

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim
vazirligi

Guliston davlat universiteti

Fizika o'qitish metodikasi

(mazkur o'quv qo'llanma bakalavriat 5140200 fizika-
astronomiya yo'nalishi talabalari uchun mo'ljalangan)

Гулистон – 2020

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim
vazirligi

ASHIROV SHAMSHIDDIN

Fizika o'qitish metodikasi

(mazkur o'quv qo'llanma bakalavriat 5140200 fizika-
astronomiya yo'nalishi talabalari uchun mo'ljalangan)

Гулистон – 2020

«Fizika o'qitish metodikasi» qo'llanmasining annotaiyasi

Kitobda bakalavrlar tayyorlashda fizika ta'limining mazmuniy hamda jarayonual jihatlari qaraladi. Fizika o'qitish metodikasining umumiy va xususiy masalalari zamonaviy axborot hamda pedagogik texnologiyalardan foydalangan holda bayon etiladi. Qo'llanma fizika o'qitish bilan bog'liq bo'lgan mutaxassislarga mo'ljallangan.

Annotaiya posobiya «Metodika prepodavaniya fiziki»

В книге рассматриваются содержательные и жараёнуальные аспекты физического образования в подготовке бакалавров. Излагаются общие и частные вопросы методики преподавания физики с использованием современных информационных и педагогических технологий. Предназначена курсу читателей, занимающихся обучением физики.

Annotation of the manual “Methods of teaching physics”

The book shows the substantial and procedural aspects of the education of physics in training the bachelors. It explains the general and particular questions of the methods of teaching physics using the modern informational and pedagogical technologies. It is designated for the readers involved in teaching physics.

Mundarija.

So'z boshi.....

I-bob. Fizika o'qitish metodikasining umumiy masalalari.

1-§. Fizika o'qitish metodikasi-pedagogik fan sifatida, uning maqsadi, vazifalari va tadqiqot metodlari.

2-§. O'rta umumta'lim maktab fizika kursining mazmuni, tuzilishi va o'qitish metodikasi. Kursning ahamiyati, maqsadi va vazifalari. Fizikadan birinchi dars.

3-§. Fizikadan ish rejasini tuzish. Fizika o'qituvchisining darsga tayyorgarligi. O'quvchilarning fizikadan bilim, ko'nikma va malakalariga bo'lgan talablar.

4-§. Fizikadan o'quv eksperimenti va uning ahamiyati. O'quv eksperimentining turlari va vazifalari. Tajribalarni ko'rsatishga bo'lgan didaktik va metodik talablar. O'qitishning texnika vositalari va fizika o'qitishda axborot va kommunikation texnologiyalardan foydalanish

5-§. Fizikadan dars turlari va ularning tuzilishi. Zamonaviy fizika darsi. Umumlashtiruvchi dars. Fizikadan bilim, ko'nikma va malakalarni nazorat qilish turlari va ahamiyati. Bilimlarni baholash va uning mezonlari.

6-§. Fizika o'qitish metodlari va ularning turlari. Fizikadan umumlashtirish darslari.

7-§. Fizika o'qitishda politexnik ta'lim va kasbiga yo'naltirish. Fizika o'qitishda fanlararo bog'lanish.

8-§. Fizik masalalarning turlari va ularni echish usullari. O'quvchilarni masala echishga o'rgatish. Fizikadan masalalar echish jarayonida algoritmik usullarni qo'llash Fizika olimpiadalariga tayyorgarlik ko'rish.

9-§. Fizika o'qitishda o'quvchilarni o'quv faoliyatini jadallashtirish induksiya va deduksiya, o'xshatish va modellashtirish. Fizika o'qitishda o'quvchilarni o'quv faoliyatini jadallashtirish.

10-§. Fizikani aniq fanlar yo'nalishidagi akademik liqeylarda tabaqalashtirib o'qitish. Fizikadan fakultativ kurs. Fizikani chuqur o'rganish.

11-§. Turli tipdagi maktablarda fizika o'qitishning o'zigva xos xususiyatlari (o'rta umumta'lim maktablari, akademik liqey, kasb-hunar kollejlari). Fizika ta'lim mazmuni va integratsion o'quv predmetlarining yaratilishi.

12-§. Fizikadan sinfdan tashqari ishlar, ularning maqsadi, vazifasi va shakllari.

13-§. Akademik liqey va kasb-hunar kollejlari fizikaga doir darsdan tashqari ishlarni tashkil qilish va o'tkazish metodikasi.

14-§. Akademik liqey va kasb-hunar kollejlari "Fizika kursini o'qitishning o'ziga xos tomonlari"

15-§. Fizika darslarida texnika taraqqiyotining ba'zi yo'nalishlarini o'rganish

16-§. Fizika o'qitishda o'quvchilarni fikrlashini o'stirish

17-§. Fizikani muammoli o'qitish

18-§. Fizika o'qitish prinsiplari

19-§. Oliy o'quv yurtlarida fizika o'qitish

II-bob. O'rta umumta'lim maktablarida fizika o'qitish metodikasi

1-§. VI sinf fizika darslarida "Jismlarning muvozanati. Oddiy mexanizmlar" bo'limining tahlili. Bu bo'limdagi asosiy fizik tushunchalarni bayon qilishi metodikasi

2-§. Umumta'lim maktablarining VI- sinf fizika darsida "YOrug'lik hodisalari" bo'limining tahlili va o'qitish metodikasi.

3-§. Umumta'lim maktablarining VI- sinf fizika darsida "Tovush hodisalari" bo'limining tuzilishi, mazmuni va o'qitish metodikasi

4-§. 7-sinf fizika darsida "Mexanika" bo'limini o'rganishning o'ziga xos jihatlari "Mexanika" bo'limining tutgan o'rni. Kinematika bobidagi asosiy tushunchalar ularning ilmiy metodik tahlili va o'qitish metodikasi

5-§. 7-sinf fizika kursida "Dinamika" bo'limining mazmuni, tahlil va uni o'rganish metodikasi

6-§. “Mexanikada saqlanish qonunlari” bobining ilmiy metodik tahlili. “Impul’s va energiyaning saqlanish qonuni” mavzusini o’qitish metodikasi

7-§. 7-sinf fizika kursida “Mexanik tebranishlar va to’lqinlar” mavzusining ilmiy metodik tahlili va ularni o’qitish metodikasi

8-§. Umumta’lim maktablarining 8-sinf fizika darsida “Elektr toki. Qarshilik. Elektr zanjir” bo’limidan asosiy fizik tushunchalarni shakllantirish va o’qitish metodikasi

9-§. Umumta’lim maktablarining 9-sinf fizika darsida “Molekulyar fizika va issiqlik” bo’limini tutgan o’rni ahamiyati va o’ziga xos tomonlari bo’limining tuzilishi. “Issiqlik hodisalarini o’rganish statistik va termodinamik yondoshish”

10-§. IX-sinf fizika kursida “Termodinamika asoslari” bo’limining ilmiy metodik tahlili va o’qitish metodikasi

III-bob. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda fizika o’qitish metodikasi

1-§. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda “Mexanika” bo’limining ilmiy-metodik tahlili va o’qitish metodikasi

2-§. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda “Elektrodinamika asoslari” bo’limining tutgan o’rni, ahamiyati va o’ziga xos tomonlari

3-§. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda “Magnit maydon” mavzusini ilmiy metodik tahlili va o’qitish metodikasi

4-§. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda “Elektromagnit tebranishlar” bobini ilmiy metodik tahlili. Erkin va majburiy elektromagnit tebranishlar mavzusini o’qitish metodikasi

5-§. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda “Elektromagnit to’lqinlar” bobining ilmiy metodik tahlili. “Elektromagnit to’lqini va uning xossalari, radioaloqaning fizik xossalari”. Yorug’lik elektromagnit to’lqin sifatida yorug’likning to’lqin tabiati mavzularini o’qitish metodikasi

6-§. Akademik liçeylarda fizikaning “Optika” bo’limining taxilili va o’qitish metodikasi. Optikaning “Fotometriya” bo’limini o’qitish metodikasi

7-§. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda “Nisbiylik nazariyasi elementlari” mavzusining ilmiy-metodik tahlili va o’qitish metodikasi

8-§. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda fizika kursida “Kvant fizikasi” bo’limining tahlili. Yorug’likning kvanti tabiatini tasdiqlovchi hodisalarni o’rganish metodikasi

9-§. Akademik liçey va kasb-hunar kollejlarda “Atom va yadro fizikasi” bo’limining ilmiy metodik tahlili va o’qitish metodikasi

So'z boshi

Bugungi kunda O'zbekistonda ta'lim-tarbiya sohasi davlat siyosati darajasiga ko'tarilib, mutlaqo yangicha qarash barpo etildi, desak mubolag'a bo'lmaydi. O'rta umumiy ta'lim maktablari o'quvchilarga 9 yil davomida tasdiqlangan me'yoriy xujjatlar asosida o'ziga xos darajada yakuniga etgan zamonaviy bilim berishni nazarda tutadi. Akademik liqey hamda kasb-hunar kollejlari esa, o'quvchi yoshlar o'z qiziqishlaridan kelib chiqib ixtiyoriy-majburiy holda bilim, malaka va ko'nikmalarni chuqurlashtirish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Ma'lumki, Vazirlar Mahkamasining 1998 yil 23 sentyabrdagi 406-sonli qarorida "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"ga asosan akademik liqeylar va kasb-hunar kollejlari tarmog'ini yaratish va rivojlantirish, ularni respublika xududida maqbul joylashtirish va zamonaviy talablarga muvofiq texnika va o'quv jihozlari bilan ta'minlash bo'yicha qator vazifalar belgilangan. Mazkur qarorga ko'ra yangi o'quv muassasalarida dars beradigan o'qituvchilarning ilmiy, hamda uslubiy tayyorgarlik darajasiga bo'lgan talab alohida o'rin tutadi. O'qituvchilarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish ham yangicha talab asosida hal etilmoqda. Qanday turdagi muassasa bo'lmasin, yoki qanday ko'rinishdagi o'quv predmeti bo'lmasin, prezident ta'kidlab o'tganidek, milliy g'oya va uni tamoyillari bilan uzviy sug'orilgan bo'lishi talab etiladi. SHuning uchun ham davr talabidan kelib chiquvchi o'quv-uslubiy majmualarning yangi avlodini yaratish davlat siyosati darajasiga ko'tarildi. SHu munosabat bilan oliy o'quv yurti dargohida bakalavriyat bosqichida tahsil olayotgan bo'lajak fizika o'qituvchilari uchun zamon talabi darajasidagi fizika o'qitish metodikasi kursini yaratish dolzarb muammo hisoblanadi. Ushbu kurs hajm jihatidan katta bo'lmasada mazmun jihatidan keng qamrovli milliy g'oya asosida shakllangan bo'lishi talab etiladi. Mazkur fizika o'qitish metodikasi o'quv qo'llanmasi 9 – yillik maktab akademik liqey va kasb-hunar kollej o'quvchilariga dars beruvchi bakalavrlarga mo'ljallangan ekan, demak, ushbu o'quv muassasalarini bitiruvchilari oldiga qo'yilgan talablarni bevosita hisobga olish kerak bo'ladi. Xususan, liqey va kollej o'quvchilarini fizika o'qitish jarayonida: nazariy va amaliy bilim, malaka va ko'nikmaga ega bo'lish, tafakkur doirasining etarli shakllangan bo'lishi talab etiladi. Albatta, yuqorida qayd etilgan talablar asosida yaratilayotgan fizika o'qitish metodikasi kursi yanada keng qamrovli va ser qirrali jihatlarni hisobga olishi har bir oliy o'quv yurti talabalarining shaxsiy tayyorgarlik darajasi bilan belgilanadi. Eng muhimi, mazkur fizika o'qitish metodikasi kursi o'z mazmuni va vazifasiga ko'ra akademik liqey va kasb-hunar o'quv muassasalarida fizikadan to'la qonli dars bera oladigan mutaxassis sifatida shakllanishiga xizmat qilishda, o'quv rejaga ko'ra fizika o'qitish metodikasi asosan ikkita qismdan iborat bo'lib, fizika o'qitish bilan bog'liq umumiy masalalar hamda xususiy masalalarni qamrab oladi. Fizika o'qitish metodikasining asosiy masalalari talabalarni (bo'lajak fizika o'qituvchilarini) pedagog sifatida nazariy bilimlar bilan qurollantirishni nazarda tutadi. Fizika o'qitish metodikasining xususiy masalalari bevosita ta'lim mazmunini ifodalovchi me'yoriy xujjatlar, ya'ni fizikadan o'quv reja va o'quv dastur mohiyati bilan bog'liq holda o'rganiladi. Demak, o'qitish metodikasining xususiy masalalari fizikadan o'quv dasturi va shu asosda tayyorlangan o'quv qo'llanmalarni hayotga joriy etilishini nazarda tutadi. Modomiki yangi o'quv muassasalarining, jumladan fizika ta'lim mazmunida o'ziga xos o'zgarishlar amalga oshirilsa, bu demak, fizika o'qitish mazmuni ham mazkur o'zgarishlar izidan boradi degani emas. Shu munosabat bilan fizika o'qitish metodikasi fizika ta'lim mazmunidagi ustivor jihatlarga, fizikaning fundamental mavzularini mazmuni va uslubiy tahliliga yo'naltiriladi.

Yaratilgan fizika o'qitish metodikasi darsligi talabalarni fizika fani olamida shakllanayotgan yangicha qarashlarni, zamonaviy o'qitish texnologiyalaridan unumli foydalanishni nazarda tutadi.

I- bob. Fizika o'qitish metodikasining umumiy masalalari

1-§. Fizika o'qitish metodikasi-pedagogik fan sifatida, uning vazifasi, maqsadi, tadqiqot metodlari

Fizika o'qitish metodikasi-pedagogik fanlardan biri bo'lib, uning paydo bo'lishi va rivojlanishi fizika fanining rivojlanishi uning jamiyat taraqqiyotidagi roli bilan bog'liqdir. Jamiyat moddiy va ma'naviy jihatdan rivojlanib borishi bilan yangi avlodni o'qitish jarayoni kengayib va murakkablashib boradi. Ilmiy bilimlarning ortib borishi, fanlarning tarmoqlari ko'payib borishi esa o'quv predmetlarini va ularning mazmunini kengayishiga olib keladi. Bu jarayonlar o'z navbatida pedagogikaning yangi tarmoqlari, yangi o'quv predmetlari metodikasini paydo bo'lishiga sabab bo'ldi.

O'qitishning barcha metodlari o'qitishning umumiy nazariyasi, ya'ni didaktikaga asoslanadi va shu sababli, ularni xususiy didaktika ham deyiladi. Xususiy didaktikalarning asosiy vazifasi bo'lib, fanlarni o'qitish qonuniyatlarini ochib berish, mazmunini aniqlash, fanlarni o'rganish metodlari va tashkil etish shakllarini aniqlash bo'lib hisoblanadi. Yaqin vaqtlargacha bu fanlar o'qitish metodikasi deb nomlanar edi, keyingi paytlarda o'qitish texnologiyasi deb yuritilmoqda.

Fizika fanining rivojlanishi pedagogika fanlari tizimida fizika o'qitish metodikasini eng asosiy o'rinlardan birini egallashiga olib keldi. Fizika o'qitish metodikasining predmeti bo'lib, fizika o'qitish jarayoni hisoblanadi. Ma'lumki, har bir jamiyat ta'lim muassasalari oldiga aniq vazifalar qo'yadi.

Bu vazifalar jamiyatni rivojlanish tendentsiyasidan kelib chiqadi. Bugungi kunda bizning Respublikamiz mustaqil davlat sifatida demokratik jamiyat qurishi, dunyodagi eng rivojlangan mamlakatlar qatoridan o'rin olishni o'z oldiga maqsad qilib qo'ygan ekan, bu albatta, ta'lim tizimini oldiga ham muayyan vazifalar qo'yadi.

Fizika asosini fundamental nazariyalar, tabiat qonunlari, ilmiy tushunchalar tashkil etgan nazariy fan bo'lib, u mikro va makro olamni elementar zarralar va elektromagnit maydon haqidagi eksperimental dalillarga tayanadi. Fizik nazariyalar bu maxsus nisbiylik nazariyasi va gravitacion, klassik va kvant mexanikasi, qattiq jism fizikasi va moddalar tuzilishi, statistik fizika va termodinamika, yadro va elementar zarralar fizikasi va boshqalardir.

Fizika dastlabki paytlarda asosan moddalarning xossalarini va tabiat hodisalarini o'rganish bilan shug'ullangan bo'lsa, keyinchalik u o'rganadigan sohalar soni keskin oshdi va bu fizikani sistemalashtiruvchi va evristik ahamiyatini oshishiga olib keldi.

Natijada, fizika fani bo'yicha yaratilgan nazariyalar boshqa bir qator tabiat fanlar (kimyo, biologiya va boshqa) ning, bir qator texnik fanlar (elektrotexnika, radiotexnika, elektronika va boshqa) ning asosi bo'lib qoldi.

SHunday qilib, fizika o'zining amaliy ahamiyatini yo'qotmagan holda borgan sari nazariy fan bo'lib, bormoqda. SHuni, alohida ta'kidlash zarurki, fizika o'rganadigan ob'ektlar doirasi juda keng va bu sohada kashf qilingan qonunlar juda universaldir.

Bu esa o'z navbatida fizikani boshqa tabiat fanlari ichida etakchi o'ringa olib chiqdi.

Fizika va boshqa tabiat fanlari rivojlanishining hozirgi kuni uchun tarmoqlantirish va biriktirish (integratsiyalash) muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Bunga hozirgi paytda bir tomondan fizika, kimyo, biologiyalardan mustaqil fan sifatida ajralib chiqqan bir qator fanlarni, boshqa tomondan esa bu fanlar metodlarini boshqa fanlarga kirib borganini, biofizika, biokimyo kabi boshqa fanlarni paydo bo'lganligini ko'rsatish mumkin. Ma'lumki, tabaqalashtirish (differentsiyalash) o'zining ob'ektiv mazmuniga ko'ra fanning bo'linish natijasi hisoblanadi, integratsiya esa uning aksi, ya'ni fanlarni qo'shilishi hisoblanadi.

Fizikaning yuqorida ko'rib chiqilgan o'ziga xos xususiyatlari uning o'quv predmeti sifatidagi muhim belgisi va xususiyatini ham aniqlaydi.

Hozirgi kunda fizika fanining naqadar keng qamrovli fan ekanligi, uning falsafa va bilish nazariyasi bilan bevosita bog'liqligi, amalda qo'llanilish chegarasining kengligi bilan ajralib turadi.

O'quv-tarbiyaviy jarayonni tahlil qilish natijasida fizika o'qitish metodikasining asosiy vazifalari sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

- o'quv muassasalarida fizika o'qitishning maqsadlarini asoslash, tarbiyaviy ahamiyatini ko'rsatib berish;
- fizika kursi mazmuni va tuzilishini aniqlash hamda uni takomillashtirib borish;
- o'qitishning eng samarali metodlari va usullarini ishlab chiqish, tekshirish va amaliyotda qo'llash, o'quvchilarni tarbiyalash va rivojlantirish hamda fizikadan o'quv jihozlari va qurollarini qo'llash.

Boshqacha qilib aytganda, fizika o'qitish metodikasi nima uchun o'qitish, nimani o'qitish va qanday o'qitish kerak, degan masalalarni hal etishidan iboratdir.

Fizika o'qitishning asosiy vazifasi bu fizika o'qitish nazariyasini takomillashtirish, o'qitish jarayonining hamda fizikani o'zlashtirishning eng muhim qonuniyatlarini o'rganish, fizika o'qitish jarayonida maktab, liqey va kollej o'quvchilarini tarbiyalash va rivojlantirishdir.

Fizika o'qitish metodikasi fani boshqa fanlar metodikalari singari ham barcha o'z oldiga qo'ygan vazifalarni to'liq hal etib bo'lgan deb ayta olmaymiz, bu borada izlanishlar davom etmoqda va davr talablaridan, jamiyat rivojlanishining tendentsiyasidan kelib chiqqan holda fizika o'qitish jarayoniga ham yangi pedagogik va axborot texnologiyalari kirib kelmoqda va bu jarayon uzluksiz davom etadi.

Boshqa fanlar kabi fizikani o'qitish ham umumiy didaktik maqsadlarni, ya'ni o'quvchilarning bilim, tarbiya olishlarini va rivojlanishlarini ko'zlaydi. Bu maqsadlar orasida mazmuni bo'yicha ham, amalga oshirish metodlari bo'yicha ham hech qanday aniq chegara bo'lishi mumkin emas. O'qitish jarayonida o'quvchilar nazariy bilim, amaliy ko'nikma va malaka oladilar va shu bilan birga ularni tarbiyalash va rivojlantirish jarayonlari ham kiradi.

Fizika o'qitishning bilim berish maqsadlarini quyidagicha ifodalash mumkin.

Fizika fanining asoslari-asosiy tushunchalari, qonunlari va nazariyalari bilan o'quvchilar ongida bizni o'rab olgan olamning tabiiy-ilmiy manzarasini to'g'ri shakllantirish, tabiiy-ilmiy tekshirish metodlarining asoslarini egallash.

Politeknik ta'lim, amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish, ijtimoiy foydali mehnatga tayyorlash.

O'qitish maqsadlaridan kelib chiqib u yoki bu masalani ahamiyatiga ko'ra uni asosiy dasturga kiritish yoki fakultativ kursga qoldirish aniqlab olinadi. Asosiy dasturga kiritilgan bo'lsa, u masalani qay darajada o'rganish kerakligi belgilab olinishi va shunga mos ravishda rejalashtirishi kerak.

Fizika kursining mazmuni, xajmi, tuzilishi o'qitishning maqsadlaridan kelib chiqqan holda aniqlanadi. uning ilmiy darajasi fizika fanining hozirgi zamon taraqqiyot darajasiga mos kelishi va shu bilan birga bu kurs xajmi va bayon etilishining chuqurligi jihatdan sodda va tushunarli bo'lishi kerak.

Respublikamiz mustaqillikka erishgach barcha sohalardagi kabi ta'lim sohasida ham tub islohotlarni amalga oshirish masalasi qo'yildi. Bu borada amalga oshirilishi kerak bo'lgan ishlar "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" va "Ta'lim to'g'risida"gi qonunda to'liq o'z ifodasini topdi.

Ta'lim tizimida o'quv-tarbiya jarayonini takomillashtirish yuqoridagi xujjatlarga asoslanadi. Ta'lim tizimini isloh qilish, takomillashtirish fanning metodologiyasi asosida hal etiladi.

Fizika o'qitish metodikasining metodologiyasi-darsning tuzilishi shakllari va tashkil etish usullari, fizika o'qitish nazariyasining rivojlanish qonunlari va uning natijalarini o'quv jarayoniga tatbiq etish tamoyillari haqidagi ta'limot bo'lib, uning o'zining maxsus tadqiqot metodlari mavjud. Tadqiqot metodlariga quyidagilar kiradi:

- o'rtta ta'lim umumiy masalalarining tahlili va ularni hal etishda fizikaning o'quv predmeti sifatidagi rolini aniqlash;
- ilg'or pedagogik tajribalarni o'rganish va umumlashtirish;
- fizik ta'lim va pedagogik amaliyot masalalarini qiyosiy tahlil qilish;
- o'quvchilar psixologiyasining o'ziga xosligi, fizika o'qitish jarayonining tahlili, darsliklarga, o'qitish vositalariga, metodik qo'llanmalarga didaktik talablarni ishlab chiqish;
- fizika o'qitish tarixini tahlil qilish asosida fizika o'qitish metodikasi rivojlanishining ob'ektiv tendentsiyalari va qonuniyatlarini aniqlash;
- dasturlarni, darsliklarni, qo'llanmalarni, o'quvchilar bilimlarini qiyosiy tahlil qilish asosida boshqa mamlakatlarda fizika o'qitish metodikasi rivojlanish tendentsiyalari va qonuniyatlarini aniqlash;
- shular asosida gipotezalar qo'yish va ularni tajribada tekshirish.

Fizika o'qitishni baholash rivojlantirish va takomillashtirish maqsadida pedagogik tajribalar o'tkaziladi. Pedagogik tajriba-maxsus rejalashtirilib, amalga oshiriladigan fizika o'qitish jarayoni bo'lib, u pedagogik jarayonni kuzatish va tahlil qilish imkonini beradi. Pedagogik tajribalar va usullar sinovdan o'tkazilib natijasi o'rganiladi. Samarali natija bergan usullar ommalashtiriladi. Bizning Respublikamizda keyingi paytlarda yangi pedagogik texnologiyalar fizika o'qitish jarayoniga keng qo'llanilmoqda.

Mavzuni mustaxkamlash uchun savollar:

1. Fizika o'qitish metodikasining predmeti nima?
2. Fizika o'qitish metodikasining maqsadi nima?
3. Fizika o'qitish metodikasining vazifalarini so'zlab bering.
4. Fizika o'qitish metodikasining tadqiqot metodlarini so'zlab bering.

2-§. O'rtta umumta'lim maktab fizika kursi mazmuni, tuzilishi va o'qitish metodikasining maqsadi va vazifalari. Fizikadan birinchi dars

Boshqa fanlar singari maktabda fizika o'qitish ham ta'limning umumiy maqsadlariga xizmat qilishi, ya'ni o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini, mantiqiy tafakkur qila olish qobiliyatini, aqliy rivojlanishini, o'z-o'zini anglash salohiyatini shakllantirishi va o'stirishi, ularda milliy va umuminsoniy qadriyatlarni tarkib toptirishi hamda ijtimoiy hayotlari va ta'lim olishni davom ettirishlari uchun zarur bo'lgan bilimlar bilan qurollantirishi lozim.

Respublikamizda ta'lim tizimini isloh qilish maqsadida "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" hamda "Ta'lim to'g'risida" gi qonun qabul qilindi. Bu qonunlarning ijrosini ta'minlash maqsadida 1998 yil 13 mayda Vazirlar Mahkamasining "O'zbekiston Respublikasida umumiy o'rtta ta'limni tashkil etish to'g'risida"gi 203-sonli qarori qabul qilindi.

Bu qaror asosida umumiy o'rta ta'lim maktab fizika kursi ta'lim standarti ishlab chiqildi.

Umumiy o'rta ta'limning davlat ta'lim standarti o'quvchilar umumta'lim tayyorgarligi, saviyasiga qo'yiladigan majburiy minimal darajani belgilab berdi.

Davlat ta'lim standartini ishlab chiqqan holda fizika kursi mazmuni belgilab olindi, fizikadan umumiy o'rta ta'lim o'quv dasturi ishlab chiqildi.

Dasturga asosan umumiy o'rta ta'lim maktablarini tugatgan o'quvchilar umumiy fizika kursining barcha bo'limlaridan, chunonchi, mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektr, optika, atom va yadro fizikasidan ma'lum darajada tugallangan bilimlarga ega bo'lishlari zarur ekanligi inobatga olingan.

Yangi ta'lim tizimi asosida tuzilgan fizika dasturi bo'yicha fizika kursi alohida o'quv predmeti sifatida VI – sinfdan boshlanadi. Maktab fizika ta'limining birinchi yilida o'quvchilarga fizik hodisalar va kattaliklar haqida umumiy ma'lumotlar beriladi. Bunda ular yorug'lik hodisalari, tovush hodisasi, modda tuzilishi, issiqlik hodisalari, harakat va jismlarning o'zaro ta'siri, jismlarning muvozanati va issiqlik mashinalari haqida ma'lumot oladilar.

VII-sinfda o'quvchilar o'quv yili davomida fizikaning mexanika kursini o'rganadilar. Dasturda mexanika kursi mazmuni avvalgilariga nisbatan bir muncha qisqartirilgan va soddalashtirilgan. SHunga mos holda, mexanika kursini o'rganishga ajratilgan dars soati ham qisqartirilgan.

VII-sinf mexanika kursi odatiy tarzda “Kinematika asoslari”, “Dinamika asoslari”, “Saqlanish qonunlari”, “Suyuqlik va gazlar mexanikasi asoslari” hamda “Tebranish va to'lqinlar” bo'limlarini o'z ichiga olgan.

VIII-sinfda butun o'quv yili davomida fizikaning elektr kursi o'rganiladi. Bunda “Elektr zaryadi, elektr maydon” bo'limida zaryad va maydon tushunchalariga katta e'tibor berilgan. SHuning uchun elektrostatikani o'rganishga qiyosan ko'proq vaqt ajratilgan.

“Tok kuchi. Kuchlanish. Qarshilik” bo'limidagi mavzular an'anaviy yo'llar bilan tushuntiriladi. Tok kuchining birligi bo'lgan Amperga ta'rif beriladi. SHu bilan birga elektrga oid o'zlashtirib olingan qoida va qonuniyatlardan foydalanib, masalalar echishga o'rgatiladi.

IX sinfda fizikaning “Molekulyar fizika va termodinamika asoslari” hamda “Optika” bo'limidagi mavzular VI sinfda o'tilgan “Modda tuzilishi”, “Issiqlik hodisalari”, “Issiqlik mashinalari”, “Yorug'lik hodisalari” bo'limlaridagi mavzularidan olingan bilimlar asosida o'rganiladi. “Atom fizikasi asoslari” bo'limi bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar quyi sinflarda o'rganilmagan. Bu mavzular nomiga ko'ra, murakkab hisoblansada, lekin o'quvchilar bu bo'limdagi mavzularni umumiy tarzda sifat jihatdan o'rganadilar.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizika ta'limining ahamiyati uning fan-texnika taraqqiyotida, ishlab chiqarish sohalari va kundalik hayotda tutgan o'rni hamda o'quvchilarning ta'lim olishni davom ettirishi uchun zamin tayyorlash zarurligi bilan belgilanadi. Fizika fanini o'rganish orqali o'quvchilar tabiatning eng umumiy qonunlarini, hodisalarni o'rganib o'zlarini ilmiy dunyoqarashini shakllantiradi, fizikadan amaliy ko'nikma va malakalarga ega bo'lishadi, o'qishni davom ettirish uchun zarur bo'lgan bilimlarga ega bo'lishadi.

Fizikani o'quv predmeti sifatida umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'qitilishidan maqsad o'quvchilarga bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirishdan iboratdir. Bilim berish-bu o'quvchilar va fizik qonunlar, hodisalar, tushunchalar, olamning fizik manzarasi haqida tasavvur hosil qilishdir. Fizika o'qitish jarayonida o'quvchilarga milliy istiqlol g'oyasini singdirish, ularda vatanparvarlik, insonparvarlik, iqtisodiy, ekologik va boshqa barkamol inson uchun zarur bo'lgan tarbiyani shakllantirishdan iboratdir. VI – sinfgacha o'quvchilar tabiat qonunlari va hodisalari haqida ma'lum bilimga ega bo'lishadi, fizika fanini o'qitishdan maqsad o'quvchilarning ushbu bilimlarini rivojlantirishdan iboratdir.

Fizika o'qitishning maqsadlaridan kelib chiqqan holda umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizika ta'limning asosiy vazifalari sifatida quyidagilar belgilangan:

- o'quvchilarni fizik hodisalar, tushunchalar, kattaliklar, modellar, qonunlar, o'lchashlar, fizikaning amaldagi tatbiqlari, olamning fizik manzarasiga oid bilimlar bilan tanishtirish;

- fizikadan masalalarni mustaqil ishlash, fizik hodisalarni kuzatish va ularni tushuntirish, ko'nikmalarini shakllantirish;
- o'quvchilarni fan-texnika taraqqiyoti, fizika qonuniyatlarining amalda qo'llanilishi bilan tanishtirish;
- koinot tuzilishi va undagi hodisalar haqidagi bilimlar berish orqali ilmiy dunyoqarashini rivojlantirish;
- buyuk mutafakkirlarimiz va hozirgi davrdagi vatanimiz fizik olimlarining faoliyatlari bilan tanishtirish, ta'lim mazmunini tevarak-atrof bilan boyitish orqali o'quvchilarni milliy ruhda tarbiyalash;
- ta'lim mazmunini ijtimoiy hayot va texnika taraqqiyoti bilan bog'lash orqali o'quvchilarni ongli ravishda kasbga yo'naltirish, o'rta ta'limi muassasalarida o'qishni davom ettirishlari uchun zamin tayyorlash;
- fizikaga oid asbob va uskunalaridan foydalanish, sodda o'lchov va tajriba ishlarini bajarish, ularning natijalari asosida xulosalar chiqarish, havfsizlik qoidalari rioya qilish malakalarini shakllantirishdan iborat.

Har bir fandan birinchi darsni qay darajada tashkil etilishi va o'tkazilishi o'quvchilarning shu fanga bo'lgan qiziqishini uyg'otishda muhim o'rin tutadi.

Fizika kursi, yangi ta'lim tizimi asosida tuzilgan o'quv dasturi bo'yicha, alohida o'quv predmeti sifatida 6-sinfdan boshlab o'rganiladi.

Fizikadan birinchi dars "Fizika haqida" deb nomlanadi va bu darsda quyidagi 4 ta masala qaraladi:

- 1) Fizika nimani o'rganadi?
- 2) Fizik hodisalar qanday o'rganiladi?
- 3) Inson hayotida fizikaning ahamiyati?
- 4) Fiziklar haqida.

Darsda "Fizika" so'zining ma'nosi, kelib chiqishi hamda u nimani o'rganishi haqida ma'lumot berishdan boshlanadi. Fizikani rivojlanish tarixi uning rivojlanishi jarayonida yangi paydo bo'lgan fanlar bilan o'quvchilar tanishtiriladi.

Fizika tabiatning barcha qismida, kosmosda, er ostida, atmosferada tirik organizmlarda, sodir bo'ladigan hodisalarni o'rganadi. SHu tufayli fizika tabiatning barcha sohalaridagi eng umumiy qonunlarni o'rgandi, deb gapiriladi. Tabiatdagi bir qator hodisalar sanab o'tilib, chunonchi, fizikani o'rganish modda tuzilishi, jism harakatining turlari, chaqmoq va momoqaldir, yorug'likning qaytish va singish qonunlari, aloqa vositalarining rivojlanishi, kvant fizikasining yaratilishi kabilarni tushunib olish uchun fizikani o'rganish o'ta zarurligi qayd etiladi.

Hozir texnika rivojlangan davrda yashayotganligimiz, texnikani paydo bo'lishi va rivojlanishida fizika qonunlari asos bo'lganligiga alohida urg'u berilishi kerak.

SHundan so'ng, tabiatdagi fizik hodisalar qanday o'rganilishiga to'xtalib o'tiladi va ularni o'rganish bosqichlari keltiriladi:

1-bosqich. Hodisani tabiatda kuzatish.

2-bosqich. Hodisani laboratoriya sharoitida takrorlash va uni tajribalar o'tkazish yo'li bilan batafsil o'rganish.

3-bosqich. Hodisani nazariy tushuntirish.

4-bosqich. Topilgan izoxning to'g'riligini tajribada tekshirish.

Keyin biror misol keltirilib, bu hodisani o'rganishning yuqoridagi 4 ta bosqichi ko'rib chiqiladi. Bu erda o'quvchilarga tanish bo'lgan boshqa hodisalarni ko'rib chiqish ham mumkin.

O'qituvchi o'quvchilarning fizika faniga bo'lgan qiziqishini uyg'otish maqsadida jismlarning harakatiga, Arximed kuchining namoyon bo'lishiga, suvni past temperturalarda qaynashiga, zaryadlarning o'zaro ta'siriga, oq yorug'likni ranglarga ajralishiga va boshqa fizik hodisalarga doir bir qator tajribalar ko'rsatishi maqsadga muvofiqdir.

Inson hayotida fizikaning ahamiyati to'g'risida gapirilganda, avvalam bor transportlar, radio, televidenie, elektr energiyasining paydo bo'lishi va rivojlanishidagi fizikaning roliga

alohida e'tibor qaratilishi kerak. fizika texnikaning asosi ekanligini ta'kidlab o'tish o'rinli bo'ladi.

Endi fiziklar haqida gapirilganda, ularga xos xususiyatlar, iqtidorlik, kuzatuvchanlik, qiziquvchanlik, mehnatsevarlik xislatlari haqida fikr yuritilishi, buyuk fizik olimlarning hayoti va ijodidan lavhalar keltirib o'tish kerak bo'ladi. Eng avvalo Respublikamizdagi fizik olimlarning chunonchi, Abu Rayxon Beruniy, Abu Ali Ibn Sino, Ulug'bek, Abduraxmon Xoziy, Ar Roziy, P. Xabibullaev, R. Bekjonov, U. G'ulomov, S. Azimov qilgan ishlari, yaratgan maktablari, ularga xos xususiyatlar haqida o'quvchilarga so'zlab berish o'rinlidir. Respublikamizda fizika sohasida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlariga ham to'xtalib o'tish, agar o'quvchilar orasida iqtidorli, fizik bo'laman, deganlari bo'lsa, ularga respublikamizda juda katta imkoniyatlar mavjud ekanligi aytib o'tiladi.

Mavzuni takrorlash uchun savollar.

1. O'rta umumta'lim maktab fizika kursi mazmuni va tuzilishi nimadan iborat?
2. O'rta umumta'lim maktablarda fizika o'qitish metodikasi haqida gapirib bering.
3. O'rta umumta'lim maktablarda fizika kursining maqsadi va vazifalarini bilasizmi?
4. Fizikadan birinchi darsni tashkil etish va o'tkazishning o'ziga xos xususiyatlari nimadan iborat?

3-§. Fizikadan ish rejasini tuzish va fizika o'qituvchisining darsga tayyorgarligi. O'quvchilarning fizikadan bilim, malaka va ko'nikmalariga asosiy talablar

Ish rejasini tuzish-fizika o'qituvchisining darsga tayyorgarlik ko'rishida murakkab va ma'suliyatli bosqich bo'lib hisoblanadi. O'qitishning samaradorligi va uyg'unligi, mashg'ulotlarning sistemaliligi, dastur bajarilishining sifati, o'quvchilar bilimining chuqurligi va mustahkamligi o'qituvchining ishni rejalashtirishiga, uning aniqligiga bog'liq bo'ladi.

O'quv material (reja va dastur) ish rejasini tuzish uchun dastlabki xujjat hisoblanadi, ya'ni yillik, choraklik va har bir dars uchun rejalar tuziladi.

Fizika o'qituvchisining darsga tayyorgarligi o'quv yili, chorak uchun reja tuzishdan so'ngra har bir bo'lim va mavzuni o'rganishni rejalashtirishdan va nihoyat har bir darsni o'tish uchun reja tuzishdan boshlanadi.

Ish rejasini tuzishga kirisha turib, fizika o'qituvchisi avvalo berilgan sinf dasturi bilan tanishishi, uni tushuntirish yo'lini sinchiklab o'rganishi, darslikning mazmuni va ob'ekti bilan tanishib chiqishi kerak. So'ngra, o'quv rejasidan kelib chiqib, o'quv yilining choraklari bo'yicha vaqt taqsimotini belgilaydi. Berilgan soatlar hajmiga muvofiq o'qituvchi dastur materialini choraklarga taqsimlaydi va bularning hammasini yillik rejaga jamlaydi, ya'ni yillik rejalashtirish-bu o'quv materialini choraklarga taqsimlash, mavzuviy va tahliliy ekskursiyalarni o'tkazilish vaqtini, takrorlash darslarining o'tkazilish vaqti, metodlarini va boshqalarni belgilab, shundan so'nggina, mavzuviy rejalashtirishga kirishadi.

Mavzuviy reja tuzish har bir mavzu yoki dasturning uncha katta bo'lmagan bo'limining asosiy savollarini darslarga taqsimlab chiqishdan iborat. Bunda har bir darsning mavzusi, amaliy mashg'ulotlar turlari, takrorlash uchun material, ekskursiyalar laboratoriya ishlari va tajribalar, praktikumlar, takrorlash va mustahkamlash darslari, o'quvchilarning mustaqil ishlari, nazorat hamda uy vazifalari va boshqalar ajratib olinadi. Bunday rejalashtirish har bir darsga zarur bo'lgan asboblarni, ko'rgazma qurollarni, didaktik material va boshqalarni o'z vaqtida tayyorlash, shablonga yo'l qo'ymaslik imkonini beradi. Istiqbolli mavzuviy rejalashtirishning

biror-bir majburiy yagona shakli yo'q, biroq istiqbolli-mavzuviy rejalashtirishda quyidagi qismlarni ajratish maqsadga muvofiq bo'ladi:

- 1) o'quv mashg'ulotining mavzu bo'yicha tartib raqami;
- 2) mashg'ulot mavzusi uni o'tkazish shakli (dars, konferençiya, ekskursiya, laboratoriya mashg'ulotlari va b.);
- 3) mashg'ulotning asosiy maqsad va vazifalari (ta'limiy, tarbiyaviy, rivojlantiruvchi);
- 4) mashg'ulotni o'tkazishning asosiy turlari (hikoya, suhbat, ma'ruza);
- 5) fanlararo bog'lanish (darsda amalga oshiriladigan);
- 6) o'quvchilarning o'qituvchi rahbarligida mashqlarni bajarishi;
- 7) o'quvchilarning darsda mustaqil ishi;
- 8) fizikadan o'quv-ko'rgazmali tajriba;
- 9) ko'rgazmali qurollar va O'TV;
- 10) uy vazifalari;
- 11) foydalanilgan adabiyotlar.

Istiqbolli-mavzuviy rejaga qo'shimcha ravishda fizika kabinetining ish rejasini tuzish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu rejada ko'rgazmali tajribalar va laboratoriya ishlari uchun fizik asboblarning sozligini tekshirishni, joriy tuzatish ishlarini, yangi asbob va materiallarni olishni, ko'rgazmali qurollarni olishni ko'zda tutish lozim.

Har bir rejalashtirish - bu har bir navbatdagi mashg'ulotni rejalashtirishdir. Dars rejasini tuzish rasmiyatchilik emas, balki amalda isbotlangan maqsadga muvofiqlik, bunday rejalashtirish o'qituvchiga darsning hamma elementlarini, mazmunini, ketma-ketligini, xotirada ko'p sonli detallarni saqlab qolishni, mumkin bo'lgan qiyinchiliklar va ularni engish yo'llarini oldindan ko'zda tutishni, o'quvchilarning mustaqil faoliyatini pedagogik jihatdan samarali tashkil qilishni va ko'pgina boshqa narsalarni aniq tasavvur qilishga yordam beradi.

O'qituvchilik faoliyatining eng boshidan darslarni rejalashtirishning raçional usullarini egallab olish foydalidir. Amaliyotchi va boshlovchi o'qituvchilar batafsil reja-konspekt tuzganlari ma'qul, bular keyinchalik ikkita mustaqil qismga, dars rejasi va konspektiga ajratiladi.

Dars rejasining yagona shakli yo'q, biroq unda quyidagi masalalar aks etishi kerakligini ko'pchilik tomonidan tan olingan, dars mavzusi va maqsadi, uy vazifasini tekshirish (savol va masalalar ro'yxati, so'rash turi, so'ralish kerak bo'lgan o'quvchilar familiyasi), didaktik material, nazoratning texnik vositalari va boshqalar o'quvchilarning bilimini yangi materialni o'rganishi uchun zarur bo'lgan faollashtirish vositalari, izchillik va uni bayon qilish metodlari (shartli savollar, ta'riflar demonstraçion va frontal eksperiment va boshqalar);

- o'tilganlarni mustahkamlash va darsda o'quvchilarning mustaqil ishlarini tahlil qilish (masala echish, misollarni tahlil qilish, tarqatma materiallar bilan tajriba o'tkazish, darslik bilan ishlash va boshqalar);

- uy vazifasi va unga zarur bo'lgan tushuntirishlar mashg'ulotlarda qo'llanadigan jihozlar va ko'rgazmali qurollarning ro'yxati. Turli tipdagi darslar uchun o'tkazilish rejalari ham turlicha bo'ladi.

Konspektda rejaning har bir bo'limini:

Mazmuni, ketma-ketligi, rejalashtirilgan materialni o'rganishning asosiy metod va usullari, darsda o'quvchilarning mustaqil ishlarining turlari va shakllari, o'tilgan materialni mustahkamlash va uning o'zlashtirilishini tekshirish uchun mashq va savollar, uyga beriladigan materialning mazmuni, (rasmlar, sxemalar va asosiy xulosalar).

Agar materialni suhbat metodida bayon qilish ko'zda tutilsa, u holda konspektida suhbat o'tkaziladigan asosiy savollar va pirovardida o'quvchilar chiqarishi lozim bo'lgan xulosalarni aniq ifodalash kerak bo'ladi.

Har bir o'qituvchi darsga yaxshi tayyorgarlik ko'rish zarurligini ta'kidlash lozim.

Darsga har tomonlama o'ylab tayyorgarlik ko'rish-darsga ajratilgan vaqtdan samarali foydalanishning, o'quvchilarda fanga oid chuqur va mustahkam bilimni shakllantirish, tarbiyaviy masalalarni muvaffaqiyatli hal qilishning zaruriy sharti hisoblanadi.

O'quvchilarning fizikadan bilim, malaka va ko'nikmalariga asosiy talabni dastur materiallaridan kelib chiqib, qo'yish kerak.

Dasturning asosiy matni o'quv materialining mazmunini belgilaydi, uning tarkibiga bo'lim va mavzularning nomlari, o'rganiladigan savollarning ro'yxati va ularga ajratiladigan soatlar hajmi kiradi. Har bir mavzu bo'yicha bilim va malakalarning ro'yxatida fizikani o'qitish maqsadlari aniqlashtirilgan, u o'qituvchiga o'quvchilarni qanday pirovard natijalarga olib kelishi kerakligini ko'rsatadi, ya'ni ular (natijalar) o'quvchilarning bilimi, malakalari va ko'nikmalariga asosiy talab hisoblanadi.

Asosiy bilimlar ro'yxatiga tushunchalar, qonunlar, ularning amalda qo'llanilishi, dunyoviy bilimlar kiradi, u ham umum-o'quv ham maxsus malakalarni o'z ichiga oladi.

O'qitishda asosiy e'tibor fizikaning asosiy omillarini, tushunchalarini, qonunlarini, nazariya va metodlarini o'rganishga, o'quvchilarni fizik hodisalarni, eksperiment natijalarini, qurilma va asboblarning ishlashini tushuntirishda o'z bilimlarini mustaqil qo'llashga o'rgatishga qaratish lozim.

Agar o'quvchilarning bilimlari rejadagi o'zlashtirish saviyasiga mos kelsa, u holda o'qitish maqsadiga erishilgan hisoblanadi. Moslik darajasi baho orqali ifodalanadi. Bahoning ob'ektivligini oshirish uchun dasturda o'quvchilarning fizikadan bilim va malakalarini og'zaki javob berishda, laboratoriya ishlarini bajarishda baholashning namunaviy normalari keltirilgan, hamda o'quvchi fizik hodisa, fizik tajriba, tushuncha, qonun va nazariya, asboblari, mexanizmlar, mashinalar haqida nimalarni bilishi kerakligi, laboratoriya ishlarini bajarishda qanday umumiy malakalarga ega bo'lishi kerakligi ajratib ko'rsatilgan.

4-§. Fizikadan o'quv eksperimenti va uning ahamiyati. O'quv eksperimentining turlari va vazifalari. Tajribalarni ko'rsatishga bo'lgan didaktik va metodik talablar. O'qitishning texnik vositalari va fizika o'qitishda axborot va kommunikation texnologiyalardan foydalanish

Fizikadan o'quv eksperimenti-bu fizik hodisalarni darsda maxsus asboblardan yordamida, uni o'rganish uchun qulay sharoitda ko'rsatishdir. SHuning uchun, ham u bir vaqtning o'zida bilimlar manbai, o'qitish metodi va ko'rgazmalilik turi bo'lib, xizmat qiladi.

Maktab fizika eksperimenti ikkita asosiy ko'rinishga bo'linadi: demonstratsion eksperiment va laboratoriya eksperimenti.

Eksperimentning bu ikki ko'rinishi bir-birini to'ldiradi.

Demonstratsion eksperimentni o'qituvchi bajaradi va bir vaqtning o'zida butun sinf o'quvchilari tomonidan kuzatiladi.

To'g'ri tashkil qilingan o'quv eksperimenti shaxsda qo'yilgan maqsadlarga intilishdagi sobitlikni, aniq ma'lumotlar olishda puxtalikni, ishdagi aniqlikni, qaralayotgan hodisalarning asosiy sifatlarini va boshqalarni kuzatish hamda ajratib olish malakasini tarbiyalashda amaliy vosita bo'lib xizmat qiladi.

Tajriba va kuzatishlarni tushuntirish o'quvchilarni eksperimental metodning mohiyati, uning fizikadan ilmiy tadqiqotlardagi roli bilan tanishtirish, shuningdek, o'quvchilarni ba'zi bir ko'nikmalar bilan qurollantirish uchun katta ahamiyat kasb etadi. Fizik eksperiment asosida hodisalarni o'rganish o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirishga, fizik qonunlarni yanada chuqurroq o'zlashtirishga yordam beradi, o'quvchilarning fanni o'rganishga bo'lgan qiziqishini orttiradi.

Demonstratsion eksperiment hodisa va qonunlarni o'rganishda o'quvchilarning fikrlashiga o'quvchi faol rahbarlik qilishi talab qilingan hollarda zarur bo'ladi.

Tajribani demonstratsiya qilish maqsadga yo'naltirilgan jarayon bo'lib, uning davomida o'qituvchi o'quvchilarning his-tuyg'ularini boshqaradi va ularda ma'lum tasavvur va tushunchalarni shakllantiradi. Demonstratsion tajribaning o'qituvchi nutqi bilan qo'shilishi – fizik tushunchalarni muvaffaqiyatli shakllantirishning muhim shartlaridan biridir. O'rta umumta'lim maktab, akademik liqey va kasb-hunar kollejlari fizika dasturlarida har bir mavzu bo'yicha demonstratsion tajribalar minimumi ko'rsatilgan. Bu tajribalar laboratoriya ishlari bilan birgalikda fizik ta'limning eksperimental asosi bo'lib xizmat qiladi.

Demonstratsion eksperiment o'tkazishda quyidagilarga asoslanish mumkin: u yoki bu hodisani kuzatish, ilgari surilgan g'oyani tekshirish, fizik qonuniyatlarni aniqlash va ulardan kelib chiqadigan natijalarni tekshirish. Muhim fizik tushunchalarni shakllantiradigan, qonuniyatlarning, fizik g'oya va farazlarning mohiyatini ochib beradigan natijalar alohida o'rin egallashi kerak. Masalan, Ersted, Faradey va h.k. larning klassik tajribalari shular jumlasidandir.

Demonstratsion tajribada eksperimental qurilmalarni tanlash va eksperimentni o'tkazish bu o'qituvchining ishi, o'quvchilar esa ko'pincha eksperiment natijalarini qayd qiluvchi va qayta ishlovchi kuzatuvchilardir.

Kuzatish – o'quvchilar faoliyatining faol shaklidir. U vazifaning kuzatish metodikasini aniq tushuntirishni, kuzatish natijalarini u yoki bu nazariya yordamida tushuntiriladigan rasm, jadval, grafik, ta'rif shaklida qayd etishni talab qiladi.

O'quvchilar ko'pincha uzoqdan kuzatishlari, o'zlari asboblari bilan ishlamasliklari eksperimentning bu turining zaif tomoni hisoblanadi, shuning uchun eksperimentni qo'yishda o'quvchilar amaliy ko'nikmalarni egallamaydi.

Aytish mumkinki, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish uchun o'quvchilarning mustaqil eksperimentiga ajratiladigan vaqt asosiy omil hisoblanadi. O'rta umumta'lim maktab va kasb-hunar kollejlari dasturida laboratoriya ishlari soatlari fanga ajratilgan soatning taxminan 15 foizini tashkil qilsa, akademik liqeylar dasturida umumiy soatning taxminan 40 foizni laboratoriya ishlariga ajratiladi.

Asboblari bilan ishlash, qurilmalarni yig'ish, asbob ko'rsatishlarini qayd qilish ko'nikmalarini singdirish usuli bo'lib laboratoriya ishlari xizmat qiladi. Laboratoriya ishlarining turlaridan biri bo'lgan frontal laboratoriya ishlarini ikki kishi yoki yakka shaxs bajaradi. Bunda hamma eksperimentatorlar dars mavzusiga bog'liq bo'lgan bir xil tajriba bajaradi.

Fizik praktikum laboratoriya ishlari kursning u yoki bu qismi o'rganib bo'lingandan so'ng o'tkaziladi, buning uchun alohida ishlar tanlab olinadi. Praktikumda o'quvchilar avval olingan vazifalarni ikki kishi bo'lib to'liq mustaqil bajaradi, bunda ular maxsus qo'llanmalardan foydalanadilar. Praktikum ishlari nisbatan murakkabroq, ular uchun asbob uskunalar va qurilmalar ba'zi hollarda texnikaviy bo'lib, ilmiy laboratoriyalarda va ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Sinfdan tashqari va uyda bajariladigan tajribalar uyda yoki maktab laboratoriyasida yakka holda yoki jamoa bo'lib qo'yiladi. Eksperimentning bu turi ko'pincha izlanish, maktabni moddiy texnik jihatidan ta'minlash uchun zarur bo'lgan eksperimental qurilmalarni loyihalashtirish xususiyatiga ega bo'ladi.

Fizikani o'rgatishda o'quv eksperimentiga quyidagi muhim vazifalar qo'yiladi:

- o'quvchilarning tushuncha, qonunlar va nazariyalarni yaxshi o'zlashtirishlarini ta'minlash;
- bilimlarni amalda qo'llash malakasini shakllantirish;
- asboblarni tadqiq qilishning muhim metodlari bilan tanishish; axborotni bir tizimga tushurish, ishlov berish va uzatish;
- o'quvchilarning fanga qiziqishini oshirish va ularni moddiy ishlab chiqarishning yangi texnika va texnologiyalarini o'zlashtirishga tayyorlash;
- o'quvchilarda mutaqil ishlash va ishga ijodiy yondoshish malakasini shakllantirish;
- amaliy malaka va ko'nikmalarni shakllantirish, moddiy ishlab chiqarish sohasida mehnatga tayyorgarlik.

Texnika va mehnat xavfsizligi qoidalariga rioya qilish o'quv eksperimentini o'tkazishga nisbatan majburiy talab hisoblanadi.

O'quv eksperimentlariga qo'yiladigan umumiy didaktik talablarga quyidagilar kiradi:

- ko'rgazmalilik va insonning sezgi organlari imkoniyatlariga mos kelishi;
- soddalik, ilg'or tajriba bazasida asbob va qurilmalarning tuzilishi va ishlash printsiplarini tushunishni ta'minlash;
- havfsizlik, ya'ni mehnat muhofazasi normalariga muvofiq kelishi;
- ishonchlilik, ya'ni eksperimentni bir necha marotaba takrorlashda kutilayotgan natijani olishga amin bo'lish;
- takrorlash va tushuntirishning zarurligi;
- vaqtning cheklanganligi va o'z vaqtida namoyish etilishi.

Fizikadan o'quv eksperimentiga qo'yiladigan asosiy metodik talablar quyidagilar:

- ilmiy aniqligi;
- sodda bayon qilinishi;
- ko'rgazmalilik;

- mehnatni ilmiy tashkil qilish (darsda har bir daqiqa g'animat). SHuning uchun ham tajriba va asboblarni tayyorlash uchun ketadigan vaqt minimumgacha qisqartiriladigan, ular bilan ishlashda ishonchli hamda buzilmaydigan variantlaridan foydalanish juda muhim.

Ilmiy aniqlik – tajribaning kuzatilayotgan effekt, o'rganilayotgan hodisa yordamida to'g'ri tushuntirib beriladigan variantini tanlab ko'rsatishdir.

Fizikani muvaffaqiyatli va samarali o'qitish uchun nafaqat tajribalarni namoyish etish, amaliy laboratoriya ishlarini bajarish, balki darslarda turli xil ko'rgazmali qurollardan ham foydalanish zarur. Ko'rgazmali qurollar o'quvchilarda hodisalar, mashinalar, asboblarning obrazlarini yaratadi, fikrlashni faollashtiradi, o'quv jarayonini jonlantiradi, o'rganilayotgan materialga qiziqish va e'tiborni kuchaytiradi va shu bilan uni yaxshiroq o'zlashtirishga yordam beradi.

O'rganayotganda ko'pincha hodisalarning o'zini emas, balki bu hodisalar yuzaga keltiradigan harakatlarni kuzatishga to'g'ri keladi; ba'zi asboblarning murakkab bo'ladi, ularning detallari yomon ko'rinadi yoki umuman ko'rinmaydi, ko'p hodisalar va ularning texnikadagi qo'llanilishini tabiiy holda ko'rsatib bo'lmaydi. Bularning hammasi ko'rgazmali qurollardan foydalanishni talab qiladi.

Ko'rgazmali qurollarga quyidagilar kiradi:

- grafik qo'llanmalar;
- kodoskop;
- katta hajmdagi qo'llanmalar;
- sinf taxtasidagi rasmlar va chizmalar;
- dia va epiproektsiyalar;
- kinoproektsiyalar.

Fizikadan ko'rgazmali qurollarga televideniya, teleyozuv, kompyuterlar kabi texnik vositalar ham kiradi.

O'qitish jarayonida mikrokalkulyatorlardan hisoblash vositasi sifatida foydalanish mumkin. Turli xil arifmetik amallarni bajarishni engillashtiruvchi vositasi sifatida mikroalkulyatorlardan foydalanishni o'rgatish zarur.

Fizikani o'qitish jarayonida kompyuterlardan foydalanishda fizika o'qituvchisining o'zi dialog rejimini o'zlashtirishi lozim: u turli matnlarni displey ekraniga chiqarish imkonini beruvchi klaviaturadan foydalana olishi, qatorlarni ko'chirish olishi, matnlarni to'g'irlashi, turli registrlarga o'tishi va h.k. Bundan tashqari grafik ma'lumotlarni kiritish va chiqarish amallarini, shuningdek o'rgatuvchi ahamiyatiga ega ba'zi kompyuter o'yinlarini bilishi kerak. O'qituvchi shu amallarni o'quvchilarga o'rgatishi kerak.

Mashina bilan ishlash ko'nikmalarining minimumini egallab olgandagina uni fizika o'qitishga qo'llash mumkin. Fizikani o'rganish jarayoniga kompyuterni qo'llashning jiddiy muammolaridan biri dasturlash tilini tanlashdir. Tilni tanlash foydalaniladigan mashinalar turiga bog'liq.

Kompyuterni o'quv jarayoniga umumiy tadbiriq qilish uchun kompyuter bilan ta'minlangan hamma maktab va muassasalar sinf xonalari uchun yagona dasturlash tilini tanlab olish zarur. Bu narsa hozirgi vaqtda ko'p sonli mutaxassislar tomonidan turli yo'nalishlarda ishlab chiqilayotgan pedagogik dasturiy vositalardan foydalanishni ancha soddalashtiradi. Bunda dasturlarni ko'paytirish, tayyor dasturlarni maktab va boshqa muassasalar sinf xonalariga uzatish mumkin.

Kompyuter quyidagi imkoniyatlarga ega:

- birinchi va eng muhim imkoniyat – yakka uzatishni amalga oshirish;
- ikkinchi imkoniyat- o'quvchilarda mustaqil o'rganishni rivojlantirish;
- uchinchi imkoniyat – masala echish yoki laboratoriya ishlarini bajarishda kompyuter yordamida o'quvchilarni qo'lda bajariladigan amallardan ozod etish;
- to'rtinchi imkoniyat – mashinada ba'zi fizik jarayon va hodisalarni modellashtirish.

Mashinaga kiritish uchun universal dasturli ta'minotdan foydalaniladi.

5-§. Fizikadan dars turlari va ularning tuzilishi (Zamonaviy fizika darsi. Fizikadan umumlashtiruvchi dars). Fizikadan bilim, malaka va ko'nikmalarni nazorat qilish turlari va ahamiyati.

Bilimlarni baholash va uning mezonlari

Fizikadan o'quv mashg'ulotlarini tashkil qilishning asosiy shakli u yoki bu turdagi dars hisoblanadi. Har bir dars tugallangan va biror-bir maqsadga (yangi bilimlarni berish, yangi tushunchalarni shakllantirish, bilimlarni amalda qo'llash malakasini o'rgatish, bilimlarni chuqurlashtirish, mustahkamlash, takrorlash, nazorat qilish) ega bo'lishi kerak.

O'qituvchi darsga tayyorgarlik ko'rayotganda uning asosiy maqsadi va vazifasini belgilaydi, uni optimal hal qilish uchun o'qitish metodlarini (ular bir mashg'ulotning o'zida bir necha bo'lishi mumkin) va o'quv ishini tashkil qilish shakllarini tanlab oladi. Fizikani o'qitish metodlari mashg'ulotlarni tashkil qilish shartlari va dars tuzilishi bilan uzviy bog'liq, qator hollarda fizikani o'qitish metodlari dars tuzilishi va shaklini belgilab beradi.

Dars - o'quv tarbiyaviy jarayonida asosiy qism sifatida pedagogika, psixologiya va didaktika printsiplariga muvofiq quriladi. U o'qituvchi va o'quvchilarni, turli elementlarni o'zida mujassamlashtirgan murakkab va muvofiqlashtirilgan harakatlari majmuasidir.

Darslarning tuzilishi va turkumlari masalasiga qator pedagogik tadqiqotlar bag'ishlangan. Ularda darsni qurishda asos sifatida nima qabul qilinishiga: mazmuni, o'qitish metodlari, o'qitish jarayonining asosiy bosqichlari, o'qitish maqsadlariga bog'liq bo'lgan turli xil yondoshuvlar qarab chiqilgan.

Masalan, I.I Sokolov darslarni ularning asosiy mazmuniga qarab turlarga ajratib beradi, ya'ni:

a) yangi o'quv materialini bayon qilish;
b) laboratoriya ishi;
v) yangi bayon qilingan material bo'yicha bilim va malakalarni mustahkamlash va mashq qilish;

g) o'zlashtirishni tekshirish;
d) kursning alohida qismlarini takrorlash.

B.A. Znamenskiy darsning quyidagi turlarini qarab chiqadi:

a) yangi o'quv materialni o'rganish;
b) yakuniy fizik praktikum;
v) fizik masalalarni echish;
g) o'quvchilarni ekskursiyaga tayyorlash, ekskursiyani yakunlash;
d) o'tilgan materialni takrorlash va umumlashtirish;
e) o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini hisobga olish.

Bu darslarda olib boriladigan o'quv ishlarining belgilariga qarab turlarga ajratishdir.

SHuningdek, fizika darsining didaktik maqsadiga asoslanib, turlarga ajratish mavjud, ularni quyidagi turlarga ajratish mumkin:

1) Yangi o'quv materialini o'rganish;
2) Bilimlarni mustahkamlash va amaliy masalalarni shakllantirish;
3) Bilimlarni nazorat qilish va hisobga olish;
4) Bilimlarni umumlashtirish va chuqurlashtirish;
5) Aralash dars.

Bir turdagi darslar nafaqat asosiy didaktik maqsadi, balki tuzilishi bo'yicha ham o'xshash bo'ladi.

SHuningdek, dars tuzilishi quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi;

a) darsda yangi tushunchalarni shakllantirish;
b) olingan bilimlarni qo'llash;
v) uyga vazifa;

g) takrorlash;

d) so'rash va boshqalar bu tuzilishi dars davomida ochib beriladi va aniqlashtiriladi ham o'qituvchi faoliyatini, ham o'quvchilar tomonidan bilimlarni o'zlashtirish jarayonini o'z ichiga oladi.

Dars tuzilishida bilishlikning bosqichlari aks etadi: dastlabki, omillar, muammoni qo'yish, g'oyani ilgari surish, mavxum modelni qurish, tushunchalar, qonunlar va printsiplar tizimini kiritish, natijalarning nazariy xulosasi va ularni eksperimental tekshirish. Bu narsa o'quvchilarda nazariy fikrlashni shakllantirish uchun asos bo'lib, xizmat qiladi.

Har bir turdagi dars tuzilishini alohida-alohida ko'rib chiqamiz:

1. Yangi o'quv materialini o'rganish. Bu turdagi darsni muvaffaqiyatli o'tkazish uchun nafaqat o'qituvchining, balki o'quvchilarning vazifalarini ham aniqlab olish kerak. shunday qilib, berilgan turdagi, yangi material o'rganiladigan darsning didaktik tuzilishi quyidagilarni o'z ichiga oladi: o'tilganlarni takrorlash, yangi bilimlarni shakllantirish va uy vazifasi.

2. Bilimlarni mustahkamlash, amaliy malakalarni shakllantirish darsi. Darslarning didaktik tuzilishi: eksperimental malakalarni, masala echish malakalarini shakllantirish, shuningdek, kitob bilan ishlash, o'rganilgan materialni takrorlashni, egallangan malakalarni rivojlantirish hamda yangilarini shakllantirishni, bilim va malakalarni yangi holatlarda qo'llashni, uy vazifalarini o'z ichiga oladi.

3. Bilimlarni umumlashtirish va chuqurlashtirish darsi. Bilimlarni umumlashtirish va chuqurlashtirish bilim olish, materialni o'rganish va bilimlarni amalda qo'llash jarayonida yuz beradi. Dars umumiy ma'ruza, suhbat masala echish shaklida yoki o'quv ishi shakllarining biror ko'rinishidagi majmuasi shaklida o'tkazilishi mumkin. Bu turdagi darsda o'qituvchi o'quvchilarning ma'lum mavzudagi bilimlarini biror tizimga solishga, o'quvchilarga ma'lum bo'lgan va yangi o'rganilgan bilimlar o'rtasida bog'lanish o'rnatishga intiladi.

Umumlashtiruvchi darslar o'quvchilarning bilish va ijodiy layoqatlarini, shuningdek, bilimlarni mustaqil to'ldirish malakalarini rivojlantirish, imkoniyatini beradi. Bunday darslarda umumlashtirish etakchi mantiqiy usul hisoblanadi. Bu jarayon ikki jihatdan namoyon bo'ladi: fikrlash ko'nikmalarini egallash va yangi materialni o'zlashtirish. Umumlashtirish jarayonida o'quvchilarda fikrlash faoliyatining muhim usullari rivojlanadi va demak, ularning bilish layoqati rivojlanadi. O'rganilgan bo'limlarning oxirida o'tkaziladigan, bilimlarni umumlashtirish va chuqurlashtirish darslari uchun ikki yo'nalish xosdir: bilimlarni takrorlash va mustahkamlash. Ulardan birinchisi – nazariy bilish uqkliga muvofiq bilishlarni sistemalashtirish, shuningdek, sxemadan foydalanish. O'rganiladigan hodisalar, qonunlar va nazariyalarni solishtirish, taqqoslash bu uqkliga xosdir.

Ikkinchi yo'nalish – xalq xo'jaligini rivojlantirishning asosiy yo'llari asosida bilimlarni umumlashtirish va chuqurlashtirish. Bu umumlashtiruvchi darslarda hamma tabiiy fanlarga va texnikaning eng fundamental sohalariga ta'sir ko'rsatuvchi fizikaning ahamiyati ochib beriladi.

Umumlashtiruvchi darslar o'z xususiyatlariga ega ekanligini aytish lozim. Ular avvalo umumlashtirish qanday saviyada olib borilishi bilan aniqlanadi. Odatda, mavzuni o'rganishning oxirida bilimlar qonunlar va tushunchalar darajasida umumlashtiriladi, bunda bir vaqtning o'zida umumlashtirish va masala echish malakalarini shakllantirish amalga oshiriladi, bo'limni o'rganishning oxirida- nazariyalar darajasida, butun fizika kursini o'rganish so'ngida-olamning fizik manzarasi darajasida umumlashtiriladi.

Keyingi yillarda ta'lim tizimini isloh qilish jarayonida yangi pedagogik texnologiyalardan va axborot texnologiyalaridan keng foydalanilmoqda, boshqa fanlar qatori fizikani o'qitishda ham rivojlangan mamlakatlarda sinalgan, samarali natijalar bergan, dars turlari qo'llanmoqda. Bu darslarning muhim jihati shundan iboratki, unda o'quvchilarni ko'proq mustaqil ishlashga, darsni amaliy jihatini kuchaytirishga asosiy e'tibor qaratiladi. Agar, o'quvchi chuqur nazariy bilimga ega bo'lsa-yu, lekin etarli amaliy ko'nikmani egallamagan bo'lsa, u o'zining bilimni amaliyotda qo'llay olmaydi va bilimni foydali maqsadda qo'llay olmaydi. Shuningdek, o'quvchi mustaqil bilim olish ko'nikmasini egallamagan bo'lsa, u o'z bilimini chuqurlashtirish, rivojlantirish

imkoniyatiga ega bo'lmaydi. SHu tufayli yangi turdagi darslarni fizika o'qitish jarayoniga kirib kelishi samarali natija berishi tabiiydir.

Hozirgi paytda fan va texnika shunday tez rivojlanib bormoqdaki, uni o'quv dasturlariga kiritib ulgurish juda qiyin. SHu sababli, har bir fizika o'qituvchisi INTERNET tizimi va boshqa axborot xonalari orqali fan va texnika yangiliklariga tegishli axborotlarni olib o'quv jarayonida qo'llashlari zarur, aks holda o'quvchilarga zamon talabi darajasida bilim bera olmaydi.

Har bir o'qituvchi fizika o'qitish jarayonida qo'llanilayotgan yangi pedagogik va axborot texnologiyalardan foydalanish bilan cheklanmasdan, o'zi ham dars o'tishning samarali usullarini yaratish ustida ishlashi va ijod qilishini davr talab qilmoqda.

Keyingi paytlarda ko'pchilik o'qituvchilar yangi materialni o'rganish darslarida o'quvchilardan so'rash va baholashni asosan dars boshida emas, balki dars davomida va oxirida, o'rganilgan materialni mustahkamlashda amalga oshirmoqda.

Bunda o'tilganni takrorlash yangi material uchun zarur bo'lsa, qisqacha, jonli suhbat shaklida olib boriladi va baholash shart emas. Darsning asosiy qismi yangi bilimlarni shakllantirish va mustahkamlashga qaratiladi.

O'quvchilarning bilimini, malaka va ko'nikmalarini hisobga olish, nazorat qilish va baholash juda katta ahamiyatga ega. Bunda fizika o'qituvchisidan avvalo o'quvchilar har bir sinfda o'qish natijasida qanday bilim va ko'nikmalarni olishlari kerakligini juda aniq tasavvur qilishi talab etiladi. O'quvchilarning nafaqat bilim va malakalarini, balki umumiy o'sishi hali baholanishi ham hisobga olinishi lozim.

Asosan o'quvchilarning bilimi ikki usulda tekshiriladi, og'zaki va yozma. Og'zaki so'rash quyidagi shaklda o'tkaziladi: yakka va umumiy (yoppasiga) so'rash, sinov. YOzma usul nazorat, referat va h.k. shakllarda amalga oshiriladi. O'quvchilarning malaka va ko'nikmalarini esa eksperimental va grafik masalalarni echish, nazorat va laboratoriya ishlari yordamida tekshiriladi. Qisqa vaqtli yoki bir soatli nazorat ishlari o'tkaziladi.

Bilim, malaka va ko'nikmalarni tekshirishning yangi usullaridan, ya'ni test so'rovlaridan foydalaniladi.

YAkka so'rashda javobning mustaqilligiga, to'g'riligiga, to'liqlik, mantiqiy va adabiy savodxonligiga alohida e'tibor beriladi; mustaqil va nazorat yozma ishlarini baholashda o'quvchilar yo'l qo'ygan xato va kamchiliklarning xususiyati hisobga olinadi, shunga asosan qo'pol va uncha qo'pol bo'lmagan xato va kamchiliklarga ajratiladi.

6-§. Fizika o'qitish metodlari va ularning turlari.

Fizikadan umumlashtiruvchi dars

O'qitish metodlari – o'qituvchi va o'quvchilarning qo'yilgan ta'lim maqsadlariga erishishga yo'naltirilgan, o'zaro bog'langan faoliyatining tartibli usullaridir.

Har bir o'qitish metodi usullar tizimi orqali amalga oshiriladi. Metodik usul o'qitish jarayonida o'qituvchi va o'quvchilarning alohida amallarini ifodalovchi element, metodning bir qismi hisoblanadi.

Metodik usullarning ko'pligi ularni bir tizimga keltirishni talab etadi. Birinchi navbatda u yoki bu metodga taalluqli usullar ajratiladi. Biroq batafsil tahlil qilish metodik usullarning yanada umumiyroq guruhlariga ajratish imkonini beradi: mantiqiy, tashkiliy, texnik.

Mantiqiy usullarga hodisalar va ob'ektlarning belgilarini aniqlovchi ularni farqi va o'xshashligiga qarab taqqoslovchi, xulosalar va umumlashtirishlarni shakllantiruvchi, muammolarni ilgari suruvchi usullar kiritiladi. Tashkiliy usullar, yordamida o'quvchilarning e'tibori, qabul qilishi va ishiga yo'nalish beriladi.

Maxsus tarqatma materiallar qo'llaniladigan texnik usullar tashkiliy usullar bilan uzviy bog'liq (masalan, frontal tajribalar uchun – asbob va materiallar).

Keyingi yillarda o'quvchilarning har tomonlama mustaqilligini va ijodiy layoqatini rivojlantirishdek maktab oldiga qo'yilgan yangi vazifaga bog'liq holda metodlarni o'quvchilar va o'qituvchilar faoliyati xususiyatiga qarab turkumlarga ajratish takomillashdi, natijada, og'irlik markazi metodlarning ichki mohiyatiga ko'chdi.

M.N.Skatkin va I.YA. Lerner o'zlari taklif qilgan turkumlarga ajratishda beshta o'qitish metodini alohida ko'rsatib o'tishgan;

- 1) tushuntirish – tasviriy yoki axborot – ko'rsatmali;
- 2) sermahsul; 3) muammoli bayon; 4) qisman izlanishli yoki evristik; 5) tadqiqotli.

Didaktikada ko'pincha metodlarni o'qituvchidan o'quvchiga ma'lumot uzatish usuli bo'yicha turkumlarga ajratish qo'llaniladi. SHuning uchun, asosiy o'qitish metodlari materialni o'qituvchi bayon qiladigan (hikoya, suhbat, tushuntirish, ma'ruza) va kitob (darslik, spravochnik, ilmiy – ommabop adabiyotlar) bilan ishlashdan iborat verbal (og'zaki), ko'rgazmali (demonstratsion, tajribalar, amaliy va statistik modellardan, plakatlari, rasmlar, diapozitivlar, dia - va kinofilmalar va h.k. lardan foydalanish) va amaliy (laboratoriya ishlarini bajarish, fizik praktikumlar, sinfdan tashqari kuzatishlar va tajribalar, masala echish va h.k.) metodlarga bo'linadi. Metodlarni darsda hal qilinadigan asosiy didaktik vazifalarga qarab turkumlarga ajratishni ham uchratamiz: bilimlarni egallash, malakalarni shakllantirish, bilimlarni amalda qo'llash, ijodiy faoliyat, bilim, malaka va ko'nikmalarni mustahkamlash, tekshirish metodlari.

YU.K. Babanskiy hamma o'qitish metodlarini uch guruhga bo'linishini taklif etadi:

- 1) o'quv-bilish faoliyatini tashkil qilish va amalga oshirish metodlari;
- 2) o'quv-bilish faoliyatini asoslash va rag'batlantirish metodlari;
- 3) o'quv-bilish faoliyatining saamradorligini nazorat qilish va o'z-o'zini nazorat qilish metodlari.

Hech bir metodni barcha o'quv masalalarni hal qilish uchun universal va yaroqli deb hisoblash mumkin emas. Fizikadan o'quv-tarbiyaviy jarayonning samaradorlik sharti – dars maqsadi, o'quvchilarning yosh xususiyatlari va boshqa omillardan kelib chiqqan holda turli xil o'qitish metodlaridan foydalanishdir.

O'quv ishini tahlil qilish va rejalashtirish uchun qator hollarda fizika o'qituvchisiga qator metodlarni o'quv jarayonining bosqichlari bo'yicha turlarga ajratish afzalroq bo'ladi.

Fizikani o'qitish amaliyotida o'qitish metodlarini foydalaniladigan o'qitish vositalariga qarab turkumlarga ajratish keng tarqalgan bo'lib, ular quyidagi guruhlariga ajratiladi:

- 1) og'zaki (hikoya, tushuntirish, ma'ruza, suhbat; ular muammoli va nomuammoli xususiyatga ega bo'lishi mumkin.);
- 2) demonstratsion (o'qituvchi real va modeli tajribalarni ko'rsatadi.);
- 3) laboratoriya (frontal laboratoriya ishlari, uyda bajariladigan tajriba va kuzatishlar, fizik praktikum);
- 4) kitob va qo'llanmalar bilan ishlash;
- 5) masala echish (sifat, miqdoriy, eksperimental, grafik va h.k.);
- 6)rasmlar, plakatlari va turli xil O'TV lardan foydalanish;
- 7) bilim, malaka va ko'nikmalarni nazorat qilish va hisobga olish metodlari.

O'qituvchi bilimlarni o'quvchilarga fizik hodisalar yoki ko'rgazmali qo'llanmalar bilan boyitilgan so'z vositasida uzatiladigan metodlar og'zaki metodlar deyiladi. Bunday holda o'quvchilar faoliyati tinglash, fikrlash va undan keyingi og'zaki va yozma javoblarda ifodalanadi. Metodlarning bu guruhida so'z bilimlarning asosiy manbai hisoblanadi.

Fizika o'qitish metodlari bilish masalalarini hal qilishga xizmat qilar ekan, ularda mantiqiy fikrlash metodlaridan: induksiya va deduksiya, mavhumlashtirish va umumlashtirish, tahlil va sintez, o'xshatish va modellashtirishdan foydalaniladi.

Bilimlarni umumlashtirish va chuqurlashtirish o'rganilgan metodlarni takrorlash va bilimlarni amalda qo'llash jarayonlarida amalga oshiriladi.

Umumlashtiruvchi darslar o'quvchilarning bilish va ijodiy qobiliyatlarini, shuningdek, bilimlarni mustaqil to'ldirish malakalarini rivojlantirish uchun katta imkoniyatlar beradi. Umumlashtirish jarayonida o'quvchilarda fikrlash faoliyatining muhim usullari (analiz, sintez, solishtirish, abstraktlash, sistemlashtirish va boshqalar) rivojlanadi.

O'quvchilarni ahloqiy jihatdan tarbiyalashda, ayniqsa vatanparvarlik va baynannimil ruhda tarbiyalashda umumlashtiruvchi darslarning imkoniyatlari kattadir. Darslarda vatanimiz va chet el olimlarining, ixtirochilarning ishlari va ilmiy xizmatlari haqidagi materialdan, shuningdek biografik ma'lumotlardan foydalanish, atoqli olimlarning fanga, texnikaga qo'shgan hissalarini bilan, ular hayotlari va faoliyatlari bilan o'quvchilarni tanishtirishga imkoniyat beradi.

Bo'limlar o'rganilgandan keyin uning oxirida o'tkaziladigan bilimlarni umumlashtiruvchi va chuqurlashtiruvchi darslar uchun unga takrorlash va mustahkamlashning ikkita yo'nalishi harakterlidir. Ulardan birinchisi – nazariy bilish turligiga tegishli bo'lib, bunda bilimlarni sistemlashtirish, o'rganiladigan hodisalar, qonunlar, nazariyalarni solishtirish, taqqoslash orqali ayrim falsafiy tushunchalar konkretlashtiriladi, xulosalar chiqariladi, umumlashtiriladi. Ikkinchi yo'nalish – halq xo'jaligining ayrim sohalarini bo'yicha bilimlarni umumlashtirish va chuqurlashtirish amalga oshiriladi (masalani mexanizatsiyalashtirish, elektrlashtirish, energiya va h.k.). Bu umumlashtiruvchi darslarda fizikaning barcha tabiiy fanlarga va texnikaning eng muhim yo'nalishlariga ta'sir ko'rsatishning ahamiyati ochib beriladi.

Umumlashtiruvchi darslarda metodologik masalalar takrorlash materiallariga o'z-o'zidan kirib ketishini ta'kidlab o'tish zarur. O'qituvchi molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy tenglamasini takrorlash bilan tenglamaga kiruvchi kattaliklarning sabab-oqibat bog'lanishli harakterga ega ekanligiga o'quvchilar diqqatini qaratadi. O'quvchilar tenglamani tahlil qiladilar, unga bitta molekulaga to'g'ri keladigan o'rtacha kinetik energiya qiymati to'g'ri kelishini ko'rsatadilar. Molekulalarni tartibsiz harakat qilishi hisobga olinsa ularni hajm bo'yicha bir tekis taqsimlanish ehtimolligi katta bo'ladi. Demak, molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi ehtimollik harakterdagi qonunni ifodalaydi, degan xulosa chiqariladi. Bu o'z navbatida nazariy yo'l bilan fizik hodisalarni oldindan aytib berishga imkon beradi. Umumlashtiruvchi darslar o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ular umumlashtirish qaysi darajada olib borilishi bilan aniqlanadi. Odatda, mavzuni o'rganish oxirida tushuncha va qonunlar darajasida bilimlar umumlashtiriladi, bunda yana masalalar echish, masalalarni umumlashtirish va shakllantirish, bo'limni o'rganish oxirida nazariya darajasida, fizika kursini to'liq o'rganib bo'lingach – olamning ilmiy manzarasi darajasida amalga oshiriladi. Olamning fizik manzarasi o'zida hamma o'rganilgan falsafiy holatlarni, fizik g'oya va nazariyalarni ularning o'zaro bog'liqligini ifodalaydi. Bu ularda ilmiy bilimlarning tarixiy rivojlanishi Olamning fizik manzarasi evolyutsiyasini ko'rsatish yo'li bilan ochib beriladi. Bu yakunlovchi darslar ma'ruza, seminar, konferentsiya va boshqa shakllarda amalga oshiriladi. Ular qanday shaklda amalga oshirilishidan qat'iy nazar, o'qituvchi oldiga qo'ygan maqsadga erishishi muhimdir.

7-§. Fizika o'qitishda politexnik ta'lim va kasbga yo'naltirish. Fizika o'qitishda fanlararo bog'lanish

Hozirgi texnika jadal rivojlanayotgan paytda politexnik ta'lim har tomonlama rivojlangan barkamol insonni tarbiyalashda muhim ahamiyatga ega. SHu bois bizning respublikamizda yoshlarga politexnik ta'lim berishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bunga kasb-hunar kollejlarning sonini yildan-yilga oshib borayotganligini misol keltirish kifoya.

Politexnik ta'lim nima va u nima uchun kerak? Politexnik ta'limning asosiy sohalarini ilmiy printsiplarini singdirishdan iborat. Politexnik ta'limni amalga oshirishda fizika kursining roli muhimdir, chunki fizika texnikaning asosini tashkil etadi.

Fizika o'qitishda politexnik ta'lim o'qitishning maqsadlaridan biri sifatida ham, bilimlar sifatini oshirishning muhim faktori sifatida ham xizmat qiladi. Politexnik ta'lim faqatgina kasbiy chaqqonlikni oshiribgina qolmay, shu bilan birga o'quvchilarning ma'naviy kuchlarini va qobiliyatlarini ham rivojlantirishga, ularda ilmiy dunyoqarashni, ijobiy munosabatda bo'lish kabi fazilatlarni shakllantirishga ham imkon beradi.

Ma'lumki, fan va texnika taraqqiyoti ta'lim va tarbiyaning mazmuni va metodlariga bevosita ta'sir etadigan quyidagi bir qator belgilar bilan xarakterlanadi:

- fan, texnika va ishlab chiqarishdagi o'zgarishlarning birga qo'shilib ketishi natijasida fanning bevosita ishlab chiqarish kuchlariga aylanib ketishi;
- ishlab chiqarish kuchlari hamma elementlarini sifat jihatdan qaytadan qurish;
- mehnat xarakteri va mazmunining o'zgarishi, unda ijodiy elementlar rolining o'sishi;
- ishchilar umumiy va maxsus ta'limi, hamda madaniyatining o'sish darajasi;
- ekologik muammolarning paydo bo'lishi va shunga bog'liq bo'lgan boshqa masalalar.

O'qitishda politexnik tamoyilni amalga oshirish didaktik tamoyillarga tayanadi. O'z navbatida, politexnik tamoyil o'qitishda didaktik tamoyil vositalarini boyitadi va uni amalga oshirish ta'sirini kuchaytiradi.

Politeknik bilimlar asosan "ko'rgazmali" bo'ladi, chunki uning manbai texnika ob'ektlari hisoblanadi. SHu tufayli, fizika o'qitishda politexnik tamoyilni ketma-ket amalga oshirish ko'rgazmalilik tamoyili vositalarini boyitish bilan birga fizikadan o'quv jihozlariga aniq talablar qo'yadi.

Politeknizm tamoyili ilmiylik, bilimlarni o'zlashtirishning ongliligi, nazariyaning amaliyot bilan bog'liqligi, ko'rgazmalilik singari didaktik tamoyillar bilan chambarchas bog'langan. Politeknik tamoyilni amalga oshirishning bosh zvenosi – o'qitishni mehnat va ishlab chiqarish bilan bog'liqligi hisoblanadi.

Politeknik bilimlar insonning mehnat va ishlab chiqarish – texnik faoliyatida shakllanadi va aniq ko'rinishda namoyon bo'ladi. SHu sababli, o'qitishni ishlab chiqarish va o'quvchilarning mehnati bilan bog'lanishi ular tomonidan bilimlarni o'zlashtirishning zaruriy sharti bo'lib, xizmat qiladi. O'quvchilarni politexnik tayyorlash fan asoslarini, mehnat ta'limini o'rganish jarayonida, texnika, texnologiya va ijtimoiy – foydali, ishlab chiqarish mehnati bo'yicha sinfdan tashqari mashg'ulotlarda amalga oshiriladi.

O'qitishning politexnik yo'nalishi muammosi bugungi kunda ayniqsa, dolzarb hisoblanadi, chunki hozirgi paytda texnika kirib bormagan sohaning o'zi yo'q. Bunda uning mazmun va jarayonual tomoni farqlanadi. Mazmun tomoni esa o'qitishning metodlariga va shakllariga qo'yilgan talablar hisoblanadi.

O'qitish mazmunining politexnik yo'nalishini kuchaytirish o'quv dasturlari va darsliklari, hamda metodik qo'llanmalar bilan amalga oshiriladi. Fizikani o'rganishda qarab chiqilayotgan qonuniyatlar xalq xo'jaligining muhim sohalaridagi texnik qo'llanishlarni ham kiritish kerakligini talab etadi. Bu esa fizika kursining nazariy va amaliy qismlarini aniqlab olishga imkon beradi.

Politeknik ta'limning metodlari va tashkiliy shakllari politexnik bilimlarning maxsus xarakteri tufayli o'z xususiyatlariga ega. Elementar politexnik bilimlar o'z tabiati jihatidan tabiiy – ilmiy, fizik bilimlardan farq qilmaydi. Ammo, ular keyingilaridan o'z funktsional yo'nalishlari bilan farq qiladi.

Kasb-hunar kollejarini tugatgan talabalarning asosiy qismi ishlab chiqarish sohasiga boradi. SHu munosabat bilan ular mehnat tarbiyasini olgan bo'lishlari zarur. Mehnat tarbiyasi masalasini hal etishda fizika o'qituvchisi ham ma'lum darajada ishtirok etadi. Mehnat tarbiyasini o'rta umumta'lim maktablardan boshlash maqsadga muvofiq, chunki o'rta umumta'lim maktablarni bitirgan o'quvchilarning ko'pchilik qismi kasb – hunar kollejariga boradi, qolaversa akademik liueylarni bitirgan talabalar ham ma'lum vaqtdan keyin biror turdagi mehnat bilan shug'ullanishi tabiiydir.

Mehnat tarbiyasining maqsadi yoshlarni hamkasblarga, mehnat jamoalarga muhabbat va xurmat ruhida tarbiyalash, jamiyat uchun zarur va foydali ishlarni bajarishga tayyorlash, mehnat natijasiga javobgarlik hissini, jamoa qiziqishini o'zining qiziqishlaridan ustun qo'yishga, mehnatga ijodiy munosabatda bo'lish hislariga erishishga yoshligidan tayyorlab borishdan iborat. Agar, o'qitish ishlab chiqarish mehnati bilan qo'shib olib borilsa, yaxshi samara beradi.

Endi kasb-hunar kollejariga kelsak, bu erda mehnat tarbiyasi asosiy maqsadlardan biri hisoblanadi. Kollejlarda barcha fan o'qituvchilari buni amalga oshirishda faol ishtirok etishlari zarur. Fizika o'qituvchisi ham har bir darsida faqat fan asoslarini o'rgatib qolmasdan mehnat tarbiyasini ham amalga oshirishi kerak.

Fizika o'qituvchisining talabalarni mehnat tarbiyasi va kasbga yo'naltirish bo'yicha ish metodini aniqlovchi tamoyil bo'lib politexnik tamoyil hisoblanadi. Fizika o'qituvchisi o'z darslarida avvalam bor o'z faniga talabalarni qiziqitira olishi zarur, aks holda u hozirgi ishlab chiqarishning ilmiy asoslari haqida, novator va ijodkorlar haqida har qancha chiroyli so'zlab bersa ham talabada mehnatga ijodiy munosabat shakllanmaydi. Kasb-hunar kollejlari ishlayotgan fizika o'qituvchilarining yana bir muhim vazifasi shundan iboratki, u o'z darslarida fizikani talabalarning kelgusidagi mehnat faoliyatlariga qanchalik zarur ekanligini aniq misollar orqali ko'rsatib bera olishi va ularni tajribalar orqali namoyish etib berishi kerak bo'ladi. O'qituvchi shu yo'l bilan talabalarni fizika faniga bo'lgan qiziqishini oshirish bilan birga o'z kasbiga muhabbat tuyg'usini ham uyg'ota oladi. Fizika o'qitishni shunday tashkil etish kerakki, bunda texnika taraqqiyotini belgilovchi faktor fizikaning qonunlari ekanligiga talabalarda ishonch hosil bo'lsin.

Fanning insonparvarlik mohiyatini ochish, ya'ni yutuqlaridan xalq farovonligi yo'lida foydalanish talabalarning politexnik saviyasini, hamda kasbga yo'naltirish bo'yicha qiladigan ishlarining samaradorligini oshiradi.

Fizikani o'rganish o'quvchilarning fizikadan olgan oldingi bilimlarigagina tayanib qolmasdan, shu bilan birga ijtimoiy va tabiiy fanlardan olgan bilimlariga ham tayanadi. Masalan, mexanika, tebranish va to'lqinlarni o'rganish uchun matematika kursidan trigonometrik funktsiyalar, elektroliz hodisasini, atom va yadro fizikasini o'rganishda kimyo kursidan olgan bilimlarga, issiqlik va elektr haqidagi ta'limotlarni tushuntirishda XIX asrdagi sanoat talablari haqidagi tarix kursidan olgan ma'lumotlar, atmosfera, konvensiya, er magnetizm hodisalarini o'rganishda geografiyadan olgan bilimlardan foydalaniladi.

Fizika kursini boshqa o'quv predmetlari bilan bog'lanishini amalga oshirish quyidagi maqsadlarni ko'zlaydi:

- Tabiiy ilmiy bilimlarning dialektik birligi asosida tabiat haqida yagona qarashni shakllantirish;
- bilimlarni sistemalashtirishni tashkil etish;
- o'quvchilarda tabiat hodisalari, tushunchalar, nazariyalar orasida har tomonlama bog'lanish borligini o'rnatish ko'nikmasini shakllantirish;
- bu bog'lanishlar bilimlarni chuqurlashtirishga yordam beruvchi sabab ekanini tushuntirishni ta'minlash;
- o'qitishni politexnik yo'nalishini kuchaytirish;
- o'quvchilar bilimini generalizatsiyalash va boshqalar.

Fanlararo bog'lanishni amalga oshirish ikki moslashtirish orqali amalga oshiriladi:

- 1) vaqt bo'yicha
- 2) tushunchalar bo'yicha.

Vaqt bo'yicha moslashtirish deganda, biror tushuncha, aytaylik vektor tushunchasi matematikada o'rganilib bo'lingach fizikada vektor kattaliklar, ular ustidagi amallar bajariladi yoki trigonometrik funktsiyalar matematikada o'rganilgach uni fizikada qo'llash, fizik asoslari o'rganiladi va bulardan astronomiyani o'qitishda foydalaniladi.

Tushunchalar bo'yicha moslashtirishga molekula, atom va modda tuzilishini olish mumkin. Bu tushunchalar fizikada ham kimyoda ham o'rganiladi. O'quvchilarda bu tushunchalar bo'yicha yagona tasavvur hosil bo'lishi uchun ularni izohlashda, tushuntirishda fizika va kimyoni o'rganishda yagona yondoshuv zarur, aks holda o'quvchilarni chag'itishimiz, ularda modda tuzilishi, atom va yadro haqida bir-biriga zid qarashlarni shakllanishi, oqibat natijada ularda yagona tasavvur hosil bo'lmasligi mumkin.

Fanlararo bog'lanishni amalga oshirish uchun avvalom bor predmetlarning o'quv dasturlarini, darsliklar va qo'llanmalarni yaratishda hisobga olish zarur.

8-§. Fizikaviy masalalar turlari va ularni echish usullari. O'quvchilarni masala echishga o'rgatish. Fizikadan masalalar echish jarayonida algoritmik usullarni qo'llash. Fizika olimpiadalariga tayyorgarlik ko'rish

O'quv jarayonida umumiy holda mantiqiy xulosalar chiqarish, matematik amallar bajarish, fizikada o'rganilgan qonunlarga asoslangan eksperiment yordamida echiladigan kichik muammo odatda, fizikaviy masala deb ataladi, boshqacha aytganda ma'lum maqsadni ko'zlab fikr yuritish masala echishdan iboratdir. Metodik va o'quv adabiyotlarida esa ma'lum maqsad uchun tanlab olingan fizikaviy hodisalarni o'rganish, tushunchalarni shakllantirish, o'quvchilarning fizikaviy tafakkurini rivojlantirish va ularga olgan bilimlarini amalda qo'llay olish uchun o'quvchiga bilim berishni maqsad qilib olgan mashqlar masala deb ataladi.

Masala echish o'quvchilarga politexnik ta'lim berishda katta ahamiyatga ega. Ularda texnika, sanoat va qishloq xo'jaligi maxsulotlarini ishlab chiqarishga, transport, aloqa zamonaviy texnikaga oid ma'lumotlar bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Fizikadan masalalar echishning tarbiyaviy ahamiyati juda katta, ya'ni masalalar echish orqali o'quvchilarga yangi progressiv g'oya va dunyoqarashlarning paydo bo'lishiga erishish, ularning e'tiborini fan va texnikaning yutuqlariga doir masalalarga jalb qilish mumkin. Bu jihatdan jaxonda birinchi kosmik kemalarning parvozigacha, ulkan elektrostanuiyalarga, yangi texnika yutuqlariga tegishli ma'lumotlari bo'lgan masalalar tanlash juda qiziqarli bo'ladi. Masalalar echish orqali o'quvchilarni mehnatsevarlikka, jur'atlikka, iroda va xarakterini tarbiyalash mumkin. Fizika dasturida 10-12% vaqt masalalar echishga ajratilgan. Fizikadan masalalar echishning ahamiyati katta ya'ni u:

- 1) o'tilgan materialni aniq, ongli, chuqur tushunishga yordam beradi.
- 2) o'quvchilar bilimini oshiradi, fikrlash qobiliyatini o'stiradi.
- 3) nazariyani praktikaga tatbig'i va fan bilan texnika orasidagi bog'lanishni o'rgatadi.
- 4) o'tilgan materialni takrorlashda eng yaxshi metod, hisoblanadi.
- 5) o'quvchilar bilimi va malakalarini nazorat qilishga yordam beradi.

Masala echish – fizika o'qitish jarayonining ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi, chunki u fizik tushunchalarni shakllantirish va boyitish, o'quvchilarda fizikadan fikrlashni va bilimlarni amalda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi. Fizik masalalardan quyidagi hollar uchun foydalaniladi:

- a) muammoni ilgari surish va muammoli holatni yaratish;
- b) amaliy malaka va ko'nikmalarni shakllantirish;
- v) yangi ma'lumotlarni berish;
- g) bilimlarning chuqurligini va mustahkamligini tekshirish;
- d) materialni mustahkamlash, umumlashtirish va takrorlash;
- e) politexnik printsiplarni amalga oshirish;
- j) o'quvchilarning ijodiy layoqatini rivojlantirish va h.k.

Masala echish o'quvchilarning bilimlarini konkretlashtirish, ularga umumiy qonunlarning turli ko'rinishda aniq namoyon bo'lishini ko'rish malakasini singdirish uchun katta ahamiyatga ega.

Masala echish fizik qonunlarni yanada chuqurroq va mustahkamroq o'zlashtirish, mantiqiy fikrlashni rivojlantirishga, o'tkir zehnilikka, tashabbuskorlikka, oldiga qo'yilgan maqsadga erishishda iroda va intiluvchanlikni rivojlantirishga ko'maklashadi, fizikaga qiziqishni uyg'otadi, mustaqil ish ko'nikmalarini egallashga yordam beradi va mustaqil fikrlashni rivojlantirishda juda zarur vosita bo'lib xizmat qiladi. Masala echish – tabiat qonunlarining o'zaro bog'liqligini anglash metodlaridan biri.

Darsda masala echish yangi tushuncha va formulalarni kiritish, o'rganilayotgan qonuniyatlarni aniqlash, yangi materialni o'rganishga yondoshish imkonini beradi. Fizik masalalarning mazmuni o'quvchilarning tabiat va texnika hodisalari haqidagi bilimlarining doirasini kengaytiradi.

Masala echish jarayonida o'quvchilar fizikadan olgan bilimlarini hayotda qo'llash zarurati, nazariya bilan amaliyot orasidagi bog'lanishni chuqurroq anglash zarurati bilan bevosita to'qnashadilar.

Fizikadan masalalar mazmuni va didaktik maqsadlariga qarab juda xilma-xildir. Ularni quyidagicha guruhlariga ajratish mumkin:

- 1) mazmuniga qarab;
- 2) shartni ifodalash usuliga qarab;
- 3) asosiy echish metodiga qarab;

bundan tashqari masalalarni har xil belgilariga qarab guruhlariga ajratish mumkin.

Fizik masalalarni mazmuniga qarab avvalo mexanika, molekulyar fizika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasiga oid masalalarga ajratish mumkin.

SHartni ifodalash usuli bo'yicha fizik masalalar to'rtta asosiy turga bo'linadi: matnli, eksperimental, grafik va rasmi masalalar, ularning har biri o'z navbatida miqdoriy va sifatiy bo'linadi. SHu bilan bir paytda masalalarning asoiy turlarini murakkablik darajasiga qarab oson va qiyin, mashqlantiruvchi va ijodiy hamda boshqa tipdagi masalalarga ajratish mumkin.

Asosiy echish metodiga qarab masalalar sifatiy, hisoblanadigan, eksperimental guruhlariga ajratiladi.

Sifatiy masalalarning asosiy farqi ularning shartlari o'quvchilar e'tiborini qaralayotgan fizik hodisaning fizik mohiyatiga jamlaydi. Ular odatda, fizika qonunlariga tayanib, mantiqiy fikrlash yo'li bilan echiladi.

Sifat masalalarini echishda hech qanday hisoblash ishlari bajarilmaydi, balki o'quvchilar darsda o'rgangan qonunlardan foydalanib hodisa tushuntiriladi.

O'quv jarayonida fizikadan matnli masalalar – sharti so'z bilan ifodalanadigan, yana shartida fizik doimiylardan tashqari hamma ma'lumotlari bor masalalardan eng ko'p foydalaniladi. Echish usullariga qarab ular savol masalalarga va hisob-kitobli (miqdoriy) masalalarga ajratiladi.

Savol: - masalalarni echishda hisoblashlarni bajarmasdan turib u yoki bu fizik hodisani tushuntirish yoki u ma'lum sharoitlarda qanday kechishini oldindan aytib berish talab qilinadi.

Bunday masalalarning matnida sonli qiymatlar berilmaydi. Savol-masalalarda hisoblashlarning yo'qligi o'quvchilarning e'tiborini masalaning fizik mohiyatiga qaratish imkonini beradi.

Savol-masalalarni echish odatda og'zaki bajariladi, masala grafik materialga ega bo'lishi bundan mustasno. Javoblar rasmlar tariqasida ifodalanishi ham mumkin.

Savol-masalalarga rasm-masalalar tutashib ketadi. Ularda savolga og'zaki javob berish yoki savol-masalaga javob bo'ladigan yangi rasmni chizish talab qilinadi.

Masalan:

1. Nima uchun piyoda yurib ketayotgan odam qoqilib ketsa, oldinga yiqiladi?
2. Qanday usul bilan polda turgan odam o'zining bosimini ikki marta orttirishi mumkin?
3. Quyidagi savollarda qanday tezlik haqida gap ketayapti?
 - a) Harakatdagi bolg'aning urilish paytdagi tezligi $g \frac{M}{c}$?
 - b) Poe'zd ikki shaxar oralig'ini 50 km/soat tezlik bilan o'tdi?
 - v) Tokar stanokning tezligi $3500 \frac{a\ddot{u}l}{\mu H}$?
4. Nima uchun daryo suvi $0^{\circ}S$ da muzlaydi?
5. Taksida nimaga haq to'laymiz? Yo'lgami, ko'chishgami?
6. Nima uchun suvning ustki qismi muzlaydi, tagi muzlamaydi?

Eksperimental masalalar

Tajriba, eksperimentdan foydalaniladigan masalalar eksperimental masalalar deyiladi.

Masalan:

1. Suyuqlik va qattiq jism, molekulalar orasida tortish kuchi bormi? Javobni tajribada tushuntiring.
2. Massalari bir xil bo'lgan ikkita har materialdan tayyorlangan uilindr teng elkali richakka osilgan. Agar uilindrlar bir vaqtda suvga botirilsa muvozanat buziladimi? Javobini tekshiring.
3. Ip, tosh shtativ, soat (sekundamer) yordamida stol yuzini o'lchash mumkinmi?
Miqdoriy masalalarda qo'yilgan savolga hisoblashsiz javob topib bo'lmaydi. Miqdoriy masalalarni qiyinligiga qarab oddiy va murakkab masalalarga ajratiladi.

Miqdoriy masalalarni echishda har xil, ya'ni algebraik, geometrik, grafik usullardan foydalaniladi. Masalani algebraik usulda echishda formula va tenglamalardan, grafik usulda esa grafiklardan foydalaniladi.

Matnli masalalarga quyidagilar kiradi: mavhum masalalar (ularda gap kundalik hayotda kuzatiladigan hodisa va jarayonlar haqida ketadi), ishlab chiqarish texnikaviy mazmuniga ega masalalar va tarixiy mazmundagi masalalar.

Geometrik masala

Bu usulda masala echishda izlanayotgan kattaliklar o'quvchilarga ma'lum bo'lgan geometrik munosabatlardan foydalanib topiladi. Bu metoddan statika, geometrik optika, elektrostatika bo'limlaridan masalalarni echishda foydalaniladi.

Misol tariqasida Rimkevich A.P. Muallifligidagi "Fizikadan masalalar to'plami" nomli kitobdan 300 masalaning echilishini ko'ramiz.

R. 300. Bir uchi bilan devorga sharnirli maxkamlangan, uzunligi 2 m bo'lgan AS sterjenning ikkinchi uchiga 120 kg massali yuk osilgan (1-rasm).

Sterjenning ikkinchi uchi uzunligi 2,5 m bo'lgan VS tross bilan tutib turiladi. Trossga va sterjenga ta'sir qiluvchi kuchlarni toping.

Berilgan:

$$AC = \ell = 2\text{м}$$

$$m = 120\text{кг}$$

$$\frac{BC = \ell_1 = 2.5\text{м}}{F_1 - ? \quad F_2 - ?}$$

Masal shartiga ko'ra grafik yasaymiz (1-rasm).

Echish:

Bu masalani echishda algebraik hamda geometrik usullardan foydalanamiz.

ΔCPF_2 o'xshash ΔABC dan o'xshash uchburchaklarning mos tomonlari proporsional bo'ladi, degan qoidaga asosan:

$$\frac{P}{AB} = \frac{F_2}{AC} \text{ dan } F_2 = \frac{P \cdot AC}{AB} \quad P = mg \quad AB = \sqrt{\ell_1^2 - \ell^2} \text{ bo'lgani uchun,}$$
$$F_2 = \frac{mg \cdot \ell}{\sqrt{\ell_1^2 - \ell^2}} \text{ hosil bo'ladi.}$$

$$\Delta CPF_2 \text{ dan } F_1 = \sqrt{F_2^2 + P^2} \text{ bo'ladi.}$$

Hisoblash:

$$1) P = 120 \cdot 10 = 1200\text{H};$$

$$2) F_2 = \frac{1200 \cdot 2}{\sqrt{6.25 - 4}} = \frac{2400}{\sqrt{2.25}} = \frac{2400}{1.5} = 1600\text{H} = 1.6\text{kH}$$

$$3) F_1 = \sqrt{2560000 + 1440000} = \sqrt{4000000} = 2000 \cdot \text{H} = 2\text{kH}$$

Grafik metod bilan masala echishda izlanayotgan kattalikni masala shartiga asosan yasalgan grafikdan foydalanib topiladi.

Bu masalani hal qilishda albatta masshtab tanlab olinadi. Mexanikaning kinematika, statika bo'limlariga doir masalalarni echishda bu usuldan foylaniladi.

R.16. Kater ko'lda aniq shimol-sharqiy yo'nalishda 2 km, so'ngra shimol tomonga yana 1 km suzdi, ko'chish vektorining modulini va yo'nalishini geometrik yo'l bilan aniqlang.

Berilgan:

$$S_1 = 2\text{км}(u - u)$$

$$\frac{S_2 = 1\text{км}(u)}{S - ?}$$

$$\text{Echish: a) } S = 2,8 \text{ бурлик} = 2,8 \cdot 1\text{км} = 2,8\text{км}$$

b) SHimoliy yo'nalishga 30° burchak ostida.

Fizikaning boshqa o'quv fanlari bilan bog'lanishini aks ettiradigan fanlararo masalalar alohida turga ajratiladi.

Qiziqarli masalalarda savolning g'ayri tabiiy qo'yilishi va undan keyingi natijalarning muxokama qilinishi o'quvchilarda qiziqish uyg'otadi.

Grafik masalalarni echish jarayonida grafiklardan foydalaniladi. Grafik masalalarni echish kattaliklar orasidagi funktsional bog'lanishni aniqlashga, grafiklar bilan ishlash ko'nikmalarini singdirishga yordam beradi.

O'quvchilarni masala echishga o'rgatish, ularga masala echishga qiziqishni singdirish uchun masala ularni bilimdonlik bilan tanlash zarur. Masalalarning mazmuni tushunarli va qiziqarli bo'lishi, qisqa va aniq ifodalanishi kerak, masaladagi matematik amallar masalaning fizik ma'nosini to'sib qo'ymasligi kerak, masala shartida sun'iylikka yo'l qo'ymaslik kerak.

Mavzular bo'yicha masalalar echishni eng oddiyalaridan boshlash kerak, ularda o'quvchilarning e'tibori o'rganilayotgan qonuniyatlarga yoki yangi tushunchaning xususiyatlarini aniqlashtirishga, uning boshqa tushunchalar bilan bog'lanishini aniqlashga

qaratiladi. So'ngra asta-sekinlik bilan qiyinroq masalalarga o'tiladi. Masala echish jarayoni, ayniqsa, murakkab masalalarni echish jarayoni quyidagi bosqichlarga ajratilishi mumkin:

- 1) shartni o'qish va termin hamda iboralarning ma'nosini aniqlash;
- 2) shartni qisqacha yozish, unga tegishli rasmni (chizmalar, sxemalar, grafiklar) chizish;
- 3) masalaning fizik mohiyatini aniqlash va shartida qaralayotgan hodisa yoki jismlar holatini o'quvchilar aniq tasavvur qilishi hamda masalani echish uchun kerak bo'ladigan tushunchalar va qonunlarni eslash maqsadida masala mazmunini tahlil qilish;
- 4) echish rejasini tuzish (tajriba o'tkazish), shartni doimiylar va jadval ma'lumotlari bilan to'ldirish, grafik materiallarni (grafiklarni, fotosuratlarini va h.k.) tahlil qilish;
- 5) fizik kattaliklarni SI birliklar sistemasiga o'tkazish;
- 6) izlanayotgan va berilgan kattaliklarni bog'lovchi qonuniyatlarni topish, tegishli formulalarni yozib olish;
- 7) tenglamalar sistemasini umumiy ko'rinishda tuzish va echish (tajriba qurilmasini yig'ish va uni bajarish);
- 8) izlanayotgan kattalikni hisoblash (eksperiment natijalarini tahlil qilish);
- 9) olingan javobni tahlil qilish, shartida va echishda (tajribani bajarishda) yo'l qo'yilgan soddalashtirishlarning ta'sirini baholash;
- 10) masalani echish mumkin bo'lgan boshqa usullarini qarab chiqish, ularning ichidan eng qulaylarini tanlash.

Bu sxema hamma turdagi masalalar uchun umumiy hisoblanadi. Odatda, ayrim bosqichlar ba'zan tushirib qoldiriladi. Murakkab ko'p formula bilan echiladigan masalalarda foydalaniladigan mantiqiy amallar xarakteriga ko'ra analitik va sintetik usullarga bo'linadi.

Masalalar echishning analitik metodi murakkab masalani qator oddiy masalalarga ajratishdan iborat bo'lib, shu bilan birga masalani echish masalada qo'yilgan savolga bevosita javob beradigan qonuniyatni topishdan boshlanadi. Natijaviy hisoblash formulasi qonuniyatlarni sintez qilish orqali hosil qilinadi.

Sintetik metodda masala echish topilishi kerak bo'lgan kattalikdan boshlanmasdan masala, shartidan bevosita topilishi mumkin bo'lgan kattaliklardan boshlanadi. Oxirgi formulaga izlanayotgan kattalik kirmaguncha, masalani echish sekin-asta tarmoqlanib boradi. Quyida Rimkevich A.P. Muallifligidagi "Fizikadan masalalar to'plami" nomli kitobdagi 597-masalani analitik va sintetik metodda echish yo'lini bayon qilamiz.

R. 597. 4,6 t massali, avtomobil joyidan qo'zg'alib, qiyaligi 0.025 bo'lgan tepalikka qarab tekis tezlanuvchan harakat qiladi va 40 sekundda 200 m masofani o'tadi. Agar ishqalanish koeffitsienti 0.02 va FIK 20% bo'lsa, yo'lning shu qismidan benzin sarfini (litr hisobida) toping.

Berilgan:

$$m = 4,6_t = 4600 \text{ кг}$$

$$\sin\alpha = \alpha = 0.025$$

$$t = 40c$$

$$S = 200m$$

$$q = 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Ж}}{\text{кг}}$$

$$k = 0.02$$

$$\eta = 20\% = 0,2$$

$V - ?$

Analistik echish:

1) Benzin hajmini topamiz: $V = \frac{m_1}{P}$; $m_1 = p^v$ (1)

2) Benzin bergan issiqlik miqdorini topamiz: $Q_c = qm_1 = qPV$ (2)

3) Dvigatelning FIK formulasini yozamiz: $\eta = \frac{A_\phi}{Q_c} = \frac{A_\phi}{Qm_1} = \frac{A_\phi}{qPV}$ (3)

4) (3) dan hajm V ni topamiz: $V = \frac{A_\phi}{qP\eta}$;

5) Foydali ishni topamiz: $A_\phi = F_x \cdot S$

6) Haraktlantiruvchi kuch F_x ni topamiz: $F_x = F_1 + F_u + F_{mez}$

7) ΔF_1PF_2 dan $\sin\alpha$ ni topamiz: $\sin\alpha = \frac{F_1}{P}$ bundan $F_1 = P\sin\alpha = mg\alpha$

8) $F_u = kP = kmg$

9) $F_{mez} = m\alpha$

10) $S = \frac{at^2}{2}$ bunda $\alpha = \frac{2S}{t^2}$

11) $F_{mez} = m \frac{2S}{t^2}$

Sintetik

1) ΔF_1PF_2 dan $\sin\alpha = \frac{F_1}{P}$ bundan $F_1 = P\sin\alpha = mg\alpha$

2) Ishqalanish kuchini topamiz: $F_u = kP = kmg$

3) Tezlanish beruvchi kuchni topamiz: $F_{mez} = m\alpha$

4) $S = \frac{at^2}{2}$ dan $\alpha = \frac{2S}{t^2}$ ni yozamiz.

5) $F_x = F_1 + F_u + F_{mez} = mg\alpha + kmg + m \frac{2S}{t^2}$ foydali ish

6) $A_\phi = F_x \cdot S$

7) Sarf bo'lgan issiqlik miqdori: $Q_c = qm_1$

8) Sarf bo'lgan benzin massasi: $m_1 = PV$ u holda $Q_c = qPV$

9) FIK formulani yozamiz: $\eta = \frac{A}{Q_c} = \frac{F_x \cdot S}{qPV}$ bunda

10) $V = \frac{F_x \cdot S}{qS\eta}$

Keyingi paytlarda masala echishni algoritmlashtirish masalasiga ko'proq e'tibor qaratiladi. Mavjud adabiyotlarda ayrim turdagi masalalarni echish algoritmlari berilgan, lekin ular masalalarning barcha turlarini qamrab olmagan. SHuning uchun, fizik masalalar echishning to'liq algoritmini yaratish maqsadga muvofiqdir. SHunda bu algoritmlarni har qanday masalani echishga qo'llash mumkin bo'ladi. Algoritmardan foydalanish o'quv jarayonini dasturlash, o'quvchilarni alohida amallarga muvaffaqiyatli o'rgatish imkonini beradi.

O'quvchilarning fanlar bo'yicha o'tkaziladigan olimpiadalari ularning bilim darajasini oshirishga yordam beradi, ularda fanga barqaror qiziqishlarida shakllantiradi, ma'lum soha bo'yicha o'qishni davom ettirish va kasb tanlashida muhim omil bo'ladi. SHuningdek,

o'quvchilarning umumiy ta'lim tayyorgarligini har tomonlama oshirish, fikrlash va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi.

Olimpiada bu avvalo ma'lum fanlar bo'yicha o'quvchilar o'rtasidagi musobaqa bo'lib, unda o'quvchilar o'zlariga raqobatbardosh tengdoshlari bilan musobaqalashadi. Olimpiadalarga tanlangan savol va masalalar qiyinchilik darajasi, keng qamrovliligi, o'quvchilardan chuqur nazariy bilimni, etarli amaliy ko'nikma va malakani, keng doirada fikrlay olishni talab etishi bilan ajralib turadi.

Fizika fani o'qituvchisining vazifalaridan biri, bu o'quvchilarni olimpiadalarga tayyorlash, o'z ish joyida olimpiadalarni tashkil etish va o'tkazish bo'lib hisoblanadi.

Fizikadan olimpiadalar boshqa predmetlar singari, maktab, liuey va kollejlardan boshlanadi. Unda g'olib chiqqanlar tuman bosqichidagi olimpiadalarda, tuman olimpiadalari g'oliblari shahar va viloyat olimpiadalarida ishtirok etishadi. Гулистон shahri va viloyatlar olimpiadalarining g'oliblari Respublika olimpiadasida ishtirok etishadi. Respublikamizning iqtidorli o'quvchilaridan tuzilgan komanda fizika bo'yicha xalqaro olimpiadalarda ham ishtirok etishadi.

9-§. Fizika o'qitishda indukciya va dedukciya, o'xshatish va modellashtirish. Fizika o'qitishda o'quvchilarning o'quv faoliyatini jadallashtirish

Ma'lumki fizika o'qitish metodlari emperik va nazariyga bo'linadi. Bu o'quv jarayoniga nima asos qilib olinishiga bog'liq.

Emperik o'qitish metodlari uchun kuzatish, eksperiment, hodisaning, ob'ektning muhim bo'lmagan tomonlarini mavhumlashtirish, gipotezani ilgari surish, olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va taqqoslash, indukciya, tajriba faktorlarini umumlashtirish va sistemalashtirish singari usullar xarakterlidir.

Nazariy bilish metodlari uchun ideallashtirish, nazariy tahlil, hayoliy eksperiment o'tkazish, o'xshatish, gipotezani ilgari surish, dedukciya va hokazolar xarakterlidir.

O'qitishning bu metodlari o'zaro uzviy bog'langan va bir-biriga qo'shib ketgan: gipoteza va nazariyalarsiz eksperiment bo'lmaydi, har qanday nazariya esa eksperiment ko'rsatkichlariga tayanadi va u bilan tasdiqlanadi. Indukciya va dedukciya, analiz va sintez, umumlashtirish va konkretlashtirish va hokazolar bir-birlari bilan bog'liqdir.

Ilmiy bilishning emperik darajasi maktabda fizika o'qitishning bir qator metodlarida qo'llanilishi mumkin; o'quvchilar atrofidagi tabiat hodisalarini yoki o'qituvchi ko'rsatayotgan tajriba davomida kuzatishni o'rganadilar.

Frontal laboratoriya ishlarida, fizik praktikumlarda, uyda bajariladigan tajribalarda o'quvchilar ayrim eksperimental usullarni egallaydilar.

Kuzatish va tajriba natijalari taqqoslash asosida tahlil qilinadi va indukciya bo'yicha xulosalar chiqarish asosida emperik umumlashtirishga olib kelinadi.

“Indukciya” so'zi lotincha “inductio” so'zidan olingan bo'lib, “yo'lga solish” ma'nosini bildiradi. Kuzatish va tajriba ma'lumotlarini tahlil qilish jarayonida o'rganilayotgan hodisalarning muhim umumiy xossalari aniqlanadi, hayolda yangi fikrlar paydo bo'ladi, induktiv xulosa chiqariladi.

Indukciya odatda kuzatish, tajriba ma'lumotlarini tahlil qilish va taqqoslashdan boshlanadi.

Induktiv xulosaning mexanizmi chekli miqdordagi tajribalar natijalarini hamda shunga o'xshash holatlarni EKSTROPOLYAIQIYA qilish hisoblanadi. Masalan mis, alyuminiy va po'latlar elektr tokini o'tkazishiga tajribada ishonch hosil qilinib, hamma metallar elektr tokini o'tkazadi, deb induktiv umumlashtiriladi. Tajriba hamma metallar ustida olib borilmagani uchun induktiv xulosa qat'iy isbot qilingan deb bo'lmaydi, u ehtimollik xarakteriga ega.

Ilmiy tekshirishlarda indukciya bo'yicha xulosalarning ishonchliligini oshirish uchun o'tkaziladigan tajribalar sonini oshirishga harakat qilinadi.

Fizika o'qitishda indukciya o'qitishning yangi metodlarini tushuntirishda usul sifatida foydalaniladi. O'quvchilarni, induktiv umumlashtirishni qurishga evristik suhbat davomida,

demonstratsion tajriba yoki laboratoriya eksperimentining natijalarini tahlil etishda va taqqoslashda o'rgatadilar.

Tushuntirishning induktiv usulini qo'llashda o'qituvchi tajriba natijalarini ko'rsatish va tahlil qilish asosida o'quvchilarni yangi bilimlar olishga olib keladi. Masalan, richagning muvozanat shartini tushuntirishda o'qituvchi "kuchning elkasi" tushunchasini kiritadi, shundan keyin esa richagga turli kuchlar qo'yish bilan yuk ta'sirini muvozanatlash mumkin bo'lgan tajribani ko'rsatadi. Tajriba natijalarini tahlil qilish asosida o'qituvchi richagning muvozanat shartini keltirib chiqaradi.

Induktsiya usuli asosan kuzatish va tajribalarga asoslanganligi tufayli bu usulda o'rta umumta'lim maktablarda fizika o'qitishda ko'proq qo'llaniladi, shu bilan birga kollejlarda va akademik liueylarda ham ayrim mavzularni o'tishda bu usuldan foydalaniladi. Masalan, molekulyar fizika bo'limini o'rganishda avval gaz qonunlari o'rganilib, keyin ideal gaz holat tenglamasini keltirib chiqarish mumkin yoki bo'lmasa fotoeffekt hodisasini o'rganishda va hokazolarda.

VIII-sinf darsligida tok kuchining kuchlanishga, qarshilikning o'tkazgich uzunligiga bog'liqligini, VII-sinfda massa tushunchasi, Nyuton qonunlari, IX- sinfda yorug'likning qaytish va sinish qonunlari, fotoeffekt qonunlari va xokazolar induktiv metod bilan tushuntiriladi.

Biroq tajriba va induktiv umumlashtirishdan foydalanish o'quvchilarda konkret obrazli fikrlashni o'stiradi, xolos. Nazariy, abstrakt fikrlashni kengaytirish uchun fizikani o'rganish jarayonida unda qo'llaniladigan nazariy tekshirish metodlari, ya'ni abstraktlash, ideallashtirish, hayoliy eksperiment, o'xshatish, deduktsiyalardan foydalanish esa o'quvchilarning fikrini kengaytirishga, xulosalar chiqarishga, bilimni chuqur bo'lishiga yordam beradi. SHu sababli o'quvchi bu usullardan ham keng foydalanishi kerak.

Abstraktlash natijasida o'rganilayotgan hodisaning ikkinchi darajali, muhim bo'lmagan xossalari e'tiborga olinadi. "Tekis" harakat, "tekis tezlanuvchan" harakatlarni o'rganishda xuddi shu usuldan foydalaniladi. Abstraktlashning yana boshqa turi bu ideallashtirishdir, ya'ni real ob'ektning hayoliy ideallashtirilgan sxemasi(modeli)ga almashtirilishidir.

Deduktsiya lotincha "deductio" so'zidan olingan bo'lib, surishtirib bilish degan ma'noni anglatadi. Deduktsiya – mantiq qonunlari va qoidalarga mos holda ayrim mulohazalarni boshqalaridan keltirib chiqarish, "tayyor" bilimlarni tashkil etish metodi bo'lib, u asosan nazariy bilish bosqichida foydalaniladi. SHu sababdan deduktsiya usulidan kollej va akademik liueylarda fizika o'qitish jarayonida ko'proq qo'llaniladi. Ilmiy bilishdagi singari fizika o'qitishda ham deduktsiya nazariy bilishning boshqa metodlari bilan birgalikda foydalaniladi.

O'qituvchi fizika darslarida deduktsiyadan faqat umumiy holatlardan xususiy holni keltirib chiqarishdagina emas, balki shu bilan birga nazariy bilimlar nazariy darajada ochib beriladigan hamma hollarda ham foydalaniladi. Fizika o'qitishda deduktsiyadan foydalanishga ko'plab misollar keltirish mumkin: 1995 yilgacha bo'lgan fizika darsliklarida ideal gaz holat tenglamasini keltirib chiqarish uchun avval Boyle-Moriot, Gey-Lyussak qonunlari induktiv metodda o'qitilib, so'ngra shu qonunlardan foydalanib, Mendeleev-Klapeyron tenglamasi keltirib chiqarilar edi.

1995 yildan boshlab IX-sinf darsligida avval Mendeleev-Klapeyron tenglamasi keltirib chiqariladi. So'ngra Medeleev-Klapeyron tenglamasidan foydalanib, Boyle-Marqat, Gey-Lyussak, SHarlf qonunlari keltirib chiqariladi. Mavzuni bu holatda tushuntirish deduktiv metod deb yuritiladi. Mendeleev-Klapeyron tenglamasini deduktiv metod bilan keltirib chiqarishni talabalarning o'ziga uyga vazifa qilib topshirilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

SHunga o'xshash gidravlik mashinaning ishlash prinsipini, tutash idishlar qonunini, prujinali va matematik mayatnikning tebranish qonunlarini tushuntirish mumkin.

Oy massasini aniqlash, kosmik tezlikni xisoblash kabilarda deduktsiya metodlardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Induktsiya va deduktsiya orasidagi muhim farq quyidagidan iborat. Induktsiya – boshlang'ich ilmiy bilimni o'rganish metodi bo'lib, hamma vaqt kuzatish, eksperiment, tajribaga suyanadi, ularni tahlil qilish va umumlashtirishning natijasi hisoblanadi.

Dedukciya – mantiq qonunlari va qoidalariga mos holda ayrim muloxazalarni boshqalaridan keltirib chiqarishdan iborat.

Bu metodlarning birini osmonga ko'tarmasdan, har biridan o'z o'rnida foydalanishga harakat qilish kerak.

CHunonchi, o'quv materialini bayon qilishga induktiv yondoshish fizika o'qitishning birinchi bosqichida ancha maqsadga muvofiq, ikkinchi bosqichida deduktiv yondashuv kuchaytiriladi.

Fizika o'qitishda shuningdek, analiz va sintez, o'xshatish, modellashtirish va boshqa metodlardan ham foydalaniladi.

Fizika o'qitishda o'quvchilar faoliyatini modellashtirish dolzarb muammolardan biri bo'lib hisoblanadi. O'quvchilar dars mavzusining muhimligini, ahamiyatini chuqur va ongli tushunib etganlaridagina ularda faollik ortadi va darsga qiziqish bilan qaraydi. Buning bir qator yo'llari bor. Darsda "Muammoli vaziyat" vujudga keltirishganda fikrlash eng katta faollikka ega bo'lishi tajribada isbotlangan. Ikkinchi yuli o'rganilayotgan mavzuning turli kasb egalari uchun qay darajada zarurligini asoslashda muhim ahamiyatga ega.

Kasb-hunar kollejlari har bir mavzuni talabalarning kasbiga bog'lab olib borish samarali natija berishi muqarrardir. O'quvchilar faolligini oshirishning muhim yo'llaridan biri darsda demonstratsion tajribalardan va ko'rgazmali qurollardan ko'proq foydalanishdir. Hozirgi paytda fizikaning barcha bo'limlariga doir laboratoriya ishlari yozilgan kompakt disklar va disketlar ishlab chiqarilmoqda. Dars jarayonida ulardan foydalanish albatta o'quvchilarning faol ishlashiga olib keladi.

O'quvchilar qobiliyatini oshirish, ularni fizika fanida faol ishtirok etishi uchun ilmiy tadqiqot metodlaridan ham foydalanish kerak. Albatta buni har bir darsda amalga oshirib bo'lmaydi, lekin imkon bo'lgan joyda uni qo'llash samarali natija berishi shubhasiz, chunki bu usul o'quvchilarga o'z bilimlarini yangi vaziyatda, yangi sohada qo'llash imkonini beradi.

Fizika o'qitishda o'xshatishlardan tez-tez foydalaniladi. Mantiqda o'xshatish deganda bir belgilardagi o'xshashiga qarab shu narsalarning o'xshashligi haqida va boshqa narsalar haqida chiqariladigan xulosaga aytiladi. Ilmiy tadqiqotlarda u aniq materialni mantiqiy ishlab chiqish va farazlarni ta'riflash usullaridan biri hisoblanadi. O'xshatish metodi modelning xossalarini real ob'ektga ko'chirish negizi hisoblanadi.

O'xshatish modellashtirish yo'li bilan chiqariladigan xulosalar uchun ham mantiqiy asos bo'lib xizmat qiladi. Modellashtirish metodi biror ob'ektni o'rganishda boshqa ob'ektdan foydalanishdan iborat bo'ladi. Birinchi ob'ektning o'rnini almashtiradigan ob'ekt model deyiladi. Modellashtirishda ham, o'xshatish kabi bir buyum (model) haqidagi bilimlar boshqasiga (originaliga) ko'chiriladi.

Fizika o'qitishda o'xshatish va modellashtirishdan foydalanish

Model xossasini real ob'ektga o'tkazish asosi bo'lib, o'xshatish metodi hisoblanadi. O'xshatish bo'yicha xulosa chiqarishda qandaydir ob'ektni (modelni) ko'rib chiqishda olingan bilim boshqa kamroq o'rganilgan (tekshirilgan va xokazo) ob'ektga ko'chiriladi. Bu ko'chirish o'rganiladigan ob'ektlar o'zlarining muhim belgilarining o'xshashligi asosida amalga oshiriladi.

O'xshatish bo'yicha xulosa chiqarish, odatda qoida sifatida ehtimoliy bo'ladi, shuning uchun eksperimental tekshirishni talab etadi. Agar o'xshatish o'rnatiladigan ob'ektlar, hodisalar bir hil formulalar bilan ifodalansa, u holda o'xshatish bo'yicha xulosa chiqarish ehtimolli bo'lmay balki haqiqiy bo'ladi.

Masalan, ayrim mexanik va elektr tebranish sistemalari yuqoridagi fikrga misol bo'ladi. Maktab fizika kursida elektromagnit tebranishlarni bayon etishda o'xshatish usul sifatida foydalaniladi. CHunonchi, siljish (x) va zaryad (q);

Tezlik (v) tok kuchi (I);

Tezlanish (α) tok kuchining o'zgarishi $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$

Massani va induktivlikni (α) va xokazo kattaliklar o'xshashligini o'rganish keyinchalik prujinali mayatnik tebranish davri $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ formulasining o'xshashligi bo'yicha Tomson formulasi $T = 2\pi\sqrt{LC}$ ni keltirib chiqarishga, kinetik energiya $E_k = \frac{mv^2}{2}$ ning o'xshashligi bo'yicha, magnit maydon energiyasi $W_m = \frac{LI^2}{2}$ formulasini keltirib chiqarishga, elastik deformatsiya potentsial energiyasi $W_s = \frac{q^2}{2c}$ formulasini keltirib chiqarishga imkon beradi.

SHuningdek, gazlarning elektr tokini o'tkazishini, gazlarni to'qnashuv ionlashishi, mustaqil razryadni hosil bo'lishini tushuntirishda, ionlarni ko'payishini xuddi tog'dan tushib kelayotgan toshga o'xshatiladi. SHuningdek, metall o'tkazgichlar qarshiligini o'tkazgich ko'ndalang kesim yuziga bog'liqligini tushuntirishda odamlarning keng ko'chadan yurishi osonligiga o'xshatiladi, ya'ni yo'g'on siljish qarshiligi kichik bo'lgani kabi keng ko'chada odamlar bir-biriga urilmasdan oson yuradi deb o'xshatiladi va xokazo.

SHuningdek, fizika o'qitish jarayonida qonunlarni tushuntirishda modellashtirishlardan foydalaniladi: Bunga Broun harakatining modeli, SHtern tajribasining modeli, Maksvell tezliklar taqsimoti qonuni modeli, ideal gaz modeli, kristall panjara modeli va xokazolar misol bo'ladi.

O'quvchilarning shaxsidagi tipik farqni hisobga olib tashkil etilgan o'quv-tarbiyaviy jarayonni tabaqalashtirish, bunday hollardagi o'qitish esa tabaqalashtirilgan o'qitish deb ataladi. O'qitishni tabaqalashtirish o'quvchilarni kasbga yo'naltirishni yaxshi yo'lga qo'yish imkonini beradi, chunki u o'quvchilarda etarlicha qiziqish uyg'otgan fanlarni chuqur o'qitishga asoslanadi.

O'qitishni tabaqalashtirish ichki va tashqi tabaqalashtirishga bo'linadi.

O'quv-tarbiyaviy jarayonni tashkil qilishda, agar o'quvchilarning xususiyatlarini hisobga olish o'qituvchining oddiy sinfdagi ish sharoitida amalga oshirilsa, o'qitishni ichki tabaqalashtirish deb ataladi.

Tashqi tabaqalashtirish o'quvchilarning alohida xususiyatlarini hisobga olish uchun ularni maxsus (maktab, sinf) guruhlariga birlashtiriladi.

Zamonaviy pedagogika amaliyotida o'qitishni tabaqalashtirishning quyidagi turlari ma'lum:

- a) layoqati bo'yicha;
- b) balog'at yoshida rejalashtirayotgan kasbiga qarab;
- v) qobiliyatiga qarab;
- g) qiziqishlariga qarab.

Fizikani o'qitishni tabaqalashtirishni 14-15 yoshda boshlash maqsadga muvofiq.

Hozirgi vaqtda fizikani tabaqalashtirishni uch shakli mavjud:

- 1) fakul'tativ mashg'ulotlar;
- 2) fizikani chuqur o'rganiladigan sinflar;
- 3) fizika chuqur o'rganiladigan ixtisoslashtirilgan liqeylar.

Fakul'tativ kurslar 1967 yildan boshlab tashkil qilina boshladi. Ularda berilgan fanga yuqori qiziqish bildirgan o'quvchilar qatnashadi. Fakul'tativ mashg'ulotlarda o'quvchilar fizika va unig texnikadagi asosiy qo'llanishlari asosida tayyorgarlik ko'rishadi. Fakul'tativlar tizimini ikki guruhga ajratish mumkin:

- 1) fizika kursiga qo'shimcha bob va masalalar;
- 2) maxsus kurslar.

Fakul'tativlar ("Qo'shimcha bob va savollar") asosiy fizika kursining dasturiga moslashtiriladi va uncha ko'p bo'lmagan chuqur o'rganish uchun tanlab olingan, ilmiy yoki amaliy sohadagi muhim mavzulardan iborat.

Maxsus fakul'tativ kurslar yo bitta bo'limga, yoki amaliy xususiyatga taalluqli savollarni qamrab oladigan qilib tuziladi. Bunday kurslar asosan fizika va matematika chuqur o'rganiladigan maktab va sinflarda yo'lga qo'yiladi, oddiy maktablarda esa asosiy fizika kursi bilan yaqindan bog'liq fakul'tativlar afzal ko'riladi.

Fizikadan fakul'tativ mashg'ulotlar uchun to'rtta tipda kurslar ishlab chiqilgan:

- 1) asosiy fizika kursi bilan uzviy bog'langan yuqori saviyadagi fakul'tativ kurslar;
- 2) amaliy fizika fakul'tativ kursi fizik qonun va hodisalardan foydalanishning asosiy yo'llari va metodlari bilan tanishtirish, zamonaviy texnikaga qiziqishni rivojlantirish bu kursning asosiy vazifasi hisoblanadi;

- 3) fizik-texnik modellashtirish bo'yicha fakul'tativ kurs;

- 4) fizikaning birorta bo'limini chuqur o'rganuvchi fakul'tativ maxsus kurslar.

Fakul'tativ mashg'ulotlarni tashkil qilishda ularning ixtiyoriyligidan kelib chiqish lozim, bu narsa o'qituvchiga qo'shimcha ma'suliyat yuklaydi; u o'quvchilarda fizikaga qiziqishni uyg'otishi va rag'batlantirib borishi, ularda mustaqillikni rivojlantirishi kerak. fakul'tativ mashg'ulotlar uchun guruh 15 kishidan kam bo'lmagan ishtirokchilardan tuziladi.

Guruhlarni tuzishda o'quvchilar uchun hech qanday tanlov sinovlariga yo'l qo'yilmaydi.

O'quvchilar o'zlari uchun u yoki bu fakul'tativni ixtiyoriy tanlaydilar, lekin bundan so'ng hamma mashg'ulotlarni bajarish, sinovlarni topshirish va hokazolarga majburdirlar. Fakul'tativ mashg'ulotlardagi bilimlarni baholashda faqat o'quvchilarning yutuqlari qayd etiladi, kamchiliklari emas. O'qituvchining yo'qlamasi bo'yicha og'zaki javobdan ko'ra referatlar,

xabarlar, masala va asboblarni loyihalashtirishning original echimlari bilim olishdagi ixtiyoriylik ruhiga ko'proq javob beradi. Bu narsa fakultativ kursni o'rganishga qiziqish va hohishni oshiradi, vaziflarni yaxshi bajarish uchun rag'bat uyg'otadi.

Fakultativ mashg'ulotlarda o'quvchilar bilan ishlashning turli shakllaridan foydalanish kerak; o'qituvchining bayoni va ma'ruzasi, o'quvchilar qisqacha bayonot beradigan seminarlar, suhbat davomida kursning alohida savollarini muhokama qilish; o'quv spravochnik va ilmiy-ommabop adabiyot bilan mustaqil ishlash, referatlar tayyorlash, laboratoriya ishlari va eksperimentlarni bajarish, uncha murakkab bo'lmagan loyihalashlarni bajarish, masala echish, o'qituvchining kirish va umumlashgan ma'ruzalari, yirik bo'limlarni o'rganib bo'lgach yakunlovchi anjumanlarni o'tkazish mumkin. Hamma hollarda mashg'ulotlarning jamoa, guruh va yakka-yakka shakllarini bir vaqtning o'zida har bir o'quvchining o'ziga xos xususiyatlarini maksimal hisobga olgan holda qo'shib olib borish zarur. O'quvchilarning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olib, mustaqil ishlash uchun vazifalarni qiyinligiga qarab tabaqalashtirish muhim.

YUqori saviyadagi fizika kursi oddiysidan hajmi bilan emas, balki qaralayotgan hodisalarning chuqur o'rganilishi bilan farq qiladi.

11-§. Turli tipdagi maktablarda fizika o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari (o'rta umumta'lim maktablari, akademik liqey, kasb-hunar kollejlari) Fizika ta'lim mazmuni va integratsion o'quv predmetlarining yaratilishi

Respublikamiz mustaqillikka erishgach hayotimizning boshqa sohalari kabi ta'lim tizimida ham muhim o'zgarishlar sodir bo'ldi. Ta'lim tizimini isloh qilish maqsadida kadrlar tayyorlash milliy dasturi, "Ta'lim to'g'risida"gi qonun qabul qilindi. Bu xujjatlarga asosan respublikamizda ta'lim bir necha turda amalga oshiriladi. SHu ta'lim turlaridan o'rta umumta'lim maktablarining 6-9 sinflarida va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'lim tizimida fizika fani maxsus fan sifatida o'qitiladi.

Endi bu ta'lim turlarining har birida fizika o'qitishning o'ziga xos jihatlarini qarab chiqamiz.

O'rta umumta'lim maktablarida fizika 6-sinfдан boshlab o'rganiladi. 6-sinfga kelgan o'quvchini tabiiy yo'nalishdagi bir qator fanlarni hamda matematika fanini quyi sinflarda o'qigan va bu fanlar bo'yicha ma'lum bilimga, amaliy ko'nikma va malakalarga ega bo'lganligini inobatga olgan holda fizika fanini o'qitish tashkil etiladi.

O'rta umumta'lim maktablarida fizika fanini o'qitish orqali o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini, mantiqiy fikrlay olish qobiliyatini, aqliy rivojlanishini, o'z-o'zini anglash salohiyatini shakllantirish va o'stirish, ularda milliy va umuminsoniy qadriyatlarni tarkib

toptirish hamda ijtimoiy hayotlari va ta'lim olishni davom ettirishlari uchun zarur bo'lgan bilimlar beriladi.

O'rta umumta'lim maktablarida fizika fanini o'qitishni tashkil etish o'rta umumta'lim maktablari uchun mavjud dastur asosida amalga oshiriladi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarini bitiruvchilar fizika kursidan ma'lum darajada tugallangan bilimlarga ega bo'lishlari kerak.

Maktab fizimka ta'limining birinchi yilida o'quvchilarga fizik hodisalar va kattaliklar haqida umumiy ma'lumotlar beriladi, bu bilan o'quvchilarni fizikaga qiziqtiriladi, fizika fani haqida dastlabki tasavvur hosil qilinadi, tevarak atrofdagi fizik hodisalarning mohiyatini elementar tarzda tushuntirish orqali ilmiy dunyoqarashlari shakllantiriladi. SHu bilan birga tabiiy geografiya, biologiya va kimyo predmetlari mazmunida uchraydigan fizikaga oid bilimlarni o'zlashtirishga tayyorlaydi.

Dasturga asosan 6-sinfda fizika kursi mazmuni o'zgartirilmagan holda, fizik hodisalar va kattaliklarni o'rganish ketma-ketligi ulardan birini tanlab olish imkoniyatiga ega. Ulardan birinchisida fizika an'anaviy bo'lgan usulda avval jismlarning harakati, bosib o'tgan yo'li, unga ketgan vaqti, tekis harakatda tezlik, massa, zichlik kabi fizik kattaliklar o'rganiladi. So'ngra modda tuzilishi, issiqlik hodisalari, issiqlik mashinalari, tovush va yorug'lik hodisalari o'rganiladi.

Ikkinchisida esa fizikani o'rganish yorug'lik va tovush hodisalarini o'rganishdan boshlanadi. Bu usul yangi, hali bizda qo'llanilmagan usul bo'lib, bu usulning afzalligi yorug'lik va tovush kelishi va bu hodisalarning inson hayoti uchun juda katta amaliy ahamiyatga ega ekanligi bilan asoslanadi.

6-sinfda fizik hodisalar va kattaliklar haqida umumiy tasavvurga ega bo'lgan o'quvchilar yuqori sinflarda fizika kursining barcha bo'limlarini sistemali ravishda o'rganadilar. Bunda fizika hayotda, tevarak atrofda uchraydigan fizik hodisalar va jarayonlar bilan bog'lab o'rganiladi.

7-sinfda mexanika bo'limi o'rganiladi. Bu kursning mazmuni oldin 8-sinfda o'rganilgan mexanika kursi mazmunidan biroz soddaligi va bir muncha qisqartirilganligi bilan farq qiladi. Bu bo'lim odatdagi ketma-ketlikda o'rganiladi.

8-sinfda fizikaning elektr bo'limi o'rganiladi. Umumiy o'rta ta'limda elektr hodisalarini o'rganishga alohida ahamiyat berilishi elektrni inson hayotida ko'p uchrashi, uning amaliy ahamiyatining kattaligi, o'quvchilar tafakkurini rivojlanishiga samarali ta'sir ko'rsatishi bilan asoslanadi.

Dasturda elektr kursining elektrostatika bo'limini o'rganishga ko'proq vaqt ajratilgan va bu bo'limni o'rganish o'quvchilarni 6-sinfda modda tuzilishiga oid bilimlariga asoslanadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktabini bitiruvchilari fizikadan ma'lum darajada tugallangan bilimga ega bo'lishlari zarurligi munosabati bilan 9-sinf fizika dasturiga 6-8 sinflarda o'rganilmagan yoki faqat boshlang'ich ma'lumotlar berilgan bo'limlar kiritilgan. 9-sinfda o'rganiladigan "Molekulyar fizika va termodinamika asoslari" hamda "Optika" bo'limlari o'quvchilarning quyi sinflarda olgan bilimlariga asoslangan holda o'rganiladi. Atom fizikasi asoslari bo'limi mavzulari umumiy tarzda sifat jihatdan o'rganiladi.

O'quvchilarni astronomiya elementlari bilan tanishtirish maqsadida fizika kursi tarkibiga "Koinot fizikasi" bo'lim sifatida kiritilgan.

Barcha bo'limlar bo'yicha dasturda ko'rsatilgan yoki ularga teng kuchli laboratoriya ishlarini bajarish orqali o'quvchilarda amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish amalga oshiriladi.

Har bir sinfda 2 soatlik ekskursiya ham rejalashtirilgan.

Kasb-hunar kollejlari fizika kursini o'rganish uchun 160 soat ajratilgan.

Kasb-hunar kollejlari fizikani umumta'lim predmeti sifatida o'rganilishidan maqsad umumiy o'rta ta'lim negizida fizikadan fundamental bilim berish, talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish, o'z faoliyatlarida qo'llash, ta'lim olishni davom ettirish uchun zamin yaratishni ta'minlashdan iboratdir.

Kasb-hunar kollejlarda mexanika bo'limini o'quvchilar, umumiy o'rta ta'lim maktablarida etarli darajada o'rganganliklari tufayli, qisqaroq, asosan amaliy yo'nalishiga asosiy e'tibor qaratilgan holda o'rganiladi.

Molekulyar fizika va termodinamika asoslari bo'limini o'tishda talabalarning bu bo'limga doir maktabda olgan bilimlari chuqurlashtiriladi va kengaytiriladi. Talabalarni suyuqliklar xossalari haqidagi bilimlarini chuqurlashtirish va kengaytirish maqsadida to'yingan va to'yinmagan bug'lar, kritik temperatura, gazlarni suyultirish va boshqa ayrim mavzular kiritilgan.

"Termodinamika asoslari" bo'limida termodinamikaning II-qonuni tabiatdagi qaytar va qaytmas jarayonlar, adibatik jarayon, issiqlik mashinalarining foydali ish koeffitsienti va boshqa mavzular kiritilgan. Bu o'zgarishlar o'z navbatida talabalarning bilimlarini kengayishiga va tasavvurlarini to'liqroq bo'lishiga yordam beradi.

"Elektrodinamika asoslari" bo'limi va elektromagnit to'lqinlar alohida bob sifatida kiritilgan. SHuningdek, o'zgarimas tok qonunlari mavzusi ham mazmun jihatdan boyitilgan.

"Optika" bo'limini o'rganishda to'lqin optikasiga e'tibor kuchaytirilgan, spektrlar, golografiya, fotometriya va boshqa mavzulari kiritilgan.

Nisbiylik nazariyasi elementlarini o'rganish rejalashtirilgan.

"Kvant optikasi elementlari," "Atom va atom yadrosi" hamda "Yadro energetikasi" kabi mavzular to'ldirilgan holda kiritilgan.

Olamning zamonaviy fizik manzarasi nomli umumlashtiruvchi dars bilan fizika kursini o'rganish tugallanadi. Talabalarda amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish maqsadida rejada ko'rsatilgan laboratoriya ishlarini talabalar tomonidan bajarilishiga hamda barcha mavzularga tegishli demonstratsion tajribalar ko'rsatish, masalalar echishga alohida e'tibor qaratish zarur.

Kasb-hunar kollejlarda fizika o'qitishda talabalarning kasblarini hisobga olish va o'qitishni shunga yo'naltirish, shu bilan birga ularni oliy o'quv yurtlariga tayyorlashni ham esdan chiqarmaslik kerak.

Ijtimoiy-gumanitar, filologiya, iqtisodiyot yo'nalishdagi akademik liueylarda ham fizika kursini o'rganish uchun 160 soat vaqt ajratilgan bo'lib, ularda ham fizika darslari kasb-hunar kollejlari uchun tayyorlangan dastur asosida o'tiladi.

Bu tipdagi akademik liueylarda fizika o'qitish jarayonida ko'proq fizikaning amaliy ahamiyatiga e'tibor qaratilishi, fanlararo bog'lanish masalasi butun kursni o'rganish jarayonida amalga oshirilishi, hamda ularni oliy o'quv yurtlariga kirishi uchun zamin tayyorlashi zarur. Buning uchun, o'qituvchi fizikadan fakul'tativ kurslar tashkil etib, ularda ko'proq masalalar echishga e'tibor qaratishi kerak.

Fizika chuqur o'rganiladigan aniq fanlar va tabiiy fanlar yo'nalishidagi akademik liueylarda fizika asosiy fan sifatida o'qitiladi. SHu munosabat bilan bu tipdagi liueylarda fizika o'qitishga alohida e'tibor qaratilishi zarur.

Akademik liueylarning bu yo'nalishidagi turlari uchun fizikadan alohida dastur ishlab chiqilgan bo'lib, dasturda fizikani o'qitishning maqsadi etib quyidagilar belgilangan:

- umumiy o'rta ta'lim asosida fizikadan fundamental bilim berish;
- fizik nazariya kuzatishlar, tajribalar va hodisalar haqidagi ma'lumotlarni umumlashtirilgan shakli ekanligini ko'rsatish;
- nazariya bilan amaliyotning uzviy bog'liqligini ko'rsatish;
- fizikaning amaliy ahamiyatini ko'rsatish;
- fanga nisbatan qiziqish uyg'otish;
- fizikani o'rganishni davom ettirishga zamin yaratish.

Dasturda o'qitishning maqsadidan kelib chiqqan holda fizika o'qitishni vazifalari ham belgilab berilgan. Liueylarda fizikani mexanikadan boshlab elementar zarralar fizikasigacha bo'lgan barcha bo'limlarini hozirgi zamon talablari darajasida o'rganish mo'ljallangan. Uning har bir bo'limidagi mavzular nomi o'rta ta'lim maktablarida o'rganilgan mavzular nomi bilan bir xil bo'lsada, ular mazmun va murakkablik darajasi jihatidan katta farq qiladi, qonunlar va

jarayonlar qisman takrorlanishi bilan birgalikda ular chuqurroq qaraladi, ularning ro'y berish hamda bajarilish sharoitlari chuqur tahlil qilinishi ko'zda tutilgan. SHuningdek, fizikaning hozirgi zamon texnikasi va texnologiyasida qo'llanilishi, uning muammolari bilan tanishtiriladi.

Kurs talabani fanga qiziqtirish, fizikaning fundamental asoslarini o'rganish, hamda etarli amaliy ko'nikma va malakalar hosil qilishiga qaratilgan.

Akademik liqeylarda talabalar fizika kursi bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lib, oliy o'quv yurtlarida esa o'zlari tanlagan yo'nalish bo'yicha ko'proq tayyorlanish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

So'nggi yillarda fizika sohasida katta o'zgarishlar sodir bo'lmoqda va uning yutuqlari hayotda, tabiatda, texnikada va ekologiyada o'z aksini topgan, unda shuningdek, O'rta Osiyo va O'zbekistonda fizikaning rivojlanishi va unga hissa qo'shgan vatanimiz olimlarining ishlarini o'rganish ham rejalashtirilgan.

Dastur bo'yicha fizika kursi uchta qismga bo'lingan:

- 1) "Mexanika va molekulyar fizika";
- 2) "Elektrodinamika asoslari";
- 3) "Tebranishlar va to'lqinlar. Optika. Atom va yadro fizikasi".

Bu qismlarini har birini o'rganish uchun 240 soatdan ajratilgan bo'lib, bu soatlardan 80 soati ma'ruza, 120 soat masalalar echish, 40 soat esa laboratoriya ishlarini bajarish uchun ajratilishi tavsiya qilinadi. Ko'rinib turibdiki, vaqtning salmoqli qismi amaliy mashg'ulotlar uchun sarflanishi tavsiya etilmoqda, bunga sabab yoshlarda amaliy ko'nikma va malakalarni etarli darajada shakllantirishdan iboratdir. Umumiy soatlar miqdorini o'zgartirmagan holda o'qituvchi soatlarni bo'limlar bo'yicha taqsimotini 10-15% gacha o'zgartirishi mumkin.

Akademik liqeylarni tugallagan yoshlar keyinchalik Oliy o'quv yurtlarida o'zlari tanlagan yo'nalishda o'qishni davom ettirishini inobatga olgan holda shu paytgacha faqat Oliy o'quv yurtlarida o'rganilib kelingan ayrim mavzular ham dasturga kiritilgan bo'lib, bu mavzularni soddalashtirilgan holda, isbotlarsiz, berish tavsiya etiladi.

Dasturda akademik liqey talabalarini fizikadan bilim va malakasiga qo'yiladigan talablar ham keltirilgan bo'lib, o'qituvchi talabalarni baholashda ularga asoslanadi.

Keyingi paytlarda mazmunan yaqin fanlarni biriktirish (integratsiyalash) bo'yicha turli fikrlar bildirilmoqda. Ayrim mutaxassislar bu fikrni qo'llab-quvvatlab, uni o'rinli ekanligini ta'kidlashsa, boshqa bir guruhlari esa bunga qarshi turishmoqda. Bu borada bizning respublikamizda amaliy ishlar boshlangan. Jumladan, umumiy o'rta ta'lim maktablari fizika kursi tarkibiga astronomiya elementlari kiritilgan. Fizika kursi dasturida "Koinot fizikasi" bo'limi mavjud bo'lib, unda koinot tuzilishi yulduzlar turlari, quyoshning harakati, ekliptika, Kepler qonuni, Oyning harakati, Quyosh va Oy tutilishi, sayyoralar va yo'ldoshlar, Quyosh sistemasining tuzilishi, galaktikaning tuzilishi, koinot tuzilishi haqida o'quvchilarga bilim berish rejalashtirilgan. Bu bo'limning kiritilishi, umumiy o'rta ta'lim maktablarini bitirganlar tugallagan bilim olishlari zarurligi, hamda astranomiya elementlari bilan yoshlarni tanishtirish, ularning ilmiy dunyoqarashini shakllanishiga yordamlashishi bilan asoslanadi.

Astronomiya bo'yicha ayrim elementlar maktabda o'tiladigan tabiatshunoslik, geografiya va boshqa predmetlar tarkibiga ham kiritilgan.

12-§. Fizikadan sinfdan tashqari ishlar, ularning maqsadi, vazifasi va shakllari

O'quvchilarga ta'lim-tarbiya berishda va ularni rivojlanishida fizikadan uyushtiriladigan sinfdan tashqari ishlarining ahamiyati kattadir.

Fizikadan sinfdan tashqari ishlar deganda, darsdan tashqari sharoitda, bevosita fizika o'qituvchisining rahbarligida, reja asosida ma'lum maqsadni ko'zlab, o'quvchilarning hohishlarini hisobga olgan holda uyushtiriladigan mashg'ulot nazarda tutiladi.

Sinfdan tashqari ishlarni uyushtirishda o'quvchilarning ta'lim olishi, tarbiyalanishi va rivojlanishi dielektrik birlikda hal etilishiga alohida e'tibor beriladi. bu ishlar bir necha tashkiliy elementlar (maqsadi, vazifasi, mazmuni, shakli, xili, tashkil etish metodi) dan tashkil topadi.

Fizikadan sinfdan tashqari ishlarining maqsadini belgilashda quyidagilar hisobga olinadi:

- 1) o'quvchilarning bilim darajasi;
- 2) o'quvchilarning bilishga qiziqishi;
- 3) uning o'quv mehnat faoliyatidagi o'ziga xos xususiyatlari;
- 4) aqliy taraqqiyot darajasi;
- 5) shaxs sifatida shakllanish darajasi;
- 6) kasbga yo'naltirish.

Sinfdan tashqari ishlarining maqsadlaridan kelib chiqqan holda vazifalari belgilanadi.

Ular sinfdan tashqari ishning mazmuniga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- 1) o'quvchilar ilmiy dunyoqarashini rivojlantirish;
- 2) o'quvchilarni umumiy ta'lim olish yo'nalishini rivojlantirish;
- 3) o'quvchilarning umumtexnikaviy rivojlanishini ta'minlash;
- 4) o'quvchilarning shaxsiy qobiliyatini rivojlantirish;
- 5) o'quvchilarda amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish;
- 6) kasbga yo'naltirish vazifasi.

Bu didaktik vazifalarga mos holda, sinfdan tashqari ishlar tashkil etiladi.

O'quvchilarning sinfdan tashqari ishlarining mazmunini tanlash muhim ahamiyatga ega.

Umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilari fizikadan hali chuqur va mustahkam bilimga ega emasligini, mustaqil ishlash qobiliyati ham etarli shakllanmaganligi hamda ularning yosh xususiyatlaridan kelib chiqqan holda sinfdan tashqari ishlarining mavzusi va mazmunini tanlashda uning ilmiyligiga emas, balki uning amaliyligiga asosiy e'tibor qaratish kerak.

Akademik liqey va kasb-hunar kollejlari talabalari bilan o'tkaziladigan sinfdan tashqari ishlarni mavzu va mazmunini belgilashda avvalam bor ularning ilmiyligiga hamda talabalarning bo'lajak kasblarini hisobga olgan holda yondoshish zarur.

O'quvchilarni mehnatga ongli munosabatda bo'lish ruhida tarbiyalash ta'lim-tarbiya jarayonining vazifalaridan biridir. Bu masalani hal etishda sinfdan tashqari ishlarining ahamiyati muhimdir. Sinfdan tashqari mashg'ulotlar davomida uyushtiriladigan tajriba va kuzatishlar umumiy mehnat va amaliy ko'nikmalar hosil qilishda katta imkoniyatga ega.

Sinfdan tashqari uyushtiriladigan ishlarining qaysi turi bo'lishidan qat'iy nazar o'quvchilarda estetik didni rivojlantirish borasida ham o'qituvchi ish olib borishi zarur. SHuningdek, mashg'ulotlar jarayonida o'quvchilarni tabiatga, tabiat go'zalligiga muhabbat hissini uyg'otishni ham o'qituvchi yodidan chiqarmasligi kerak.

O'quvchilarni vatanparvarlik va baynalminallik ruhida tarbiyalash borasida ham fizikadan uyushtirilgan sinfdan tashqari ishlar katta imkoniyatga ega. Buyuk mutafakkirlarimizdan Ibn-Sino, Beruniy, Ulug'bek va boshqalarning qilgan ishlarini, ularning hayotlaridan lavhalarni yoki bo'lmasa XX asrda fizika sohasida U. Aripov, S. Azimov, R. Bekjonov va boshqa vatanimiz olimlari qilgan ishlarni sinfdan tashqari o'tkaziladigan tadbirlarda ko'rsatish, devoriy gazetalarda ma'lumotlar berish yaxshi samara beradi.

SHuningdek, keyingi paytlarda vatanimiz fizik olimlari boshqa mamlakatlar olimlari bilan hamkorlikda ishlab erishayotgan yutuqlari haqida, bu yutuqlar turli millat vakillarining xamkorlikdagi ishining natijalari ekanligini o'tkaziladigan tadbirlar orqali o'quvchilar ongiga etkaza olsak maqsadga erishgan bo'lamiz.

Maktablarda tashkil etiladigan hamda o'tkaziladigan sinfdan tashqari mashg'ulotlar o'quvchilarning umumiy ta'lim va politexnik saviyasini oshirish, vatanparvarlik ruhida tarbiyalash, ijodiy tashabbuskorligini oshirish uchun keng imkoniyatlar ochib beradi. SHuningdek, o'quvchilarning fizika darsiga bo'lgan qiziqishini orttiradi. Sinfdan tashqari ishlar o'quvchilarning qiziqishlarini hisobga olgan holda tashkil qilinadi. Fizikadan tashkil etiladigan sinfdan tashqari ishlardan biri to'garaklardir. Fizikadan to'garaklarni nafaqat maktabda, shuningdek akademik litsey, kasb-hunar kollejlarda ham tashkil etilsa, nur ustiga a'lo nur bo'ladi.

Fizikadan o'tkaziladigan to'garak ishining eng qimmatlisi shuki, bunda o'quvchilar o'z bilimlarini amalda qo'llashni o'rganadilar, hayotga ishlab chiqarish mehnatida ishtirok etishga tayyorlanadilar.

Fizika to'garagining mazmuni masalasi eng muhim hisoblanadi. Ko'pincha o'qituvchi to'garak uchun qandaydir qisqa, texnik sohalarni - aviamodel, radiotexnika, kinotexnika va xokazolarni tanlaydi. Fizika o'qituvchisi rahbarlik qiladigan to'garak ishi o'quvchilarning to'garakdagi ishini fizikani o'qitish bilan to'laroq bog'lash imkoniyati bo'lishi uchun ko'proq fizika va texnika tematikasi bo'yicha olib boriladi. Fizika-texnika to'garagini tashkil etish bilan o'qituvchi o'quvchilarning shaxsiy qiziqishlarini hisobga olishi, rejalashtirayotgan to'garak faoliyatini ular bilan birga tashkillashtirishi, mavzularning zamonaviyligi katta ahamiyat kasb etadi. Ma'lumki, o'quvchilarni avtomatika, radio, yadro energiyasi, yarim o'tkazgichlar, raketa-texnikasi, kosmanavtika informatika kabi masalalar qiziqtiradi. Ijtimoiy ahamiyatga ega bo'lgan to'garak ishlari o'quvchilarni ayniqsa, qiziqtiradi.

To'garak-bu sinfdan tashqari ishning muntazam shaklidir. Unda avvaldan tayyorlangan dastur asosida o'quvchilar qo'shimcha ma'lumotlar to'plamini oladilar, mavjud bilim va ko'nikmalarini chuqurlashtiradilar, hamda mustahkamlaydilar. Fizika to'garaklari tartibli ravishda o'tkaziladigan mashg'ulot hisoblanadi.

To'garak a'zolari o'zgarimas bo'lib, to'garak a'zolarining umumiy majlislarida qabul qilingan dastur va jadval bo'yicha ishlaydi.

O'qituvchiga darsga nisbatan sinfdan tashqari mashg'ulotni o'tkazish qiyinroq sinfdan tashqari ish o'qituvchidan katta ijodiy tashabbuskorlikni va amaliy tayyorgarlikni talab qiladi.

Fizika o'qitishdagi ilg'or metodlar, yangiliklar sinfdan tashqari mashg'ulotlarda paydo bo'lgani tasodifiy emas.

Frontal laboratoriya ishlari, fizikadan praktikum ishlari, eksperimental masalalar, o'quv filmlaridan foydalanish sinfdan tashqari mashg'ulotlar orqali kiritilgan, ya'ni fizika xonasini elektr simlarini o'tkazib jihozlash, qo'ng'iroqlarni avtomatik chalish, magnitofonni o'chirish, ulashni avtomatik boshqarish, maktabni radiolashtirish, radiouzel orqali chiqib o'quvchilarga murojaat qilish va h.k.

To'garak g'oyalarini o'quvchilar yaxshi tushunib olishlari, to'garak olib borilayotgan ish mavzusini yaxshi o'rganishlari uchun maktab fizika to'garagining bosh mavzusi kelajagi bor, uzoqroq muddatga (bir yilga yoki bir necha yilga) mo'ljallangan bo'lishi kerak.

Fizikadan to'garak maktab rahbarining buyrug'iga binoan tashkil etiladi.

O'quv yili boshida fizika o'qituvchisi maktabda fizikadan to'garak tashkil etilayotganligini, to'garakning bir necha tematikasi, o'tkazilish kuni, o'tkazilish vaqti, xonasi haqida bir necha kun avval e'lon yozib qo'yadi. To'garak a'zolari 10-15 kishidan iborat bo'lishi kerak. o'qituvchi o'quvchilar qiziqishini hisobga olib, mavjud bo'lgan to'garak dasturlaridan o'quvchilar xoxishi bilan birini tanlaydi.

O'qituvchi o'quvchilar bilan to'garakni qaysi kuni qanday vaqt oralig'ida o'tkazilish kerakligini kelishib olishadi.

To'garak texnikaning so'nggi yutuqlari asosida tashkil etilishi shunga asosan fizika va texnika to'garagi nomi berilishi ham mumkin. Bu holda to'garak dasturi fizika, kosmanavtika, informatika, radiotexnika, elektrotexnikaning so'nggi yutuqlari asosida tashkil etiladi va o'tkaziladi.

Quyida fizikadan tashkil etilgan va o'tkazilgan bir necha to'garaklar dasturini keltiramiz.

Fizika va xarbiy texnika to'garagi. 10-sinf.		
№	To'garak o'tkaziladigan ish mazmuni	Soat
1.	Kirish.	1
2.	Harbiy mashqlar va o'yinlar.	3
3.	Harbiy mashg'ulotlar, mexanika qonunlari.	5
4.	Quruqlikda armiya va fizika.	4
5.	Fizika hamda harbiy dengiz floti	4
6.	Fizika va reaktiv harakat	4
7.	Fizika va kosmanavtika	5
8.	Issiqlik dvigatellari va harbiy texnika	4
9.	Fizika va aloqa xizmati	3
10.	YAkunlovchi mashg'ulot	1

Fizikadan masalalar echish bo'yicha to'garak. (11-sinf).

№	To'garak o'tkaziladigan ish mazmuni	Soat
1.	Kirish	2
2.	Kinematika bo'limiga doir masalalar echish	2
3.	Dinamika bo'limiga doir masalalar echish	4
4.	Impul's va energiyaning saqlanish qonunlariga doir masalalar echish	2
5.	Mexanik tebranish va to'lqinlar bo'limiga doir masalalar echish	2
6.	Molekulyar-kinetik nazariyasiga doir masalalar echish	2
7.	Ideal gaz holat tenglamasiga doir masalalar echish	2
8.	Termodinamik ish bo'limiga doir masalalar echish	2
9.	Elektrostatika bo'limiga doir masalalar echish	2
10.	O'zgarmas tok qonunlariga doir masalalar echish	4
11.	Magnit maydoniga doir masalalar echish	2
12.	Elektromagnit tebranishlar va to'lqinlarga doir masalalar echish	2
13.	YOrug'likning to'lqin xossalari doir masalalar echish	2
14.	YOrug'likning kvant tabiatiga doir masalalar echish	2
15.	Atom va yadro fizikasiga doir masalalar echish	2
16.	To'garak ishlarini yakunlash	1

Fizika kechalari – bu maktabda sinfdan tashqari ishni avj oldirib borish uchun ko'p mehnat talab qiladigan samarali tadbirlardan biridir.

Ular fizikaning ko'p sohalarini bo'yicha o'quvchilar bilimlarini chuqurlashtirish va kengaytirishga xizmat qiladi. Ko'pchilik o'quvchilarni ishtirok etishi talab qilinadi. Ayrim o'quvchilar dokladlar, boshqalari tajribalar tayyorlaydilar, uchinchilari devoriy gazeta chiqaradilar, to'rtinchilari kecha o'tkaziladigan zalni bezash bilan shug'ullanadilar, beshinchilari mehmonlarni kutish bilan va xokazolar bilan shug'ullanadilar. Kechani o'tkazishga o'quvchilarning ko'p tayyorgarlik ko'rishini ularning jamoa bo'lib birlashishlariga yordam beradi.

Bu jamoa sinfdan tashqari ishlarining yuqori shakli – fizika to'garaklarining yadrosi bo'lib qoladi.

Hamma ommaviy tadbirlar singari fizika kechalari yaxshi o'ylab ko'rishni, aniq tashkil etishni talab qiladi. Kechaning mavzusi, uning ayrim bosqichlarining ketma-ketligi, davomiyligi, zalni bezatish, doklamlarning mazmuni, demonstratsion tajribalar, asboblari, modellar tanlash, devoriy gazetalar chiqarish-bularning hammasi aniq ishlangan va tayyorlangan bo'lishi kerak. Fizika kechalarining mavzulari turlicha bo'ladi.

Kecha fizika kursining qandaydir bo'limiga yoki mavzusiga, fan va texnikaning katta yutug'iga, ajoyib sanalarga (radio kuni, kosmanavtika kuni), vatanimizdagi va chet eldagi ulug' fiziklarning hayoti va faoliyatiga, to'garak ishlarining natijalariga, shuningdek, tajribalarga, paradokslarga, qiziqarli fizikaga bag'ishlangan bo'lishi mumkin.

Fizika bo'limlariga bag'ishlangan kechalar o'quvchilar bilimni chuqurlashtirish vositasi bo'lib xizmat qiladi. Quyida 7-sinfdan o'tkazilgan "Assalom fizika" kechasining qisqacha mazmuni hamda 9-sinf o'quvchilari bilan "Zuxro yulduzi" va "Ona zamin" komandalari o'rtasidagi bellashuvning mazmuni beriladi.

Quyida "Assalom fizika" kechasining qisqa matni beriladi.

1-o'quvchi: Stol ustida turgan fizik asboblardan menzurkani toping, vazifasini tushuntiring.

2-o'quvchi: Menzurkani qo'lga oladi va uning hajmini, o'lchashdagi vazifasini tushuntiradi.

1-o'quvchi: Kishi tanasining harorati qanday asbob bilan o'lchanadi?

2-o'quvchi: Termometr kashf etilgunga qadar tana harorati qo'l bilan aniqlangan, keyinchalik esa termometr bilan o'lchanadi deb termometrni ko'rsatadi.

1-o'quvchi: Adialak qanday asbob, vazifasichi?

2-o'quvchi: Adialak jismlar sirtining tekisligini aniqlaydigan fizik asbobdir.

1-o'quvchi: Kuchni qanday asbob bilan o'lchanadi, uni toping va qaerlarda ishlatilishini tushuntiring?

2-o'quvchi: Kuch dinamometr bilan o'lchanadi. U muskul kuchlarini aniqlashda, ikki jism orasidagi tortishish kuchini aniqlashda ishlatiladi.

SHunga o'xshash savollar davom ettiriladi. Savol-javob, munozaralarda kim ko'proq ball yig'sa, shu o'quvchi g'olib hisoblanadi.

Fizika kechalari – bu maktabda sinfdan tashqari ishni avj oldirib borish uchun ko'p mehnat talab qiladigan samarali tadbirlardan biridir.

Ular fizikaning ko'p sohalari bo'yicha o'quvchilar bilimlarini chuqurlashtirish va kengaytirishga xizmat qiladi. Ko'pchilik o'quvchilarni ishtirok etishi talab qilinadi. Ayrim o'quvchilar doklamlar, boshqalari tajribalar tayyorlaydilar, uchinchilari devoriy gazeta chiqaradilar, to'rtinchilari kecha o'tkaziladigan zalni bezash bilan shug'ullanadilar, beshinchilari mehmonlarni kutish bilan va xokazolar bilan shug'ullanadilar. Kechani o'tkazishga o'quvchilarning ko'p tayyorgarlik ko'rishi ularning jamoa bo'lib birlashishlariga yordam beradi. Bu jamoa sinfdan tashqari ishlarining yuqori shakli – fizika to'garaklarining yadrosi bo'lib qoladi.

Hamma ommaviy tadbirlar singari fizika kechalari yaxshi o'ylab ko'rishni, aniq tashkil etishni talab qiladi. Kechaning mavzusi, uning ayrim bosqichlarining ketma-ketligi, davomiyligi, zalni bezatish, doklamlarning mazmuni, demonstratsion tajribalar, asboblari, modellar tanlash, devoriy gazetalar chiqarish-bularning hammasi aniq ishlangan va tayyorlangan bo'lishi kerak. Fizika kechalarining mavzulari turlicha bo'ladi.

Kecha fizika kursining qandaydir bo'limiga yoki mavzusiga, fan va texnikaning katta yutug'iga, ajoyib sanalarga (radio kuni, kosmanavtika kuni), vatanimizdagi va chet eldagi ulug' fiziklarning hayoti va faoliyatiga, to'garak ishlarining natijalariga, shuningdek, tajribalarga, paradokslarga, qiziqarli fizikaga bag'ishlangan bo'lishi mumkin.

Fizika bo'limlariga bag'ishlangan kechalar o'quvchilar bilimni chuqurlashtirish vositasi bo'lib xizmat qiladi. Quyida 7-sinfdan o'tkazilgan "Assalom fizika" kechasining qisqacha

mazmuni hamda 9-sinf o'quvchilari bilan "Zuxro yulduzi" va "Ona zamin" komandalari o'rtasidagi bellashuvning mazmuni beriladi.

Quyida "Assalom fizika" kechasining qisqa matni beriladi.

1-o'quvchi: Stol ustida turgan fizik asboblardan menzurkani toping, vazifasini tushuntiring.

2-o'quvchi: Menzurkani qo'lga oladi va uning hajmini, o'lchashdagi vazifasini tushuntiradi.

1-o'quvchi: Kishi tanasining harorati qanday asbob bilan o'lchanadi?

2-o'quvchi: Termometr kashf etilgunga qadar tana harorati qo'l bilan aniqlangan, keyinchalik esa termometr bilan o'lchanadi deb termometrni ko'rsatadi.

1-o'quvchi: Adialak qanday asbob, vazifasichi?

2-o'quvchi: Adialak jismlar sirtining tekisligini aniqlaydigan fizik asbobdir.

1-o'quvchi: Kuchni qanday asbob bilan o'lchanadi, uni toping va qaerlarda ishlatilishini tushuntiring?

2-o'quvchi: Kuch dinamometr bilan o'lchanadi. U muskul kuchlarini aniqlashda, ikki jism orasidagi tortishish kuchini aniqlashda ishlatiladi.

SHunga o'xshash savollar davom ettiriladi. Savol-javob, munozaralarda kim ko'proq ball yig'sa, shu o'quvchi g'olib hisoblanadi.

KECHKI OVQATDA FIZIKA MUNOZARASI

1-o'quvchi: Nima uchun non qotadi?

2-o'quvchi: Nonning qotib qolish sabablaridan biri, non tarkibidagi suvning bug'lanishidir.

1-o'quvchi: Issiq ovqatni yog'och qoshiq bilanmi yoki metall qoshiq bilan ichish afzal? Nega?

2-o'quvchi: YOg'och qoshiq bilan ichish afzal, chunki yog'och issiqlikni metallga nisbatan kam o'tkazadi, shuning uchun u issiq bo'lmaydi.

1-o'quvchi: Piyoladagi issiq choyni qanday sovutish mumkin?

2-o'quvchi: CHoyga metall qoshiq solinsa metall issiqlikni yaxshi o'tkazgani uchun choy tezroq soviydi. Bug'lanishni kuchaytirish uchun choyni puflash kerak.

1-o'quvchi: Nima uchun chovgumdagi suv qaynash oldidan ovoz chiqaradi?

2-o'quvchi: Suvda havo pufakchalari mavjud. Qizish natijada suv pufakchalari kattalashadi va yuqoriga ko'tariladi. Qaynash oldidan pufakchalar soni ko'payadi, ularning yorilishi natijasida suvning o'ziga xos ovozi chiqa boshlaydi.

1-o'quvchi: Nima uchun chovgumdagi suv qaynayotganda uning qopqog'i sakraydi?

2-o'quvchi: Isish natijasida hosil bo'lgan bug' bosimi qopqoni ko'taradi, bug'ning bir qismi tashqariga chiqqach bosim bir oz pasayadi va qopqoq joyiga tushadi.

“Zuxro yulduzi” tabrigi:

Bizni bellashuvga taklif etgan “Ona zamin”ga salom, assalom!

1. “Ona zamin”kuchlimi, “Zuxro yulduzi”mi?

Bizning tilak, “Zuxro yulduzi”ga omad, “Ona zamin” quchsin zafar beaded.

Bugun mushoirada ayon buo'lg'usi.

2. Had-xududi yo'q olamda yo'nalish bormi?

3. Poyoni yo'q koinotni o'lchab bo'lurmi?

4. Inson agar,

Jahd qilgudek bo'lsa,

Erga olib tushar,

Baland osmonni ham

Fizika faniga bog'liq tabiat ham

Intilish, inerçiya, xatto tortishish,

Zarurat bo'lganda barcha fanlar ham

Intiladi fizika tomon.

Keltirib bu fanga shavkatu shuxrat,

Biz sodiq qolamiz abadul-abad.

Keyin tabrik uchun so'z “Ona zamin” komandasi a'zolariga beriladi.

Raqibimiz bo'lmish “Zuxro yulduzi” ga salom, assalom!

1. Olam juda zimiston,

Nurafshon ayladi uni Nbyuton,

Arximed, Demokrat etdi guliston

Ulug'bek yulduzi porlar charog'on

2. Ko'ring havas qiling “Zuxro yulduzi”

Biz ulug' “Ona zamin” farandlarimiz!

3. Gullar bilan to'lgan bahoring, yozing,

Sevinch bilan jo'shib chiqar sozing

Mehmonlar ustozlar sizga ming rahmat!

Xush ko'rdik, xakamlar bo'lingiz ogoh!

Sizdan iltimos shu qaysi bir tomon

Noto'g'ri ketmasin baholar nogoh!

Birinchi gruppaga kapitaniga savollar.

CHiroqchalar o'chgan qishloqda
Jimlik cho'kkan o'rmon, so'qmoqda
Tipratikan yurar imirlab,
Bug'imikan shoshgan suvloqqa,
Mayda yomg'ir barglarni yuvar.
SHoxchalarni tebratib shamol.
Iliq kumush bir zumlik tuman,
Daryo uzra suzadi behol.
Tong saharlab qanday tirik jon?
Daraxtlarda shudring dona-dona
Taqib qo'yar marvarid-marjon.

1-savol: Rayim Farxodiyning ushbu she'ridagi "taqib qo'yar marvarid-marjonlar" nima?

2-savol: Bu marvarid-marjonlarining paydo bo'lishini tushuntiring.

Ikkinchi komanda kapitaniga savollar:

Ra'no ko'rgan marvarid.

Ra'no chiqdi gulboqqa,

Ertalab gul uzmoqqa,

Vojatyi opasiga

Gulni xadya qilmoqqa,

Gullar bargida ko'rdi

Marvarid-dur shodasi

Kamalakdek egilgan.

Gulning shoxi, navdasi.

Mana asl marvarid

Bog'da ekan bilmabmiz,

Nega har kun ertalab

Etak-etak termabmiz.

Sevinganidan Ra'noning

Gul ko'ziga ko'rinmas.

Endi teray deganda,

Marvarid qo'lda turmas.

Undan keyin Ra'nooy

Guldan uzdi bir dasta.

Quyosh chiqdi marvarid

Uchib ketdi bir pastda.

1-savol: Ra'no gul bargida ko'rgan marvarid nima?

2-savol: Quyosh chiqqandan so'ng ular qayoqqa uchib ketishdi?

Kapitanlarning savollariga javoblar.

1. Rayim Farxodiyning she'rida tilga olingan marvarid-marjonlar suv tomchilaridir.

2. Ular havo tarkibidagi suv bug'larining kondenssiyalanishi tufayli hosil bo'ladi.

3. Ra'noning gul bargida ko'rgan marvaridlari suv tomchilaridir. Quyosh chiqishi bilan bu tomchilar bug'lanib ketdilar.

Komandalarga tayyorlangan savollar.

1. Metallni bolg'a bilan tez-tez urib isitish mumkin. Bu mexanikaviy ish nimaga sarf bo'ladi?
2. Quvvat birliklarini ayting?
3. CHoynak qancha ko'p isitilsa undagi suv shuncha sekin qaynaydi. Nimaga shunday?
4. Elektromagnit induksiya hodisasini kim qachon kashf qilgan?
5. Daraxt bargiga tuproqdan ildiz orqali ko'p miqdordagi suv uzluksiz kelib turadi. Bu suv qaerga ketadi?
6. Bug' turbinalarida suv bug'ining qanday tur energiyasidan foydalaniladi?
7. Siz issiqlik dvigatellarining qanday turlarini bilasiz?

Albatta, savollar va javoblar oralig'ida badiiy qism, ashula, o'yin, intermediyalardan foydalaniladi.

SHuni ta'kidlash joizki, maktabda sinfdan tashqari ishlar qanchalik yaxshi tashkil etilsa, o'quvchilar faolligi shunchalik oshib boradi, ular mustaqil fikrlashga o'rganadilar, eng muhimi u yoki bu fanga qiziqishlari ortadi, ayniqsa iqtidorli o'g'il-qizlar birin-ketin ko'zga tashlana boradilar. Bu, o'z navbatida iqtidorli bolalarni aniqlash va ular bilan alohida ish olib borishda o'qituvchiga katta yordam beradi.

Fizikadan olimpiadalarga tayyorgarlik ko'rish va o'tkazish ham sinfdan tashqari ishlardan biri hamda muhimi hisoblanadi.

Birinci marta fan olimpiadasini o'tkazish XX asrning 60-yillarida boshlanib fizika-matematika fani xissasiga to'g'ri kelgan. Bu ish o'zini oqlagandan keyin sekin-asta boshqa fanlardan ham olimpiadalar o'tkazila boshlandi.

Olimpiadalar bir necha bosqichdan iborat bo'lib, avval maktab liueyda so'ng tuman miqyosida keyin shahar yoki viloyat miqyosida, so'ngra respublika miqyosida va nihoyat xalqaro miqyosda o'tkaziladigan bo'ldi.

Olimpiada o'tkazilishidan avval o'quvchilar bilimini baholash uchun jyuri tayinlanadi. Olimpiadalar vaqtida o'quvchilar bilimini jyuri bir necha usullar bilan sinab ko'radi.

I navbatda masalalar echish orqali, II navbatda amaliy tayyorgarligini kuzatish maqsadida laboratoriya ishlarini bajarish hamda tushuntirib berishlari orqali va nihoyat test savollariga javob berish orqali sinab ko'riladi. Har bir holat uchun alohadi-alohida ball qo'yib boriladi, natijada qaysi o'quvchi ko'proq ball to'plagan bo'lsa, shu o'quvchi g'olib deb tanlanadi. O'rinlar shu asosda ketma-ket taqsimlanadi.

Fizikadan olimpiadaga tayyorgarlik ko'rish va o'tkazish ham o'qituvchidan katta ma'suliyat, mehnatni talab qiladi.

O'qituvchi avval parallel bir necha sinfdan fizikadan bilimi chuqur bo'lgan bir necha o'quvchini ajratib oladi, ya'ni 7-sinfdan, 8-sinfdan, 9-sinfdan, 10-sinfdan, 11-sinfdan fizikaga qiziqqan bir necha o'quvchini ajratib oladi. Har bir sinf o'quvchilariga alohida-alohida ko'rsatmalar beradi, tushunmagan mavzularini tushuntirib beradi, uyga topshiriqlar beradi, xaftada, bir marta nazorat qiladi. O'zida bir bo'lgan fizikaga doir adabiyotlarni o'qib o'rganishlari uchun olib kelib beradi. O'quvchilar adabiyotlarni o'qib olimpiadaga tayyorgarlik ko'ra boshlaydilar.

I tur olimpiada, ya'ni maktab miqyosida olimpiada o'tkazish muddati I chorak oxiriga, ya'ni 4-10 noyabrlarda o'tkaziladi. Bunda maktab fizika o'qituvchilaridan biri jyuri raisi bo'ladi. Rais boshchiligida olimpiada uchun masalalar tanlanadi. Qaysi kuni olimpiada o'tkazilishi e'lonlar doskasiga yozib qo'yiladi.

O'quvchilarni bir sinfga yig'ib, o'qiydigan sinfiga qarab variantlar tarqatiladi. Ma'lum muddatdan keyin ishlar yig'ib olinadi. Ishlarni fizika o'qituvchilari tekshirib avvaldan kelishilgan shartga asosan ballar qo'yiladi. Eng yuqori ball olgan o'quvchilar ismi, shariflari va ishlari maktab rahbari buyrug'i asosida tuman olimpiadasiga yuboriladi. G'olib o'quvchi bilan o'qituvchi yanada jiddiyroq tayyorgarlik ko'ra boshlaydi. Tuman olimpiadalarini o'tkazish yanvar oylariga to'g'ri keladi. Bu erda olimpiada ikki turda nazariy va amaliy bilimlarini sinash orqali o'tkaziladi.

So'ngra shu asosda viloyat va respublika olimpiadalarini o'tkaziladi. Respublika olimpiadalarida umumiy to'plangan ball barcha ballarning 75 % ortiq ball to'plagan o'quvchilarga o'rin beriladi va xalqaro olimpiadada qatnashish tavsiya etiladi.

Xulosa qilib, aytganda fizikadan o'tkaziladigan sinfdan tashqari mashg'ulotlarning barchasi o'quvchilarni fizika va texnika fanlariga qiziqishini orttirishga xizmat qiladi.

13-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlariida fizikaga doir darsdan tashqari ishlarni tashkil qilish va o'tkazish metodikasi

Reja:

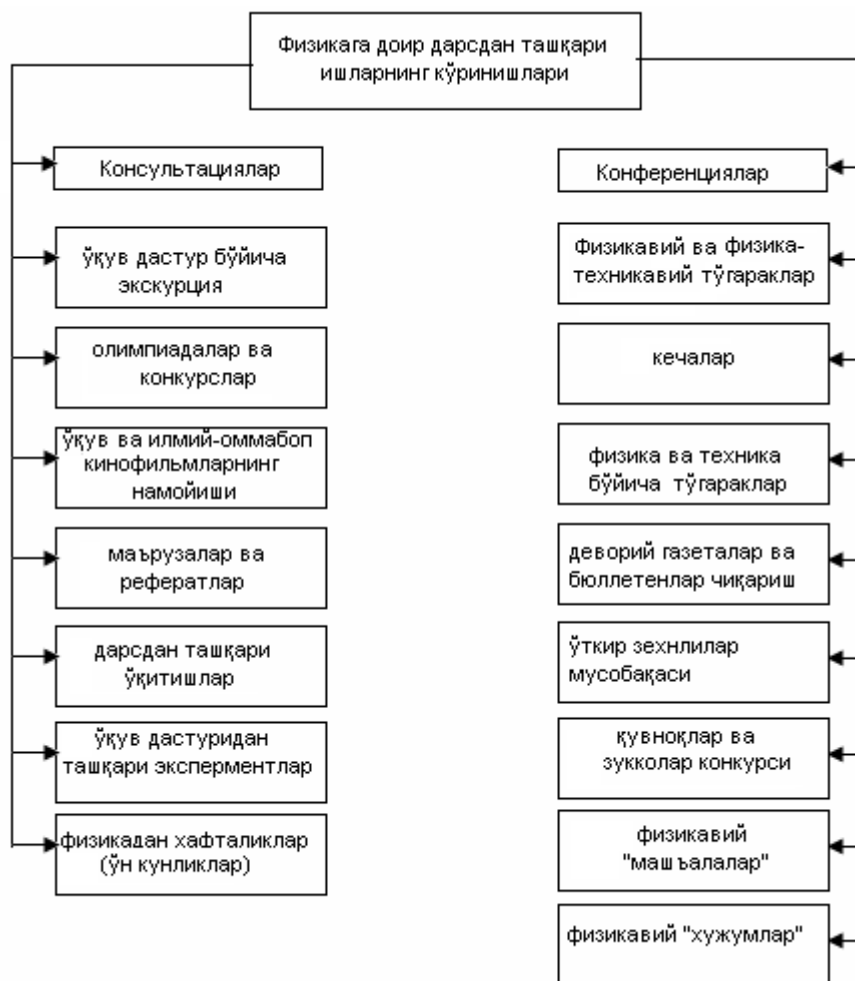
1. Fizika bo'yicha darsdan tashqari ishlarning ko'rinishlari, tashkil qilish printsiplari va shakllari.
2. Akademik liqey va kasb-hunar kollejarida fizikaga oid darsdan tashqari ishlarni tashkil qilish metodikasi (metodik ishlanmalar misolida).

Fizika ta'limi jarayonida dars tizimi bilan bir qatorda darsdan tashqari ishlarni tashkil qilish va o'tkazish katta ahamiyatga ega. Bunda o'quvchilarning darsda olgan bilimlarini mustaxkamlash, chuqurlashtirish, mustaqil ishlash, ijodiy tafakkur qilish, qobiliyatlarini hamda amaliy ko'nikma va malakalarini rivojlantirish umumiy holda fizika faniga bo'lgan qiziqishlarini oshirish nazarda tutiladi.

Fizikadan darsdan tashqari ishlarning ko'rinishlari turlichadir (1-sxema).

Darsdan tashqari ishlarni tashkil qilishda quyidagi printsiplarga amal qilish kerak:

- ixtiyoriylik;
- o'quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olish;
- o'quvchilarning garmonik ijodiy rivojlanishini ta'minlash;
- ishlarning ijtimoiy foydali yo'naltirilishi;
- uning keng ommaviylashganligi;
- har qanday topshiriqlarni bajarishning majburiyligi;
- darsdan tashqari ishlarning o'quv ishlari bilan aloqasi va h.k.



Физика бо'йича дарсдан ташқари ишларни ташкил қилиш бо'йича уч хил изох мавжуд (2-схема).



Физикадан дарсдан ташқари ишларнинг индивидуал шаклига о'қувчи билан о'tказиладиган консультациялар, рефератлар, ма'рузалар тайyorlash, физика кабинетида ишлаш кабилар кирadi.

Дарсдан ташқари ишларнинг гуруhли шаклига физикавий то'ғараклар, дарсдан ташқари о'қishлар, деворий газеталар чиқарish, "Қувноқлар ва зукколар конкурси", "О'tкир зехнлилар конкурси" кабиларни кiritish мумкин.

Физикадан дарсдан ташқари оmmавий тadbirlарга олимпиадалар, конкурслар, кечалар, учрashувлар, haftalikлар кабиларни кiritish мумкин.

Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda fizikadan darsdan tashqari o'tkaziladigan tadbirlarga misol keltiramiz

Fizikadan o'quv predmeti sifatida o'quvchilarda juda katta qiziqish uyg'otish kerak. SHuning uchun, har o'quv yilida har guruhda o'tilgan mavzular bo'yicha har xil fizik kechalar uyushtirish juda samaralidir, chunki o'quvchi o'tilgan darsda har xil tushunchalar va formulalar bilan tanishadi.

Fizikaga oid asbob va uskunalardan foydalanish, sodda o'lchov va tajribalar asosida xulosalar chiqarishga o'rganadi.

Fizikaviy kecha berilgan bilimlarni mustaxkamlanishining noan'anaviy bir ko'rinishidir. Fizik kechada har bir o'quvchi o'zining ochilmagan qirralarini namoyon qilishi, jumladan aktyorlik mahoratini namoyon etishi mumkin. Fizik kechalardan biri haqida fikr yuritamiz. Masalan, "Tebranish va yana tebranish" mavzusidagi fizik kechani o'tkazish metodikasi bilan tanishaylik.

Tadbirning maqsadi: o'rganilgan materialni mustaxkamlash va takrorlash, o'quvchilarning dunyoqarashlarini shakllantirish, estetik did va qiziqishlarini tarbiyalash, mustaqil holda adabiyotlardan foydalanishga o'rgatish.

Zaruriy jihozlar: plakatlar, demonstratsion tajribalar, devoriy gazetalar, qo'lda tayyorlangan fizik asboblari.

Tadbirning davom etish vaqti – 2.5 soat.

Bunda "Tebranishlar va to'lqinlar" mavzusi o'tilgandan so'ng har bir guruh o'z komandasini tuzishi va uni himoya qilishi zarur. Har bir guruhga:

- a) fizik kechani mavzusiga oid guruh nomini o'ylab topish;
- b) raqib komanda va juri a'zolari bilan tanishuv;
- v) dasturni tayyorlash topshiriladi.

Tayyorlanish uchun 2 hafta vaqt beriladi.

Kechaning borishi:

Hay'at (juri) tarkibiga guruh rahbarlari, liueylarda amaliyot o'tayotgan talabalarni jalb etish mumkin.

Har bir xay'at a'zosi kechani dastur topshiriqlari va baholash mezonlari bilan tanishtirilishi lozim.

Kechani o'tkazish bosqichlari va topshiriqlari quyidagilardan iborat:

T/R	Bosqichlar va topshiriqlar	Komandalar (guruhlardan) olingan ballar (5 ballikda)
1.	Salomlashish, tanishtiruv	
2.	Hayot formulasi	
3.	Krossvord	
4.	Kim ko'p?	
5.	Sardorlar bellashuvi	
6.	Sahna ko'rinishi	
7.	Pantamino	
8.	Aytishuv	
	Jami:	

1-bosqich:

Salomlashish (uyga vazifa). O'quvchilar guruh nomini kechani mavzusidan kelib chiqqan holda (masalan, "Mayatnik") deb tanlashlari, salomlashishda ham "Tebranish" mavzusiga asoslanishlari mumkin. Bu ijodiy topshiriq bo'lib, har bir guruh o'z qiziqishi bilimi va quvnoqliklarini namoyon etishadi.

Kechani mazmunida quyidagilar bo'lishi mumkin, ya'ni bunda 1-guruh klassik tanishtirish, 2-guruh "Qishli qirovli kunlarning birida ..." deya nomlangan she'rni kechani mavzusiga moslab fizikchasiga o'zgartirishi, 3-guruh va 4-guruh sahna ko'rinishini tayyorlashi,

shuningdek, guruhlardan biri $T = 2\pi\sqrt{LC}$ formulasini bosh mavzu qilib olib, yana biri esa metronom tovushlari (urishlari) ostida "... valʼs" o'ynashi mumkin.

O'quvchi tomonidan quyidagi she'r o'qilishi ham mumkin:

Tebranishlar, tebranishlar,

Sizlar – g'am va anduhlar.

Mexanik, elektrik – har xil tebranishlar.

Mana bir davr,

Mana endi ikkinchisi ham

Qanchalik u charchaydi,

Qanchalik u jonga tegdi.

2-bosqich:

Hayot formulasi. Bunda guruhlarga oq qog'oz tarqatiladi va unga o'quvchilar tebranishlarga doir formulalarni yozib borishlari kerak. Qanchalik ko'p formula yozishsa, guruh shuncha ko'p ball to'playdi.

3-bosqich:

Krossvord. Guruhlarga "Tebranish" mavzusiga oid krossvordlar tarqatiladi va hay'at a'zolari o'quvchilar ishni boshlashlaridan oldin vaqtni belgilab oladilar. Qaysi guruh birinchi bo'lib topshiriqni bajarsa, o'sha guruh g'olib hisoblanadi. Krossvordni o'qituvchilar kollektivi yoki hay'at a'zolari tomonidan tuzish mumkin.

4-bosqich:

"Kim ko'p?". Guruhlarga "Elektromagnetizm" so'zi yozilgan varaq tarqatiladi. Bunda "Tebranish" mavzusining har bir harfiga iloji boricha ko'p so'z tuzish kerak. Kim ko'p yozsa, o'sha g'olib hisoblanadi.

5-bosqich:

Sardorlar bellashuvi. Har bir sardor rasmda tasvirlangan asbobni oladi. Topshiriq: olgan asbob yordamida turli xil tebranish jarayonlarini ko'rsatish va tushuntirish kerak. Kim ko'p hodisani ko'rsatsa va tushuntirsa, o'sha g'olib bo'ladi.

6-bosqich:

"Bir mayatnik diskatekadan qaytayotib ketvorgan tezlikni uchratib qoldi. U pod'ezd oldida ko'zlari to'rt bo'lib Rezonansni kutardi. Biroq, Rezonans..." kelmadi.

Tezlik katta chastotada bezovtalana boshladi, biroq shu payt uning cho'ntagidagi uyali telefoni jiringlab qoldi. Bu qo'ng'iroqni Fazalar Siljishi qildi. U Rezonans bilan Grafik to'qnashib qolib, avtomobil halokatida halok bo'lganini etkazdi. Tezlik xonim Rezonanssiz yashay olmasligini bilardi. Nima qilish kerak? Uning hayotida eng qiyin ... davr boshlandi.

7-bosqich:

Pantomimo. Guruh sardori qura topshiriq oladi. Undagi topshiriqda guruh sahna ko'rinishi o'ynab ko'rsatishi (masalan, rezonans, harakatlanayotgan mayatnik, tebranish konturini tasvirlashi) kerak, boshqa guruhlar nima tasvirlanganini o'ylab topishlari kerak.

8-bosqich:

Aytishuv. Bu konkurs dasturning qo'shimcha (zapas) qismi hisoblanadi. Uning maqsadi shundan iboratki, taqdim etilgan har bir ibora yoki ma'nosi bo'yicha teskarisini iloji boricha tez aytish kerak. Bunday ibora (yoki so'zlarni) guruhlar oldindan tayyorlaydi, ularning javoblarini esa raqib-guruhlar yozadilar. Masalan, "tebranuvchi harakat" iborasi beriladi, uning teskarisi "takrorlanmaydigan tinchlik" iborasi bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, bunday kechalar o'quvchilarga juda yoqadi va ular bunday tadbirga ishtiyok bilan tayyorlanadilar. Bunda o'quvchilar o'zlarining ijodiy izlanuvchanliklarini, mustaqil ishlash qobiliyatlarini namoyon qiladilar. Bu bilan ularning fizika faniga bo'lgan qiziqishlari ham yanada oshadi.

14-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda fizika kursini o'qitishning o'ziga xos tomonlari

Hozirgi o'tish davrida milliy dasturda aytilganidek, ta'lim taraqqiyotining rivoji maqsadida o'rta maxsus bilim yurtlari (akademik liueylar) va o'rta maxsus kasb-hunar o'quv yurtlari (kollejlari) tashkil etildi. 9 yil davomida maktablarda o'quvchilar umumiy tayanch ma'lumotni olsalar, o'rta maxsus bilim yurtlarida ular o'zlari tanlagan ta'lim yo'nalishni bo'yicha bilimlarini oshirish va oliygohlarga kirish uchun aniq maqsadga yo'naltirilgan fanlardan saboq olish imkoniyatiga ega bo'layaptilar.

Kollejlarda – talabalarga o'zlari tanlagan kasb-hunar yo'nalishlari bo'yicha maxsus bilim beriladi va kasb-hunar o'rgatiladi.

Prezidentimiz ta'kidlaganidek, “Mazkur o'quv yurtlari zamonaviy jihozlanganligi, o'qituvchi-pedagoglar saviyasi, o'qish jarayonining tashkil etilishi va talabalarga kamida 2-3 xil zamonaviy kasb-hunar bera olishi bilan oldingi professional texnika bilim yurtlaridan tubdan farq qilishi kerak”.

SHunday qilib, bu ikki turdagi 3 yillik maxsus ta'lim yo'nalishlarini o'quvchilar o'z istaklaridan kelib chiqib, ixtiyoriy tanlaydilar. SHu tariqa yoshlarning biron-bir shaklda bilimlarini takomillashtirish, muayyan kasb-hunar egasi bo'lib etishishlari uchun sharoitlar yaratilayapti. O'quvchilarga 12 yillik umumiy va o'rta maxsus ta'lim berish davlat tomonidan kafolatlanadi. Bu yoshlarning bilim olishlari yoki hunar o'rganishlaridan tashqari, ularning bozor iqtisodiyoti sharoitida ijtimoiy himoya qilinishini ta'minlaydi.

Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda umumiy ta'lim fani sifatida o'qitiladigan fizika kursining maqsadi, fizikadan fundamental bilim berish, fizik hodisalarni va olamning fizik manzarasini ilmiy asosda tushuntirish orqali o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini rivojlantirish, tabiatda va texnikadagi fizik jarayonlarni idrok etish salohiyatini oshirish, olgan bilimlarini ijtimoiy hayotga va xalq xo'jaligidagi faoliyatlari uchun tayyorlash, ta'lim olishni davom ettirish uchun zamin yaratishni ta'minlashdan iborat. Hozirgi zamon kasb-hunar kollejlarda, akademik liueylarda ishlovchi o'qituvchi ko'proq izlanishi, ya'ni o'zining tirishqoqligi, noan'anaviy o'qitish usullaridan foydalanishi kerak.

SHuningdek, fizika fanining o'qitishni hozirgi zamon talab darajasiga ko'tarish va rivojlangan mamlakatlar andozasiga yaqinlashtirish kerakligi kasb-hunar kollejlarda fizika o'qitishning o'ziga xos tomonlari bilan farqlanadi.

Akademik liueylar – o'quvchilarning qiziqishlari va qobiliyatlarini hisobga olgan holda ularning jadal intellektual rivojlanishini, chuqurlashtirilgan, ixtisoslashtirilgan holda o'qitishni ta'minlaydi. Akademik liueylarda o'quvchilar o'zlari tanlagan yo'nalish bo'yicha bilimlarini oshirish va muayyan fanlar asoslarini chuqur, mukammal o'zlashtirish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Insonning tafakkuri, aqliy salohiyati ijtimoiy boylik hisoblanadi. Ular har qanday jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotini belgilaydigan omillardir. SHunday o'quvchilar borki, ular umumiy o'rta ta'lim jarayonida ma'lum yo'nalish bo'yicha o'zlarining iqtidorlarini, iste'dodlarini namoyon etadilar. Bu boylikdan oqilona foydalanish, uni to'g'ri yo'naltirish katta ahamiyat kasb etadi. Akademik liueylar aynan shu maqsadni amalga oshirishga, tarbiyalashga xizmat qiladi.

SHu maqsadda akademik liueylar uchun maxsus dastur ishlab chiqilgan. Mazkur dastur fizika asosiy chuqurlashtirilgan fan sifatida o'rganiladigan aniq fanlar yo'nalishida hamda fizika chuqur o'rganiladigan tabiiy fanlar yo'nalishidagi akademik liueylar uchun mo'ljallangan bo'lib, unda fizika kursi 3 ta qismga bo'lingan:

- 1) “Mexanika va molekular fizika”.
- 2) “Elektrodinamika asoslari”.
- 3) “Tebranishlar va to'lqinlar”.

I-kursda mexanika va molekulyar fizika, II- kursda elektrodinamika asoslari, III-kursda esa tebranishlar va to'lqinlar, optika, atom va yadro fizikasi o'rganiladi. Har bir qism uchun

alohida namunaviy tematik reja, ishlab chiqilishi va unda ko'rgazma va namoyishlar, hamda laboratoriya ishlarining ro'yxati keltirilishi kerak.

Dastur fizikaning Nyuton mexanikasidan boshlab elementar zarralar fizikasigacha bo'lgan barcha bo'limlarini hozirgi zamon talablarida o'rganishga mo'ljallangan. Uning har bir bo'limidagi mavzular nomi umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun fizika fani bo'yicha dasturdagi mavzular nomi bilan bir xil bo'lsa-da, ular mazmun va murakkablik darajasi jihatidan katta farq qiladi, qonunlar va jarayonlar qisman takrorlanishi bilan birgalikda ular umumiy holda chuqurroq qaraladi, shuningdek, ularning ro'y berish hamda bajarilish shart-sharoitlari tahlil qilinishi ko'zda tutiladi. SHu jumladan hozirgi zamon fizikasining texnikada va texnologiyada qo'llanilishi va uning muammolari bilan tanishtiriladi.

Kurs, o'quvchisini fizik hodisalarni o'rganishga qiziqtirish, fanning fundamental asoslarini o'rganish ko'nikmalarini hosil qilishga qaratilgan.

Dastur shunday tuzilganki, o'quvchilar liqeyda umumiy fizikadan etarlicha chuqur bilimga ega bo'lib, oliy o'quv yurtlarida esa o'zlari tanlagan mutaxassislik bo'yicha tayyorlanishga ko'proq vaqt ajrata olish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

So'nggi yillarda fizika sohasida ko'pgina o'zgarishlar bo'ldi. YArim o'tkazgichlar fizikasida, plazma fizikasida, elementar zarralar fizikasida mikroelektronika va uning yutuqlari asosidagi EHMning yangi avlodida, nochiziqli optikada, yadro fizikasida katta rivojlanishlar bo'ldi. Bu o'zgarishlar mazkur dasturda o'z aksini topgan.

SHu bilan birga dasturda O'rta Osiyo va O'zbekistonda fizikaning rivojiga hissa qo'shgan o'zbek olimlariga, asosiy fundamental fizik qonuniyatlarga, hozirgi zamon fizikasining texnika va texnologiyada qo'llanilishi, hamda uning muammolariga alohida ahamiyat berilgan. Barcha qonun va qonuniyatlarning bajarilish shart-sharoitlariga to'xtalib o'tilishi talab qilingan.

Akademik liqeylar uchun bir o'quv yiliga 240 soat ajratilgan bo'lib, uning 80 soati ma'ruzaga, 120 soati masala echish mashg'ulotlariga, 40 soati laboratoriya ishlarini bajarish va uning natijalarini qayta ishlashga sarflanishi rejalashtirilgan. Laboratoriya soatlaridan foydalanish imkoniyati kam bo'lgan liqeylarda bu soatlarni o'quvchilarning nazariy bilimlarini mustaxkamlashga sarf qilish mumkin.

Dasturda har bir kurs uchun ko'rgazma namoyishlar, laboratoriya ishlarining ro'yxati keltirilgan bo'lib, ulardan liqey imkoniyatiga qarab tanlab olinadi. "Dasturning mazmuni" da fizikaning har bir bo'limi bo'yicha o'quvchilar bilishi kerak bo'lgan mavzular, qonunlar va tushunchalar aks etgan.

Bugungi kunda fizika ta'limi mazmunini ifodalovchi uchta dastur mavjud. Bular quyidagilar:

a) fizika – chuqur o'rganiladigan aniq fanlar va tabiiy fanlar yo'nalishidagi akademik liqeylar dasturi.

b) gumanitar yo'nalishdagi akademik liqeylar va barcha kasb-hunar kollejlari dasturi.

v) to'qqiz yillik o'rta umumta'lim maktablari dasturi.

Bu dastur turli guruh mualliflari tomonidan nashr qilingan. Biroq bu ijodiy guruhlar o'rtasida hamkorlik, hamjihatlik so'nmaydi. Buni biz tahlil jarayonida ko'rib chiqamiz.

Bugungi kunda qanday tipdagi maktab o'qituvchisi bo'lmasin uning asosiy vazifasi darsda o'quvchilarni samarali o'quv mehnatini tashkil etish bo'lib, hisoblanadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktabida fizika o'qitish dasturi 6-9 sinflarda jami 272 o'quv soatiga mo'ljallangan. So'ngra akademik liqey (gumanitar yo'nalish uchun) va kasb-hunar kollejlari 160 soatga mo'ljallangan o'quv dastur asosida fizikani o'rganish davom etadi. Demak, o'quvchilar 6 sinfdan boshlab majburiy o'rta ma'lumotga ega bo'lgunga qadar $272+160=432$ soat hajmda fizikadan saboq oladi.

Ikkinchi holda, matematika yo'nalishidagi akademik liqeylarda fizikani o'rganishga 720 o'quv soat vaqt ajratilgan.

Bunda o'quvchi $272+720=992$ soat davomida fizika o'rganadi.

Keyingi yillarda mazmunan yaqin fanlarni birlashtirish, (integratsiyalash) bo'yicha bir qator fikrlar bildirilmoqda va ayrim yo'nalishlarda amaliyotga joriy qilinmoqda.

Jumladan, o'rta umumta'lim maktablarida fizika va astronomiya birgalikda o'qitilmoqda. Astronomiya fani materiallaridan bir qismi, fizika kursi ichiga kiritilgan bo'lib, fizikaning bir bo'limi sifatida o'qitiladi.

Ayrim materiallar esa tabiatshunoslik fani tarkibiga kiritilgan.

SHunday qilib, o'rta umumta'lim maktablarida, akademik liqeylarda, kasb-hunar kollejlarda fizika o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari, kasbga yo'nalganligi kabi tomonlariga ahamiyat berilishi kerak. Turli tipdagi maktablarda fizika o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari o'rta umumta'lim maktablari, akademik liqey, kasb-hunar kollejlarda, fizika ta'lim mazmunida integratsion o'quv predmetlarining yaratilishiga ko'proq ahamiyat berilmoqda.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarda fizika ta'limining asosiy vazifalari etib quyidagilar belgilangan:

- o'quvchilarni fizik hodisalar, tushunchalar, kattaliklar, modellar, qonunlar, o'lchashlar fizikaning amaldagi tatbiqlari.

15-§. Fizika dasrlarida texnika taraqqiyotining ba'zi yo'nalishlarini o'rganish

O'qituvchilik tajribasida va o'quv adabiyotlarida fizika o'qitishning eng ko'p tarqalgan quyidagi sxemasi mavjud edi: fizik hodisa, uning konkret texnik ob'ektda qo'llanishi. VI-VIII sinflarda bunday sxema o'zini oqlagan bo'lsa ham, ammo AL va KHK larida o'zini oqlamadi hamda politexnik ta'lim talablariga javob bera olmadi. Bunday yondoshish ilmiy-texnika inqilobi asriga, kompyuterlashtirish hamda internetdan foydalanish asriga, o'quvchilarda ijodiy texnik

fikrlashni rivojlantirish zarurati sharoitiga, bilimlarni ko'chira olish xususiyatiga hech to'g'ri kelmaydi.

Texnika va texnologiya hodisalarini o'rganishga haqiqiy politexnik yondoshishni bayon etish sxemasi yuqorida keltirilgandek boshqacharoq bo'lishi kerak. Xususan: fizik hodisa-texnik (texnologik), ob'ekt-texnika (texnologiya yoki texnik taraqqiyot yo'nalishi) sohasi.

O'quvchilarda politexnik ta'lim va ko'nikmalar asta-sekin shakllanadi hamda sinfdan-sinfga o'tish bilan ortib boradi.

SHu munosabat bilan politexnik bilimlarni o'zlashtirish va qobiliyatlarini yuzaga chiqarish bo'yicha ishlar juda aniq tizimga (sistemaga) ega bo'lishi kerak.

Texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlarini o'rganish sistemasining (tizimining) sxemasi 1-jadvalda keltirilgan.

Fizika darsida texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlarini o'rganish tizimi (sistemi).

1-jadval.

Fizikaning bo'limlari, sinf	Texnika taraqqiyotining yo'nalishlari	Amaliy fizika va texnika masalalari	
		Tanlangan texnik ob'ektlar va jarayonlar	Ishlab chiqarish turlari, mashina va metallar turlari
1	2	3	4
Oddiy mexanizmlar, VI-sinf	Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash	Ko'tarma kran, transporter, gidravlik press, damkrat, chig'iriqlar, shlyuz	Qurilish mexanizmi va mashinalari, transport gidravlik mashinalar
Mexanika, VII-sinf	Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash	Uzatma turlari, Podshibniklar, ko'tarma kran, gidromonometr, kemalar, shamol, ichki yonuv, reaktiv dvigatellar	Qurilishi mexanizmi va mashinalari, transport, gidravlik mashinalar, Erga ishlov beruvchi va yig'uvchi qishloq xo'jalik mashinalari, gidro va aero energetika
Elektro-dinamika AL va KHK I va II kurs, qisman VIII sinf	Elektroenergetika elektrlashtirish	Akkumlyatorlar, galvanik elementlar, ampermetr, voltmeter, ommetr, vattmetr, rezistorlar, poyalnik, elektromagnit, elektromagnit rele, o'zgarmas tok dvigateli, transformator. o'zgaruvchan tok generatori, kondesatorlar, elektron lampalar, elektron-nur trubkasi, yarim o'tkazgichli diod, tranzistorlar, fotorezistor	Sanoatda va qishloq xo'jaligida elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va undan foydalanish, elektromexanik materiallar, metallarni elektronika elektr uchqunli ishlash usullari, elektr yoyli payvandlash, vakuum va yarim o'tkazgichli asboblari
Molekulyar fizika va	Berilgan xossali yangi	Termos suvli isitish,	Issiqlik mashinalari,

issiqlik, AL va KHK (I kurs), qisman IX sinf	materiallarni yaratish. Issiqlik energetikasi va teplofikatsiya	metallarni eritish va quyish, kristallarni hosil qilish metallar prokati. Bug' va gaz turbinasi. Ichki yonuv dvigatellari.	shaharlar teplofikatsiyasi, metallar va materiallarni texnik, termomehanik ishlov berish, quyish, Erda suvni saqlash usullari, teplicha xo'jaliklarida teploakkumulyatsiya
Tebranish va to'lqinlar AL va KHK (II kurs), qisman VII sinf	Radioelektronika, elektron hisoblash va optik texnika	Mayatnikli soat, elektron diod, lampali generator, o'zgaruvchan tok generatori, transformator, radiopriyomnik, radiolakator, fotoapparat, spektroskop, spektrograf, rentgen trubkasi	Radiotexnika va elektron hisoblash texnikasi. Optik texnika, vakuumli va yarim o'tkazgichli texnika, ultratovush texnikasi
Kvant fizikasi AL (III kurs) va KHK (II kurs), qisman IX sinf	Fotoelektron texnikasi, lazer yadro energetikasi va texnologiyasi	Fotoelement, fotorele, lazer, pufakli kamera, elementar zarralar tezlatgichi, yadro reaktori, tokamak	Fotoelektron texnika. Tezlatgich texnikasi. YAdro energetikasi. Nishonli atomlar metodi va nurlanish manbalari
Hamma bo'limlar	Avtomatlashtirish	Datchiklar: bosimniki, suzuvchi (VI sinf), reostatli, ko'mirli (VIII sinf), KHK (I kurs) kondensatorli, termo va fotorezistorli (VIII, IX sinf), AL va KHK (I kurs). Termoregulyatorlar AL va KHK (I kurs), rele (VII, IX sinf), AL va KHK (I-II-III kurs).	Ishlab chiqarishning hamma turlari. Datchiklar. Rele kuchaytirgichlar

Umumta'lim maktablarida, AL va KHK larida fizika o'qitishda politexnik ta'lim hozirgi zamon metodikasida yangilik bo'lib, ilmiy texnika progressining asosiy g'oyalari atrofida o'quv materiallarini sistemalashtirish hisoblanadi. Bu avvalo texnika ob'ektlarini o'rganish "mufassal" xarakterga ega bo'lishini ko'rsatadi, ya'ni o'quvchilarning ongida pirovardida texnika ma'lum sohasini, texnika taraqqiyoti yo'nalishining to'liq manzarasini hosil qilish uchun butun mavzuni, bo'limni hamda kursni o'rganish davomida amalga oshiriladi. Bu texnika ob'ektini tanlashi va unga mos o'qitish usullarini tanlashga sistemali yondoshishni taklif etadi.

Masalan, ma'lum bo'limga kirish suhbat (ma'ruzasi) ning o'ziyoq o'qituvchi o'quvchilarni shu bo'limning asosiy fizika g'oyalari bilan tanishtirib qo'ya qolmasdan, shu bilan

birga u keyinchalik sistemali ravishda murojaat etadigan texnikaning amaliy sohasi bilan ham tanishtirib (umumiy holda, albatta) borishi kerak. SHu maqsadlar uchun fizika xonasida didaktik materiallar sifatida shunday suhbatni ko'rgazma qiluvchi texnika vositalari, kodoskoplar va grafoproektor uchun sxemalar to'plab borilishi kerak.

Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash – bu mehnat unumdorligini oshirish maqsadida mashina va mexanizmlardan keng foydalanish, qo'l mehnati o'rniga mashina mexanizmlardan keng foydalanish demakdir. Ilmiy-texnika taraqqiyotining eng muhim yo'nalishi sifatida o'quvchilar mexanizatsiyalash bilan VII sinfda mexanikani o'rganish davomida tanisha boshlaydilar.

Fizika darslarida har bir mashinani ipidan ignasigacha o'rganishlari uchun imkoniyat yo'q. Faqat mexanika qonunlaridan foydalanishni aytib o'tish, mashinalar haqida umumiy tushuncha berish, ularning har biri uchta asosiy qismdan (dvigatel, uzatuvchi mexanizm va ijro etuvchi mexanizm) tuzilganligini bilishlari kerak.

VII sinfda kinematika va dinamika asoslari bo'limi mavzularini o'rganishda hozirgi zamon avtomobillari, samolyotlari, kosmik kemalari tezliklaridan misollar keltirish lozim. SHu erda Andijon viloyatining Asaka shaxrida ishlab chiqarilayotgan “Neksiya”, “Matiz”, “Tiko”, “Damas” avtomobillarining quvvati, tortish kuchi, tezliklari haqida ham ma'lumot berish orqali o'quvchilarni vatanparvarlik ruhida tarbiyalashda muhim omil hisoblanadi.

Impulsning saqlanish qonunini o'rganishda o'quvchilarni reaktiv texnika elementlari bilan tanishtirish foydali bo'ladi.

Bu mavzuni o'tishda o'qituvchi o'quvchilarga reaktiv dvigatellarning boshqa dvigatellardan prinsipial farqi, u bilan bog'liq bo'lgan transport apparatining oraliq agregatlarining (parrak kabilarning) ishtirokisiz harakatga kelishini o'quvchilar anglab olishlari kerak. Reaktiv dvigatellar aviaçiya kosmik texnikaning rivojlanishida, harbiy texnikada muhim rol o'ynashini bilib olishlari zarur.

Qishloq xo'jaligi, avvalo erga ishlov beruvchi va yig'im-terim ishlarini bajaruvchi mashinalar ishlashining fizik asoslari bilan o'quvchilarni tanishtirish (ayniqsa, qishloq maktablarida) muhim ahamiyatga ega.

Issiqlik energetikasi va issiqlashtirish

Fan-texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va foydalanish bilan bog'liq bo'lgan texnikaning sohasi energetika hisoblanadi. Energetikaning asosini issiqlik mashinalaridan foydalanish tashkil etadi.

O'quvchilarni ichki yonuv dvigatellari, boshqa issiqlik mashinalari va issiqlashtirishning hozirgi zamon rivojlanish tendentsiyalari bilan tanishtirish zarur. Bu ishlari umumta'lim maktablarining IX sinfida, AL hamda KHK lari I-II kurslarida amalga oshiriladi.

IX sinfda issiqlik hodisalari hamda termodinamikaning birinchi qonunini o'rganishda transportda, sanoatda, energetikada qanday yoqilg'ilar qo'llanishini o'quvchilarga aytib berish zarur. IX sinfda o'rganiladigan “Issiqlik dvigatellari” mavzusi alohida politexnik mazmuniga ega.

Bu erda o'quvchilarni ichki yonuv dvigatellarining ishlash prinsipi va tuzilishi (karbyurator va dizelli dvigatellarning bir-biridan farqini qisqacha xarakterlab berish) bilan tanishtirish lozim. Bunda ularning keng tarqalganligiga va avtomobilsozlik hamda transportsozlikda ular quvvatining o'sish tendentsiyasiga alohida e'tibor berish zarur.

SHu bilan birga hozirgi zamon avtomobillari, traktorlari, teplovozlari, elektrovozlari, kemalari va ularning quvvatlarining rang-barangligi haqida ma'lumot berish kerak.

Issiqlik mashinalarining turli tiplarini o'rganish jarayonida issiqlik mashinalari ishlash prinsipi ya'ni, isitgich, ishchi jism, sovutgichlarning o'zaro bog'liqligini ko'rsatib berish zarur.

Politexnik ta'lim berish uchun ideal issiqlik mashinasining foydali ish koeffitsienti haqidagi tushunchani aniq mazmun bilan bayon qilish muhim ahamiyatga ega.

O'quvchilarga issiqlik mashinalarining foydali ish koeffitsientini oshirish muhim omil ekanligini ta'kidlab o'tish lozim.

O'quvchilarga hozirda ma'lum bo'lgan yoqilg'i turlarining yonish temperaturalarini 2000-3000⁰S bo'lishini ma'lum qilish kerak.

Ammo, T_1 ning bu qiymatini isitgich va issiq jism temperaturasi deb qabul qilib bo'lmaydi, chunki uzoq vaqt bunday yuqori temperaturaga hamda yuqori bosim bilan ishlaydigan urilish nagruzkasiga chidaydigan materiallar yo'q.

Demak, hozirgi vaqtda FIK ni oshirish uchun issiqlikka chidamli materiallarni yaratish lozim. Hozirgi vaqtda ishchi jismlar (bug')ning temperaturasi 580⁰S ga yaqin.

SHundan keyin elektr energiyasini ishlab chiqarish jarayonida energiyaning bir-biriga aylanishining hamma bosqichlarini tahlil qilish, issiqlik elektr stanitsiyalarining ishlash prinsipi bilan tanishtirish lozim.

Issiqlikni markazlashtirilgan holda ishlab chiqarish yiliga millionlab tonna yoqilg'ini tejashga imkon beradi hamda issiqlik elektr stanitsiyalarining foydali ish koeffitsientini oshirishga yordam beradi.

Elektrlashtirish. Elektroenergetika – butun xalq xo'jaligini ta'minlaydigan energetikaning etakchi tashkiliy qismidir. Hozirgi zamon energetikasida fan texnika taraqqiyoti energiyani ishlab chiqarish va o'zgartirishning yangi metodlarini ishlab chiqaradigan asbob-uskunalarini mustahkamlashda, energetika qurilmalarini ishlab chiqaradigan vositalarni takomillashtirishdan iborat.

Elektroenergiyani ishlab chiqarish masalalari: gidroenergetika issiqlik energetikasi VIII sinfda hamda AL va KHK larining II kursida, atom energetikasi AL va KHK larining II-III kurslarida o'rganiladi.

Masalalarni bunday o'rganish tizimi o'quvchilarda hamda o'qituvchilar uchun yozilgan metodik qo'llanmalarda yaxshi yoritilgan. Xozircha bu tizimdan tashqari fan-texnika ishlab chiqarish bosqichida bo'lgan muhim energetika masalalari bor: MGD – generatorlar, geliostanitsiyalar, quyosh energiyasini to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylantirish masalalari shular jumlasidandir.

Yadro energiyasi masalalari akademik liucey va kasb-hunar kollejlari fizika kursining yakunlovchi bo'limida ko'rib chiqiladi. Bu erda o'quvchilar asosiy diqqatini hozirgi zamon reaktorlariga qaratib atom elektr stanitsiyalarining tuzilishi va ishlashi bilan tanishadilar. Yadro energiyasining rivojlanish istiqbollari va uning afzalliklarini: AES ko'mir, torf, gaz kabi yoqilg'i manbalariga bog'liq emasligini, ko'p miqdorda ko'mir va neftni tashiydigan transportdan holi ekanligini, atrof-muhitga chiqarib tashlanadigan zararli narsalar yo'qligini ko'rsatib o'tish zarur.

Radioelektronika, elektron hisoblash va radioelektronika o'zida hozirgi zamon radiofizika, qattiq jism fizikasi va kvant elektrodinamikasining muhim yutuqlarini qamrab olgan, uning hozirgi zamon holati elektromagnit to'lqinlar yordamida informatsiya uzatish, qabul qilish va qayta hosil qilish xalq xo'jaligida bu soha elektron hisoblash texnikasi, boshqarishni avtomatlashtirilgan sistemasi, avtomatika sifatida tasvirlanadi. Radioelektronikadan foydalanish doirasi aniq fanlar va xususan texnika chegarasidan chetga chiqib, medicina, ekonomika kabi sohalarga kirib bormoqda.

Radioelektronika masalalari AL va KHK larining II hamda III kurslarida elektromagnit to'lqinlarni uzatish va qabul qilish, televidenie, radiokanal aloqa vositalarining rivojlanishi va EHM prinsiplari va vositalarini o'rganishda ko'rib chiqiladi.

Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish

Fizika o'qitish jarayonida ishlab chiqarishni avtomatlashtirish sohasidagi politexnik bilimlar, ko'nikmalar va qobiliyatlarni shakllantirish butun kursni o'rganish davomida amalga oshiriladi. Bu jarayon o'quvchilarning bilish imkoniyatlarining o'sishi bilan oddiydan murakkabga o'tish yo'li bilan olib boriladi. O'quvchilarni datchik, signallarni qayta hosil qilish

va kuchaytirish, relelar, ishlarni bajaruvchi mexanizmlar singari avtomat qurilma elementlari bilan tanishtirish muhim ahamiyatga ega.

Nazorat qilinadigan kattaliklarni elektr signalga aylantirib beruvchi datchiklar eng ko'p tarqalgandir.

Fizika kursida elektr vositalari yordamida elektr kattalik bo'lmagan o'lchamlarni demonstratsiya qilishning juda ko'p imkoniyatlari bor.

O'quvchilarni ishlab chiqarishni avtomatlashtirish elementlari bilan tanishtirishning metod va usullari bo'lib, o'qituvchining tushuntirishi, hikoyasi, tayyorlagan demonstratsion tajribasi avtomat qurilmalarni loyixalash bo'yicha individual hamda gruppada topshiriqlari, umumlashtiruvchi suxbat (ma'ruzasi) sifatida xizmat qiladi.

Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bo'yicha bilim va ko'nikmalarni sistemalashtirish sistemasini sinflar bo'yicha quyidagicha belgilash mumkin.

VI sinf "Gaz bosimi", "Jismlarning suzishi" mavzularini o'rganishda datchiklar (bosim datchigi) va boshqaruvchi mexanizm haqida tasavvurlarni shakllantirish, sistema ma'lum parametri (bosimi)ni avtomatik nazorat qilishning blok-sxemasi haqida tushuncha berish mumkin.

VII sinf. Tezlanish, tezlik datchiklari qarab chiqiladi. O'quvchilar Uatt regulyatorining tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishtiriladi hamda shu misolda avtomatik qurilmalardan teskari aloqa avtomatlarining asosiy qismlari informatsiya datchigi, shu informatsiyani qayta o'zgartirgich, ishni bajaruvchi qurilmalar ekanligini ko'rsatish muhim ahamiyatga ega.

VIII sinf. Elektr sig'imini, yarim o'tkazgichlar qarshiligini temperatura va yoritilganlikka bog'liqligini o'rganish asosida kondesatorlar, termorezistorli, fotorezistorli datchiklar, datchik sifatidagi bimetall plastinka haqida yangi tushunchalar kiritiladi. Moddaning magnit xossalari o'rganish asosida "Xotira" haqida tushuncha beriladi, teskari aloqa va teskari aloqali avtomatlar haqida tushunchalar kengaytiriladi.

IX sinf. Bu erda fotoeffekt, fotoelementlar mavzusini o'rganishda avtomatlashtirish vositalari haqidagi o'quvchilar bilimi kengaytiriladi.

Umumlashtiruvchi ma'ruzada bu bilimlarni sistemalashtirish zarur.

Fizika o'qitishning hozirgi zamon holatini tahlil qilish fan-texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlari bilan yuqorida bayon qilingandek o'quvchilarni tanishtirishga yondoshish hozirgi zamon fizika kursi tuzilishining asosiy prinsiplaridan biri, o'quv materialini asosiy fan-texnika g'oyalari va fan-texnika taraqqiyoti yo'nalishlari bilan tanishtirish asosiy masala bo'lib xizmat qiladi.

16-§. Fizika o'qitishda o'quvchilarning fikrlashini o'stirish*

Fikrlash – ob'ektiv borliqning predmetlarini va hodisalarini taqqoslash, tahlil qilish orqali bajariluvchi mantiqiy amal. U o'ziga quyidagilarni qamrab oladi:

- taqqoslash – predmetlarning, hodisalarning o'rtasidagi o'xshashliklarni va farqni aniqlashdir;
- tahlil – murakkab ob'ektni mustaqil mayda bo'laklarga ajratish;
- sintez – turli mustaqil bo'laklarni birlashtirish, alohida bo'laklardan butunga o'tish;
- klassifikatsiya — predmetlar va hodisalarni muhim belgilari bo'yicha guruhlarga, sinflarga ajratish;

umumlashtirish — turli dalillarni tanlab, ularni umumiy belgilari bo'yicha fikran birlashtirib, umumiy xulosaga kelish;

- tizimlashtirish — turli elementlardan bir butun tizimni tuzish, ayrim elementlarning o'rtasidagi bog'lanishlarni topish;

- induksiya — turli dalillarning mazmunini tahlil qilib, umumiy xulosa chiqarish;

- deduksiya — umumiy xulosalar asosida ayrim, mustaqil fikrlarga kelish;

-abstraksiyalash — predmetning muhim xususiyatlaridan va bog'lanishlaridan, boshqa muhim bo'lmagan xususiyatlarni fikran ajratib olib, tahlil qilish, xulosa chiqarish;

- fikrlash — ongda tahlil qilish orqali predmetning o'ziga xos muhim belgilarini aniqlash, boshqa predmetlardan farq qilish, tushunish;

- konkretlashtirish — ilmiy bilimlarni chuqurlashtirish, aniqlash, umumiy tushunchadan xususiyga o'tish.

O'quvchilarning fikrlashini qanday qilib rivojlantiramiz? O'quvchilarda to'g'ri fikrlashni qanday shakllantiramiz? Buning uchun o'quvchilarga nima to'g'risida o'ylash va qanday o'ylash kerakligini o'rgatish kerak. Ko'pchilik xollarda o'quvchilarni o'yla va o'yla deb qiynaymiz. Bunday holda, o'quvchi o'quv materiali to'g'risida o'ylash emas, balki nima qilishini bilmay qoladi. Psixologiya nuqtai nazaridan muvozanat buziladi. Buning uchun fikrlashning algoritmik usulini taklif qilish kerak. Bunday usulni biz eslatgich-ko'rsatma deb atadik.

Ayrim xollarda fikrlashning algoritmi desak ham bo'ladi. Endi ularning mazmuniga to'xtaylik. U o'quvchilarga vazifa sifatida beriladi, hamda bajarishni ketma-ketligini ko'rsatadi.

Taqqosla:

1. Taqqoslash ob'ektini va maqsadini aniqlang.
2. Taqqoslovchi ob'ektlarning o'xshashlarini toping.
3. Taqqoslanuvchi ob'ektlar to'g'risida bilimlarni etarli ekanligini aniqlang.
4. Xar bir taqqoslanuvchi ob'ektning muhim asosiy belgilarini ajratib oling.
5. Taqqoslanuvchi muhim belgilarni aniqlang.
6. Ob'ektlarning muhim belgilarini toping.
7. Ob'ektlarning farqlanuvchi belgilarini toping.

Analiz-tahlil qilish:

1. Tahlil ob'ektini, tahlilning maqsadini aniqlang.
2. Ob'ektni, hodisani, muhim qismlarga fikran ajratib, bir-biri bilan bog'liq bo'laklarga bo'ling.

3. Ajratilgan bo'laklarning o'ziga xos belgilarini aniqlang.
4. Ayrim bo'laklar orasidagi bog'lanishlarni, bir-biriga ko'rsatadigan ta'sirini qarab ko'ring.
5. Xulosa chiqaring.

*** 16-17-18-19-§ lar p.f.d prof: M. Djuraev tomonidan yozildi.**

Sintez — birlashtirish:

1. Fikrlash amalining maqsadini aniqlang.
2. Ajratilgan ayrim qismlar nima asosida birlashtirishini toping.
3. Predmet yoki hodisaning ayrim qismlari orasidagi bog'lanishlarning ahamiyatini aniqlang (yoki, bog'lanishlarning qaysi qo'llaniladi).
4. Birlashtirishni amalga oshirib, olingan ma'lumotni reja ko'rinishga keltiring (ta'rif bering).

Klassifikatsiya:

1. Klassifikatsiyaning maqsadini aniqlang.
2. Ajraluvchi qismlarni yoki sinflarni ta'riflang.
3. Sinflarga ajratishning asosini aniqlang.
4. Berilgan asos (belgi) bo'yicha sinflarga bo'lishni bajaring.
5. Klassifikatsiyaning natijasini tekshiring.

Umumlashtirish:

1. Umumlashtirishning maqsadini aniqlang.
2. Umumlashtiriluvchi ob'ektning asosiy elementini, dalilini, muximlarini ajratib oling.
3. U elementlarni taqqoslang, bir-biriga qarama-qarshi qo'ying, uning natijasida umumlashtirishning asosini aniklang.
4. Umumlashtirish natijasida xulosa chiqaring. Ular umumiy tendentsiyaga, qonuniyatlarga, fundamental g'oya va boshqa shaklda bo'lishi mumkin.

Induktiv:

1. Fikr yuritishning maqsadini aniqlang.
2. Dalillarni, hodisalarni, xususiyatlarni va boshqalarni to'g'ri tasavvur qiling.
3. Ularning har birini ta'riflang.
4. Olingan ayrim dalillarni tahlil qilib, ularning orasidagi bog'lanishlarni aniqlab, umumiy xulosa chiqaring.

Deduktiv:

1. Deduktiv fikrlashning maqsadini aniqlang.
2. Dastlabki nazariy va amaliy umumlashtirishning ahamiyatini ifodalang.
3. Umumlashtirishning ichidagi ayrim dalillarni, hodisalarni toping.
4. Ayrim dalillarni, hodisalarni, xususiyatlarning mohiyatini tushuntiring.

Abstraktiyalash:

1. Abstraktiyalashning maqsadini aniqlang.
2. Tadqiq qilinuvchi ob'ekt to'g'risida tayanch bilimlarni toping.
3. Berilgan sharoitda ob'ektning asosiy belgilarini, xususiyatlarini va boshqa ob'ektlar bilan bog'lanishini fikran ajratib oling.
4. SHunday fikrlash asosida ajratib olingan belgilar, xususiyatlar, bog'lanishlar bo'yicha ob'ektning ta'riflang.

Ta'rif berish:

1. Ta'riflanuvchi tushunchaning ahamiyatini aniqlang.
2. Ta'riflanuvchi tushunchaning asosini toping.
3. Ta'riflanuvchi tushunchani bir xil boshqa tushunchalardan farq qiluvchi belgilarni ko'rsating.
4. Ta'riflanuvchi tushunchaning hajmi bilan aniqlanuvchi tushunchalarni taqqoslang.
5. Ta'riflashning rejasini ayting.

Asoslash (fikrni, ifodalanishni, rejalarni, qonunni, nazariyaning to'g'riligini asoslash).

1. Nimani asoslash kerakligini aniqlash.

2. Asoslash uchun qo'llaniluvchi dalillarni, ularning manbaini tadqiq qilish.
3. Dalilni mustaxkamlovchi ifodalar, asosiy dalillarni ajratib oling, ularni tizimga keltiring.
4. Asoslashning mantiqiy bog'lanishini aniqlab, reja asosida ifodalang.
5. Asoslashda barcha argumentlar qamrab olinganini tekshiring.
6. Asoslashni mustaxkamlovchi misollarni, tajribalarni ko'rsating.

Xulosa chiqarish:

1. Berilgan hodisaning yuz berish sababini toping.
2. Uning muhim belgilari va o'ziga xosligi nimada ekanligini aniqlang.
3. Hodisaning yuz berish qonuniyatini tekshiring.
 - a) hodisa har doim takrorlanib turadimi, yoki bir marta kuzatiladimi;
 - b) hodisaning yuz berish sababi qaysilar;
 - v) berilgan hodisaning yuz berishiga sabab bo'lgan faktorlarni bir tizimga keltiring.

Fizikadan o'quv materiallarini o'zlashtirish paytida o'quvchilarning dialektik fikrlashi, o'qituvchining rahbarligida amalga oshadi. SHuning uchun o'qituvchi darsga tayyorlanish paytida, yuqorida ko'rsatilgan amallarni bajarish yo'llarini o'quvchilarga o'rgatishi kepak. Bu o'qituvchidan maxsus bilim va maxsus tayyorgarlikni talab qiladi. Ayrim amallarni bajarish shartlarini VIII sinfda o'tiladigan «Ichki energiya» mavzusi misolida ko'ramiz.

Taqqoslash:

1. Demonstration va laboratoriya termometrlarning o'lchash aniqligini, shkalalarining bo'linishini, temperaturani o'lchash chegarasini toping.
2. 1-blok — sxemadan foydalanib, kerakli tushunchalarni solishtiring. Ularning mantiqiy bog'lanishini aniqlang.



1- blok sxema. 1-rasm.

3. Farqlarni topish bo'yicha vazifalarni bajaring.
 - a) jismlarning ichki energiyasini o'zgartirishning turli yo'llarini farqini ayting.

- b) issiqlik almashish turlarini bir-biridan farqini toping; issiqlik o'tkazuvchanlik, va konvektsiya konvektsiya va nurlanish; issiqlik o'tkazuvchanlik va nurlanish;
4. Issiqlik almashish turlarining barchasiga tegishli bo'lgan umumiy belgilarni toping.
5. Sonli o'zgaruvchilardan sifatli o'zgarishga o'tish prinsipiga ko'ra, qaysi parametрни o'zgarishi ichki energiyani o'zgarishiga qulay sharoit yaratishini aniqlang. Misollar, tajribalar yordamida ko'rsatishga harakat qiling.

Tahlil:

1. Quyida keltirilgan ob'ektlardan birini tanlang:
 - a) stolda menzurka, termometr, kilorimetr, stakan turibdi. Suyuqlikning temperaturasini o'lchovchi asboblarni tanlab oling;
 - b) laboratoriya ishini bajarish uchun yoki eksperimental masalani echish uchun tayyorlangan asboblarni va materiallarning ichida ortiqchalari bor, ularni ajratib qo'ying.
2. O'quvchilarning ikki guruhiga shimoliy va janubiy rayonlarda bino qurishni loyihalashtirish topshirilgan. Berilgan tizmadan kerakli issiqlikni himoya qiluvchi materialni tanlab olish kerak: g'isht, yog'och, temir beton, oyna, keramzit, shlak, oyna paxtasi, kiygiz, alyumin.
3. Darslikdan asosiy fikrni, matematik ifodalarni, isbotlashni, misollarni, tarixiy ma'lumotlarni ajratib oling.
4. Yangi material oldin o'tilgan materiallar bilan qanday bog'langanligini ko'rsating.
5. Savollarga javob bering: Jismni tashkil qilgan zarralarning harakat energiyasi va ularning o'zaro harakat energiyasi jismining ichki energiyasini tashkil qiladimi? «Jismning zarralari o'zaro harakatlanishgani uchun u ichki energiyaga ega bo'ladi», - deyish to'g'rimi? Jismning kinetik energiyasi ichki energiya bo'la oladimi? Jismning ichki energiyasi bilan potentsial energiyaning farqi nimada?
6. Quyidagi tahlillardan sabab va natijani toping, ularni bir-biriga moslashtiring:
 - a) molekulaning massasi juda kichik bo'lgan uchun, bitta molekulaning kinetik va potentsial energiyalari ham kichik. Ammo, jismdagi molekularning soni juda ko'p bo'lgani uchun, jismining ichki energiyasi ham deyarli katta bo'ladi, chunki ichki energiya barcha molekularning kinetik va potentsial energiyalarining yig'indisiga teng;
 - b) jismining temperaturasini oshirsak, uning ichki energiyasi ham ortadi. Chunki, temperatura ortganda, jism zarralarining issiqlik o'rtacha tezligi ortadi, natijada zarralarning kinetik energiyasi ortadi;
 - v) jismni sudrab, yoy egib, qisib ish bajarish orqali uning ichki energiyasini o'zgartirish mumkin.
7. Jism ichki energiyasining o'zgarishi tajribada kuzatilgan bo'lsin. Uning o'zgarish sababi qaysilar? Jism temperaturasining o'zgarishi; jism molekularining issiqlik harakat tezligining o'zgarishi; issiqlik almashish; jism ustidan ish bajarish; himiyaviy reaksiya tufayli.
8. Quyidagi aytilganlar to'g'rimi?
 - a) issiqlik almashish bo'lsa, jismining ichki energiyasi o'zgaradi;
 - b) jismining ichki energiyasi o'zgardi, demak issiqlik almashish yuz berdi.
9. Modda zarralarining harakati issiqlik o'tkazuvchanlikning sababi bo'la oladimi?
10. Quyida aytilganlarning to'g'risi qaysilar?
 - a) konvektsiya — gaz va suyuqliklarning oqimi bilan energiya uzatilishining sababi;
 - b) gaz va suyuqlikning oqimi bilan energiya uzatish konvektsiyaning, sababi; v) konvektsiya — gaz va suyuqlikning oqimi bilan energiya uzatish.
11. Fizik hodisalarni sabab-oqibat bog'lanishlarini tahlil qiling:
 - a) havo plita yoki lampa bilan tutashsa isiydi;
 - b) havo isiganda kengayadi, shuning uchun hajmi ortib, zichligi kamayadi;
 - v) issiq havoning zichligi sovuq havonikiga qaraganda kichik, shuning uchun issiq havo yuqoriga ko'tariladi.
12. Issiqlik miqdorini isitilayotgan jism massasiga, temperaturaning o'zgarishiga bog'lanishga kiradimi?
13. O'tin yonganda energiya ajralib chiqishining sababini tushuntiring: moddaning turiga, uning bog'liqligi, sabab-oqibat

14. Quyidagi tahlillarda sabab-oqibat bog'lanish to'g'ri ko'rsatilganini ajrating:

a) energiya yo'qolmaydi va paydo bo'lmaydi, u bir turdan ikkinchi turga aylanadi yoki bir jismdan ikkinchisiga uzatiladi;

b) energiya yo'qolmaganlikdan va o'zidan-o'zi paydo bo'lmaganligidan, u bir turdan ikkinchisiga o'tib turadi yoki bir jismdan ikkinchisiga uzatiladi.

15. Jism qattiq holatdan suyuq holatga, undan gaz holatga o'tganda ichki energiyaning ortishini, aksincha, gazdan suyuqlikka, undan qattiq holatga o'tganda ichki energiyaning kamayishini tushuntiring.

16. Quyidagi savollarga javob bering:

a) kristall jismlar eriyotganda temperaturaning o'zgarmay turganini sababi nimada?

b) nima uchun massasi 1kg jismning energiyasi kristallashish temperaturasi suyuq holatda va qattiq holatda turlicha bo'ladi?

17. Suyuqlikning qaynash holatida, temperaturaning o'zgarish bo'lishining sababi nimada?

18. Quyidagi savollarga javob bering:

a) qish kuni tashqarida turgan metall, yog'ochga qaraganda sovuqroq tuyuladi. Nima uchun?

b) qanday temperaturada metall yoki yog'och bir xil isitilganday seziladi?

v) nima uchun simni egib yana to'g'rilaganda egilgan joyi qiziydi?

g) Er har doim kosmik fazoga energiya nurlantirib turadi. Nima uchun Er muzlab qolmaydi?

Sintez:

1. Sintezlashga qo'yiluvchi talab va eslatmani-ko'rsatma bo'yicha aytib berish matnini tuzing.

2. Bir qancha manbalar (darslik, konspekt, ilmiy ommabop adabiyotlar, gazeta va jurnallar, radio, televidenie, internet va boshqalar)dan foydalanib, quyidagi mavzular bo'yicha referat yoki ma'ruza matnini tayyorlang.

Mavzular: «Erda Quyosh energiyasidan: foydalanish», «Issiqlik almashish va o'simliklar dunyosi», «Issiqlik almashish va hayvonat olami» va boshqalar.

Klassifikatsiya:

1. O'quv materiali bo'yicha darslikda berilgan hodisalarni, qonunlarni, asboblarni ajratib yozing;

2. O'qilgan materialga tegishli masalalarni masalalar to'plamidan toping, ularning sizning fikringiz bo'yicha murakkabligiga qarab, joylashtiring.

3. Hayot tajribasida kuzatganlaringizni, olgan bilimingizdan foydalanib issiqlik o'tkazuvchanlik, konveksiya, nurlanish bo'yicha quyidagi jadvalga yozing.

№	Hodisalar	Tabiatda	Oilaviy sharoitda	Inson hayotida
1	Issiqlik o'tkazuvchanlik			
2	Konveksiya			
3	Nurlanish			

Induksiya:

Tajribalar yoki oddiy kuzatishlarni tahlil qilib, xulosa chiqaring:

a) turli moddalarning issiqlik o'tkazuvchanligi ham turlicha bo'lishi to'g'risida;

b) konveksiya gazlar va suyuqliklardagina bo'lishi, uni qattiq jismlarda bo'lmasligi to'g'risida;

v) qanday jismlarni nurni yaxshi yutishi va qanday jismlarni nur yaxshi chiqarishi to'g'risida.

Deduksiya:

Quyidagi savollarga javob bering:

a) nima uchun g'ovak chuqur qor kuzgi ekinlarni muzlashdan saqlaydi?

b) bino o'z joyida energiyani turli yo'l bilan olib isiydi: devor orqali, ochiq deraza orqali, oynadan tushgan quyosh nuri energiyasidan va boshqalar. Har birida issiqlik uzatishning qanday turlari kuzatiladi?

v) kuygan o'tinning yoki og'zi ochiq meshning yonida turgan odam o'ziga xos issiqlikni, sezadi. Olovdan odamga energiya qanday yo'l bilan uzatiladi? Javobingizni asoslang.

g) kosmik kema uchgan paytda uning sirti xavoga ishqalanishi va quyosh energiyasi ta'sirida qiziydi. Balandlik ortganda yoki pasayganda qizish qanday o'zgaradi? Sababini tushuntiring.

YUqorida bir mavzu misolida fikrlashni bajarishga oid ko'rsatmalar berildi. Fizika kursining barcha bo'limlari bo'yicha shunday vazifalar topib, o'quvchilarga taklif qilinsa, u savollarga javob berish yoki vazifalarni bajarish paytida o'qituvchi tomonidan yordam berilib, bajarilishi nazorat qilib turilsa, o'zining ijobiy natijasini berishini ko'plab eksperimental o'qitish natijalari ko'rsatdi. Albatta, bunday ishlarning bajarilishi o'qituvchining ijodiy faoliyatiga, mantiqiy bilim darajasiga yarasha bo'ladi.

17-§. Fizikani muammoli o'qitish

Keyingi paytda muammoli o'qitishga ko'pchilik o'qituvchilar ko'ngil berishmokda. By bejiz emas. Chunki, darsni muammoli o'tilishi, o'quvchilarni turli dalillar yig'indisi bilangina qurollantirmasdan, ularning ongini, fikrlashini, qobiliyatlarini maksimal rivojlanishini ta'minlaydi.

O'qitish jarayonida «muammo» degan so'z — ochish yoki javob berish yo'li o'quvchilarga tanish bo'lmagan nazariy yoki amaliy savollarning qo'yilishi bilan ifodalanadi. Bunday masalalarning ochilishi ma'lum algoritmgga to'g'ri kelmaydi. O'quvchidan echishni

yangi yo'llarnnn, bu jarayondagi mustaqillikni, o'ziga xoslikni talab qiladi. SHu sababli, muammoli o'qitish paytida o'quvchining faoliyati har doim ijodkorlik ruhida bo'lishi kerak.

O'quvchilarning o'qishi, o'rganishi tabiatning va jamiyatning qonunlarini bilishning asosi bo'lib hisoblanadi. CHunki, bilish jarayonida o'quvchilarning faol fikrlay olishi asosiy ma'noga ega. Buning uchun o'qitishdagi muammolilik, fikr yuritishning manbai va bilishnng vositasi sifatida xizmat qiladi. Demak, o'qitish jarayonida o'quv muammosi quyidagi shartlarnng bajarilishi orqali tuzilishi mumkin. Ular o'qish jarayonida o'quvchilar uchun qandaydir bir hodisani:

a) bilishning murakkabligi sezilsa;

b) bilishga qiziqish paydo bo'lsa;

v) bilish jarayoni ularning boshlang'ich tajribalariga va bilimlariga tayanib olib borilsa, muammoli o'qitish muvaffaqiyatli bo'ladi.

Fizika o'qitishda muammolar quyidagi asosda ajratiladi:

a) muammoning hal qilinishiga o'quvchilarni jalb qilinishi bo'yicha;

b) o'quv muammosini o'qitish jarayonidagi o'rni bo'yicha;

v) o'quv muammosinnng mazmuni bo'yicha.

O'quv muammosini echishga o'quvchilarning jalb qilinishi bo'yicha, u asosan uch qismga bo'linadi: butun sinfga mo'ljallangan muammolar, yakka shaxsga va hohlovchilarga mo'ljallangan muammolar.

Butun sinfga mo'ljallangan muammolar asosan o'qituvchi yangi materialni tushuntirish paytida o'quvchilarni jamoa ijodkorlik ishiga jalb qilish vositasi qatorida qo'llaydi. Albatta, bu holda muammonn bevosita hal qilishda o'quvchilarning ko'pchiligi emas, oz qismi qatnashadi. O'quvchilarning ko'pchiligi bu ishni bajarilishini qunt bilan kuzatib turishadi, fikr va xulosalarini tashqariga chiqarishmasa ham, ichki analitik — sintetik faoliyatni namoyon qilishadi. SHu sababli, bunday ishlar har bir o'quvchi tomonidan turli darajada bajarilgani bilan, umuman o'quvchilar uchun foydali bo'lib hisoblanadi. Sinfga tegishli umumiy muammolar, yangi materialni mustahkamlash va uy vazifasini tekshirish paytida samarali qo'llannladi. Muammoli o'qitishning bunday turi o'quv materialini muammoli bayon qilish deb ataladi.

Fizika darsida xususiy muammolar asosan ikki holda; masala echish va mustaqil eksperiment o'tkazish paytda qo'llaniladi. Xususiy muammoli vazifalar yomon o'qiyotgan o'quvchilar uchun ham foydali. Mos ravishda tanlangan vazifalar bo'sh o'quvchilarning mustaqil ishlashiga sharoit yaratadi. Olingan xulosa o'quvchining imkoniyatiga bo'lgan ishonchini hosil qiladi, predmetga bo'lgan qiziqishini uyg'otadi. Albatta, bunday ishlar o'quvchining imkoniyati va rivojlanganlik darajasiga mos holda o'qituvchi tomonidan muntazam olib borilishi maqsadga muvofiqdir.

Xoxlovchilarga mo'ljallangan muammoli vazifalar o'quvchilarni fizika faniga, uning ayrim bo'limlariga bo'lgan qiziqishini orttirishda katta rolb o'ynaydi. Asosan, bu vazifalar tadqiqotchilik va konstruktorlik yo'nalishida bo'lishi mumkin. Ular tizimli ravishda fizika kabinetida ilinib turishi va ishni bajarishga kerakli paytda qo'llanilishi lozim. Vazifalar asosan o'tilgan materiallarga bog'lab tuziladi. Ayrim hollarda uning bajarilishi o'quvchilardan dasturdan tashqari bilimlarni talab qiladi. Bunday vazifalar, o'quvchilardan texnik fikr yuritishni faollashtirib, bilish qobiliyatini o'stiradi. Ayrim hollarda o'quvchilar, o'zlarining nazariy bilimlarini past darajada ekanligini sezishadi, bilimga mustaqil ega bo'lish usullarini izlay boshlashadi.

O'quv muammosini o'qitish jarayonida qo'llanish o'rni bo'yicha, ikki turga bo'lib qarash mumkin.

1. Muammo qachon hal qilinishi kerak:

a) darsda; b) uyda.

2. Muammo darsning qaysi bosqichida hal qilinishi kerak:

a) material bilan yangi tanishuv paytida;

b) takrorlash paytida va boshqalar.

Fizika o'qitishda o'quv muammosi mazmuni bo'yicha uch guruhga bo'linadi: nazariy, amaliy va aralash turdagi muammolardir.

Nazariy muammolar yangi qonuniyatlarni xulosalashda, eksperimentning natijasini nazariy jihatdan asoslashda va ularni oldindan aytishda, tadqiqot yurgizish bilan masala ishlashda va boshqalarda qo'llaniladi. Amaliy o'quv muammolari o'quvchilardan turli amaliy masalalarni echishni, unga tegishli bo'lgan, hal qilishning yangi yo'llarini topishni taqoz qiladi. Albatta har qanday amaliy ishning bajarilishi nazariy tahlilsiz amalga oshirilishi mumkin emas. Ammo, muammo amaliy jihatdan ifodalanganda masalaning nazariy tomoni yordamchi vosita sifatida foydalaniladi. Masalan, o'quvchilarga quyidagicha vazifa berilishi mumkin; «Ampermetr va reostat yordamida elektr lampasining quvvatini aniqlang?», Vazifaning asosiy maqsadi — lampaning quvvatini aniqlashning eksperimental yo'lini topish bo'lib hisoblanadi. Albatta, bu faqat amaliy ahamiyatga ega, biroq, shunday bo'lsa ham, o'quvchilardan ma'lum nazariy bilimni va uni amalda qo'llashni bilishni talab qiladi. Jumladan, o'quvchilar zanjirning qismidagi tokning quvvat formulasini bilishlari va tokning kuchi bir xil bo'lgan holda uning quvvati qarshilikka proporsional ekanligini bilishiga tegishli.

Amaliy muammoga yangi qonuniyatlarni tajribada aniqlashga qaratilgan vazifalarni ham qo'shsa bo'ladi. Masalan, o'tkazgichlarni ketma-ket va parallel ulaganda tok kuchining o'tkazgich qarshiligiga bo'lgan bog'liqligini aniqlashga qaratilgan amaliy ish.

Amaliy muammolar yangi qurol tayyorlash yoki mavjud qurolni yaxshilash (asbob shkalasining ko'rinishini yanada yaxshilash, o'lchash chegarasini kengaytirish, sezgirlik qobiliyatini oshirish va boshqalar) maqsadida ham taklif qilinadi.

Aralash turdagi muammolar, hal qilinishi ayrim nazariy va amaliy masalalar asosida kelib chiquvchi muammolar hisoblanadi. Bu turdagi muammolar fizika darsida keng qaraladi. Chunki, har bir fizik hodisaning mazmuni ma'lum darajada nazariy va amaliy masalalarni echilishi orqali echiladi. Masalan, elektromagnit induksiya hodisasini tushuntirishda nazariya va amaliyotning rolini ajratib ifodalash mumkin emas. Chunki bu holda nazariy savollarning javobi va amaliy vazifalarning bajarilishi bir-birini to'ldirib, biri ikkinchisi orqali rivojlantiriladi.

Muammoli o'qitishni samarali amalga oshirilishi, o'qitish jarayoniga tegishli muammoli vaziyatni tashkil qilinishi bilan bog'liq. Bu esa muammoli vaziyat har doim o'quvchining psixologik (fikrlashi, emoional va boshqa) holatini ifodalaydi. Ayrim fizika o'qituvchilari: "o'qituvchi tomonidan taklif qilingan murakkab savolning o'zi muammoli vaziyatni yaratadi" - deb tushunishadi. Biroq, har doim ham bunday bo'lmaydi. O'qituvchi tomonidan qo'yilgan savol muammoli vaziyatni yaratishi uchun, uning mazmuni va echilishi to'g'risida o'quvchilarning minimal bilimi, shu bilan birga muammoni hal qilishga bo'lgan ularning qiziqishlari, katta ahamiyatga ega.

O'qitish jarayonida muammoli vaziyatni asosan ikki yo'l bilan yaratish mumkin.

1. Muammoli vaziyat o'qituvchining maqsadli uyushtirilgan harakatisiz ham, o'quvchilarning mustaqil ishlashi asosida stixiyali tarzda paydo bo'ladi. O'quvchilar o'quv kitobining matni yoki qo'shimcha adabiyotlarni o'qishi, radiodan eshitishi yoki televizordan ko'rganlarini tahlil qilishi, masala echish yoki mustaqil eksperiment o'tkazishda, o'qituvchi tomonidai esga olinmagan turli muammolarni «ko'rishlari» mumkin. Haqiqatda, bunga o'xshagan holatlar, maktab amaliyotida ko'p uchraydi. Ular muammoning hal qilinishini o'z vaqtida o'qituvchilardan so'rashadi, shu bilan birga, ayrim hollarda o'zlari taklif qilgan javoblarni ko'rsatishadi. Bunday yutuqlarni tanlash va uni yanada rivojlantirish, o'quvchilarga bu masala bo'yicha to'g'ri maslahat berish kerak.

2. Ko'pchilik hollarda, muammoli vaziyat o'qituvchi tomonidan maqsadli yaratilib, hal qilinishi, uning bevosita rahbarligi bilan amalga oshadi. Buning uchun, o'qituvchi o'tilayotgan mavzuning mazmuniga mos muammoli savollar tizimini ma'lum ketma-ketlikda tuzib chiqadi. Ular o'qitishning qaysi bosqichida (yangi materialni tushuntirish, yoki takrorlash paytida), qachon va qaerda (sinfda yoki uyda) bajarishlari, o'quvchilarga qanday shaklda taklif qilinishlari aniqlanadi. Albatta, bu savollar va vazifalar o'tilayotgan va oldin o'tilgan materialning mazmuniga, o'quvchilarning nazariy va amaliy bilimlarining darajasiga, ularning qabul qilishi va

o'zlashtirish qobiliyatlariga moslab tuzilali. Endi muammoli darsni tashkil qilish masalalariga to'xtaylik. Bunday darsning quyidagi bosqichlarini belgilash mumkin.

1. O'quvchilarni oldin o'zlashtirgan bilimlarini faollashtirish. Bu holda o'quvchilarni yangi materialni o'zlashtirishiga kerak bo'luvchi tayanch bilimlari esga solinadi, boshqacha aytganda yangi materialni faol qabul qilishga tayyorlanadi.

2. O'quv muammoli topshiriqlarni tuzish va uni o'quvchilarga tushuntirish. Muammoli vaziyatni yaratish uchun o'qituvchi namoyishli eksperiment, masalalar ilm-fan va texnikaning rivojlanishi tarixidan misollarni ilmiy-fantastik adabiyotlardan qissalar, predmetlararo bog'lanishlar va boshqalardan foydalanadi.

3. Qo'yilgan muammoni echish uchun o'quvchilarning taxminlari. Bu bosqichda o'qituvchining faolligi qanday ifodalanadi? Har bir o'quvchining javobini samimiyatlik, chidamlilik bilan eshitish. To'g'ri yoki xato ekanligi to'g'risida xulosa chiqarishga shoshilmaslik. Chunki, o'quvchi qandaydir bir yo'l bilan o'zining taxminini to'g'riligini yoki xatoligini bilgan bo'lsa, o'sha zahoti uning qidiruvi to'xtaydi. Ayrim hollarda o'qituvchi o'quvchining noto'g'ri taxmini bilan mashg'ul bo'lib, uni haqiqatga teskari ekanligini ko'rsatuvchi savollarni tanlaydi. SHu paytdagina o'quvchi qo'yilgan muammoni echishga o'zining bilimini etarli emas ekanligini ichki hissiyoti bilan ishonadi. Bilganlari bilan yangi muammo o'rtasida qarama-qarshilik paydo bo'ladi. Bu materialni tushunarli, ongli qabul qilishga, o'zlashtirishga turtki bo'lib hisoblanadi.

4. Muammoni mustaqil qidiruv yo'li bilan hal qilish, bilimdagi kamchilikni mustakil to'ldirish. O'quvchining o'zi, yanglishish va qayta tanlov yo'li bilan o'zining noto'g'ri fikrini chetga chiqarib, mustaqil to'g'ri natijaga keladi. Uning to'g'riligini isbotlaydi. Albatta, bu barcha hollarda yuz bermaydi. O'qitishni bunday uyushtirish juda ko'p vaqtni talab qiladi.

5. Muammoni to'g'ri hal qilinganini tekshirish, xulosa chiqarish va umumlashtirish.

Muammoli darsni biz keltirgan tuzilishi shu turdagi darslarning ko'pchiligiga taalluqli.

Ammo, har bir bosqichning mazmuni va bajarish vaqti turlicha bo'lishi mumkin.

Muammoli darsning asosiy ko'rsatkichi bo'lib, undagi muammolikning darajasi va u jarayondagi o'quvchilarning faolligi hisoblanadi.

Didaktiklarning tadqiqotlarida muammolikning bir necha darajasi ko'rsatiladi. Muammolikning har bir darajasida, o'qituvchi bilan o'quvchi faoliyatining mazmuni nimadan iborat?

Muammolikning birinchi darajasi: o'qituvchi muammoli vaziyatni yuzaga keltiradi, muxokama qilinayotgan masalaning mazmunini aniqlaydi va uni o'zi hal qilib beradi; o'quvchilarning faoliyati reproduktiv bo'lgani bilan ularning bilishini ma'lum darajada faollashtiradi; ularni muammoning tuzilishi, hal qilish algoritmi bilan tanishishadi. Masalan, 8-sinfda «Spirtoverka bilan isitilgan temir gaykaning haroratini qanday o'lchash mumkin?» - degan muammoli savol qo'yiladi. Bu savolgacha o'quvchilar jismning haroratini kallorimetrik usulda o'lchashni bilishmaydi. SHuning o'zi o'quvchilar uchun muammoli savol bo'lib hisoblanadi. Albatta, bu holda masalani hal qilishni o'qituvchi o'zi tushuntirib beradi. O'quvchilarning faoliyati faollashadi. Ular aniq ob'ekt ustida fikr yuritishadi, tushunishadi va esda saqlab qolishadi.

Muammolikning birinchi darajasi: qachonki o'quvchilar muammoli o'qishga ko'nikma hosil qilish paytida o'quv muammosini hal qilishga kerakli taxminlarni topish usuliga ega bo'lish chog'ida qo'llaniladi. Muammoni tuzish, uni hal qilishni ko'rsatish bilan o'qituvchi o'quvchilarda tahlil qilish, sintezlash, abstrakciyalash va umumlashtirish kabi mantiqiy usullarni qo'llash ko'nikmalarini shakllantiradi.

Muammolikning bu darajasidan foydalanish, o'quv materialining mazmuni va xususiyatlari bilan belgilanadi, O'quvchining hayotiy tajribasida uchramagan, yuqori darajadagi abstrakciyalashni talab qiladigan fizik materiallarni tushuntirish, shu tarzda amalga oshadi. Jumladan, energiyaning saqlanish va aylanish qonuni, moddalar tuzilishining molekulyar-kinetik nazariyasi, elektron va kvant nazariyasi, atom yadrosining tuzilishi va boshqalar.

Muammolikning ikkinchi darajasi: o'qituvchi muammoni qo'ygandan keyin, uning har qanday bosqichini o'quvchilarga mustaqil bajarishni taklif qiladi. Ayrim hollarda o'qituvchi

muammon hal qilish ketma- ketligini o'quvchilarga aytib beradi, biroq har bir qadamni o'quvchilar o'zlari bajarishadi. Bu holda ham o'quvchilarning to'liq mustaqilligi saqlanib qoladi. Biroq birinchi daraja bilan taqqoslaganda, ularning ijodkorligi reproduktiv ko'rinishdan produktiv ko'rinishiga o'ta boshlaydi. Ular olgan bilimni kerakli sharoitda, ehtiyoj bo'yicha foydalanish qobiliyatiga ega bo'lishadi. Bu usul, yangi tushunchani o'zlashtirishga kerak bo'luvchi o'quvchilarning tayanch bilimlari ma'lum darajada etarli bo'lgan holda yoki fizikaning amalda qo'llaniladigan materiallarni o'qitish chog'ida qo'llaniladi. Muammolikning uchinchi darajasi: muammoni o'qituvchi o'zi qo'yadi, biroq o'quvchilar bilan birgalikda muammoni hal qilish rejasini ishlab chiqadi. O'quvchilarning o'zlari taxmin qilishib, eksperimental yoki analitik yo'l bilan uning to'g'riligini tekshirishadi. Mustaqil tarzda yoki o'qituvchining biroz yordami bilan muammon hal qilishiga erishadi, shunday qilib xulosani aytib beradi. O'qituvchi bo'lsa umumiy rahbarlik qilib, har bir o'quvchiga o'z paytida kerakli yordam berib turadi va muammoni hal qilinish xulosasini umumlashtiradi.

Endi muammoli o'qitish qanday hollarda qo'llanilishiga tuxtaylik. Buning uchun o'quvchilarning tayanch bilimlari bilan yangi darsda ega bo'luvchi bilimlarining ishtirokini solishtiramiz. Buni VIII-sinfidagi «Elektrolitlarda elektr toki» degan mavzu misolida qarab ko'raylik.

Bu darsdagi o'quvchilarning asosiy maqsadi elektrolitdagi elektr tokining tabiatini bilish bo'lib hisoblanadi. Ushbu materialni o'zlashtirish uchun qanday usulni qo'llasa bo'ladi? Buning uchun darsga tayyorlanish chog'ida o'qituvchining fikr yoritish mantiqini, materialning mazmunini tanlashni qarab ko'raylik. Bunda o'qituvchi o'quvchilar egallaydigan yangi bilimlarning elementlarini va uni o'zlashtirishga kerakli tayanch bilimlarni hamda yordamchi bilimlarning elementlarini aniqlaydi. Tahlilning natijasi 1-jadvalga yoziladi.

1-jadval

O'quvchilar ega bo'luvchi yangi bilimlarning elementlari.	Yangi materialni uzlaapirishga kerakli tayanch bilimlarning elemenglari.
<p>Elektrolitdagi elektr toki musbat va manfiy ionlarning tartibli harakati.</p> <p>Asosiy materialni o'zlashtirishga yordamchi tushunchalar: «elektrolit», «elektrod», «katod», «anod»</p> <p>Bu tor tushuncha yordamchi sifatida xizmat qiladi. Buning uchun bularning ta'rifini tayyor holda berish etarlidir. Masalan, tok o'tayotgan suyuqlik elektrolit deb ataladi. Tok manbaining musbat qutbi bilan tutashtirilgan elektrolit anod va manfiy qutbga ulangani katod deb ataladi.</p>	<p>O'tilgan materiallardan o'quvchilar quyidagilarni bilishadi: elektr toki degani nima, tokning manbai, zaryadlangan zarra, o'tkazgich, elektr maydoni, elektron, ion, metalldagi elektr tokining tabiati, mis sulfat molekulasining tarkibi (ximiya kursiga tegishli).</p>

Tuzning suvdagi eritmasining molekularini musbat va manfiy ionlarga ajralishi («elektrolitik dissoziatsiya» - ximiya kursiga tegishli).	Hodisa ko'p qirrali va ko'p sonli bilimlarning elementlarini qamrab oladi. Chunki elektrolitik dissoziatsiya hodisasi ximiya darsida o'qitilgan. Bu erda takrorlash etarli
Dissoziatsiya natijasida paydo bo'lgan zarralarning zaryadlarini belgilari.	O'quvchilar molekularni atomlardan tuzilganligini, atomning tarkibiga musbat va manfiy zaryadli zarrachalar kirishini bilishadi; molekularni mayda zarralarga bo'linishi, ularning ishoralarini musbat va manfiy bo'lishida tayanch bilim qatori xizmat qilinadi. Bunda laboratoriyadagi asboblardan foydalanish ham ijobiy ta'sir qiladi.

O'quv materialini tahlil qilish natijasida yangi va hamda tayanch bilimlarni ishtirokini aniqlaymiz. Bunda, yangi bilimlarning soni 7 ta. Ularning, oltitasi yordamchi ma'noga ega. O'quvchilarning oldin o'zlashtirishgan tayanch bilimlarining soni esa 9 ta.

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, o'quvchilarning tayanch bilimlari yangi bilimlarning sonidan ko'p bo'lgan holda muammoli o'qitish usuli qo'llaniladi. YOki bo'lmasa quyidagi

koeffitsientni kirgizsak bo'ladi. $K = \frac{n}{N}$, bunda n- tayanch bilimlarning soni, N- yangi

o'zlashtiriladigan bilimlarning soni. Bizning misolda $N = 7$, $n = 9$. Demak, $K > 1$, shuning uchun bu materialni tushuntirish uchun muammoli qidiruv usulini qo'llasa bo'ladi.

Bu darsni uyushtirish paytida o'quvchilarning tayanch bilimlarini faollashtirish, muammoni tushunishga va uni hal qilish yo'lini izlashga o'quvchilarni tayyorlash rejasi tuziladi. YAngi materialni o'zlashtirishga kerak bo'luvchi oldin o'tilgan materiallar o'quvchilar tomonidan qanday o'zlashtirilganining sifatini tekshirish maqsadidagi savol — topshiriqlar tizimi ishlab chiqiladi. O'quvchilarning bilimini tekshirish, elektr tokini faqatgina metallar o'tkazmasdan, turli suyuqliklar va gazlar ham o'tkazishini ta'kidlash bilan yakunlanadi. Biroq elektrolitda elektr tokini tashuvchilar bo'lib nimalar xizmat qilishi to'g'risida aytish shart emas.

SHu kabi ishlarni bajarish natijasida o'qituvchi o'quvchilarga taklif qilinuvchi muammoli savolni aniqlaydi: «Elektrolitdagi elektr tokining tabiati qanday? Unda elektr tokini tashuvchi bo'lib nimalar xizmat qiladi?».

Muammoni hal qilish jarayonida o'quvchining fikrlashi quyidagi ketma-ketlikda beriladi. «Elektr toki to'g'risida men nimani bilaman?». Elektr toki zaryadlangan zarralarning tartibli harakati. Demak, elektrolitda zaryadlangan zarralar bor va ular tartibli harakatda bo'lishadi. O'quvchilarning bunday fikrlashi mis sul'fatning suvdagi eritmasi orqali tokning o'tishini isbotlagan tajriba orqali mustahkamlanadi. Bundan keyin o'quvchilarda: «Elektrolitda tokni tashuvchi zarralar nimalar?» degan savol tug'iladi. Bu masala bo'yicha o'quvchining fikri quyidagicha bo'lishi mumkin. «Metallarda bunday zarralar bo'lib, elektron hisoblanadi. Elektrolitlardachi?» SHu holda muammoli vaziyat yuzaga keldi desak bo'ladi. O'quvchilarni bundan keyin xulosa chiqarishga imkoniyati yo'q. U yuzaga kelgan muammoning mazmunini tushunishgagina harakat qiladi, izlanadi, qidiradi. Izlanish asosida o'quvchi yangi savolga javob topishga duchor bo'ladi. U quyidagicha bo'lishi mumkin. «zaryadlarni erkin olib yuruvchilar qatoriga elektrondan boshqa yana qanday zarralar kirishi mumkin? Protonlarmi? Yo'q, ular atomning yadrosida joylashgan. Ionlarchi? Mis sul'fatning suvdagi eritmasida ular qanday paydo bo'ladi?». Bunga o'quvchilar javob topa olishmaydi. Buning uchun axborotning yangi qismi kerak. SHu maqsadda o'qituvchi o'quvchilarni elektrolitik dissoziatsiya hodisasi elementlari bilan tanishtiradi. Mis sul'fatning suvdagi eritmasida ionlarning hosil bo'lish mexanizmini va

ularning zaryadini ishorasini aytib beradi. SHundan keyin yuqoridagi muammoni hal qilish, o'quvchi uchun hech qanday qiyinchilik tug'dirmaydi.

Muammoli o'qitishni uyushtirish jarayonida o'quvchilarning faolligini kuzatishlar, kuyidagicha kamchiliklarning mavjudligini ko'rsatadi.

O'qituvchi taklif qilgan muammoli savolar o'quvchilarning bir qismi uchun muammoli bo'lsa, boshqa bir qismi uchun esa muammoli emas. O'zlarining umumiy bilimiga asoslanib, birinchi guruh muammoni hal qilishga faol kirishadi va uni echadi. Ikkinchi ruyh bo'lsa, yangi vazifani bajarishga etarli imkoniyati bo'lsa ham, undan unumli foydalana olmaganligidan, uni echa olishmaydi. Buning uchun keyingi paytlarda muammoli vazifalarni o'quvchilarga dasturlab taklif qilish usullari ishlab chiqilmoqda. Ularni dasturlangan muammoli vazifalar desak bo'ladi. Bunda barcha o'quvchilarga birgina muammoli savol beriladi, uni bajarish yo'li, bosqichlari dasturlanadi.

Masalan, elektron-pozitron juftlikning hosil bo'lishida elektronning antizarrasi pozitronni kuzatish yo'lini ko'rsating:

- a) Vil'son kamerasidan foydalanish bilan;
- b) zaryadlangan zarrachalardan va ularni magnit maydonidagi harakatidan foydalanish orqali;
- v) har bir zarraning izi uning massasiga, energiyasiga, zaryadiga mos holda turli qalinlikka, uzunlikka va egrilikka ega bo'lishini bilish orqali.

Bu vazifani bajarishda bilim darajasi turlicha bo'lgan o'quvchilar turlicha ma'lumot olishadi, hap doim yangi ma'lumot olish natijasida, o'quvchi pozitronni elektron-pozitron juftlikning izi tushirilgan rasmni kuzatishdan bilish mumkinligini aniqlashadi. CHunki, pozitron elektrondan zaryadining ishorasi bilangina farq qiladi, shuning uchun ular magnit maydondan qarama-qarshi yo'nalishda harakat qilishadi. Ammo, ularning massalari va energiyalari bir-biriga teng bo'lganligidan, izlarining qalinligi, uzunligi va egrilik radiusi bir xildir.

Maktab amaliyotida o'qituvchi muammoli savollarni, o'rtacha o'qiydigan o'quvchilarning imkoniyatiga yarasha tuzadi. Bu holda, yuqorida biz ko'rgan muammoli savol quyidagicha ifodalanadi: «zaryadlangan zarralarning magnit maydondagi harakatini va elektron-pozitron juftlikning izini rasmdan foydalanish bilan Vil'son kamerasida pozitronning harakat yo'lini ko'rsating». Vazifani bunday berishda bilim darajasi yuqori va past bo'lgan o'quvchilar hisobga olinmay koladi. Natijada yaxshi o'qigan o'quvchilarning yuqori darajadagi fikrlashi talab qilinmay qoladi.

Ular vazifani osongina bajarib qo'yishadi. Ammo, yomon o'qigan o'quvchilarga vazifaning sharti tushunarsiz bo'lgani uchun, unga javob berishga imkoniyatlari etmaydi. Buning uchun muammoni hal qilinishini o'quvchilarga yuqorida aytilganday, dasturlab taklif qilish talab qilinadi. Dasturning elementlari alohida qog'ozga yozilib, o'quvchilarning guruhiga tarqatiladi. Masalan, yaxshi o'qigan o'quvchilarga vazifaning rejasigina beriladi. O'rtacha darajadagi o'quvchilarga biroz qo'shimcha ma'lumot, yomon o'qiydigan o'quvchilarga dasturning a, b, v, g elementlari beriladi. Albatta, bunday vazifalar, o'qituvchining bevosita rahbarligi va ko'rsatmasi bo'yicha bajariladi.

18-§. Fizika o'qitish printsiplari

O'qitish printsiplari (printsiplari — lotincha so'z bo'lib, asos, boshlanish degan ma'noni bildiradi) — o'qitish jarayonini tashkil qilishning asosiy rejalari, etaklovchi g'oyalardir. Ular o'qitishni tartibga soluvchi umumiy ko'rsatmalar, talablar, rejalar, normalar tarzida bo'ladi. O'qitish printsiplari, o'qitishning asosiy qonuniyatlaridan kelib chiqadi.

O'qitishning qonuniyatlari — bilim berishdagi hodisalar o'rtasidagi zaruriy va ob'ektiv, ma'noli va takrorlanuvchi bog'lanishlardir. Ular asosan o'qitish jarayonining asosiy elementlari (1-rasmga qarang) orasidagi bog'lanishlarni ifodalaydi: o'qitish jarayoni va jamiyat talabi, o'qitishning mazmuni va maqsadi, o'qitish texnologiyasi va uning elementlari, o'qitish metodi va vositasi, o'qitishni tashkiliy shakllari va shartlari, o'qitish natijasi hamda tekshirish va boshqalar. O'qitishning qonuniyatlari quyidagilar:

1. O'qitish jarayoni jamiyatning hamda har bir o'quvchining talabiga mos kelishi kerak.
2. O'qitish jarayoni bilim berish, tarbiyalash hamda rivojlantirish jarayonlari bilan bevosita bog'langandir.
3. O'qitish jarayoni o'quvchilarning haqiqiy o'quv imkoniyatlariga tegishlidir.
4. O'qitish jarayoni unga ta'sir qiluvchi tashqi shartlarga bog'liqdir.
5. O'qitish va o'quv jarayonlari birgalikdagi pedagogik qonuniyatlarga bo'ysunib, bir-biri bilan mustahkam bog'lanishda bo'ladi.
6. O'qitishning mazmuni o'qitishning maqsadiga bevosita bog'liq. Bu o'z navbatida, jamiyatning talabi, ilmning rivojlanishi, o'quvchilarning imkoniyatlari hamda tashqi shartlar asosida aniqlanadi.
7. O'qitish metodlari hamda vositalari o'qitishning maqsadiga hamda mazmuniga bog'liqdir.
8. O'qitishni tashkil qilish shakllari o'qitishning maqsadi, mazmuni hamda metodlariga bog'liqdir.
9. O'qitish jarayoni barcha komponentlarining to'g'ri bog'lanishi yaratilgan sharoit o'qitishning ijobiy natijasini ta'minlaydi.
10. O'qitish, o'quvchining psixologik xususiyatlariga, shaxsiy imkoniyatiga, rivojlanish darajasiga yarasha olib boriladi.

DIDAKTIK PRINTSIPLAR

Didaktik printsiplar umumiy maqsadga hamda masalalarga tegishli bo'lishi bilan birga, o'qitish jarayonining mazmunini, shaklini hamda metodini aniqlovchi asosiy loyixa bo'lib sanaladi. Boshqacha aytganda, didaktik printsiplari o'qitish jarayonining asosiy qonunlarini hamda

qonuniyatlarini qo'llash usulidir. Demak, har bir didaktik printsiplardan aniq loyiha hamda rejalar paydo bo'ladi.

Didaktik loyihalar bevosita printsiptan kelib chiqmaydi, ular pedagoglarning to'plagan amaliy tajribasidagi kamchiliklarni umumlashtirishdan kelib chiqadi. SHunday qilib, o'qitishning amaliy tajribasi qoidalarda, loyihalarda (birlashtiriladi) aks etadi. Bu qoidalar, loyihalar ikki xil rol o'ynaydi. Birinchidan, o'qitish jarayonining asosiy qonuniyatlarini avloddan — avlodga o'tish printsipti saqlanadi. Ikkinchidan, ma'lum bir qoidalar, loyihalar ayrim hollarda o'quv jarayoniga salbiy ta'sir qilishi mumkin. SHuning uchun har bir pedagogik didaktik qoidalardan, loyihalardan bevosita foydalanibgina qolmasdan ulardan har bir pedagogik hodisaga mos ravishda qo'llanishi kerak.

Didaktik rivojlanish bilan didaktik printsiplar ham tahlil qilinib, to'ldirilib hamda o'zgarib turadi. Ayrim bir didaktik printsiplar o'zgarsa, ayrimlari esa yo'q bo'lib ketadi, o'rniga yangi printsiplap paydo bo'ladi.

YA. Komenskiy eng asosiy didaktik printsipti deb, tabiat bilan uyg'unlik printsiptini hisoblagan. O'sha paytda u boshqa printsiplarni ham asoslagan. Disterveg bo'lsa, didaktik printsiplarga maxsus talablarni qo'yishni ko'rsatgan. K. Ushinskiy quyidagi to'rt didaktik printsiptni kirgizgan:

- a) o'quvchilarning ong — faollik printsipti;
- b) ko'rsatmalilik printsipti;
- v) ketma — ketlilik printsipti;
- r) bilimning mustahkamlik printsipti.

Hozirgi paitda didaktik printsiplar qaytadan ko'rib, ishlanib chiqilgan.

Didaktik printsiplar sistemasida, ko'p yillik pedagogik tadqiqotlar yordamida quyidagi didaktik printsiplar ishlab chiqilgan:

- onglilik va faollik printsipti;
- ko'rsatmalilik printsipti;
- tizimlik va ketma-ketlik printsipti;
- mustahkamlik printsipti;
- ishonchlilik printsipti;
- ilmiylik printsipti;
- nazariyani amaliyot bilan bog'lanish printsipti;
- tarixiylik printsipti;
- izchillik printsipti;
- insonparvarizm printsipti;

Onglilik va faollik printsipti — bu o'qitish jarayonini borishiga o'quvchilarning faol hamda ongli ravishda ishtirokini ta'minlashdan iborat. Har bir pedagog o'quv jarayonini yurgizishda yangi materialni osongina tushuntirmasdan, uni iloji boricha o'quvchilar chukur tushunish bilan qabul qiladigan pedagogik sharoitni yaratishi kerak. O'quvchilar bilimni ongli hamda faol qabul qilishi quyidagi shartlarga, omillarga bog'liq: o'qishning sababi, o'quvchining bilish faoliyatining darajasi hamda harakteri, o'quv — tarbiya jarayonini uyushtirish, o'quvchining shaxsiy bilish faolligi va boshqalar. Onglilik hamda faollik printsiptini hayotga joriy qilish uchun quyidagilarga amal qilish zarur:

- har bir yangi materialning mazmunini hamda o'zaro bog'liqligini ochib berish;
- har bir dars boshlanishida, hamda davomida, imkon boricha har bir o'quvchidan so'rash;
- har bir yangi materialni tushuntirishdan oldin, uni avvalgi o'tilgan material bilan bog'lanishini ko'rsatish;
- har bir o'quvchiga uning talabiga, fikrlashiga mos tegishli darajadagi savollarni berish;
- o'qitish jarayonida har bir o'quvchining bilish faolligining barcha turlarini o'z ichiga oluvchi pedagogik holatni tuzish;
- nazariy bilimlarni amalda qo'llanishini ko'rsatish;
- mustaqil fikrlarni yuqori darajaga ko'tarish va boshqalar.

Ko'rsatmalilik prinsipi. Inson tashqi ma'lumotni qabul qilishida, undan foydalanishida hamda esda saqlab qolish tizimlari orasida eng samaralisi ko'rish tizimi bo'lib hisoblanadi (1.1-jadval). CHunki ko'rish tizimi ma'lumotlarni tez qabul qiladi, ishlatadi hamda qabul qilingan ma'lumotni uzoq, vaqt saqlaydi.

SHuning uchun, o'quv jarayonida so'zsiz tarzda ko'rgazma quollaridan foydalanish kerak. Bu narsani quyidagi halq maqoli, ya'ni «yuz marta eshitgandan, bir marta ko'rgan yaxshi» ham tasdiqlaydi.

Ma'lumotlarni qabul qilish tizimlari

Ma'lumotni qabul qilish organlari	Foiz hisobi
Tam bilish organlari	1
Teri orqali sezish	1.5
Hid bilish organlari	3.5
Eshitish organlari	11
Ko'rish organlari	83

Ko'rsatmalilik prinsipini qo'llashda quyidagilarga amal qilish kerak:

- ko'rgazma qurolidan foydalanish vaqtini oldindan aniqlab olish kerak; dars oldidan ko'rgazmali qurolni ilib qo'yish, o'qitish jarayonining borishiga salbiy ta'sir qilishi mumkin. Yangi materialni tushuntirish paytida barcha o'quvchilarning fikrini ko'rgazmali qurolga jalb qilish darsning samarasini oshirishga xizmat qiladi;
- ko'rgazmali qurolning soniga, sifatiga katta talablar qo'yilishi kerak. Bitta darsda ko'p soplil ko'rgazmali qurollardan foydalanish, salbiy ta'sir qilishi mumkin;
- zamonaviy va ma'lumot texnologiyasidan keng foydalanish; ko'rgazmali qurollardan foydalanish orqali o'quvchilarning tassavurini, abstraktsiyalash imkoniyatlarini oshirish;
- ayrim ko'rgazmali qurollarni tayyorlashga o'quvchilarni jalb qilish va boshqalar.

Tizimlilik hamda ketma — ketlilik prinsipi. O'rta maktablarda o'qitiluvchi har bir predmet o'zining xususiyatlariga ko'ra ma'lum bir tizim bilan belgilangan tarzda o'tilishi kerak. SHu sababli, bilimni qabul qilishda o'quvchilar ham aniqlangan ketma-ketlikda hamda belgilangan tizimda faoliyatini yurgizishi kerak. Demak, yangi material bilan avval tushuntirilgan material orasida o'ta yaxshi bog'lanish bo'lishi kerak. SHunday qilib, u yoki bu ma'nodagi bilim, uning ichki tuzilishi, o'quvchilarning yosh xususiyatlariga mos tizim asosida beriladi.

Ushbu prinsipni amalga oshirish quyidagilarni bajarishni taqozo qiladi:

- o'qitiluvchi material oldindan rejalashtiriladi, mantiqiy hamda o'zaro bog'liq qismlarga ajratiladi, ularning har biri bilan ishlash tartibi hamda metodikasi aniqlanadi;
- har bir mavzudagi tayanch bilimning elementlarini aniqlash, asosiy g'oyani, tushunchalarni ajratib olish, materialni ularning atrofiga birlashtirish;
- kursni o'qitishda dalillar, qonunlar, nazariyalar orasida bog'lanishlarni aniqlab, ular ma'lum bir ketma-ketlikda tushuntiriladi;
- o'quv predmeti unga tegishli ilmning kichraytirilgan nusxasi bo'lganligidan, uning ichki mantiqini buzmay, aniqlangan ketma-ketlikda tushuntiriladi;
- nazariy bilimlarni shakllantirishning amalda tasdiqlangan usulidan foydalanish; nazariyaning asosini tushuntirish nazariyani o'zlashtiruvchi elementlarini ochib berish; nazariyaning natijalarini belgilash; nazariyani qo'llash sohalarini hamda chegarasini aniqlash;
- oldin o'tilgan materiallarni tez-tez takrorlash hamda ularni tartibga solishga e'tibor berish;
- o'quv mehnatini kelajagini ko'rsatishga harakat qilish;
- bu muammoni kursni o'qib bo'lgandan so'ng albatta umumlashtirish hamda sistemalashtirish ishlarini bajarish;
- o'quvchilarni muntazam hamda maqsadli kuzatuv olib borishga o'rgatish va boshqalar.

Mustahkamlik prinsipi. O'quvchilar olgan bilim, birinchidan chuqur fikrlash bilan qabul qilinishi, ikkinchidan u uzoq vaqt esda saqlanishi kerak. SHuning uchun, berilayotgan bilimning mustahkamligiga alohida e'tibor berish kerak. Olingan bilimning mustahkamligini ko'plab ob'ektiv dalillarga (o'quv materialining sifati, tuzilishi, hajmi va boshqalar), hamda sub'ektiv dalillarga (o'qituvchining e'tibor berishi, uning ichki motivi, o'qituvchiga bo'lgan muomilasi va boshqalar) bog'liq. Mustahkamlik prinsipini amalga oshirish-o'quvchini berilgan materialini osongina mexanik tarzda yodlab olishi emas, uni chuqur hamda aniq bilishini taqozo qiladi.

O'zlashtirilgan bilimni esda saqlab qolish, uni qabul qilish faoliyatiga bevosita bog'liq (1.2-jadval).

1.2-jadval.

Esda saqlashni faoliyat bilan bog'lanishi.

O'qitish jarayonidagi faoliyat turlari.	Esda saqlanishning hisobi, foiz hisobida
O'qisa	10
Eshitsa	20
Ko'rsa	30
Ko'rsa va eshitsa	50
Aytib bersa	80
Aytib bersa va amalda ko'rsatib bersa	90

Bundan tashqari, pedagogik tadqiqotlar asosida bilimning mustahkamligi o'qitish jarayonining ma'nosiga bog'liq ekanligi isbotlangan (1.3-jadval).

1.3-jadval

O'quv materialini berish	O'quv materialini esda qolishi, foiz hisobida		
	3 soatdan keyin	3 kundan keyin	Bir yildan keyin
Ma'ruza	70	10	3
Ko'rgazmali	72	20	13
Ko'rgazmali ma'ruza	85	65	33
Aytib berish, ko'rgazmalilikni amalda bajarish	58	95	75

O'quvchilarning bilimni mustahkam bo'lishi uchun quyidagilarni hisobga olish zarur:

- o'quvchining fikrlashi bilan esda saqlashini muqobil tarzda amalga oshirish. Qo'shimcha va ikkinchi darajali materiallarni yodlashiga yo'l qo'ymaslik;
- o'quvchilarni turli qurollar hamda qo'shimcha adabiyotlar bilan tanishtirish, ular bilan ishlashga o'rgatish;
- o'tilgan o'quv materialini takrorlashni o'qitishning psixologik qonuniyatlari asosida o'tkazish;
- o'quvchilarni o'quv materialini o'zicha takrorlashni hamda noan'anaviy savollarga javob topishga o'rgatish;
- o'quv materiallarini esda saqlashning psixologik usullaridan foydalanish;
- uy vazifasini berishni va uni tekshirishni to'g'ri yo'lga qo'yish va boshqalar.

Ishonchlilik printipi. Har bir o'quv materialini har bir sinfning imkoniyatiga yarasha, har bir o'quvchining qabul qilish darajasiga mos tarzda berilishi zarur. Aniqroq aytganda, o'quv materialini xajmi bo'yicha, sifati bo'yicha o'quvchilarning imkoniyatlariga loyiq bo'lishi kerak. Agarda u xajmi bo'yicha kichik, sifati jihatidan engil bo'lsa, unda: o'quv materialini o'quvchilarning faolligini, fikrlashini hosil qilmaydi. Aksincha, agarda o'quv materialini katta xajmli hamda og'ir bo'lib qolsa, unda uni qabul qilish mumkin bo'lmay qoladi. Bundan tashqari, o'quv jarayonida so'zsiz tarzda o'quvchilarning yosh xususiyatlarini hisobga olish kerak. O'quv materialini engildan og'irga, ma'lumdan noma'lumga, hamda oddiydan murakkabga borishi kerak.

O'qitish jarayonida ishonchlilik printipini amalga oshirishda quyidagilarni bajarish maqsadga muvofiq keladi:

- har bir predmetni o'qitishda o'quvchilarning hayotiy tajribasini, ongining rivojlanishini, qiziqishini, tushunish darajasi tomonidan tayyorligini hisobga olish;
- xap bir o'quvchining shaxsiy xususiyatlarini hisobga olish, bilim olish darajasi bo'yicha o'quvchilarni guruhlarga bo'lish orqali o'qitish jarayonini tashkil qilish;
- kuchli o'quvchilarning o'sishini to'xtab qolishiga yo'l qo'ymaslik, qoloq o'quvchilarning oldinga chiqishiga sharoit yaratish;

-o'quv materialini tushuntirishda tadqiqot metodlarining elementlari (taqqoslash, o'xshatish, qarama-qarshi qo'yish va boshqalar) dan keng foydalanish. Murakkab materiallarni ham osonlikcha o'zlashtirish mumkinligini ko'rsatish;

-yangi hamda murakkab materialni dastlabki tushuntirishda kuchli o'quvchilarni, shuningdek, mustahkamlashdan chetda qolgan o'quvchilarni o'quv jarayoniga jalb qilish;

-ilmiy tushunchalarni shakllantirishda ularni o'zlashtirishning umumiy rejasidan foydalanish;

-ilmiy tushunchalarning ta'rifini berish, ta'rif mazmuni xamda tuzilishi to'g'risidagi loyixani qo'llash;

-o'quvchilarning bilish faoliyatini to'g'ri uyutirish; o'qitish jarayoni haqiqatni tushuntirish emas, balki uni qanday qilib topishga bag'ishlanishi zarur.

Ilmiylik printsiipi. Har bir o'quv predmeti tegishli ilmiy, haqiqatda tekshirilgan ma'lumotlarni berishni talab qiladi. SHuning uchun, o'qitish jarayonida ilmiy tadqiqot metodlariga yaqin, ularga uyg'un bo'lgan metodlardan foydalanish kerak. Ilmiylik printsiipning asosida insoniyat bu olamni bilish imkoniyatiga ega degan konseptiya yotadi. Ilmiy tadqiqotlarning asosida olingan ilmiy ma'lumotlar olamning ob'ektiv manzarasini tashkil qiladi. SHu tufayli, o'qitish jarayoni olamning ob'ektiv, ilmiy manzarasining asosini berishi zarur. Ilmiylik printsiipini amalga oshirish maqsadida pedagoglar har bir darsni uyushtirishda har bir o'quvchiga mo'ljallangan ilmlarning asoslari bo'lgandagina ularda o'ziga ishonch hosil qiladi. O'qitishning ilmiyligini ta'minlashda quyidagilarga murojaat qilish kerak:

-o'qitish jarayonini pedagogika, psihologiya hamda didaktika ilmlaridan va ilg'or tajribaning yutuqlari asosida amalga oshirish;

-o'quvchilarning yosh xususiyatlariga mos ko'rgazmalilik bilan abstraktsiyani uyg'unlashtirish;

-o'quv predmetining ichki mantiqiga mos ilmiy yutuqlardan o'z o'rnida foydalanishga harakat qilish;

-har bir hodisa, qonuniyatlarni o'zlashtirishga didaktik nuqtai nazardan yondoshish, o'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga e'tibor berish:

-yangi o'zlashtirilgan tushunchalarni tizimli so'zda takrorlash, vaqt o'tishi bilan uning mazmuniga yangi belgilarni kiritish bilan rivojlanishini ta'minlash;

-har bir o'quv predmeti bo'yicha paydo bo'lgan yangi ilmiy atamalardan o'z vaqtida foydalanish hamda ularning ma'nosini o'quvchiga yaqqol tushuntirish;

-o'quvchilarning ilmiy tadqiqot ishiga bo'lgan qiziqishini har tomonlama qo'llash, ularni qiziqishlarini rivojlantirish chorasini ko'rish;

-so'nggi ilmiy yutuqlar to'g'risida to'liq ma'lumot berish bilan birga yangi texnologiyalar bo'yicha xam ma'lumot berish;

-ilmiy bilimlarni insonning shaxsiy hayotiga va jamiyatning rivojlanishiga qo'shgan ijobiy ta'sirini ochiq yaqqol ko'rsatib berish;

-ilmning cheksizligini, uni haqiqatga uzluksiz yaqinlashishini tushuntirish va boshqalar.

Nazariyani amaliyot bilan bog'lanish printsiipi. O'qitish jarayonining samaradorligi va uning sifati amalda tekshiriladi. CHunki, bilish faoliyati, tarbiyalashning maqsadi, amaliyotdan keli6 chiqadi. O'quv jarayonining natijasi nazariya bilan amaliyotning bog'lanishiga, o'qitish jarayonining mazmuniga, o'quv-tarbiya ishlarining tashkil qilinishiga hamda qo'llanuvchi metodlarga, shakllarga bog'liq. Nazariyaning ma'nosi uni amalda qo'llanishi bilan aniqlanadi. Aniqroq aytganda, nazariya qanchalik amalda ko'p ishlatilsa, u shunchalik foydali nazariya bo'lib hisoblanadi.

Nazariya bilan amaliyotning bog'lanish printsiipini qo'llashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

-maktabda o'qiluvchi predmetlarning mazmunini bilish hayot talabi ekanligini tarixiy - ijtimoiy amaliyot tasdiqlaganini ochiq ko'rsatish;

-ilm, ilmiy bilim hamda hayot amaliyoti ajralmas bog'lanishda ekanligiga, ilmning rivojlanishi hayot talablaridan kelib chiqishiga oid aniq misollarni topish hamda qo'llanish;

-nazariy bilimlarni amalda qo'llashga o'rganish;

- o'rab turgan atrof-muxitga bilimning bulog'i hamda olingan bilimni tadbiq qiluvchi ob'ekt sifatida qarash;
- ishlab-chiqarish bilan maktabning bog'lanishini har taraflama mustahkamlashga e'tibor berish. Har bir predmetni hayotdagi o'rnini aniq bilishga erishish;
- bilim berishda hayotdan, ishlab — chiqarishdan olingan ko'nikmalarni qidirish, masalalar tuzish va ularni echishga o'rgatish;
- o'qitishni o'z yashash joyining holati, kelajagi bilan bog'lash;
- o'quvchilarni o'qish mehnatiga, ishlab-chiqarishga bo'lgan muomilasini kasbga yo'naltirish bo'yicha ishlarini to'g'ri yo'lga solish. Insoniyatning har bir rivojlanish bosqichidagi kashfiyotlar bir-biri bilan bog'langanligi, bir-birini to'ldirgani, ularni tabiatni, jamiyatni, tafakkurni, bilishning umumiy qonuniyatlariga bo'ysunishini hamda o'qitish jarayonining ayrim bosqichida ustunlikka erishishini ko'rsatish va boshqalar.

Tarixiylik priniipi- ilmning asosini o'qitishda uning rivojlanish tarixi, rivojlanishdagi qarama-qarshiliklar, har qanday ilmiy yutuqlarning paydo bo'lishi, ilmning har qanday soxasini rivojlantirgan olimlarning qo'shgan xissasi to'g'risidagi materiallarning berilishini taqozo qiladi. Uni amalga oshirish uchun quyidagi shartlarga e'tiborni qaratish zarur:

- ijtimoiy munosabatlar, ularni bilish tufayli ilmda paydo bo'lgan muammoni tushuntirish;
- qandaydir kashfiyot oldida olimning oldiga qo'yilgan masalalarni belgilash;
- tarixiy uy-fikrlarni, tajribalarning modelini ko'rsatish;
- olimlar foydalangan fundamental tajribalarni maktabda ko'rsatish;
- topilgan hodisani ifodalovchi qonuniyatlarni sifat va miqdor jihatdan ifodalovchi maxsus tushunchalarni ilmga kirish bosqichlarini aniqlash va mantiqiy ketma-ketligini tushuntirish;
- olimning chiqargan xulosalarining o'ziga xos original ekanligi va ularning keyingi o'zgarishlari bilan o'quvchilarni tanishtirish;
- olim kashf qilgan yangiliklarni amalda qo'llanishini va uni insoniyat hayotidagi o'rnini aniq belgilash;
- ayrim olimlarning umuman olamni bilishga, insoniyat rivojlanishini rivojlantirishga qo'shgan shaxsiy xissasini ma'nosi va mazmunini ishonchli dalillar bilan ochib berish, ularni fidoyilik va millatlararo ong-sezimini yuqori darajada ekanligini ko'rsatish va boshqalar.

Izchillik priniipi. Bu priniip so'nggi vaqtlargacha ketma-ketlilik yoki tizimlilik priniiplari bilan birgalikda qarab kelingan. Didaktik tadqiqotlar natijasida bilim berish jarayonida izchillikni alohida didaktik priniip qatorida qarashga imkon bo'ldi.

Izchillik - rivojlanish jarayonidagi hodisalarning o'zaro bog'lanishidir. U inkorni-inkor, miqdor o'zgarishlarini sifat o'zgarishlariga o'tishiga tegishli dialektika qonunlarining alohida namoyon bo'lishi hisoblanadi. Tabiatda, jamiyatda va bilishda xar doim namoyon bo'lishi bilan u ob'ektiv hamda umumiy ma'noga ega bo'ladi. Ushbu priniipning asosiy ma'nosi har qanday yangi narsa eskining asosida paydo bo'lishi, jamiyatning o'zgarishiga mos eskining yaroqsiz qolib chetga chiqib, yaroqlisi saqlanib qolishidan iborat. SHuning uchun, izchillik dialektik o'zgarishning, rivojlanishning asosiy sharti bo'lib hisoblanadi.

O'qitish jarayonida izchillik priniipi quyidagilar asosida amalga oshiriladi:

- bilimlarni egalashning dastlabki bosqichida o'quvchilarning faol ish harakatini uyushtirish bilan bilimni sifatli shakllanishi;
- bilimlarning barcha elementlarini va ta'riflarini o'qitishning barcha bosqichida esda saqlash, hamda kerak paytda foydalanishni ta'minlash;
- bilimlarni mustahkamlashda, aniqlashda, kengaytirishda yangi bilan eskining dialektik bog'lanishiga e'tibor berish;
- hodisalarning barcha muxim belgilarinn tushunish, kerakli mazmunini to'la holda kirgizish, ularning mantiqiy bog'lanishini mustahkamlashga erishish;
- bilimlarni rivojlanishida paydo bo'lgan yangi atamalarning ma'nosini aniq ochishni hamda ularni tizimlashtirishning muvofiq yo'llarini topish va umumiy foydalanish;
- bilimlarning mazmunini muntazam ravishda aniqlashtirish, xajmini ko'paytirish orqali har qanday sharoitdagi amaliy masalalarni echishda foydalannshga o'quvchilarni o'rgatish;

-xap qanday predmetlardan olingan bilimlarning bog'lanishini aniqlash, uning natijasida o'quvchilarning ongida olamning ilmiy manzarasini shakllantirish,

Insonparvarlilik prinsipi. Insonparvarizm (lotincha — odamgarchilik degan ma'noni bildiradi) - insonning tengligi, haqiqatgo'yligi, ularning o'rtasidagi bir-birini xurmatlash to'g'risidagi qarashidir, insonparvarli insonparvarlikdan, odamgarchilikdan adashmagan odam, insonparvarlikni izlovchi, yoqlovchi inson. Insonparvaritarli (insonning yaratilishi, ta'lim-tarbiyasi, ruhni madaniyati) ishbilarmonlik - insonga, jamiyatga, madaniyatga ta'sir qiluvchi tegishli xujjatlar yig'indisi. Insonparvaritar ilmlar - tabiiy va texnik ilmlardan farqli ijtimoiy ilmlarning majmuasi.

O'qitish jarayoninng insonparvarlilik prinsipi har bir o'quvchiga insoniy muomilani ularni o'qitish ob'ekti qatori, o'ziga xos, shaxsiy qarashi va qiziqishi bor sub'ekt qatori qarashni talab qiladi.

Bu prinsipni qo'llash quyidagi talablarni hisobga olishni taqozo qiladi:

-bilim berishning maqsadini insonparvarlashtirish

-erkin, rivojlangan, odobli, ijodkor;

-soqial jihatdan etuk insonlarni shakllantirish;

-bilim berishning mazmunini insonparvarlashtirish

-tabiat, jamiyat va insonning fikrlashi to'g'risidagi bilimlarning evolyuuiyasini ko'rsatish; umuman insoniyatning ruxiy madaniyatini shakllantirishda olimlarning va mutafakkirlarning insonparvarli qarashlarini tahlil qilish, tabiiy ilmlarning mazmunini insonparvarlashtirish:

-o'qitish metodlarini insonparvarlashtirish -o'qitish jarayonining sub'ekti qatori qaralgan o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil qilishga insonparvarli muomilada bo'lish; -o'quvchi rivojlanuvchi sub'ekt ekanligini, uning shaxsiy qarashi, qiziqishi, intilishi borligi, jamiyatning teng xuquqli a'zosi ekanligini hisobga olish; o'qitish va tarbiyalashning insonga bag'ishlangan texnologiyasini ishlab chiqish va amalda qo'llash;

-o'quvchilarning, o'qituvchilarning, o'quv yurtining ish faoliyatini ob'ektiv baholashning mezonlarini ishlab chiqishga insonparvarli muomilada bo'lish.

O'quvchilarning o'quv mehnatini unumli uyushtirishda yuqoridagi prinsipni amalga oshirishda maxsus loyihalardan (L.M.Fridman) foydalaniladi; o'quvchining shaxsiy ijodkorligi: o'quvchini shaxsiy o'z ishini o'zi uyushtirish qobiliyati: o'quvchining rivojlanishini ta'minlashi: o'quvchilarning birgalikdagi harakatlari; o'qitish jarayoniga imkoniyati darajasida qatnashish javobgarligini sezish psihologik bosiqlik va kelishuvchanlik.

19-§. Oliy o'quv yurtlarida fizika o'qitish

Oliy o'quv yurtlarida umumiy bilim beruvchi predmetlar orasida umumiy fizika alohida o'rin egallaydi. Chunki oliy ma'lumotli mutaxassis ega bo'luvchi ayrim sifatlar (materialistik dunyoqarash, fan va texnikani, rivojlanish qonunlarini tushunish, dialektik fikrlash va boshqalar) fizikani o'qib o'rganish bilan bevosita bog'liqdir.

Fizika barcha texnik, medicina, qishloq xo'jalik, harbiy muxandislik o'quv yurtlarida va universitetlarda o'qitiladi. Maxsus misolga murojaat qilsak, umumiy fizika kursi universitetlarning fizika fakultetida maxsus asosiy predmet matematika, ximiya, biologiya, geografiya fakultetlarida umumta'lim predmetlari sifatida o'qitiladi.

Albatta, har bir fakultet tayyorlab chiqaradigan mutaxassislarning kvalifikatsiyasiga mos o'quv rejasida, fizikaga ajratilgan soatlar turlichadir.

Universitetlarning fizika fakultetlarida umumiy fizika kursi (UFK) maxsus fizik bilim manbai qatori xizmat qiladi. Ularning elementlari yuqori kurslarda nazariy mexanika, termodinamika, elektrodinamika, elektrotexnika, qattiq jismlar fizikasi, plazma fizikasi, kvant mexanikasi va boshqa predmetlarni o'qishda kengaytiriladi va rivojlantiriladi. UFK roli ayniqsa o'qituvchilar tayyorlash tizimida katta bo'lgani tufayli, uni o'qitishning pedagogik yo'nalishi ham o'ziga xos ahamiyatga ega. Chunki, universitetning fizika fakulteti bakalavrining diplomida «fizik», maxsus mutaxassis diplomida «fizika o'qituvchisi», magistrlikida — «fizik tadqiqotchi, oliy maktab o'qituvchisi» deb yoziladi.

Oliy maktabda fizika o'qitishda, o'qituvchi quyidagicha o'quv — metodik xujjatlar bilan tanishadi, to'playdi va o'zi tayyorlaydi.

1. Berilgan mutaxassislikning davlat standarti, undagi fizikadan bilim berishning o'rni bilan tanishish.
2. Qaralayotgan mutaxassislik uchun UFKning namunaviy o'quv dasturini o'rganish.
3. Kursning ishchi o'quv rejasini tuzish.
4. Turli darsliklarning mazmuni va metodik ko'rsatmalarini o'qib o'rganish.
5. UFK bo'yicha studentlarning mustaqil ish grafigi (unda materialning mazmuni, har bir xaftada bajariluvchi ishning xajmi, muddati va tekshirish shakli ko'rsatilishi kerak).
6. UFKni o'qib o'rganish bo'yicha studentlarga metodik ko'rsatma (leksiya eshitish, konspekt yozish, uni to'ldirish ishlari; fizik masalalarni ishlash, laboratoriya praktikumlarni bajarish; uy-vazifalarini, nazorat ishlarini bajarish va boshqalar).
7. Talabalarni o'qitishning bosqichli — modul tizimini va bilimni tekshirishning reyting tizimini metodik ko'rsatmalari. SHu maqsadda maxsus tuzilgan vazifalar, baholash mezonlari.
8. UFKni o'qitish vositalarining ro'yxati: leksiya zali, o'quv laboratoriyasi, asboblar va materiallar, texnik vositalar, kompyuter va axborot vositalari va boshqalar.
9. Talabalarni UFK bo'yicha o'quv adabiyoti bilan ta'minlanganlik haritasi.
10. O'quv — tadqiqot, kurs va diplom ishlarining mavzusi.
11. O'quv — tadqiqot, kurs va diplom ishlarini bajarishga metodik ko'rsatmalar.

Bu materiallar har bir o'qituvchi tomonidan tuzilib, umumlashtirilib, kerakli kafedrada saqlanadi va ular bilan o'qituvchilar,

- talabalar xoxlagan paytda tanishishi mumkin. Bu o'qitish jarayonini va talabalarning o'qish sifatini oshirishga sharoit yaratadi.

Oliy maktabda talabalarning o'qishini tashkil qilishning asosiy shakli — ma'ruza hisoblanadi. Ma'ruza — lotinchadan — o'qish — oliy maktabda o'qitishning bir turi; bunda o'qituvchi o'quv materialini og'zaki bayon qilib beradi. Ma'ruzada asosan nazariy materiallar; fizika kursining asosiy g'oyalari, tushunchalari, qonunlari, nazariyalari va amaliy masalalari bayon qilinadi. Demak ma'ruzada muhokama qilinuvchi masalalarni to'g'ri tanlash, ularni tizimli tushuntirish, ularni o'qitishning boshqa shakllari orqali rivojlanishini va mustahkamlanishini ta'minlash, har bir o'qituvchi — ma'ruzachining vazifasidir.

Boshqa o'quv ishlari qatori, ma'ruza, o'qitishning bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirish funktsiyalarini ta'minlashi kerak.

Ma'ruzaga tayyorlaiish va uni o'tkazish bosqichlari:

1. Nazariy tayyorgarlik: material mazmunining ilmiy darajasini yuqori bo'lishi; ilmiy dalillarga va amaliy masalalarga to'xtash.

2. Metodik tayyorgarlik:

a) ma'ruzaning rejasini va unga mos ma'ruzaning konspektini tuzish;

b) obzor shaklida beriluvchi materiallar, to'la tushunishga tegishli bo'lgan materiallar, yodlashga va yozib olishga tegishli materiallarni ajratib olish;

v) tajribalarni aniqlash va ularning metodikasini ishlab chiqish (qachon, qaysi maqsadda va qanday demonstratsiya qilish va boshqalar).

g) fizikadan bilimlarni tarkibiy elementlarini aniqlash va ularni o'zlashtirishning umumiy rejasini ishlab, chiqish;

d) fizika kursini, talabalarning bo'lg'usi mutaxassisligiga bog'lash bo'yicha ishlarni amalga oshirish;

e) predmet ichida va predmetlararo bog'lanishlarni amalga oshirishni rejalashtirish;

j) ma'ruza o'qish, rejada ko'rsatilganlarni to'liq bajarish;

z) ma'ruza paytida talabalarning bilish faoliyatini yanada faollashtirish;

i) o'qitishda teskari bog'lanishni amalga oshirish.

Ma'ruza mazmuni va materialni tushuntirish bo'yicha quyidagicha bo'linadi:

1. Kirish shaklidagi ma'ruza

2. Umumlashtiruvchi ma'ruza.

3. Obzor ma'ruza.

4. Muammoli ma'ruza.

5. «Xatosi» bor (sinov) ma'ruza.

6. Ikkilab o'tkaziluvchi ma'ruza.

7. Ma'ruza — press konferentsiya.

8. Savol — javob turidagi ma'ruza

Ma'ruzaning sifatini qaysi belgilar bo'yicha baholash mumkin?

1. Ma'ruzaning mazmuni, ilmiy darajasi, ilmiy qarashlarining maxsus bo'lishini, metodologik savollarning bo'lishi va ularning to'g'ri muhokama qilinishi va boshqalar.

2. Ma'ruza o'qish metodikasi — ma'ruzaning tuzilishini va bayon qilish mantiqining aniqligi, barcha yangi atamalarni tushuntirilishi va talablarga mosligi, asosiy va qo'shimcha adabiyotlarni berilishi va materiallarni ularga asoslanib tushuntirilishi, asosiy materiallarni ajratib ko'rsatish, ularni asoslab berish, materialni mustahkamlash usullaridan foydalanishi, har bir savolning javobi berilgandan so'ng xulosa chiqarish, ko'rgazma vositalardan, texnik vositalardan foydalanish, ma'ruza materialini muammoli bayon qilish va boshqalar.

3. Talabalarning o'quv ishlarini boshqarish. Ma'ruza paytida yozib olishga o'rgatish, yozib olishni talab qilish va tekshirish. Ma'ruzaning ayrim erlarini yozib olishga sharoit yaratish. Buning uchun bayon qilish tezligini o'zgartirish, doskaga yozish, grafiklar chizish, pauza qilish, rejalarni takrorlash va boshqalar. Ma'ruza paytida yoki amaliy ish paytida talabalarning daftarlariga nazar solish, tekshirish. Talabalarni diqqat berishini ta'minlovchi usullardan foydalanish — oniy savollar, kuzatish, turli qondosh predmetlarning materialiga ekskursiya qilish, eslatmalar berish. Ma'ruza paytida ma'ruzachiga og'zaki va yozma ravishda savol berishga talabalarga ruxsat berish va sharoit yaratish.

4. Ma'ruzachilar to'g'risida ma'lumotlar. Predmetni bilish, ilmiy ishonchi, emotsiyasi, tovushi, diktsiyasi. Gapining to'g'riligi va aniqligi. Tashqi ko'rinishi. Auditoriyada o'zini tuta bilishi. Auditoriyani nazorat qilishi, kuzatishi, muloqotda bo'lishi.

5. Ma'ruzani yakunlash. Ma'ruzani ma'lumot berish bo'yicha bog'liqligi, tarbiyaviy ahamiyati, rivojlantiruvchanligi, didaktik — metodik maqsadga erishishi.

Ma'ruza paytida demonstratsiyalar. Ular mazmuni va didaktik maqsadi, bo'yicha quyidagicha bo'linadi.

1. Fizikadan fundamental tajribalarni namoyish qilish (yorug'likning bosimi bo'yicha Lebedev, fotoeffekt bo'yicha Stoletov, elektrostatika bo'yicha Kulon va boshqalarning tajribalari).
2. O'qituvchining tushuntirishini kuzatuvchi namoyish tajribalar. Bunday namoyishlar ko'p.
3. Muammoli tajribalar. Bunday tajriba yordamida muammoli vaziyat yaratilib, ma'ruza jarayonida ularning barchasi hal qilinadi.
4. YAKunlovchi tajriba. Bir nechta mavzulardan olingan ma'lumotlardan foydalanishga bag'ishlangan tajriba, masalan, elektron-nur trubkaning ishlash prinsipi va tuzilishini namoyish qilish. Bunda uni tushuntirish uchun termoelektron emissiya, elektron nurni yig'ish va boshqarish uchun elektr va magnit maydondan foydalanish, elektron nurining asosiy xossalari va boshqalar esga olinadi va mustahkamlanadi.
5. Samarali tajribalar. Bular talabalarning qiziqishini hosil qilish uchun qo'llaniladi. Jukovskiy kursida impuls momentining saqlanish qonunini namoyish qilish, havo oqimida sharchaning osilib turishi, broun harakati va boshqalar.
6. Ishlab—chiqarish tuzilmalarini ishlashiga asoslangan hodisalarni namoyish qilish. Masalan, elektrostatik saqlagich; metallarni elektr yoyi bilan ishlash, magnit yurguzgichlar va boshqalar.

Amaliy ishlar — u yoki bu predmetni chuqur o'zlashtirishga qaratilgan o'quv ishi. Bu atama pedagogikada aniq tushuncha bo'lib, o'ziga laboratoriya ishini, masala echishni, mashqlarni bajarishni, seminarlarni o'z ichiga oladi. Amaliy ishlar, ma'ruzada olingan nazariy materiallarni chuqurlashtirish, mustahkamlash, amaliy ma'nosini tushunish va qo'llanish maqsadini nazarda tutadi.

Seminar — lotincha so'z bo'lib, u talashish — tortishish, debat va baxslarning, bildirishlarning, izoh berishning, o'qituvchining xulosasi va boshqalarning yig'indisi. Birinchi marta seminarlar qadimgi grek va rim maktablarida qo'llanilgan. Seminar oliy o'quv yurtida asosiy o'quv ishlarining biridir. Insonparvaritar va tabiiy fanlar bo'yicha o'tkaziladi. Asosiy didaktik maqsadi: berilgan mavzu bo'yicha materialni chuqur o'zlashtirish; adabiyot bilan ishlashga o'rgatish; kerakli savol bo'yicha tayyorlangan ma'lumotlarni mustaqil aytib berish; berilgan savollarga javob berish, boshqa o'rtoqlarining fikrini eshitish, tahlil qilish va baho berish va boshqalar.

Masala va o'rganish ishlari — UFK o'qitishning ajralmas qismidir. Unda kursning mazmunigina chuqurlashtirilmasdan, talabalarning mantiqiy fikrlashini, sabab va okibat bog'lanishlarni o'zlashtirishni, qonunlarning amaliy ahamiyatidan foydalanish qobiliyatlari ortadi.

Laboratoriya ishlari, fizik praktikum

Bular, fizikadan olgan bilimlarni chuqurlashtirish, maxsus malaka va ko'nikmalarni shakllantirish bilan, bo'lg'usi mutaxassislarning kvalifikatsion tayyorgarlik darajasini ko'tarishga yordam beradi.

Oliy o'quv yurtida UFK bo'yicha o'tkaziluvchi praktikumlar maktabdagidan nimasi bilan farq qiladi:

1. Maktabda laboratoriya ishlari frontal bajarilsa oliy o'quv yurtlarida ayrim ishlarining tizmasi qatori bajariladi.
2. Maktabda laboratoriya ishlari xar bir mavzuni o'tgandan keyin bajarilsa, oliy o'quv yurtlarida ayrim ishlar, ularning tanishish chog'ida bajariladigan hollar uchraydi.
3. Mazmuni va ilmiy darajasi bo'yicha farq qiladi.
4. Qo'llaniluvchi asboblarning turli — tumanligi, bo'yicha.

Laboratoriya praktikumining yutug'i quyidagi shartlarga bog'liq:

1. Birinchi kurs talabalarining ko'nikishi (oliy o'quv yurtining sharoitiga ko'nikishi).
2. Fizika laboratoriyasining jihozlanganligi va zamonaviy talabga javob berishi.
3. Laboratoriya praktikumi mavzusini to'g'ri tanlanishi

4. Fizika laboratoriyasining jihozlanishi, tayyorlanishi, kerakli sharoitni yaratilishi, o'quv—axborot materiallarining sifati, laborantlarning kasbiy tayyorgarligi, texnologik malakasi, talabalarga muomilasi, o'qituvchining mahorati, insonparvarliligi va boshqalar.

Laboratoriya ishlari ahamiyati bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Texnik ahamiyatli ishlar (o'lchov asboblari bilan ishlash, kattaliklarni o'lchash, o'lchash yo'llari bilan tanishish va boshqalar).
2. Takrorlanuvchi ishlar (ishni tayyor ko'rsatma bo'yicha bajarish).
3. Takrorlanuvchi — tadqiqot ahamiyatli ishlar.
4. Izlanishni talab qilinadigan ishlar.

Laboratoriyada talabaning ish bosqichlari.

1. Laboratoriya ishining nazariyasini o'rganish.
2. O'qituvchi bilan suhbatlashish natijasida ishni bajarishga ruxsat olish.
3. Tuzilmalarni yig'ish, tekshirish, eksperiment o'tkazish.
4. O'lchashning yakunini chiqarish.
5. Hisobot tayyorlash va o'qituvchiga topshirish.

Auditoriyada ma'ruza — darslar qanchalik yuqori darajada o'tkazilmasin, talabalarining bilim sifati ularning mustaqil ishlashiga bog'liq. Bu ish o'qituvchi tomonidan aniqlanadi va tegishli ko'rsatmalar berilib, navbat bilan tekshiriladi. Keyingi paytlarda o'qitishning bosqichli — modul tizimi keng qo'llanilib kelinmokda.

Fizikadan talabalarining mustaqil ishlarining maqsadi: konspekt, darslik, qo'shimcha adabiyot bilan ishlash; bilimni kengaytirish va chuqurlashtirish; mustaqil bilim olishga o'rgatish.

Talabalarni bunday ishga o'rgatish oliy o'quv yurtida o'qishning birinchi kundan boshlanadi. Jumladan, «mutaxassislikka kirish» predmetidan boshlab, o'qitishning barcha shakllarida davom ettiriladi (ma'ruzada, seminarlarda, amaliy ishlarda, laboratoriyalarda, imtihonga tayyorlanishda va boshqalarda). Bularida talabaning qanday ishlarni bajarishini va ularning sifatini o'qituvchi nazorat qilib turadi.

Talabalarining mustaqil ishining yuqori chegarasi, ularning o'quv—tadqiqot va ilmiy — izlanish ishiga qatnashishi bo'lib hisoblanadi. Uning quyidagicha turlari mavjud:

1. O'quv — izlanish ishlari (referat yozish, konspektlash);
2. Ilmiy — tadqiqot ishlari (to'garaklarga qatnashish, ilmiy laboratoriyalarda ishlash, konstruktorlik byuroda ishlash, ilmiy seminarlarga, konferençiyalarga qatnashish, kurs va diplom ishini yozish, himoya qilish).

UFK bo'yicha talabalarining bilimni tekshirish va hisobga olish o'qitish, tekshirish, uyushtirish, tarbiyalash funkçiyalarini bajaradi.

Talabalarining bilimni tekshirish turlari:

1. Talabalarining bilimni oldindan tekshirish, boshqacha aytganda bir mavzuni yoki bo'limni o'zlashtirishga kerak tayanch bilimlarining sifatini tekshirish.
2. Talabalarining bilimni operativ tekshirish, (ma'ruzaning konspektini tanlab olish bilan tekshirish, konspektni frontal tekshirish, talabalar konspektlarini o'zaro tekshirishi, ayrim mavzuning konspektini taqriz qilish yo'li bilan tekshirish va boshqalar).
3. Vaqti —:vaqti bilan tekshirish (kollokvium, attestatsiya, nazorat ishi va boshqalar).
4. YAkuniy nazorat (semestrdaagi zachet yoki imtihon).
5. Talabalar bilimni tekshirishning reyting tizimi.

20-§. Fizika ta'limi jarayonida pedagogik texnologiyalardan foydalanish

Mamlakatimizda faoliyat olib borayotgan soha mutaxassislarini fikricha “Pedagogik texnologiya” bu o'quvchilarni o'qitish, o'rgatish va ularni har tomonlama rivojlantirish qonun-qoidalarini o'z ichiga olgan pedagogik tadbirlar tizimidan iborat.

YUqoridagi fikrlardan kelib chiqib shuni aytish mumkinki, ta'limni texnologiyalashtirishni asosini, ta'lim oluvchilarni, uning samaradorligini oshirish va ta'lim oluvchilarni berilgan sharoitlarda va ajratilgan vaqt ichida loyixalashtirilayotgan o'quv natijalariga erishishlarini kafolatlash maqsadida to'liq boshqarish g'oyasini tashkil etishdir.

Ta'lim amaliyotida “Pedagogik texnologiya” 3 ta ko'rinishdagi tayanch mazmunidan iborat:

1. Umumiy pedagogik mazmun. Bu ko'rinish ta'lim muassasadagi ta'lim-tarbiya mezonini bilan chambarchas bog'liq;

2. Xususiy uslubiy mazmun. Bu o'quvchi tomonidan aniq bir mavzu uchun tanlab olingan usul va didaktik vositalar majmuasidan iborat bo'lib, bu orqali ta'lim bosqichlari tizimga solinadi;

3. Modulli texnologik mazmun. Berilgan ta'lim mazmuni qismlarini alohida texnologiyalashtiriladi va qo'yilgan maqsadga erishiladi.

O'qituvchining darsda pedagogik texnologiyani joriy qilishdagi bosqichlari quyidagicha:

- ta'lim oluvchilarga bo'lajak faoliyatning maqsadlarini qo'yish va tushuntirish;
- o'qitishning tanlangan usullari, vositalari va shakllarini qo'llash;
- ta'lim oluvchilar faoliyatini rag'batlantirishning turli choralarini ko'rish;
- o'qitish jarayonlarining sifatini nazorat qilish va baholash, ularni tahlil qilish va korreksiya qilish (korreksiya-anamal bolalarning psixik va jismoniy taraqqiyotidagi kamchiliklarini pedagogik usul va chora – tadbirlar bilan qisman yoki butunlay yo'qotish).

O'qitish texnologiyasini joriy qilish va amalga oshirish jarayonida, pedagogik tizimning barcha komponentlarini ularning bir-biri bilan o'zaro bog'liqligi va o'zaro belgilanganligi albatta mavjudligi, o'quv jarayoni qatnashchilarining psixologik shaxsiy va individual xususiyatlarini albatta hisobga olish va boshqa kabi omillarni hisobga olish kerak.

Fizik o'quv mavzulariga pedagogik texnologiyani kiritish

Fizika faniga pedagogik texnologiyani kiritish mexanizmi:

1. Jamoani guruxga bo'lish;
2. Mavzuni tanlash;
3. Darsni uslubiy yo'llarini izlash, masalan, seminar, trening, individual maslahat berish, ko'rgazmali darslar tashkil qilish bilan o'quvchilarni o'zaro faollikka olib kelish.

Darsda innovaion usullardan foydalanish

SHu o'rinda biz innovaıya va interfaol so'zlarining ma'nosini ochib ketmoqchimiz. Innovaıion – ta'lim tizimidagi har qanday yangilik. Ularni baholash va pedagogik jamoa tomonidan o'zlashtirishi, qo'llashi. Interfal (inter – lotincha - o'zaro) o'zaro faol, ya'ni o'qıtuvchi bilan o'quchining faol munosabati, idrok etishi, to'liq tushunishi. Innovaıya – bu yangilikni kiritish, qo'llash degan ma'noni anglatadi.

1. **Modellashtirish.** O'qıtishning bu usuli o'z ichiga real xayotni qayta tiklash uchun ishlab chiqilgan moslama yoki vaziyatni o'z ichiga oladi.

2. **Namoyish qilish.** (Demonstraıya – lotincha so'z bo'lib, ko'rsataman, isbotlayman degan ma'noni bildiradi).

3. **Kichik guruxlarda ishlash** asosan alog'ida masallar yuzasidan o'z fikrini ishlab chiqqan holda uni guruxda muxokama qilishga va har xil fikrlar asosida mushtarak nuqtai nazarga kelishga o'rgatadi.

4. **Aqliy xujum.** Sinfdagi har bir o'quvchiga o'qıtuvchi qo'ygan savol yoki muammo yuzasidan aqlni ishlatib, o'z fikrini bayon etishga imkon beruvchi o'quv usulidir. usul mohiyati "bir kalla – yaxshi, yigirma beshtasi undan a'lo" prınııpi bo'yicha o'qıtuvchi tomonidan belgilangan muammo yoki savol yuzasidan extimol tutiladigan hamma fikrlar variantlarini bir erga jamlay olishda bo'lib, istisno tariqasida bilim oluvchilarning barcha fikrlari, shu jumladan, aytarli to'g'ri bo'lgan javob o'rganiladi.

5. **Tanqıdiy tafakkur.** Tanqıdiy tafakkur usuli o'qıtuvchi qo'ygan masala yoki muammoni o'quvchi o'z fikrini bayon qilish, o'zgalarning fikrini tanqıdiy qayta idrok etish, o'z nuqtai nazarini asoslab berish va saqlab qolish imkoniyatiga ega bo'lishiga asoslanishidir.

6. **Debatlar.** Debatlar – o'z nuqtai nazarini asoslashda sinfdagi barcha o'quvchilar (yoki asosiy qism)ning bahslashuvida faol ishtirok etishni ta'minlovchi o'qıtish usulidir. bu usuldan foydalanish tanqıdiy tafakkurni rivojlantiradi. o'quvchilar o'z nuqtai nazarini ishlab chiqishi, uni taqđim etishi, himoya etishi, so'ngra raqib nuqtai nazarini rad etishi kerak. bahs haqiqatni yuzaga keltirgani bois, o'qıtuvchi sinfni ikki guruxga bo'lgan holda munozarani atayin avj oldiradi.

7. **Nuqtai nazaring bo'lsin.** "Nuqtai nazaring bo'lsin" usuli o'quvchilar o'rtasida munozaraning yuzaga kelishi va ular munozara jarayonida fikrlarini o'z sinfdoshlaridan ularning nuqtai nazarini o'zgartirishga ishontiradigan g'oyalarni eshitib o'zgartirish yoki avvalgisini mustaxkamlash imkonini berish maqsadida qo'llanadi.

8. **Har kim har kimga o'rgatadi.** "Har kim har kimga o'rgatadi?" usuli o'quvchilarga o'rgatuvchiga aylanish, ma'lum bilimlarni o'zlashtirgach o'rtoqlari bilan baham ko'rish imkonini beruvchi o'qıtish usulidir.

9. **Rolli o'yinlar.** O'qıtishning bu usulida o'quvchilar "real xayot" holatlarini qayta joylashtiradilar. bu ularga o'z amaliy ish faoliyatlarida qo'llash mumkin bo'lgan yangi turdagi faoliyatlarini sinab ko'rish va tekshirish imkonini beradi.

10. **Muayyan holatni (vaziyat) o'rganish.** Bu kichik guruxlarda o'tkazilib, o'qish, o'rganish, tahlil qilish, muxokama va erkin fikr almashish hamda qaror qabul qilish va bu qarorni boshqalarga etkazish.

11. **Modifikanıyalangan ma'ruza.** Bu o'qıtish usulida o'qıtuvchi mavzu mazmunini og'zaki nutq o'quvchilarga etkazadi. Ammo, an'anaviy ma'ruzadan farqli o'qıtuvchi va o'quvchi orasida faol muloqot bo'ladi.

12. **O'yinlar.** Bu o'qitish usuli modellashtirish usulidan biri bo'lib, o'quvchilar diqqatini, tafakkurini, bilimdonligini aniqlaydi.

13. **Bingo.** Bu so'rash va takrorlash usullaridan biri bo'lib, o'quvchilar diqqatini, tafakkurini, bilimdonligi aniqlaydi.

14. **Batakenet.** Bu o'quvchining jamoa va individual bo'lib ishlashga va fikrlashga o'rgatadi.

15. **Bumerang.** Bu usul bir mashg'ulot davomida o'quv materialining chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib etish. Bilimlarni erkin egallashga yo'naltirilgan. Bu turli mazmun va xarakterga ega bo'lgan mavzularni o'rganishga mo'ljallangan bo'lib, o'z ichiga og'zaki va yozma ish shakllarini qamrab oladi. Mashg'ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarni bajarishi, navbat bilan o'quvchi yoki o'qituvchi ro'lida chiqishi mumkin. ushbu texnologiyani qo'llash natijasida tanqidiy fikrlash, mantiqni shakllantirishga imkoniyat yaratadi: xotirani, g'oyalarni, fikrlarni dalillarni yozma va og'zaki shakllarda bayon qilish ko'nikmalarni rivojlantiradi.

16. **Elpig'ich.** Bu texnologiya murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar muammo karakteridagi mavzularni o'rgatishga qaratilgan. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir yo'la ma'lumot beriladi. ayni paytda, ularning har biri alohida nuqtai nazardan muxokama etiladi. Masalan, ijobiy va salbiy tomonlari, afzalligi, fazilat va kamchiliklari, foyda va zarari belgilanadi. Bu o'zaro faol texnologiya tanqidiy, taxliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'z g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda ixcham bayon etish yoki himoya qilishga imkoniyat yaratadi. Bu texnologiya kichik guruxlarning, har bir qatnashuvchilarning faol ishlashiga qaratilgan.

17. **Klaster (Tarmoqlar usuli).** Bu fikrlarning tarmoqlanishi, ya'ni pedagogik strategiya bo'lib, u o'quvchilarni biron-bir mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam berib, o'quvchilarni mavzuga taaluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma-ketlik bilan uzviy bog'langan holda tarmoqlashlariga o'rgatadi. Bu usul bilan mavzuni chuqur o'rganishdan avval o'quvchilarning fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qiladi. SHuningdek, o'tilgan mavzuni mustaxkamlash, yaxshi o'zlashtirish, umumlashtirish hamda o'quvchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurini chizma shaklida ifodalashga undaydi.

18. **Fikrlay olasanmi?** Bunda o'quvchilarning fikrlash qobiliyatini o'stirish maqsadida qiziqarli fizikaviy o'yin o'tkaziladi.

19. **Skarabey.** O'zaro faol usul bo'lib, u o'quvchilarda fikriy bog'liqlik, mantiq, xotiraning rivojlanishiga imkoniyat yaratadi, qandaydir muammoni hal qilishga, o'z fikrini ochiq va erkin ifodalangan mahoratini shakllantiradi.

20. **Torozi.** Bu munozarali, murakkab mazmunli mavzularni o'rganishda qo'l keladi. U tanqidiy tafakkur, mantiq, ijodiy izlanish, fikran tajribalarni rivojlantirishga yo'naltirilgan. Bu texnologiya dalillash qobiliyatini rivojlantirish, o'z dalillarini yozma va og'zaki shaklda ishonchli va lo'nda ifodalashni shakllantiradi, o'z nuqtai nazarini himoya qiladi, muxoliflarni ishontiradi, munozara madaniyatiga o'rgatadi. Bu texnologiyani o'quv materialini o'rganishning turli bosqichlarida qo'llanishi mumkin. Ammo u o'tilgan materiallar bo'yicha xulosa qilish bosqichida yuqori samara va natijaberadi, chunki o'qiyotganlarning yuqori darajada xabardorliklarini va o'rganilgan materiallardan erkin foydalanishni nazarda tutadi. Bu texnologiya kichik guruxlarda va jamoalar orasida tadbiiq etilishi mumkin.

YUqorida nomlari yozilgan innovaion usullarning fizika mavzularida qo'llashni ko'rib chiqamiz.

Modellashtirish usuli – o'qituvchi bayon qilayotgan xodisa va voqealarni o'quvchi parallel holatda idrok etib, o'z daftarida chizayotgan model orqali yangi mavzuni mustaxkamlaydi. Masalan, VI sinfdagi "Ichki yonuv dvigateli. Bug' trubinasi" mavzusini misol qilib ko'rsatish muki. Bu mavzuni o'tishdan oldin o'qituvchi ichki yonuv dvigateli modelini sinfga olib kiradi va tushuntiradi.

Quyidagi savollar dvigatel modeliga qarab tushuntiriladi:

1. Qanday dvigatel ichki yonuv dvigateli deyiladi? YOnilg'i to'g'ridan-to'g'ri dvigatelning ichida, uning uilindrida yonayotgani uchun ichki yonuv dvigateli deyiladi.
2. Ichki yonuv dvigateli qanday asosiy qismlardan iborat bo'ladi?

Dvigatel uilindrdan iborat bo'lib, uning ichida porshen yuradi, porshen tirsakli valga shatun yordamida biriktirilgan. Valning tekis aylanishi uchun valga salmoqli g'ildirak (maxovik) o'rnatilgan. Uilindrning yuqoridagi qismida ikkita klapan bo'lib, ular dvigatel ishlab turgan vaqtda kerakli vaqtda avtomatik ravishda ochilib, yopilib turadi. YOnuvchi aralashma uilindrga birinchi klapan orqali kirib, svecha yordamida alanga oladi. YOnanda hosil bo'lgan gazlar ikkinchi klapan orqali chiqarib yuboriladi. Bularning hammasi model orqali ko'rsatib boriladi. SHunday qilib, dvigatelning asosiy qismlari: uilindr, porshen, tirsakli shatun, val, salmoqli g'ildirak, klapanlar, svechalar.

Bug' trubinasining modeli ham shu asosda modelga qarab tushuntiriladi, ya'ni oldin savollar beriladi. So'ng shu savollar asosida javob berib boriladi. Savollar quyidagilardan iborat:

1. Bug' turbinalari deb qanday issiqlik dvigateliga aytiladi? Bug' yoki yuqori haroratgacha qizdirilgan gaz dvigatelning valini porshen, shatun va tirsakli val yordamisiz aylantiradigan dvigatellar turbinalar deyiladi.
2. Eng sodda bug' turbinasining asosiy ishlash qismlari nimalardan iborat? Valga disk o'rnatilgan bo'lib, uning to'g'iniga kuraklar maxkamlangan. Kuraklar yaqiniga kengayib boradigan trubalar-soplolar joylashtirilgan. Demak, sodda bug' turbinalarning asosiy qismlari: vl, disk, kuraklar va soplolardir.
3. Bug' turbinalari qanday ishlaydi? Soplolarga qozondan bug' keladi. Soplolardan otilib chiqayotgan bug' oqimi kuraklarga ancha katta bosim beradi va turbinaning diskini tez aylantirib beradi.
4. Bug' turbinalari qaerlarda ishlatiladi? Ular issiqlik elektr stanuiyalarida va kemalarda hamda teplovozlarda ishlatiladi.
5. Bug' o'rnida boshqa maxsulot ishlatish mumkinmi? Ha, bug' o'rnida gazning yonish maxsulotidan foydalaniladigan gaz turbinalari asta-sekin tobora keng ko'lamda qo'llanilmoqda.

Bu usul o'quvchilarda o'zlashtirishning shaxsiy qiziqishlari, qobiliyati, moyilligi borligini hisobga olib, usullarning rang-barang turlarini o'quv jarayoniga kiritish, o'quvchilarda ijod kurtaklari nish urayotganini aytib rag'batlantirib turish lozim. Bu usulning shu tariqa rang-barangligi, o'z kuchlarini har tomonlama sinab ko'rishga har bir o'quvchining shaxsiy qobiliyatini kamol toptirish uchun sharoitlar bilan ta'minlash, ular uchun o'quv jarayonining yana ham qiziqarliroq bo'lishi uchun imkon qidirish lozim bo'ladi.

Namoyish qilish. (Demonstratsiya) usuli. Demonstratsiya – lotincha so'z bo'lib, ko'rsataman, isbotlayman degan ma'nolarni bildiradi.

Bu usul o'quvchilarni bilimga qiziqtirishni so'ndirib, o'qishda charchatib zada qilib qo'ymaslik uchun o'quv mavzularini tajriba qilib ko'rsatish va fizik asboblardan tanishtirish juda yaxshi natija beradi.

Bu usul o'quvchilarda kuzatuvchanlikni rivojlantiradi.

Kichik guruxlarda ishlash. O'qituvchi mexnatining murakkabligi har bir shaxsdagi yoki guruxdagi imkoniyatlarning rivojlanishiga sharoit yarata bilishdir. Eng muhimi, o'quvchining o'zini shaxs deb tushunishiga o'qituvchi yordam berishi zarur, o'zligini, xayotini. Dunyoni idrok etishga extiyoj uyg'otishi darkor: unda insoniy g'urur tuyg'usini va uning tarkibiy qismi – o'z xatti-xarakatlari uchun o'zi, do'stlari, maktab, jamiyat oldida ma'suliyat hissini tarbiyalash kerak. O'quvchilar bilim olish yo'lidagi mashaqqatli mexnatida muvaffaqiyat qozonishi uchun o'qituvchi har bir o'quvchining imkoniyatlariga ishonishi zarur. Bu yo'ldagi muvaffaqiyatlar o'qituvchining qat'iyatiga, toqatiga, o'z vaqtida yordamga kela bilishiga bog'liq. O'quvchilarni 4 guruxga bo'lib olish kerak. Keyin ularga nom berish kerak. Masalan, atom, molekula, kuch, ish yoki boshqacha nomlanadi. O'tiladigan mavzudagi muhim so'zlar bilan nomlansa, juda ham maqsadga muvofiq bo'lar edi.

O'qituvchi o'quvchilarga quyidagi masalani berib, har bir guruxning xulosasini eshitadi.

Massasi 2 tonna bo'lgan samolyot 400 m balandlikda 50 m/s tezlik bilan uchayotgan edi. Samolyot dvigateli o'chirilgan holda shu balandlikdan pasaya boradi va qo'nyotganda uning tezligi 30 m/s bo'ladi. Dvigatel ishlatilmagan tarzda samolyot uchishiga havo qarshilik kuchining bajargan ishi topilsin.

Berilganlar: $m=2t=2000\text{kg}$,

$V_1=50\text{m/c}$, $V_2=30\text{m/c}$, $h=400\text{m}$, $A=?$

Echilishi: a) samolyotning keyingi (ikkinchi) vaziyatdagi potentsial energiyasini nolga teng deb hisoblasak, birinchi vaziyatdagi (h balandlikdagi) potentsial energiyasi mgh bo'ladi. SHuning uchun, samolyotning birinchi va ikkinchi vaziyatlardagi mexanik energiyalarini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$E_1 = \frac{mv_1^2}{2} + mhg \quad E_2 = \frac{mv_2^2}{2}$$

b) samolyotning birinchi vaziyatdan ikkinchi vaziyatiga o'tishda unga og'irlik kuchidan tashqari havoning qarshilik kuchi ham ta'sir qiladi. Bu kuchning bajargan ishi to'la mexanik energiyaning o'zgarishiga teng, ya'ni:

$$A = E_2 - E_1 = \frac{mv_2^2}{2} - \left(\frac{mv_1^2}{2} + mhg \right) = m \left(\frac{v_2^2}{2} - \frac{v_1^2}{2} - gh \right)$$

V) formulalarga qo'yib hisoblashlarni olib boramiz.

$$A = 2 \cdot 10^3 \text{kg} \left(\frac{(30\text{m/c})^2}{2} - \frac{(50\text{m/c})^2}{2} - 9,8\text{m/c}^2 \cdot 400\text{m} \right) = -8,6 \cdot 10^6 \text{J}$$

Javob: Qarshilik kuchi $- 8,6\text{Mj}$ ish bajaradi. Bunday minus(-) xarakterga qarshilik ko'rsatadigan kuchlarning ishi manfiy ekanligini ko'rsatadi.

Bundan ko'rinadiki, bu usul guruxni g'oyalar beradigan o'quvchilar va ularni ishlab chiqadigan o'quvchilarga bo'lish kabi qoidalarni o'zida mujassam etadi. SHu bilan bir qatorda guruxlarni o'zaro faol xarakter qilishga undaydi. O'qituvchi dars ijodkori, demak, u o'z yo'lini izlashi kerak. O'qituvchi guruxdagi o'quvchilarga nimani nimaga qiyoslashni o'rgatishi zarur. Har qanday xodisani shunday o'rgatish kerakki, o'quvchilar chin ko'ngildan, ya'ni mustaqil xulosalarga, qiyoslarga o'rgansin.

Aqliy xujum. Bu usul ijodiy hamkorlik, birga fikrlash hamjihatlik darsi, har kim o'z fikrini ayta oladigan va aytishi zarur bo'lgan erkinlik darsidir. Darsga qancha ko'p va yaxshi tayyorlansang, shunchalar o'zingni eshitishga, do'stlaringa gapirishga istak tug'iladi.

Aqliy xujum usuli o'quvchilarning o'zlari oldingi o'tilgan mavzulardagi formulalardan foydalangan holda, formulalarni chiqarib isbotlab beradi. Masalan, "Tekis tezlanuvchan xarakterda ko'chish", "tezlik bilan ko'chish orasidagi bog'lanish", "Kinetik va potentsial energiya" va boshqa formulalarni chiqarib beradi.

Tekis tezlanuvchan xarakterda ko'chishda doskaga quyidagi formulalarni yozib $S = v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2}$ formulani "Aqliy xujum" usulida chiqarishni tavsiya qilamiz.

$$1) V_{ypt} = \frac{S}{t}; \quad 2) S = v_{ypt} \cdot t; \quad 3) v_{ypt} = \frac{v_0 + v}{2}; \quad 4) v = v_0 + a \cdot t;$$

O'quvchilar 2,3,4-formulalardan foydalanib, $S = v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2}$ chiqarib, tushuntirib

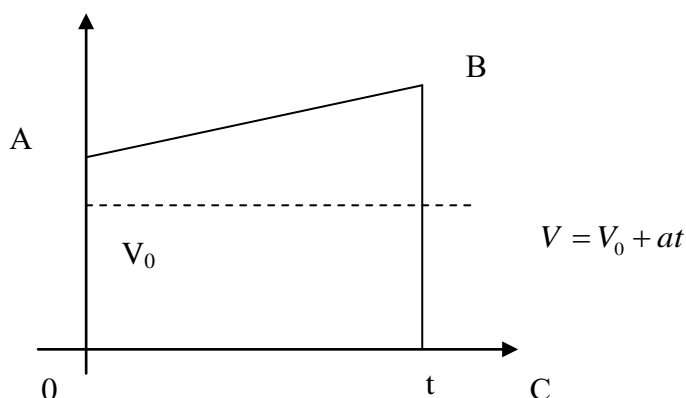
beradilar. Mana shunday dars kashfiyotdir. O'quvchi ham o'qituvchi ham darsga xuddi shu narsa uchun ikki tomonlama ijod, hamkorlik sevinchi uchun, o'quv faoliyatida darsdan xuddi yozuvchi darajasida foydalanish quvonchi uchun kelishadi.

Formula qanday shaklda bo'lmasin, u mohiyatni ochishga, to'plash, saralash, aniqlash va quyushtirishga, o'quvchidagi oqilona ruxni va shu asosidagi estetik ruxni va mavzuni tushunishga o'rgatadi. Hamma formulalarni bir erga to'plab va ana shu formulalardan boshqa formulani topishga yordam beradi. Aqliy xujum usuli bu oddiy formulalardan tortib murakkab

formulalarni topishning oqilona yo'lidir. Masalalarni echishda ham xuddi shu usullarni qo'llash yaxshi natijalar beradi.

Tanqidiy tafakkur. Bu usulda o'qituvchi bolalarga nimani nimaga qiyoslashni o'rgatishi zarur. Har qanday fizik hodisani shunday o'rgatish kerakki, bolalar chin ko'ngildan, ya'ni mustaqil xulosalarga, qiyoslashlarga o'rgansin.

O'qituvchi o'quvchilarga "Tekis tezlanuvchan xarakatda ko'chish" formulasini yuqorida algebraik usulda chiqarishni o'rgatgan edi. Xuddi shu mavzudagi formulalarni geometrik usulda chiqarishni ko'rsatiladi va o'quvchilar bilan bahs munozara olib boriladi. Bunda trapeziyaning yuzidan foydalaniladi. Tekis tezlanuvchan xarakatning tezligi grafigidan S trapeziyaning yuzi uning asoslari uzunliklari yig'indisining yarmi bilan balandligi ko'paytmasiga teng (1-rasm).



Binobarin, butun t vaqt davomidagi ko'chish son jihatidan OAVS trapeziyaning yuziga teng. Rasmdagi trapeziya asoslaridan birining uzunligi son jihatidan V_0 ga, ikkinchisining uzunligi t ga teng. Trapeziyaning balandligi esan son jihatidan t ga teng. SHuning uchun S ko'chish quyidagiga teng eaknligi kelib chiqadi:

$$S = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t$$

Bu formulada V ning o'rniga $v_0 + a \cdot t$ ifodani qo'ysak, u holda:

$$S = \frac{v_0 + v_0 + at}{2} \cdot t = \frac{2v_0t + at^2}{2}$$

Suratni maxrajga xadma-xad bo'lsak, $S = v_0t + \frac{at^2}{2}$ formula kelib chiqadi.

YUqorida chiqarilgan formulani ikki usulda chiqarilishini o'qituvchi o'quvchilar bilan birlikda tanqidiy tafakkur bilan baxs-munozara olib borishadi.

Boshlang'ich tezligi ya'ni $v_0 = 0$ bo'lgan hol uchun formulani chiqarishadi.

$$S = \frac{at^2}{2}$$

Bu formuladan a tezlanishni va t vaqtni topishni o'rganishadi, ya'ni quyidagicha:

$$a = \frac{2S}{t^2}; \quad t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$$

Asosan bunda o'quvchilarni fikrlashga, hodisalarning sababini tushuntirishga, o'z muloxazalarini asoslashni, shuningdek, fikrlashning ketma-ketligini, tanqidiylik, mustaqillik singari tomonlarni, faktlarga bo'lgan qiziqishlar bilan birga nazariyaga qiziqish paydo bo'lishini o'rgatadi.

Debatlar. O'qituvchi sinfni ikki guruxga bo'lib, tanqidiy tafakkurni rivojlantiradi va munozarani avj oldiradi. Bunda o'quvchilar faollashtiriladi, ayni vaqtda diqqatni yig'ib, chuqur taxlil etishni o'rganadi. Masalan, "Atmosfera bosimi, Torrichelli tajribasi" mavzusini o'tishda quyidagi savol o'rtaga tashlanadi. Erda havo bo'shlig'i hosil qilib bo'ladimi?

Galileyning shogirdi Evanjelista Torrichelli atmosfera bosimini o'lchash haqidagi rejasini rivojlantiradi va tajribani boshlaydi. Tajriba murakkab emas (buni o'quvchi darslikni o'qib bemalol o'rtoqlariga gapirib bera oladi) simob bir metr uzunlikdagi ingichka, bir uchi kavsharlangan shisha nayga quyiladi. Simobga to'la nayning uchini barmoq bilan berkitib, barmoqni olmagan holda uni to'ntarib simobli jomga soladi va barmoqni nayning og'zidan olinadi. Naydagi simob pastga tushadi, lekin oxirigacha emas. Simobning hammasi o'z og'irligi bilan jomga quyilib ketmadi. Ammo nayning berk tomonida bo'sh fazo hosil bo'ldi. Erda kuzatilgan dastlabki bo'shliq Torrichelli bo'shlig'i!

Torrichelli tajribasidagi simob ustuni balandligini o'lchab, bu ustun berayotgan bosimni hisoblash mumkin, bu bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi.

Atmosfera bosimi qanchalik ko'p bo'lsa, Torrichelli tajribasidagi simob ustunining balandligi shuncha yuqori bo'ladi. Bu tajriba quyidagicha izohlanadi.

Simob ustuni to'xtab qolgan balandlik roppa-rosa 76 santimetr edi.

Kunlarning birida nay bilan tajribasini takrorlayotgan Torrichelli qandaydir chatoqlikni sezadi. Uning oldida xuddi o'sha jo'n asboblari: jom, qora qalam bilan quyuq chizilgan qog'oz yopishtirilgan naycha. Torrichelli yana naychaga simob quyadi va tajribani takrorlaydi. Ishkallik nimada? U ishkallikni topdi. Simob og'irlik kuchi har doim bir xil bo'lmaydi, deb turibdi. Ajoyib kashfiyot – havo og'irlikka ega! Havo bosimga ega! Deb xabar bergandek edi. Demak, biz buni "Atmosfera bosimi" deb ataymiz.

Bu mavzuni o'tish texnologiyasini beramiz:

1. Torrichelli tajribasi uchun kerakli asboblari.
2. Tajribaning borishi va undan kelib chiqqan ilmiy asoslar.
3. Tajribadagi yutuq va kamchiliklar.
4. Torrichelli bo'shlig'i.
5. 76 santimetrli simob ustuni.
6. Atmosfera bosimini o'lchaydigan asbob-barometr.
7. Atmosfera bosimining ta'rifi.
8. Qanday xodisalar atmosfera bosimining borligini tasdiqlaydi?
9. Atmosfera bosimini hisoblash.

O'qituvchi faoliyatidagi asosiy jarayonlar quyidagilardir:

So'zlash – ko'rsatish (tajriba qilish) – vazifa topshirish – raxbarlik – nazorat qilish.

O'quvchi faoliyatidagi asosiy jarayonlar quyidagilardan iborat: Tinglash – ko'rish – faollik – mashq bajarish.

Nuqtai nazaring bo'lsin. Biz o'qituvchilar har bir o'quvchimiz taqdiri uchun javobgarmiz. Ishonchim komilki, har bir o'quvchida, xatto, eng sho'x va eng faolsiz o'quvchida ham biror fazilat, o'z nuqtai nazari bo'ladi. Biz o'qituvchilar ishimizda ana shu fazilatlarini o'stirishga, bolalarni o'ziligini topshirishiga sezgirlik bilan oqilona yordam berishimiz zarurdir.

Elektr maydon kuchlanganlik $E = \frac{F}{q}$ formuladan uning birliklari $\frac{H}{K\lambda}; \frac{B}{\mu}$ ekanligi

ma'lum. Sinfidagi o'quvchilar o'z nuqtai nazaridan $\frac{H}{K\lambda}; \frac{B}{\mu}$ ekanligini isbotlashlari

kerakdir. Biz quyida formulalarni chiqarish usulini namoyon qilamiz.

$$1\text{-usul. } \frac{H}{K\lambda} = \frac{H \cdot m}{K\lambda m} = 1 \cdot \frac{Ж}{K\lambda \cdot m} = \frac{ABC}{ACm} = 1 \cdot \frac{B}{m}$$

2-usul. $E = \frac{F}{q}$ formuladagi F ni mexanik ish formulasidan foydalanib, elektr maydon

kuchlanganlikning boshqacha formulasini chiqaramiz.

$$A = F \cdot S; \quad F = \frac{A}{S}; \quad E = \frac{A}{qS};$$

Ushbu formula yordamida $\frac{B}{\mu}$ birlikni isbotlaymiz.

$$E = 1 \cdot \frac{\mathcal{K}}{Kl \cdot M} = 1 \cdot \frac{A \cdot B \cdot C}{A \cdot C \cdot M} = 1 \cdot \frac{B}{M}$$

3-usul. Elektr maydon kuchlanganligi bilan potentsiallar orasidagi bog'lanish formulasi $E = \frac{U}{d}$ dan $\frac{B}{M}$ birlik juda oson chiqarishni bir qancha usulini o'z nuqtai nazarida isbotlashlari kerak.

Har kim har kimga o'rgatadi. Darsni shunday tashkil etilsinki, o'qituvchi o'qitsin, o'quvchilar ham bir-birini o'qitsin. Zamonaviy o'qituvchi o'zquvchilardan ham saboq oladi, ularni o'z hamkasblari deb biladi. Maktabda o'quvchilar o'qituvchining hamkasblari safdoshlaridir. Bilimga qiziqish axborotning mazmunigagina bog'liq bo'lib qolmay, o'quvchilarning dars jarayonida faol qatnashishlariga ham bog'liqdir. O'quvchilarning o'zlari haqiqatni izlash jarayoniga qanchalik faol aralashsalar, ta'limning samaradorligi shunchalik oshadi. Mustaqil o'rganishsiz o'qitish yo'q. SHuning uchun deyarli har bir darsda o'qitish va mustaqil o'rganish uyg'unligiga erishish zarurdir.

Bu usul o'quvchilar uchun qiziqarli bo'lib, ular o'zlarini o'qituvchidek his qilishadi. Uyga oldindan "Turli muhitlarda diffuziya hodisasi" mavzusi berib yuboriladi. Tayyorlanib kelgan o'quvchi shu mavzuni gapirib tushuntirib beradi. Qo'lidan kelgancha tajriba ham qilib ko'rsatadi. U o'rtoqlariga gaz, suyuqlik va qattiq jismlarda diffuziya xodisasiga doir misollar, xodisalarni izoxlash va amalda foydalanish haqida tushuncha beradi. Boshqa o'quvchi shu mavzuga doir tajriba ko'rsatadi. Masalan, oddiy sovuq suvga marganetsovka solib diffuziya xodisasini ko'rsatadi. So'ngra issiq suvga marganetsovka solib diffuziya xodisasini yuqori haroratda tez sodirbo'lishiga o'rtoqlarining e'tiborini qaratadi. Bunda jismning harorati yuqori bo'lsa, molekulalarning tezligi katta bo'ladi va aksincha, degan xulosa chiqadi. Uchinchi bir o'quvchi o'rtoqlariga diffuziya xodisasiga mos holda rivoyat aytib, o'rtoqlarini faollikka undaydi. Misol uchun quyidagi rivoyatni aytib berishi mumkin.

Bir podsho ulamolariga ko'p narsa qo'limdan keladi, deb maqtanadi. SHunda vaziri shoxim unday demang, ba'zi narsalar borki, uni siz qila olmaysiz, deb nasixat qiladi. Baribir podsho o'z so'zida turib oladi. O'sha kuni podshoning besh yosh o'g'il nabirasi bobosini oldiga kelib suv so'raydi. Bobosi suv oldirib kelib nabirasiga beradi. Nabirasi suv ichmayman, sut keltiring deydi. Bobosi sut keltirishni buyuradi. Bola sutni ichib ko'rib ichmayman, deb xarxasha qiladi. SHunda podsho nima qilsam tinchiysan deydi. Bola suvni sutga qo'shing, deydi. Podsho noiloj suvga sutni qo'shadi. Bola bu suyuqlikni ichib ko'rib to'polon qila boshlaydi. Bobo buni ham ichmayman, bu suyuqlik bemaza ekan deydi. Bolam nima qilsam sen tinchiysan, deydi podsho. Bola bobo suvdan sutni ajratib bering, deb iltijo qiladi. Afsuski, suvga aralashib ketgan sutni endi ajratib bo'lmaydi. O'quvchilar tushundiki, bu xodisa ham diffuziyaga misol bo'la oladi. O'quvchilar mana shunday qilib, bir-birlarini o'qitishadi va o'rgatishadi.

II-bob. O'rta umumta'lim maktablarida fizika kursini o'qitish metodikasi

1-§. 6-sinf fizika kursidagi "Jismlarning muvozanati. Oddiy mexanizmlar" bo'limining ilmiy-metodik tahlili va o'qitish metodikasi

Jismlar muvozanati. "Oddiy mexanizmlar" 6-sinfda o'tiladigan mavzular bo'lib, bunda oddiy mexanizmlarga ta'rif beriladi, uning xillari hamda ulardan foydalanish haqida to'xtalib o'tiladi.

Bu bo'limda o'quvchilarga beriladigan asosiy tushunchalar bo'lmish massa markazi, muvozanat turlari, oddiy mexanizmlar, ularning turlari, kuchlar muvozanati, ularning texnikada va turmushda qo'llanilishi, ishlarning tengligi, mexanikaning "Oltin qoidasi", mexanizmlarning foydali ish koeffitsienti haqida to'xtalib o'tishga to'g'ri keladi.

"Oddiy mexanizmlar" bo'limini o'tishga 8 soat vaqt ajratilgan bo'lib, taxminan quyidagicha soatlarga taqsimlash mumkin:

1-soat. Oddiy mexanizmlar. Richag. Richagda kuchlar muvozanati.

2-soat. Richaglarning texnikada va turmushda qo'llanilishi.

Tarozi yasashda richagning qo'llanilishi.

3-soat. Richagning muvozanat qonunlarining blokda qo'llanilishi.

4-soat. Oddiy mexanizmlar qo'llanilganda ishlarning tengligi.

Mexikaning "Oltin qoidasi".

5-soat. Laboratoriya ishi. Richagga qo'yilgan kuchlar ta'sirida uning muvozanatda bo'lish sharti.

6-soat. Mexanizmning foydali ish koeffitsienti.

7-soat. Laboratoriya ishi. Jismning qiya tekislik bo'ylab ko'tarishdagi FIK ni aniqlash.

8-soat. Masalalar echish.

I soat darsda oddiy va murakkab mashinalar haqida to'xtalib o'tishga to'g'ri keladi. Buning uchun quyidagi hikoyadan boshlasak yaxshi bo'ladi:

Samolyot uchishga tayyorlanmoqda. U uchadigan joyda turibdi, unga har xil yuklar ortilmoqda. Samolyot murakkab mashina, u odamlarni, qimmatbaho yuklarni olis manzilga eson-omon etkazish uchun dengizlar, tog'lar, shaharlar osha bir necha ming kilometr yo'l bosishi kerak. Ana shu murakkab mashina hammaga ma'lum bo'lgan oddiy mashinalardan tuzilgan, yuk ortiladigan tuynuk qalpog'i ochilib pastga tushirilsa, qiya tekislikka aylanadi. Bu qiya tekislikdan foydalanib, samolyotga yuk ortganda yuk og'irligidan ancha kam kuch ta'sir qilish kerak. Qiya tekislik inson qadimdan ishlatib kelayotgan eng oddiy mashinalardan biridir. Ikkinchi oddiy mashina – richagdir. Richagdan foydalanilganda ham biz kuchdan yutishimiz mumkin. Turmushda richagdan ko'p foydalaniladi. Qaychi, ombir, mix sug'urgich va xokazolarning ishi richagdan foydalanishga asoslangan.

Qiya tekislik yordamida ortilgan yukni samolyot ichida u yoq bu yoqqa surib joylash kerak, bunda bizga kuchdan ancha yutuq beradigan polisplastlar yordam beradi. Samolyot to'g'risida aytgan gaplarimiz boshqa murakkab mashinalarga ham taalluqlidir. Sizlarning ko'pingizga ishlaringda bu kabi sodda mashinalardan foydalanishga to'g'ri keladi.

Ko'plaringiz turli moslamalardan foydalanib, ularni takomillashtirishni istaysizlar. Bu istaklarga etishish uchun sizga oddiy mashinalar yoki oddiy mexanizmlar yordam beradi. Buning uchun siz ularni yaxshi bilishingiz kerak, deb tushuntirilgandan keyin oddiy mexanizmlarga ta'rif beriladi va xillari keltiriladi. Kuchni o'zgartirishga xizmat qiladigan moslamalarni oddiy mexanizmlar deyiladi. Richag, blok, chig'iriq, qiya tekislik, pona, vint, polisplast kabilar oddiy mexanizmlardir.

Avtomobil, traktor, ko'tarish kranlari, qadamlovchi ekskavator, velosiped kabi murakkab mashinalarda oddiy mexanizmlar bor ekanini aytiladi. Imkoniyat bo'lsa murakkab mashinalarni rasmlardan foydalanib ulardagi oddiy mexanizmlarning ayrimlari talabalarga ko'rsatilsa, yaxshi bo'ladi. So'ngra richagda kuchlar muvozanatiga to'xtalib o'tiladi. Richag nima? Richag qo'zg'almas tayanch atrofida aylana oladigan qattiq jismdir. I (a)-rasmda ishchi yukni ko'tarish uchun misragni uchidan pastga bosadi. I (b)-rasmda esa yuqoriga ko'taradi. Kuch elkasi nima?

Richagga qo'yilgan kuchning ta'sir chizig'i bilan tayanch nuqtasi orasidagi eng qisqa masofa kuch elkasi deyiladi. Kuch elkasini topish uchun tayanch nuqtasidan kuchning ta'sir chizig'iga perpendikulyar tushirish kerak. 2-(a)-rasmda F_1 kuchning elkasi O A ga F_2 kuchning elkasi O V ga teng. 2-(b)-rasmda esa F_1 kuchning elkasi O A₁ ga F_2 kuchning elkasi esa OV₁ ga teng. Richagga ta'sir etuvchi kuchlar richagni ikki yo'nalishda soat strelkasi yoki aks yo'nalishda ta'sir etish mumkin. Bu erda darslikda berilmagan kuch momenti haqida ham ma'lumot berish mumkin.

Kuchning shu kuch elkasiga ko'paytmasi kuch momenti deyiladi. $M = F \cdot \ell$ Richagga ta'sir etuvchi kuchlar shu kuch elkasiga teskari proporsional bo'lganda richag muvozanatda bo'ladi. Bu qoidani 2-(a)-rasmdan foydalanib formula ko'rinishida quyidagicha yozish mumkin.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\ell_2}{\ell_1} \quad \text{bundan} \quad F_1 \cdot \ell_1 = F_2 \cdot \ell_2$$

$$M_1 = M_2$$

3 (a) va (b)-rasmlarda kuch elkalari, kuch momentlari, richaglar, muvozanat holatlarni aniqlashni talabalarining o'ziga tavsiya qilamiz.

Richag va sodda mexanizmlar nazariyasi Arximed tomonidan aytib o'tilgan. Richag yordamida kuchdan juda katta yutish mumkinligi haqidagi fikrni Arximed quyidagi so'zlar bilan ifoda etgan: "Menga tayanch nuqtani topib bering, men erni harakatga keltiraman". SHundan so'ng richagdan turmushda va texnikada foydalanishga bir qancha misol keltirish mumkin.

(4-a,b,v,g,d,e,yo,j,z -rasm)

Bu rasmlar asosida talabalar mustaqil hal qilishi uchun bir qancha savol va masalalar berish mumkin.

SHundan so'ng talabalarga bloklar haqida ma'lumot beriladi. Blok o'qqa maxkamlangan g'ildirak bo'lib, uning aylanasi nov shaklda o'yilgan bo'ladi (5-rasm).

Blok ikki xil bo'ladi: a) ko'char blok; b) ko'chmas blok. YUk ko'tarilganda o'q ko'tarilmaydigan yoki pasaymaydigan blok ko'chmas blok deyiladi (6-rasm)

O'qi bilan birga ko'tarilib yoki tushadigan blok ko'char blok deyiladi (7-rasm).

SHundan so'ng ko'chmas blokdan foydalanganimizda kuchdan yutmasligimiz faqat kuch yo'nalishini o'zgartirish mumkinligi, ko'char blokdan foydalanilganda esa kuchdan ikki marta yutishimiz, yo'ldan ikki marta yutqizishimiz sabablari alohida tushuntiriladi.

SHundan so'ng hozirgi adabiyotlarda ma'lumot berilmayotgan polispastlar haqida to'laroq to'xtalish lozim.

Juda og'ir yuklarni ko'tarish uchun bir necha ko'char va ko'chmas bloklar sistemasi polispast yoki tali qo'llaniladi. (8-rasm). Bunda uchta blok bitta quti ichiga, yana uchta ikkinchi quti ichiga o'rnatilgan. ustki tutqich ko'chmaydigan qilib o'rnatilgan. SHu kuchning ostidagi ilgakka arqonning bir uchi bog'lanadi. Bu arqon pastdagi tutqichning chetki blokidan aylanib o'tadi. So'ngra ustki tutqichning chetki blok ustidan, undan keyin pastki tutqichning o'rta blokidan aylanib o'tgan, so'ngra ustki tutqichning o'rta blokidan o'tkazilib, nihoyat pastki va ustki tutqichlarning ikki chetki blokidan aylantirib olingan. YUk pastkip tutqichning ilgagiga osib qo'yilgan. Arqonning bo'sh uchidan tortganimizda pastki tutqich ko'tarilib o'ziga osilgan yukni ko'taradi. Bir ko'char blok kuchdan ikki marta yutuq bergani uchun uchta ko'char blok kuchdan olti marta yutuq beradi. Lekin yuk ko'tarilgan balandlikka nisbatan arqonni olti marta ortiq tortishga to'g'ri keladi, bu esa kuchdan yutish hisobiga yo'ldan yutqizishimizning yana bir karra isbot qiladi. Blok va arqonlar orasida ishqalanish bo'lgani uchun kuchdan yutish nazariyasi hisoblagandagiga nisbatan ancha kam bo'ladi.

SHundan so'ng quduqdan suv chiqarishda foydalaniladigan chig'iriqlar haqida ham to'xtalib o'tilsa talabalarga foydali bo'ladi.

CHig'iriq o'qqa mahkamlangan valdan iborat bo'ladi. valni aylantirganda arqon unga o'ralib quduqdagi suv to'la chelakni olib chiqadi. Valni aylantirish uchun uning o'qiga yo dasta yo katta doira o'rnatiladi (9-rasm).

Bu doiraning o'qi valning o'qiga mos keladi. CHig'iriqning ishlashini ko'rib chiqaylik. Buning uchun uni sxema holida chizaylik (10-rasm). A V valning radiusi AS valni aylantiradigan charxning radiusi, R-suvli chelakning og'irlik kuchi, R_1 -chelakni tortib olayotgan odamning kuchidir. Agar, S, AV nuqtalar orqali to'g'ri chiziq o'tkazsak, richagning chizmasi kelib chiqadi. Bunda valning radiusi – birin elka, charx radiusi – ikkinchi elka, A – tayanch nuqta bo'ladi. Bu radiuslar bir-biriga teng bo'lmaganligi uchun S va V nuqtalari ta'sir qilgan kuchlar ham teng bo'lmaydi. Valning radiusi charx radiusidan necha marta kichik bo'lsa, val muvozanatda turgan vaqtda R_1 kuch ham R kuchdan shuncha marta kichik bo'lishi kerak. Talabalarga shunga o'xshash qo'shimcha materiallarni berganimizdan so'ng mexanikaning "Oltin qoidasi" ni tushuntirishimiz mumkin.

Biz bir qancha eng sodda mexanizmlarni ko'rib chiqdik. Turmushda va texnikada qo'llaniladigan turli asbob va mashinalardan sodda mexanizmlarni turli ko'rinishlarda uchratamiz.

11-rasmda tasvirlangan ko'targich qurilmani olaylik. Biz bu qurilmada bitta ko'char blok, kuchning yo'nalishini ikki marta o'zgartiradigan ikkita ko'chmas blok va ikkita chig'iriqdan tuzilgan Lyobodkani ko'ramiz. CHig'iriqning bittasi dasta va tishli g'ildirakdir. Ikkinchisi tishli g'ildirak va valdan tuzilgan oddiy mexanizmlardan foydalanganimizda kuchning kattaligi va yo'nalishini o'zgartirishga imkon berishini ko'rdik. Oddiy mexanizmlardan foydalanganimizda kuchdan necha marta yutganimiz bilan yo'ldan shuncha marta yutqazamiz. Bu xulosa mexanizmning "Oltin qoidasi" deyiladi. Har bir mexanizm ishdan yutuq bermaydi.

Nihoyat mexanizmning FIK temasini yoritib beramiz. Laboratoriya ishlarini bajarishni talabalarga seminar darslarida bajartiramiz. SHunday qilib, bu darsimizdan oddiy mexanizmlar va ularning qo'llanishi haqida to'xtalib o'tdik, deb yakunlasak ayni muddao bo'ladi.

2-§. VI sinf fizika kursidagi “YOrug’lik hodisalari” bo’limining tuzilishi va o’qitish metodikasi

SHuni ta’kidlab o’tish lozimki, VI sinf o’quvchilari fizika kursini birinchi yil o’qimoqdalar. VI sinf o’quvchilari fizikaga oid boshlang’ich bilimlarini tabiatshunoslik, geografiya, botanika kabi fanlarda olgan bo’ladilar. SHularni e’tiborga olsak, ularda hodisalarni kuzatish, u hodisalarni modda tuzilishi nazariyasi asosida tahlil qilib tushuntirishda ma’lum ko’nikma va malaka hosil bo’lgan.

VI sinfda fizikadan o’quv materiallarini o’rganish vaqtida ko’pgina fizik hodisalarning sababini tushuntirishda moddaning molekulyar tuzilishi bilan birga energetik faktorlardan keng foydalanishga to’g’ri keladi.

VI sinfda issiqlik hodisalarini o’rganishda energetik tushunchalar molekulyar tasavvurlar bilan chambarchas bog’lab olib boriladi.

Bu holda fizika kursiga jismning ichki energiyasi haqida ancha murakkab tushunchalarni kiritishga sabab bo’ladi. Issiqlik hodisalariga oid butun ta’limot jismning ichki energiyasi haqidagi tushuncha bilan chambarchas bog’langan.

Bunday tushunchalarni fizikaning elektr bo’limini o’rganishda ham uchratamiz. SHuni ham talabalarga ta’kidlab o’tish lozimki, VI sinfda fizikani o’rganishga 68 soat vaqt ajratilgan bo’lib, faqat tabiatda uchraydigan fizik hodisalarni o’rganiladi. Bunda soatlar taqsimoti quyidagicha ekanligini talabalarga etkazish maqsadga muvofiq, ya’ni:

Kirish	4
Modda tuzilishi	7
Mexanik hodisalar	19
Oddiy mexanizmlar	6
YOrug’lik hodisalari	12
Issiqlik hodisalari	11
Tovush hodisalari	6
Ekskursiya	2
Takrorlash	1
Jami:	68

Birinchi bosqich fizika kursida molekulyar-kinetik va elektron nazariya elementlarini kiritilishi issiqlik hamda elektr hodisalarining sababini tushuntirishda keng foydalanilishini, fizika kursini hozirgi zamon talablariga yaqinlashtirishga imkon berishini talabalarga tushuntiramiz. SHuningdek, 6-9 sinf fizika darslari eksperimentga asoslangan bo’lishi kerak.

Endi 6-sinf (IV chorak)da o’tiladigan “YOrug’lik hodisalari” bobidagi asosiy tushunchalarning tahlili va ularni o’quvchilar ongida shakllantirish usullariga to’xtalib o’tamiz. SHu erda yorug’likka rus fizigi S. I. Vavilovning bergan bahosini keltiramiz. “YOrug’lik – insonning eng nozik, universal va kuchli sezgi a’zosi – ko’zning ishlashi uchun zarur bo’lgan shartdir(hodisadir). Tun kishini bu a’zodan foydalanishdan mahrum qilib, aktiv hayotni passiv hayotga aylantiradi. Sun’iy yorug’likning roli kishi ongining samarali ishlashini to’xtatmaslikdan iboratdir. YOrug’lik aslini olganda kishining ongli hayotini uzaytiradi.

YOrug’likning buyuk ahamiyati ham avvalo ana shunda. SHuning uchun bizning zamonamizda yorug’lik miqdori haqidagi masala katta texnik-iqtisodiy muammoga aylanganligi ajablanarli emas.

“YOrug’lik hodisalari” bo’limi 1989 yillargacha bir marta faqat 11-sinfda o’rganilar edi. 1999-90-o’quv yilidan boshlab bu bo’lim butunligicha VIII-sinfga ko’chirildi.

O’zbekiston o’z mustaqilligini e’lon qilganidan so’ng, yangi davlat standarti, dasturi, darsliklar, o’quv qo’llanmalar yaratila boshlandi. Natijada, 1989-2000 yildan boshlab uch marta, ya’ni VI sinfda, IX sinfda hamma AL va KHK larining II kurslarida o’rganiladigan bo’ldi.

Biz bugungi ma'ruzada VI sinfda o'rganiladigan "YOrug'lik hodisalari" haqida qisqacha ma'lumot beramiz, dasturli tahlil qilamiz.

VI sinfda darslikda mavzular quyidagicha taqsimlangan:

№	Mavzu tartibi	Mavzular	Soat
1.	43	Kirish suhbat. YOrug'likning tabiiy va sun'iy manbalari.	1
2.	44	YOrug'likning to'g'ri chiziqli tarqalishi. Soya va yarim soya.	1
3.	45	Quyosh va Oy tutilishi.	1
4.	46	YOrug'lik tezligi. YOrug'likning qaytishi va sinishi.	1
5.	47	YOrug'lik hodisalari haqida Beruniy va Ibn Sino fikrlari.	1
6.	48	YAssi ko'zgu.	1
7.	49	Linzalar haqida tushuncha. Linza.	1
8.	50	SHisha prizmalar yordamida yorug'likning tarkibiy qismlarga ajralishi. Kamalak.	1
9.	51	Laboratoriya ishi. YAssi ko'zgu yordamida yorug'likning qaytishini o'rganish.	1
10.	52	Laboratoriya ishi. SHisha prizma yordamida yorug'likning spektral ajralishini o'rganish.	1
11.	53	Masalalar echish.	1
12.	54	Oraliq nazorat ishi. MSNI. №7	1

Endi ayrim tushuncha va qonunlarni qanday talqin qilish va o'quvchilar ongiga singdirish masalasiga to'xtalamiz. YOrug'likning o'zi nima?

YOrug'lik-nurlanish bo'lib, lekin uning ko'z idrok qiladigan qismidir. SHuning uchun, yorug'likni ko'rinadigan nurlanish deb yuritiladi. YOrug'likning ana shu ko'rinadigan qismini "YOrug'lik hodisalari" bo'limida o'rganamiz.

Fizikaning yorug'lik nurlanishiga bag'ishlangan bo'limi "Optika" deb ham ataladi.

Optika – grekcha optos – so'zidan olingan bo'lib, ko'rinadigan, ko'z ilg'aydigan ma'noni anglatuvchi so'zdan olingan. YOrug'likning jonli mavjudot hayotidagi ahamiyati juda ham kattadir.

Inson buyumlarni qachon ko'radi? O'sha buyum yo yorug'lik chiqarsa, ya'ni yorug'lik manbai bo'lsa, yoki tushgan yorug'likni bir qismini qaytarsa, ana shu qaytgan yorug'lik jonli mavjudot ko'ziga tushsagina uni ko'raoladi. Inson tunda ham ko'zining ko'rish qobiliyatini ta'minlash uchun yorug'lik manbalarini yaratgan. O'zidan yorug'lik chiqaradigan jismlar yorug'lik manbalari deyiladi. SHu erda o'quvchilar bilan suhbat o'tkazish orqali tabiiy va sovuq yorug'lik manbalari haqida suhbat o'tkaziladi.

YOrug'likka tegishli bir qancha qonunlar mavjud bo'lib, ulardan biri yorug'likning to'g'ri chiziqli tarqalish qonunidir. Bu qonunni tushuntirish uchun "YOrug'lik nuri" tushunchasidan foydalaniladi.

YOrug'lik tarqaladigan yo'nalish yorug'lik nuri deb ataladi. YOrug'lik nuri to'g'ri chiziqdan iboratdir. YOrug'lik shaffof bir jisimli muhitda (havoda, suvda, shishada) to'g'ri chiziq bo'yicha tarqaladi.

Imkoniyat bo'lsa shu erda Obuskar kamerasi bilan tajriba ko'rsatiladi (1-rasm).

YOrug'likning to'g'ri chiziqli tarqalishi asosida yorug'lik tushayotgan jism orqasida soya va yarim soya hosil bo'lishi, Quyosh va Oy tutilishlari tushuntiriladi. Bu ma'lumotlar darslikda etarlicha keng yoritilgani uchun to'xtalmadim.

Biror sirtga yorug'lik tushganda qanday hodisalar ro'y berishini o'rganamiz. Birinchidan yorug'likning bir qismi jism sirtidan qaytadi. Bu hodisani yorug'likning qaytish qonunlarida o'rganamiz. Ikkinchidan yorug'likning bir qismi sinib jism ichiga o'tadi. Buni yorug'likning sinish qonunlarida o'rganamiz. Uchinchidan yorug'likning bir qismi yutiladi. Buning natijasida jism isiydi. AL va KHK larida yorug'likning yutilish qonunlari o'rganiladi. Buni Kirxgoff qonuni deb ataladi.

YOrug'likning qaytish va sinish qonunlari ham 6 sinf darsligida yaxshi mazmunli yoritilgani uchun to'xtalib o'tirmaymiz.

VI sinf o'quvchilariga yana shuni ham alohida ta'kidlab o'tish lozimki, oq sirtlar yorug'likni ko'p qaytaradi, nam yutadi, natijada ko'p isimaydi, aksincha qora sirtlar esa yorug'likni ko'p yutadi, natijada tez isib ketadi.

Keyingi darslarda o'quvchilarga linzalar haqida ma'lumot beramiz.

Linzaga ta'rif berib, linza xillarini o'quvchilarga ko'rsatamiz.

Linzalar ikki xil bo'lishi (qavariq-yig'uvchi, botim-tarqatuvchi) haqida ham ma'lumot beramiz (13-rasm).

14-rasmda yupqa qavariq linza, 4-rasmda yupqa botiq linza tasvirlangan.

O-nuqta linzaning optik markazi deyiladi. Bu erda O_2 nuqtalarni birlashtiruvchi chiziq linzaning bosh optik o'qi deb ataladi. Linzaning bosh optik o'qiga parallel tushgan nur linzadan o'tgach bir nuqtada uchrashadi. Ana shu nuqta linzaning fokusi deb ataladi va F harfi bilan belgilanadi.

Linzadan fokusgacha bo'lgan $OF=F$ linzaning fokus masofasi deb ataladi. Bu ham F harfi bilan belgilanadi.

Linzadan istalgan buyumning tasvirini yasash uchun quyidagi uchta nurning yo'lini bilish kifoya qiladi.

YOrug'lik manbaining bir nuqtasidan chiqqan uchta nur qaerda uchrashsa, shu nuqtadan chiqqan boshqa nurlar ham xuddi shu nuqtada uchrashadi.

- 1) YOrug'lik manбайдan chiqqan nurlar linzaning bosh optik o'qiga parallel holda linzaga tushsa, linzadan o'tgach linza fokusidan o'tadi;
- 2) Linzaning optik markazidan o'tuvchi nur yo'nalishini o'zgartirmaydi;
- 3) Linzaning fokusidan old tomonidagi o'tib linzaga tushuvchi nur linzadan o'tgach uning bosh optik o'qiga parallel holda ketadi.

16-rasmdan ko'rinib turibdiki, buyum linzaning ikkilanma fokusining tashqarisida bo'lsa, u buyumning tasviri linzaning birinchi va ikkinchi fokusi orasida teskari, kichiklashgan, haqiqiy tasvir hosil bo'ladi.

Agar buyum ikkilanma fokusga qo'yilsa (17-rasm), uning tasviri linzaning ikkinchi tomonida ikkilanma fokusda teskari, haqiqiy, buyum kattaligiga teng tasvir hosil bo'ladi.

SHu erda buyum linzaning birinchi va ikkinchi fokusi orasida turgan hol hamda linza bilan birinchi fokus orasida turgan hollar uchun tasvir yasashni talabalarning o'ziga mustaqil ish sifatida beriladi. shundan so'ng, linzaning optik kuchi haqida ma'lumot beriladi.

Linzaning fokus masofasiga teskari bo'lgan kattalik linzaning optik kuchi deb ataladi. Linzaning optik kuchi birligi 1 dioptriya deb yuritiladi.

Fokus masofasi 1m bo'lgan linzaning optik kuchi 1 dioptriya deb ataladi. Linzaning optik kuchi D harfi bilan belgilanadi:

$$D = \frac{1}{F}$$

SHuni ta'kidlab o'tish lozimki, qavariq linzaning optik kuchi musbat, botiq linzaning optik kuchi manfiy bo'ladi.

SHundan so'ng, talabalarga linzaning fokus masofasi santimetrlarda ifodalangan bir necha savol masalalar beriladi hamda linzaning optik kuchi ma'lum bo'lgan masalalar berib, bu linzalarning fokus masofasini topishga doir bir qancha masalalarni echib mashq qilinadi.

So'ngra linzalarning qo'llanishiga doir bir qancha misollar keltiramiz. Fotoapparat, mikroskop, teleskop, videokamera, durbin, lupalarda linzalar ishlatilishi haqida ma'lumot

beriladi. Dasturga asosan lupa va fotoapparatlar, ularning qo'llanishi haqida kengroq, atroflicha ma'lumot berilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

3-§. Umumta'lim maktablarining VI-sinf fizika kursida "Tovush hodisalari" bo'limining tuzilishi, mazmuni va o'qitish metodikasi

O'zbekiston mustaqilligini qo'lga kiritgandan so'ng 1999-2000 o'quv yilidan buyon fizika fani VI sinfdan boshlab o'qitila boshlandi. Davlat ta'lim standartiga asosan VI sinfdan fizikadan boshlang'ich ma'lumotlar berish, ya'ni tabiatda uchraydigan fizik hodisalar haqida ma'lumot berish ko'zda tutilgan.

VI sinfda fizika faniga haftasiga 2 soatdan, jami 68 soat vaqt ajratilgan hamda quyidagi bo'limlarni o'rganish ko'zda tutilgan:

- I. Modda tuzilishi haqida dastlabki ma'lumotlar.
- II. Mexanik hodisalar.
- III. Jismlarning muvozanati. Oddiy mexanizmlar.
- IV. Issiqlik hodisalari.
- V. YOrug'lik hodisalari.
- VI. Tovush hodisalari.

1960 yillarda esa 6-sinfda fizika darsida quyidagi ma'lumotlar berilgan:

1. Eng oddiy o'lchashlar (ruletka, tarozi toshlari, zichlik, yuzani o'lchash).
2. Qattiq jismlarning ba'zi xossalari (kuch, dinamometr, bosim).
3. Suyuqlik va gazlar (suyuqlikning idish tubiga bo'lgan bosimi, manometr, barometr, tutash idishlar, Atmosfera bosimi, Arximed kuchi, suv osti kemasi, havoda uchish, stranostatlar).
4. Ish va energiya: ish, quvvat, bloklar, polistpastlar, richag, chig'iriy, qiya tekislik, foydali ish koeffitsienti, energiya, abadiy dvigatellar.

YUqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, 6-sinf fizika darsida o'rganilgan materiallar bir-biridan tubdan farq qilgan. "Tovush hodisalari", "YOrug'lik hodisalari" nomli boblar umuman o'rganilmagan.

Fizika tarixiga murojaat qilsak tovush hodisalarini o'rganish VIII-IX sinflarga to'g'ri kelgan. Masalan, 1938 yil G.I. Faleev, A.Vlar tomonidan yozilgan VIII-sinf keyinchalik esa A.V. Pershkin tomonidan yozilgan IX-sinf fizika darsliklarida bayon qilingan. SHuni aytib o'tish lozimki, mustaqillikka erishganimizdan keyin 1999-2000 o'quv yiligacha, O'zbekistonda fizika o'qitish 7-sinfdan boshlanar edi. Bu davrda "Ta'lim to'g'risida"gi qonun, yangi davlat ta'lim standartlari yaratildi. SHularni e'tiborga olib, 1999-2000 o'quv yilidan boshlab O'zbekistondagi barcha maktablarda fizikani VI-sinfdan boshlab o'rganishga kirishildi.

SHuni ham alohida ta'kidlab o'tish lozimki, fizikaning "Tovush hodisalari" bo'limini o'rganish birinchi marta VI- sinf fizika kursi dasturiga kiritildi. Bo'lim materiallarini o'rganishga 5 soat vaqt ajratilgan bo'lib, bo'lim materiallari soatlarga quyidagicha taqsimlandi.

- 1-soat: kirish suhbat. Tovush manbalari va uni qabul qilgichlar.
- 2-soat: tovushning turli muhitlarda tarqalishi.
- 3-soat: tovush kattaliklari.
- 4-soat: tovushning qaytishi. Aks-sado.
- 5-soat: musiqiy tovushlar va shovqinlar. Tovush va salomatlik. Me'morchilikda tovush.

Fizikaning tovush hodisalarini o'rganadigan bo'limini "Akustika" deb yuritiladi. "Akustika" so'zi grekcha bo'lib, "eshitadigan", "eshitishga doir" degan ma'noni bildiradi.

O'zidan tovush chiqaradigan jismlar tovush manbalari deyiladi.

Oddiy kuzatishlar tovush chiqarayotgan jismning qismlari tebranma harakatda bo'lishini ko'rsatadi.

Katta elastiklikka ega bo'lgan jismlarning masalan, tarang tortilgan po'lat tor, kamerton, bir uchi tiskaga maxkam qisilgan po'lat plastika, qo'ng'iroq va shu kabilar tovush manbai bo'ladi.

Qattiq jismlargina emas, suyuqlik va gazlar ham tovush manbai bo'lishi mumkin. Masalan, ko'pincha vodoprovod trubalarida suvdan tovush chiqadi yoki mo'rilardan havo guvillaydi, puflab chalinadigan musiqa asboblari tebranayotgan havo ustuni tovush manbai bo'ladi. SHuningdek, bizning har bir harakatimiz biror tovushni keltirib chiqaradi. Zarb xususiyatiga qarab tovushni uch xilga bo'lish mumkin.

- 1) tovush zarblari: o'q otish, portlash, elektr uchquni, og'ir jismlarning bir-biriga urilishi;

- 2) shovqinlar: aravani yurishi, shamol, yog'ochni sindirish, temir buyumlarning bir-biriga urilishi;
- 3) musiqa tovushlari: tovush manbalarining davriy tebranishidan chiqadigan tovush, qushlarning sayrashi, musiqa asboblarining va kamertonning ovozi, ashulachining ovozi.

Har qanday jism tebranayotganda chiqqan tovushni eshitishimiz yoki eshitmasligimiz mumkin. Buni aniqlab olish uchun tebranish chastotasi deb atalgan fizik kattalikdan foydalanamiz.

Tebranayotgan jismning 1 sekunddagi tebranishlar sonini tebranish chastotasi deyiladi va chastota birligi qilib, nemis olimi Genrix Geru sharafiga 1 Geru qabul qilingan.

Tajribalarning ko'rsatishicha 1 sekundda 17 martadan 20000 martagacha bo'lgan tebranishlarni inson eshitar ekan. 1 sekundda 17 martagacha bo'lgan tebranishlarni hamda 1 sekundda 20000 martadan ortiq bo'lgan tebranishlarni inson qulog'i eshitmas ekan.

SHu erda talabalarga tovush xillarining nomlanishi haqida ham ma'lumot berib ketish maqsadga muvofiq bo'ladi, ya'ni:

- 1) CHastota 1 Gu dan 17 Gerugacha bo'lgan tovushlarni infratovushlar deyiladi;
- 2) CHastota 17 Gudan 20000 Gerugacha bo'lgan tovushlarni inson eshitadigan tovushlar deyiladi;
- 3) CHastotasi 20000 Gerudan yuqori bo'lgan tovushlarni ultratovushlar deb ataladi.

Tovush tarqalishi uchun muhit kerak bo'ladi. Buning uchun havo qalpog'i tagiga elektr qo'ng'iroqni yoki budilnik soatni qo'yib tokka ulaymiz (18-rasm). Qo'ng'iroq chiqarayotgan tovush bizga eshilib turadi. So'ngra havo qalpog'i tagidan nasos yordamida havoni tortib olib boshlaymiz. Tovush chiqishi kamayib bora boshlaydi. So'ngra tovush umuman eshitilmay qoladi. Qalpoq tagiga yana havo kiritilsa tovush yana eshitila boshlaydi. Demak, havosiz joyda tovush tarqalmas ekan. Tovush tarqalishi uchun muhit bo'lishi kerak ekan. Muhitni tashkil etgan zarralar tebranishi natijasida tovush hosil bo'lar ekan. Havoda tovush tarqalish tezligi $343 \frac{M}{c}$ ga teng.

Muhit zichligi qanchalik katta bo'lsa, muhitni tashkil etgan zarrachalar o'ziga berilgan ta'sirni shunchalik tez uzatadi. Natijada, tovush shunchalik tez tarqaladi. Masalan, havoga nisbatan suv zichligi katta bo'lgani uchun tovush suvda tezroq tarqaladi.

$$g_{\text{суг}} = 1483 \frac{M}{c}.$$

Metall zarrachalari yanada zichroq joylashgani uchun tovush yanada tezroq tarqaladi.

$$g_{\text{мис}} = 4700 \frac{M}{c},$$

$$g_{\text{пулат}} = 5100 \frac{M}{c},$$

$$g_{\text{шухша}} = 5500 \frac{M}{c}.$$

O'quvchilarga kundalik hayotida uchraydigan quyidagi tajribani aytib berish ma'qul, ya'ni uyda onangiz oshxonada turib sizni chaqirmoqchi bo'lsa, oshxonadagi issiqlik uzatish trubasiga sekingina pichoqni urib tovush chiqarsa, hamma uydagi trubalardan ham tovush chiqadi. Siz avval o'rgangan bo'lsangiz, trubadan kelgan tovushni eshitib, darrov oshxonaga onangiz oldiga borasiz, deb tushuntirgan zarur. Musiqa asboblarining har birida har xil tovush chiqadi. Bir musiqa asbobining o'zidan ham har xil tovush chiqadi.

Tebranayotgan jismning eng katta chetga chiqishiga tebranishlar amplitudasi deyiladi. Demak, bir marta tebratilgan jismlardan chiqayotgan tovush susayib borishiga sabab tebranish amplitudasi kamayib borar ekan.

Buni harakterlash uchun tovush qattiqligi degan fizik kattalikdan foydalaniladi.

Tovush qattiqligining birligi qilib, amerikalik olim Bel sharafiga 1 Bel qabul qilingan. Texnikada Belldan 10 marta katta bo'lgan deçibel (dB) lardan foydalaniladi.

$$1dB=0,1B$$

Quyida biz turmushda uchratadigan tovush qattiqligining turli ko'rinishlari haqida ma'lumot berganimiz ma'quldir, ya'ni:

- kitob o'qiganda 20 dB;
- ikki kishi suhbatlashganda 40 dB;
- televizor ko'rayotganda 70 dB;
- budil'nikdan chiqayotgan tovush 80 dB;
- kamaz avtomobilidan chiqayotgan tovush 90 dB;
- samolyotdan chiqayotgan tovush 140 dB.

Tovush harakteristikasini o'rganish uchun tovush generatorlari yaratilgan.

Tovush tarqalayotganda to'siqqa urilsa qaytadi. Buni quyidagicha tajriba qilish mumkin (19-rasm).

Temir truba uzunligi 20-30 sm ga teng bo'lsin. Truba tagiga budil'nik soat qo'ng'irog'ini burab qo'yib qo'yamiz. Truba tepasiga 45⁰ burchak ostida metall plastinka qo'yamiz. SHu holda ruportorning tor uchiga qulog'imizni tutsak, budil'nikdan chiqayotgan tovush eshitiladi. Metall plastinkani olib qo'ysak tovush eshitilmaydi. Demak, tovush to'siqqa urilganda qaytar ekan. Tovushning to'siqqa urilganda qaytish hodisasiga aks-sado deyiladi.

CHaqmoq vaqtida momaqaldiroqning hosil bo'lishi, dalaga chiqqanda baqirib chiqarilgan tovushning atrofidan qaytib kelishi aks sado misol bo'ladi.

SHuni ham ta'kidlab o'tish lozimki, inson qulog'iga kelib uriladigan tovush me'yoridan ortiq bo'lsa, bu inson salomatligiga ziyon etkazadi. Natijada inson qulog'i yomon eshitadigan bo'lib qoladi, tezda toliqib qolishi mumkin, kechasi yomon uxlashi mumkin, tezda asabiylashadigan bo'lib qoladi va xokazo.

AL va KHK larida fizikadan dars berish jarayonida rezonans hodisasi, quloq fizikasi, tovushni yozib olish va qayta eshittirish kabilar haqida ma'lumot berish mumkin.

Rezonans

CHastotasi bir xil bo'lgan ikkita tovush tebranishlari qo'shilganda bir-birini kuchaytirish hodisasiga rezonans hodisasi deyiladi. Buning uchun quyidagi tajribani qilaylik.

Ikkita bir xil A va V kamerton qutichalarining og'izlarini bir-biriga qarab turadigan qilib qator qo'yaylik (20-rasm).

Kamertonni rezinka bolg'acha bilan urib tebrantiraylik, so'ngra uni barmog'imiz bilan ushlab to'xtataylik. A kamertonning tebranishi ta'siridan V kamertonning tebranishi tufayli chiqayotgan tovushni eshitamiz. Bu holda rezonans hodisasi ro'y berayotgan bo'ladi. Agar V kamertonning bir shoxiga kichkina halqa kiygizsak, uning tebranish davri o'zgaradi. Bu holda tajribani qaytarganimizda, endi A kamertonning tebranishi ta'siri ostida V kamertonning tebranmasligini kuzatamiz. Endi mulohaza qilamiz. A kamertondan hosil bo'lgan tovush to'lqinlari V kamertonga etib borib, unda chastotasi A kamertonning tebranish chastotasiga teng bo'lgan majburiy tebranishlarni maydonga keltiradi.

Agar V kamertonning tebranish chastotasi ham, A kamertonning tebranish chastotasidek bo'lsa, rezonans hodisasi ro'y beradi. V kamerton borgan sari kuchliroq tebradi. Agar V kamertonning tebranish chastotasi boshqacha bo'lsa, uning majburiy tebranishlar chastotasi shunchalik kuchsiz bo'ladiki, biz bu tovushni eshitmaymiz. V kamertonga kichik halqa kiygizganimizda uning chastotasi o'zgarib qoldi. Natijada, rezonans hodisasi ro'y bermadi.

Bizning qulog'imiz tovush qabul qiluvchi priyomnikdir. Qulog'imiz bitta emas, bir-biriga o'xshagan ikkita bo'lishining ahamiyati ham juda kattadir. Qulog'imiz ikkita bo'lganidan biz tovush to'lqinlarining qaysi tomondan kelayotganligini aniqlay olamiz.

Agar bir qulog'imizga paxta tiqib qo'ysak, tovushning qaysi tomondan kelishini aniq bila olmaymiz.

Ikkala qulog'imiz bilan tinglaganimizda boshimizni tovush kelayotgan tomonga qaratib bura olamiz (21-rasm).

Xulosa qiladigan bo'lsak, umumta'lim o'rta maktablarida hamda KHK larda mazkur mavzular yuqoridagi asosda bayon qilinsa o'quvchilarga tushunarli bo'ladi deb hisoblaymiz.

4-§. 7-sinfda fizikaning “MEXANIKA” bo'limini o'rganishning o'ziga xos tomonlari va tutgan o'rni. “Kinematika” bobidagi asosiy tushunchalar, ularning ilmiy-metodik tahlili va o'qish metodikasi

Mexanika fizikaning shunday bo'limiki, u o'zining mantiqiy tuzilishi bilan o'quvchilar tafakkurining rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Fizika kursining hamma bo'limlarini muvaffaqiyatli o'rganish mexanikani qanday o'zlashtirishga ma'lum darajada bog'liqdir, chunki barcha bo'limlarda mexanika tushunchalari (tezlik, yo'l, tezlanish, massa, kuch, ish, energiya, impuls va boshqalar) keng foydalaniladi.

O'rta umumiy ta'lim maktab dasturiga klassik mexanika masalalari kiradi. Mexanikani o'rganishga hozirgi zamon nuqtai nazaridan yondoshish bu bo'limga ba'zi yangi masalalar, masalan, kosmik parvozlar mexanikasini kiritilishidan tashqari, mexanikadan asosiy tushuncha va qonuniyatlarni zamonaviy tahlil qilish, ularni qo'llanish chegarasini aniqlashdan iboratdir. Mexanik harakatni materiyaning boshqa turdagi harakatlariga nisbatan kuzatish qulay. SHuning uchun mexanika fizikaning boshqa bo'limlaridan avvalroq o'rganiladi.

Mexanika bo'limini o'rganishning yangi dasturi tuzilish jihatidan avvalgilaridan ancha farq qiladi. Unda to'g'ri chiziqli va egri chiziqli harakatlarning kinematikasi ham, dinamikasi ham birga o'rganilishi ko'zda tutilgan. Materialni bunday sistemalashtirishda vaqtdan yutiladi, uning malum metodik ustunliklari ham bor.

Harakat, yo'l, tezlik, tezlanish kabi tushunchalarni shakllantirishda bu kattaliklarning vektor xarakterini o'quvchilar tomonidan dinamika o'rgangunga qadar o'zlashtirilgan bo'lishi juda muximdir. Bu esa dinamikani o'rganishda o'quvchilar duch keladigan qator qiyinchiliklarni bartaraf qilishga yordam beradi. Biroq kinematikani faqat to'g'ri chiziqli harakatdan iborat deb qaralsa, tezlik va tezlanishlarning vektor xarakterini o'zlashtirishga to'liq erishib bo'lmaydi. Bunga sabab to'g'ri chiziqli harakatda hamma vektorlar bir to'g'ri chiziqda yo'nalgan bo'lib, tegishli fizik kattaliklar bilan bajariladigan amallardir. Xuddi skalyar kattaliklarga o'xshash ularni algebraik bajarish mumkin.

Faqat tezlanish tezlikka burchak ostida yo'nalgan holda, bir xil o'lchamli, biroq bir-biriga burchak ostida yo'nalgan ikkita tezlik vektorlari o'zaro teng vektorlar emasligi, aylana bo'ylab tekis tezlanishli harakat ekanligi ayon bo'ladi. SHunday qilib, egri chiziqli harakatni o'rganish vaqtidagina o'quvchilar vektor kattalikning ma'nosini, shu bilan barcha vektor tushunchaning ba'zi bir umumiy xulosalarga olib kelishini tushuna boshlaydilar. Umumiy o'rta ta'lim fizika dasturida mexanika bo'limini o'rganishga 7-sinfda 68 soat vaqt ajratilgan bo'lib kinematika asoslari, dinamika asoslari, saqlanish qonunlari asoslari, suyuqlik va gazlar mexanikasi asoslari, tebranish va to'lqinlar kabi boblar o'rganiladi.

SHundan kinematika asoslari bobini o'rganishga 16 soat vaqt ajratilgan.

Bu bo'limning yana bir o'ziga xoslik tomoni shunda-ki, uni o'qitishda eksperimental metodni qo'llash imkoni ko'proq. Mexanikada klassik tajribalar katta ahamiyatga ega. YA'ni, o'quvchilarga ko'rsatish qiyin bo'lgan ba'zi tajribalar, texnik vositalar: ya'ni o'quv kinofilmlar, modellar, jadvallar va kompyuterlar yordamida ko'rsatiladi.

O'quvchilarning ilmiy dunyoqarashlarini shakllantirishda, politexnik ta'limni amalga oshirishda mexanika bo'limini o'qitilishining ahamiyati katta.

Mexanika bo'limi ilmiy-texnik taraqqiyotning asosiy yo'nalishlaridan biri – mexanizatsiyalashtirishning ilmiy asosi hisoblanadi.

Kinematika asoslari bo'limida to'g'ri chiziqli tekis harakat, to'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat, notekis harakatlar o'rganiladi. Moddiy nuqta, traektoriya, ko'chish, jismning harakat davomida o'tgan yo'li, tezlik, tezlanish tushunchalari bu bo'limda shakllantiriladi. Bu bo'limdagi tushunchalardan: ko'chish, tezlik, tezlanishlarni shakllantirishda bu kattaliklarning vektor ekanligiga o'quvchilarning e'tibori yana bir karra qaratiladi.

Mexanika bo'limini o'rganish jarayonida nisbiylik g'oyasi muhim hisoblanadi. Masalan, harakatning nisbiyligi, tinchlikning nisbiyligi va hatto jism vaziyatining nisbiyligi misollar orqali tushuntiriladi va mexanika qonunlarini inercial sistemalardagina o'rinli ekanligi o'quvchilarga etkaziladi.

Mexanika bo'limini "sanoq sistemasi" tushunchasi tushuntirilishdan boshalanadi. Ba'zi hollarda o'quvchilar "sanoq jism" bilan sanoq sistemasini farqlay olmaydilar. Sanoq jism – bu shunday ixtiyoriy bir jism (masalan yo'l chetidagi uy), unga nisbatan mashinaning vaziyati aniqlanadi. Sanoq jism tanlangan bo'lsa uning ba'zi nuqtalari orqali koordinata o'qlarini o'tkazib shu koordinata o'qlar yordamida harakati o'rganilayotgan jismning ixtiyoriy nuqtasining vaziyati aniqlanadi. "Sanoq jism" nomli o'quv kinofil'm bu tushunchani shakllantirilishida juda qo'lay hisoblanadi.

Koordinatalar sistemasi, unga bog'langan sanoq jismi va vaqt o'lchaydigan asbob hammasi birgalikda sanoq sistemasini tashkil etadi.

Mexanikaning asosiy vazifasi vaqtning ixtiyoriy daqiqasida harakati o'rganilayotgan jism nuqtalarining koordinatasini aniqlashdir. SHuning uchun sanoq sistemasi tushunchasini shakllantirilishi muhim ahamiyatga ega.

O'quvchilar sharchaning vaziyatini, ya'ni koordinatasini aniqlaydilar. YOqi tubandagi (2-rasm) koordinata sistemalarini chizib, ularga nisbatan M, N, K, f nuqtalarning vaziyatini, ya'ni koordinatalarini aniqlash (22-rasm) talab qilinadi. SHundan so'ng, "Sanoq sistemasi" nomli o'quv fil'mdan "Mexanik harakat" degan qismini ko'rsatish maqsadga muvofiq.

Ko'chish tushunchasi bilan o'quvchilar VII-sinfda birinchi marta tanishadilar. VI-sinfda yo'l tushunchasi shakllantirilgan. Demak, ko'chish, yo'l, traektoriya tushunchalariga alohida e'tibor bilan qarashimiz, bir-biridan farqini ko'rsatib berishimiz zarur.

Traektoriya jismning harakati davomida ketma-ket vaziyatlarini birlashtiruvchi chiziq.

Jismning ko'chishi – jismning (moddiy nuqtaning) boshlang'ich vaziyati bilan oxirgi vaziyatini tutashtiruvchi, yo'nalishli tug'ri chiziq kesmasidir. Masalan, jism (23-rasm) E dan L ga ko'chdi. Jismning boshlang'ich vaziyati E bilan ohirgi vaziyati L ni tutashtiruvchi yo'nalishli \vec{S} kesma ko'chishdir.

Yo'l jismning harakati davomida bosib o'tgan masofasi. Bunda yo'nalishning ahamiyati yo'q.

O'quvchilar yo'l va ko'chish tushunchalarini bir-biridan farqlay olishlari uchun masala echish tavsiya etiladi. Vertolet to'g'ri chiziq bo'yicha 400 km uchib borib, 90^0 burchak ostida burildi va yana 300 km uchib o'tdi. Vertolet uchib o'tgan yo'lni va ko'chishni toping.

O'quvchilar ko'chish tushunchasini va uning vektor kattalik ekanini anglab olganlaridan keyin, vaqt birligidagi ko'chish tezlikni bildiradi desak, tezlik ham vektor ekanligini tushunadilar. To'g'ri chizikli tekis harakatda ko'chish vektorining moduli o'tilgan yo'l uzunligiga tengligi o'quvchilarga etkaziladi. To'g'ri chizikli tekis harakatning asosiy belgisini o'quvchilarga tushuntirish uchun quyidagi tajribani namoyish qilamiz (24-rasm). Tomchi oraliqlarining bir hil ekanligi shunday xulosa chiqarishga imkon beradi.

To'g'ri chizikli tekis harakatdagi jism ixtiyoriy teng vaqt oraliqlarida bir hil ko'chadi.

Impulsli yoritgich stroboskop yordamida to'g'ri chizikli tekis harakatni kuzatish o'quvchilarga qiziqish hosil qiladi. Buning uchun sinfni qorong'i qilib, demonstracion stol ustida elektrodvigatelli o'yinchoq mashinani yurgazish bilan birga impulsli yoritgich ishga tushiriladi. Mashinaning harakati har safar yoritgich yonganda ko'rinadi. Bo'r bilan mashina ko'ringan er belgilab berilsa, yoritgich yongandagi teng vaqtlar oraligida bir hil ko'chish sodir bo'lganligi ma'lum bo'ladi.

Fikrimizning oxirida ba'zi bir tezliklar haqida ma'lumot berilsa o'quvchilarning fikr doiralari kengayadi. Masalan, metro eskalatori 3,6 km/soat, uylarning yuqori qavatlariga odamlarni olib chiqadigan lift 2 dan 7 km/soat gacha, 0,5 dan 7,5 km/soat gacha, harbiy samolyot 800 km/soat, urning sun'iy yo'ldoshlari esa 8000 km/soat tezlik bilan harakatlanadi.

To'g'ri chizikli tekis harakat uchun mexanikaning asosiy qonuni, ya'ni vaqtning ixtiyoriy daqiqasida harakatlanayotgan jism vaziyatini aniqlash imkonini beradigan harakat tenglamasini o'quvchilarga tushuntiramiz.

Masalan, jism to'g'ri chiziq bo'ylab O nuqtadan X_0 masofani o'tganda vaqt hisobini boshladik. Jism shu vaqt oralig'ida X_0 dan X ga ya'ni \vec{S} ga ko'chdi. Yo'nalish (25-rasm) X o'q bo'ylab bo'ladi. SHuning uchun, \vec{S} ko'chish emas, uning X o'qdagi proektsiyasi S_x olinadi. Jismning oxirgi koordinatasi

$$X = X_0 + S_x$$

Agar, jism X o'qiga nisbatan biror burchak ostida harakatlanayotgan bo'lsa, (26—rasm) unda ko'chishning X va Y o'qdagi proektsiyalari olinadi. Bu hol uchun quyidagi formulalar o'rinli bo'ladi:

$$\text{Bundan esa, } \begin{cases} X = X_0 + S_x \\ y = y_0 + S_y \end{cases}$$

$$\vec{S} = \vec{g} \cdot t \text{ Uning proektsiyasi,}$$

$$S_x = g_x \cdot t$$

Bundan oxirgi koordinata

$$X = X_0 + \mathcal{G}_x \cdot t \text{ ni hosil qilinadi.}$$

Bu to'g'ri chiziqli tekis harakatning tenglamasidir. Buning yordamida boshlang'ich shart berilganda (X_0 va Y_0), jismning vaqtning ixtiyoriy daqiqasidagi vaziyatini aniqlash mumkin ekan.

O'quvchilarni to'g'ri chiziqli tekis harakatning grafigi bilan tanishtiramiz. Grafik usulning kulayligi uning ko'rgazmali ekanligidadir. Ko'chish, tezlik grafiklari deyilganda hamma vaqt ularning koordinata o'qlariga proektsiyalari yoki modullarining grafigi tushuniladi. To'g'ri chiziqli tekis harakat uchun nuqta koordinatasining vaqtga bog'likligi, o'tilgan yo'lning vaqtga bog'likligi, ko'chish vektorining koordinata o'qiga proektsiyasini, tezlik vektorining koordinata o'qiga proektsiyasini vaqtga bog'liklik grafiklarini ko'rsatish mumkin. SHundan so'ng 27-rasmda 4 ta harakatni muxokama qilish maqsadga muvofiqdir.

O'quvchilarga harakat grafiklaridan harakatlanayotgan jismning istalgan vaqt ichidagi ko'chishini topishni o'rgatamiz.

So'ngra darslikda tezlik proektsiyasining vaqtga bog'lanish grafigi keltirilgan (28-rasm). To'g'ri chiziqli tekis harakatda tezlik vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi. SHuning uchun tezlik grafigi vaqt o'qiga paralel bo'lgan to'g'ri chiziqdan iborat. Rasmdagi birinchi grafik jismning X o'qning musbat yo'nalishi tomon harakat qilishiga, ikkinchi grafik qarama-qarshi yo'nalishda harakat qilishiga tegishli. SHtrixlab ko'yilgan yuzalar ko'chishning proektsiyasiga teng. Yo'lga emas, chunki yo'l manfiy bo'lishi mumkin emas.

Harakatning nisbiyligi mavzusini o'quvchilarga ba'zi demonstrasion tajribalarni ko'rsatish yoki chizmalar yordamida harakat traektoriyalarining turli sanoq jismlariga nisbatan turlicha bo'lishidan boshlasak tushunarliroq bo'ladi deb o'ylaymiz.

Masalan, elektrodvigatelli o'yinchoq mashina va undagi plastilindan yasalgan odam yoki qo'g'irchoqdan foydalanish mumkin. Mashinani harakatlantirib, o'quvchilarga quyidagicha savol bilan murojaat qilamiz: Mashina ichidagi qo'g'irchoq mashinaga nisbatan harakatlanayaptimi? Sinfda o'tirgan o'quvchilarga nisbatan-chi?

Harakatlanayotgan vagon ichida o'tirganingizda yuqoridagi tugundan kichkina koptok tushib ketdi. Harakatlanayotgan vagonda o'tirgan bolaga uning traektoriyasi qanday ko'rinadi? Stançiyadagi tinch turgan o'rtog'igachi? Harakatlanayapgan vagonga yoki unda o'tirgan bolaga nisbatan to'g'ri chiziqli, stançiyadagiga nisbatan egri chiziqli harakat ekanini chizma orqali tushuntirish mumkin (28-rasm).

Uzun shisha idishni olib, yopishqoq suyuqlik solamiz (masalan, suyuq moy) (30-rasm). Unga sharchani tushirib harakatini kuzatishlarini so'raymiz. SHisha idishga nisbatan sharcha qanday harakatlanadi? YUqoridan pastga qarab to'g'ri chiziqli harakat qiladi, deyishadi. Endi shisha idishni doskaga nisbatan chapdan o'ngga gorizontaal harakatlantiramiz va sharchaning o'rinlarini bo'r bilan belgilab boramiz. Aytingchi, suyuqlik ichida tushayotgan sharchaning doskaga nisbatan traektoriyasi qanday?

Harakatning nisbiyligida, albatta jismning vaziyati nisbiy ekanligini, ya'ni uning vaziyati har xil sanoq jismiga nisbatan har xilligini ko'ramiz. Masalan, o'qituvchi stolga nisbatan 1 m masofa narida, eshikka nisbatan esa 1,5 m narida turibdi. YUqoridagi misollardan ko'rdikki, jismning tinchligi ham nisbiy, ya'ni mashinadagi qo'g'irchoq mashinaga nisbatan tinch, o'quvchilarga nisbatan mashina bilan birga harakatda bo'ladi. Harakat ham nisbiy ekan. Demak, hamma hollarda ham sanoq jismi, avval tanlanishi zarur, ya'ni qaysi jismga nisbatan harakatni kuzatamiz. Sanoq jismi ko'rsatilmay, "jism harakatlanayapti" desak, bu da'vo o'rinsiz bo'ladi.

Harakatning nisbiyligi prinçipidan kelib chiqadiki, avvalo nuqtaning koordinatasi, traektoriyasi va tezligi nisbiy bo'lib, bu hisob sistemasini tanlanishiga bog'liq. "Harakatning nisbiyligi" o'quv filmi o'quvchilarga ko'rsatish, u hodisani tushunishda juda foydali hisoblanadi.

Harakatning nisbiyligi mavzusida o'rta maktab darsliklarida ayni bir jismning bir-biriga nisbatan harakatlanuvchi ikkita sanoq sistemasiga nisbatan qiladigan harakatlari oddiygina misol

yordamida chizmalar orqali tushuntirilgan. Masalan, qayiq suvga nisbatan biror tezlik bilan harakat qilib, daryoning oqimiga tik ravishda o'tayapti.

Qayiqning harakatini ikki kuzatuvchidan biri sohildagi ko'zg'almas turgan odam, ikkinchisi oqim bo'ylab suzib ketayotgan solning ustidagi odam kuzatadi (31-rasm). Ana shu klassik misol tushuntirilgach, ko'zg'almas sanoq sistemasiga nisbatan \bar{S} ko'chish ifodasi yoziladi:

$$\bar{S} = \bar{S}_1 + \bar{S}_2 \quad (1)$$

So'ngra qayiqning qo'zg'almas sanoq sistemasiga nisbatan \bar{g} tezligini topish formulasi keltiriladi.

$$\bar{g} = \bar{g}_1 + \bar{g}_2 \quad (2)$$

\bar{g}_1 - qayiqning solga nisbatan (daryo oqimiga nisbatan) tezligi.

\bar{g}_2 - solning sohilga nisbatan tezligi (oqim tezligi).

SHunday qilib harakatning nisbiyligi mavzusidagi ko'chishlarni va tezliklarni ko'shish formulalarini tushuntiramiz.

Tabiatda tekis harakatlar kam uchraydi, asosan notekis harakat ko'p uchrashi haqida ma'lumot beramiz. Agar jism tezligi vaqt o'tishi bilan o'zgarib borsa, jism tezlanish bilan harakat qilayapti deyiladi.

Tezlik o'zgarishini shu o'zgarish ro'y bergan vaqtga nisbati bilan o'lchanadigan

kattalikka tezlanish deyiladi, ya'ni: $\bar{a} = \frac{\bar{g} - \bar{g}_0}{t}$ bunda,

\bar{g}_0 - jismning boshlang'ich tezligi

t - vaqt

\bar{g} - jismning oxirgi tezligi

Agar jism tezligi bir xil miqdorda ortib borsa ($a > 0$), tekis tezlanuvchan harakat deyiladi, tezligi bir xil miqdorda kamayib borsa ($a < 0$), bunday harakatni tekis sekinlanuvchan harakat deyiladi. Tekis harakatda tezlik grafigi vaqt o'qiga parallel to'g'ri chiziqdan iborat bo'lsa, tekis o'zgaruvchan harakatda esa tezlik vektori vaqt o'qiga kiya yo'nalgan to'g'ri chiziqdan iborat bo'ladi (32-rasm).

SHundan so'ng 32-rasmdan foydalanib, tekis tezlanuvchan harakatda yo'l formulasi keltirib chiqariladi.

11-rasmdan ko'rinadiki, bosib o'tilgan yo'l trapeziyaning yuziga teng:

$$S = g_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Ana shunday qilib, mexanikaning kinematika bo'limida traektoriya, yo'l, ko'chish, tezlik, tezlanish kabi fizik kattaliklar haqida o'quvchilarga ma'lumot beriladi.

Darsni mustahkamlash uchun quyidagi savollarga javob topish va yozish tavsiya etilishi mumkin:

1) "Ko'chish va yo'l deganda nimani tushinasiz.?"

2) "To'g'ri chizikli tekis tezlanuvchan harakatda yo'l formulasini keltirib chiqarishning qanday usullari borligini tushuntiring".

- 3) “Jism koordinatasi qanday qilib topiladi?”
- 4) “O’rtacha tezlik tushunchasi nima uchun kiritilgan?”
- 5) “Jismlarning erkin tushishi” deganda nimani tushunamiz va uni nega aniqlangan.

5-§. 7-sinf fizika kursida “Dinamika” bo’limining mazmuni, tahlili va uni o’rganish metodikasi

Bu bo’limni o’rganishga VII-sinf fizika dasturida 22 soat vaqt ajratilgan.

“Dinamika” bo’limida jismlarning harakati va uning sababi o’rganiladi. YA’ni jism nega tekis harakat qiladi, nega tekis harakat tezlanuvchan yoki sekinlanuvchan harakat bo’ladi kabi savollarga bu bo’limda javob topamiz.

Bu erda asosiy fizik kattaliklar bo’lmish massa, kuch kabi fizik kattaliklar, ularning birliklari, jism harakatida ularning roli kabi tushuncha ko’rib chiqiladi. “Massa” tushunchasini o’zlashtirish:

1. Massa – inertiya o’lchovi.
2. Su sistemasida asosiy fizik kattalik.
3. Su sistemasining birligi 1 kg.
4. Massa skalyar kattalik.
5. Massani o’lchashning ikki usuli bor.
 - a) tarozi bilan tortish;
 - b) jismlarning o’zaro ta’siri bilan.

Kuch tushunchasini o’zlashtirish:

1. Kuch fizik kattalik bo’lib, jismlarning o’zaro ta’siri orqali aniqlanadi.
2. Kuch vektor kattalik.
3. Kuch Su sistemasida hosila birlik.
4. Kuchning Su sistemasidagi birligi 1N.
5. Kuch dinamometr bilan o’lchanadi hamma formulalar bilan aniqlanadi.
6. Kuch xillari – tortish kuchi, ishqalanish kuchi, elastiklik kuchi, muxitda jism harakatiga qarshi yo’nalgan kuch va boshqalar.

Kuch tushunchasidan fanda uzoq vaqt hodisalarning sababini tushuntirish uchun foydalanganlar. Qadimgi YUnoniston olimi Aristotelъ “Kuch” tushunchasidan harakat sababi sifatida foydalangan.

Nьyuton birinchi marta kuch jism tezligining o’zgarishi deb to’g’ri talqin qilgan. Kuch tushunchasi fizikaning boshqa bo’limlarida ham o’rganiladi.

Tok kuchi, Amper kuchi, Lorenц kuchi, linzaning optik kuchi, yadro kuchlari va boshqalar.

Fizika darslarida massa tushunchasi birinchi marta VI sinfda beriladi. Bunda hajmlari bir xil bo'lgan, ikki xil materialdan tayyorlangan jism massalari har xil bo'lishi haqida fikr yuritiladi. IX sinfda massa jism tezlanishiga bog'lab tushuntiriladi. Massa o'zgarimas fizik kattalik deb qaraladi. XI sinfda "Nisbiylik nazariyasi elementlari" bo'limi o'rganilayotganda jism massasi tezligiga bog'liq ravishda o'zgarishi tushuntiriladi. SHu maqsadda quyidagi formula berilgan.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{g^2}{c^2}}},$$

bu erda: m_0 - jismning tinchlikdagi massasi;
 m - jismning g – tezlik harakatlanayotgandagi massasi;
 g - jismning tezligi;
 S - yorug'lik tezligi.

Dinamika bo'limi mexanikaning asosiy qismi hisoblanadi. Asosan Nbyutonning klassik mexanika qonunlari o'rganiladi. O'rta maktabda bu bo'limni o'tishdan asosiy maqsad moddiy nuqta dinamikasiga doir qator tushunchalar bilan o'quvchilarni tanishtirish, Nbyuton qonunlari va ularni zamonaviy texnika va kosmonavtikada qo'llanishlari, shu bilan bir qatorda Nbyuton mexanikasining qo'llanish chegarasini o'quvchilarga tushuntirishdir. Dinamika tushunchalari "Jismlarning o'zaro ta'siri", "Ineruiya", "massa", "ineruiyal va noineruiyal sistemalar", "kuch", "impul's" ni shakllantirish mexanika bo'limining asosiy vazifalaridan hisoblanadi. Bu tushunchalar na faqat mexanika bo'limida, balki fizikaning boshqa bo'limlarida ham ko'p marta uchraydi. Masalan, kuch va massa tushunchalari elektrodinamikada, massa va impul's tushunchalari elementlar zarrachalar bo'limida uchraydi. Nbyutonning birinchi qonuni nisbatan sodda hisoblansada, ammo o'quvchilar uni o'zlashtirishlari qiyin. Birinchi qonuni ikki qismdan iborat bo'lib; uning birinchi qismi quyidagicha: shunday sanoq sistemalari borki, bularga nisbatan tinch turgan jismga boshqa jismlar ta'sir qilmasa (yoki boshqa jismlarning ta'siri kompensaiyalansa) u o'zining tinchlik holatini saqlaydi. Bu o'quvchilar uchun tushunarli hisoblanadi, chunki o'quvchilar tinch turgan jismga boshqa jismlar ta'sir etmasa u o'zining avvalgi tinch holatini saqlashi mumkinligini ko'z oldilariga keltira oladilar.

Ikkinchi qismining ma'nosi quyidagicha: shunday sanoq sistemalari borki, bularga nisbatan ilgariharakatlanuvchi jismga boshqa jismlar ta'sir qilmasa (yoki boshqa jismlarning ta'siri kompensaiyalansa) jismlarning tezligi o'zgarmaydi, ya'ni u to'g'ri chiziqli tekis harakatini davom ettiradi. Qonunning shu qismini tushuntirish uchun darslikda keltirilgan xokkeychi shaybani klyushka bilan urgandagi (33-rasm) shayba harakatini muhokama qilamiz. Klyushkaning shaybaga ta'siri to'xtaganda shayba o'z harakatini davom ettiradi. Zarbdan so'ng shayba deyarli o'zgarimas tezlik bilan to'g'ri chiziq bo'ylab harakat qiladi. Muz va shayba qancha silliq bo'lsa, shayba shuncha uzoq vaqt davomida harakat qiladi. Ishqalanish yo'qotilsa, shayba erga nisbatan o'zgarimas tezlik bilan to'xtovsiz harakat qilgan bo'lar edi, deb tushunish mumkin-mi? Mumkin, demak, buni hayolan ko'z oldiga keltirish yo'li bilan o'quvchilarga tushuntirishga harakat qilamiz. Aslida esa shayba biroz vaqtdan so'ng to'xtaydi, chunki muz bilan shayba orasidagi ishqalanish kuchi va havoning qarshilik kuchi kabi ta'sirlar mavjud. Ineruiya qonunining bajarilishi uchun ideal sharoit yaratib bo'lmaydi, ya'ni shaybaga bo'ladigan ta'sirlarni butunlay yo'qotib bo'lmaydi. Ammo muzni va shaybani silliqroq bo'lishini ta'minlash va uni uzoqroq muddat harakat qilishiga erishish mumkin.

Ineruiya qonuniga o'quvchilar tushunganlaridan so'ng o'zlari misollar keltira oladilar. Masalan: mashinaning dvigateli o'chirilgandan keyin harakatini davom ettirishi, harakatlanayotgan tramvay keskin tormoz berganda yo'lovchilarni oldinga qarab og'ishi va h.k.

Ineruiya qonunining bajarilish yoki bajarilmasligi sanoq sistemasiga bog'liq. Masalan, to'xtab turgan poezdning vagonida o'tiribsiz. Vagon ichidagi stolchada koptok bor. Poezd tinch turganligi uchun koptok ham tinch turibdi. CHunki unga ta'sir etuvchi Erning tortish kuchi va ishqalanish kuchi bir-birini kompensaiyalayapti. Poezd oldinga qarab harakatlana boshlab

tezligini o'zgartirsa, ya'ni tezlanish olsa ko'ptok orqaga qarab harakatlanadi va stolchadan tushib ketadi. Ko'rib turibmiz-ki, ko'ptok o'zining tinch holatini unga boshqa jism to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilmasa ham yo'qotdi. Demak, ana shunday tezlanuvchan sistemada Nyutonning birinchi qonuni, ya'ni inertiya qonuni bajarilmas ekan.

Bunday misollarni o'quvchi yaxshiroq tushunishi uchun "Nyuton qonunlari" nomli o'quv fil'mining I-qismni namoyish qilish tavsiya qilinadi. So'ng yana Nyutonning birinchi qonunini ta'rifiga o'quvchilarning e'tiborini qaratib, shunday sanoq sistemalari borki, bularga nisbatan tinch turgan yoki to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan jismga boshqa jismlar ta'sir qilmasa (yoki boshqa jismlarning ta'siri kompensatsiyalansa) u o'zining tinch holatini yoki to'g'ri chiziqli tekis harakatini saqlaydi. Nima uchun birinchi qonunni ta'rifi "shunday sanoq sistemalari borki" deb boshlanar ekan?

Inertiya qonuni bajariladigan inercial sistema haqida tushuncha berish kerak bo'ladi. Ko'zg'almas yulduzlar bilan bog'liq bo'lgan hisob sistemasi inercial sanoq sistemasi bo'la oladi. Er bilan bog'liq bo'lgan hisob sistemasini ham tahminan inercial sistema deyish mumkin. Erga nisbatan to'g'ri chiziqli tekis harakatlanadigan har qanday sistema ham inercialdir.

Endi asosiy tushunchalardan hisoblangan massa tushunchasining shakllantirilish usuliga to'xtalamiz. Massa tushunchasining shakllantirilishida bir-biriga prujina yordamida ta'sir qilib turgan, prujinaga ip bilan bog'langan ikki aravachani prujinasidagi ip kuydirib yuborilsa aravachalar ikki tomonga qarab harakatlanadi. Bunda tezligi katta bo'lgan aravachani massasi kichik, tezligi kichik bo'lgan aravachaning massasi katta deb tushuntiramiz. O'quvchilar aravachalardan birini ikkinchisiga nisbatan uzoqroq masofaga ko'chganini sezadilar. Aravachalarning bunday qisqa muddatli to'qnashuvida massasi kichigi uzoqroq masofaga borgan (tezligi katta ekan) ko'rinib turibdi. Lekin to'qnashish vaqtini qisqaligidan tezlikning o'zgarishini aniqlash qiyin. Ana shunday qiyinchilikdan holi bo'lgan quyidagi tajribani tushuntiramiz. Aylana bo'ylab tekis harakatlanadigan, markazdan qochma mashinaga o'rnatilgan ikki uilindrni olamiz (34-rasm). Uilindrlar o'zaro ip orqali tutashtirilgan. Uilindrlar harakatini uzoq vaqt kuzatish va tezlanishlar modullarining nisbatini aniqlash mumkin. Buning

uchun $a_1 = 4\pi^2 n^2 r_1$ lardan
 $a_2 = 4\pi^2 n^2 r_2$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{4\pi^2 n^2 r_1}{4\pi^2 n^2 r_2} = \frac{r_1}{r_2}, \text{ bunda}$$

n – aylanishlar chastotasi (soni);

r_1 - birinchi uilindrning massa markazidan aylanish o'qigacha bo'lgan masofa;

r_2 - ikkinchi uilindrning massa markazidan aylanish o'qigacha bo'lgan masofa;

O'zaro ta'sirdagi bu ikki jismning tezlanishlarining nisbati hamma vaqt o'zgarmas, ya'ni tajriba sharoitining o'zgarishiga bog'liq emas. Masalan, uilindrlarning tezligini orttirish yoki kamaytirishga, uilindrlarni o'zaro ta'sirini ta'minlovchi ipni uzaytish yoki qisqartirishga bog'liq emas, balki o'zaro ta'sirlashuvchi jismlarning hossasiga bog'liqligini tushuntirishimiz lozim. Bu xossa inertlik ekanini hodisani anglatuvchi inertiya atamasidan tubdan farq qilishini tushuntiramiz. Jismlarning o'zaro ta'siri davomida tezligini kam o'zgartirgani, ya'ni kichik tezlanish olgani inertroq. Inertlik atamasini tushunganliklarini sinash maqsadida o'quvchilardan misol aytishlari so'raladi. Agar bir xil aravachalar olib, biriga yuk qo'ysaq, ikkinchisi yuksiz holda o'zaro ta'sirlashtirilsa, yukli aravacha yuksiz aravachaga qaraganda o'zaro ta'sir davomida tezligini kam o'zgartiradi, ya'ni tezlanishi kichik bo'ladi. Bunday jism inertroq deyiladi, degan xulosaga kelishlari mumkin. Inertlikni ifodalaydigan fizik kattalik massa deb so'zimizni davom ettiramiz. O'zaro ta'sirlashuvchi jismlarning tezlanishlarini modullarini nisbati ularning massalarining teskari qiymatlari nisbatiga teng:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_1}{m_2},$$

Jism massasini aniqlash usullaridan biri, ya'ni "solishtirish" usuli shu:

$$m_{\text{oc}} = \frac{a_{\text{ЭT}}}{a_{\text{oc}}} m_{\text{ЭT}} \quad \text{yoki} \quad m_{\text{oc}} = \frac{a_{\text{ЭT}}}{a_{\text{oc}}} \quad \text{bir birlik massa.}$$

Kuch tushunchasini kiritish uchun bir jismga boshqa jism ta'sir qilganda tezlikning o'zgarishi yoki jism deformatsiyalanishi o'quvchilarga eslatiladi. Bundan xulosa kuch jism tezligini o'zgartiruvchi yoki deformatsiyani sababchisi ekan. Lekin bu fizik kattalik qanday qilib o'lchanadi? Buning uchun turli xil massali jismlarga bir xil kuch bilan ta'sir qilamiz. Bunday maqsadda faqat elastiklik, ya'ni deformatsiyalangan prujinaning kuchidan foydalanish mumkin.

Taxtacha (reyka) o'rnatilgan aylanuvchi diskni olamiz (35-rasm). Taxtacha bo'ylab ikki hil (250 g., 500 g.) massali g'altaklar harakatlana oladi. G'altaklarni navbat bilan prujina yoki elastik tasmaga biriktirib, diskni aylantiramiz-ki, har ikki holda ham prujina yoki elastik tasma bir hil uzaysin. Bunday harakat vaqtida g'altaklar markazga intilma tezlanish oladilar:

$$a_1 = 4\pi^2 n_1^2 r, \quad a_2 = 4\pi^2 n_2^2 r$$

Vaqt birligidagi aylanishlar soni (n), t vaqtdagi aylanishlar soni N ni aniqlash orqali topiladi:

$$n_1 = \frac{N}{t_1}; \quad n_2 = \frac{N}{t_2}.$$

Radius, ya'ni g'ildiraklarning disk markazidan uzoqligi o'lchanadi. Har ikki g'ildiraklarning tezlanishlari aniqlangach, ularning modullarining nisbati massalarining teskari qiymati nisbatiga teng ekanligi ma'lum bo'ladi:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}.$$

Bundan bu jismlar uchun massalarning tezlanishga ko'paytmasi ma o'zgarmas bo'lishi kelib chiqadi: $m_1 a_1 = m_2 a_2$

Bir hil F kuch ta'sirida tezlanish olayotgan turli jismlar uchun ma o'zgarmasdir. Bu kattalik kuchning ta'sirini o'lchami hisoblanadi: $F = m \cdot a$

Aylanuvchi disk yordamidagi tajribalardan ko'rinib turibdi-ki, tezlanish va kuch (prujinaning o'qi bo'ylab) bir tomonga yo'nalgan. SHuning uchun tenglamani vektor ko'rinishida tubandagidek ifodalaymiz: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$.

Oxirgi ifoda mexanika bo'limidagi barcha kuchlar uchun o'rinli bo'lib, Nyutonning II qonunini bildiradi deb tajribadan xulosa chiqariladi: turli xil jismlarga ta'sir etuvchi bir xil kuch, ularga shunday tezlanish beradi-ki, bu tezlanishlarni jism massalariga ko'paytmasi bir xil bo'ladi. So'ng kuchga ta'rif beriladi.

Kuch – vektor kattalik, tezlanish yo'nalgan tomonga yo'nalgan, bir jismning ikkinchi jismga ta'siri, bu ta'sir natijasida jism tezligini o'zgartiradi yoki deformatsiyalanadi, jism massasi bilan tezlanishining ko'paytmasi orqali ifodalanadi.

Kuchning halqaro birliklar sistemasidagi birligi ham shu formula orqali tushuntiriladi. Agar bir jism ikkinchi bir jismga ta'sir qilsa, bu jismning o'zi ham ikkinchi jism tomonidan ta'sirlanadi. Bu ta'sirlarni ifodalovchi kuchlar modul jihatidan bir-biriga teng, bir to'g'ri chiziq bo'ylab, qarama-qarshi tomonga yo'nalgan, ammo tabiatlari bir hil deb o'quvchilarga tushuntiramiz:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}, \text{ bunda}$$

\vec{a}_1 va \vec{a}_2 lar bir to'g'ri chiziq bo'ylab qarama-qarshi tomonga yo'nalgan. SHuning uchun,

$$m_1 a_1 = -m_2 a_2; \quad \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \text{ bo'ladi.}$$

Bu Nyutonning uchinchi qonunini ifodalaydi, uni tushuntirish uchun darslikda keltirilgan demonstratsion tajribadan foydalanamiz (36-rasm). Rel'sga o'rnatilgan ikkita bil xil aravacha. Aravachalardan biriga elastik chizg'ich egilib uchlari ip bilan bog'langan. CHizg'ichni egib ikkinchi aravachaga tegib turadigan holatda aravachalar ip bilan bog'lanadi. O'quvchilarga

ko'rinadigan qilib aravachalar o'rtaga joylashtirilgach, ip yoqib yuboriladi. O'quvchilar har ikki aravachani bir hil harakatlanib, deyarli bir xil masofaga borib qolganini ko'radilar. Demak massalari bir hil bo'lgan aravachalar o'zaro ta'sir natijasida modul jihatidan bir hil tezlanish oldilar. m massali aravachalarning bir-biriga ta'siri natijasida moduli bir hil, yo'nalishi qarama-qarshi tezlanish olganlari bu jismlar orasida o'zaro ta'sir kuchini borligini bildiradi. Bu kuchlar ikki jismga qo'yilgan. SHuning uchun bir-birlarini kompensatsiyalay olmaydilar. Masalan, stol ustida po'lat shar turgan bo'lsa (37-rasm), shar stolga \vec{F}_1 kuch bilan ta'sir qilsa, stol sharga \vec{F}_2 kuch bilan ta'sir qiladi. Bu kuchlarning tabiati bir hil deganimiz agar bir jism ikkinchisiga elastiklik kuchi bilan ta'sir qilsa, ikkinchisi ham birinчисiga shunday kuch bilan ta'sir qiladi.

$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ ekanini ikki dinamometr yordamida ham kuzatish mumkin (38-rasm).

Ньютонning uchinchi qonunining ta'rifi:

Jismlar bir-biriga bir to'g'ri chiziq bo'ylab yo'nalgan, modullari teng, yo'nalishlari qarama-qarshi bo'lgan kuchlar bilan ta'sirlashadilar. Bu qonunni o'quvchilar yaxshi o'zlashtirishlari uchun "Ньютонning qonunlari" o'quv fil'mining III-qismini ko'rsatish tavsiya etiladi.

SHundan so'ng butun olam tortishish kuchi, ishqalanish kuchi, og'irlik kuchi, elastiklik kuchi haqida ma'lumot berilsa, hamda formulalar tushuntirib o'tilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.

6-§. “Mexanikada saqlanish qonunlari” bobining ilmiy-metodik tahlili. “Impulʼs va energiyaning saqlanish qonuni” mavzusini oʻtish metodikasi

Dinamika qonunlaridan bilamizki, jismga qoʻyilgan kuchlar maʼlum boʻlsa, harakat qonunlaridan foydalanib mexanika masalalarini hal qilishimiz mumkin.

Biroq koʻpchilik hollarda kuchlar nomaʼlum boʻlgani uchun harakat qonunlarini ishlatib boʻlmaydi. Masalan, ikki jism toʻqnashganda (u jismlar ikki avtomobil, ikki oʻquvchi, ikki billard soqqasi) paydo boʻladigan kuchlarning qiymatlarini aniqlash qiyin. Bu hollarda elastiklik kuchlari taʼsir qilishi aniq. Kuchlarning taʼsir vaqti ham juda qisqa.

Bunday hollarda masalani hal qilish uchun harakat qonunlaridan kelib chiqadigan natijalardan foydalanishga toʻgʻri keladi. Bunda kuch va tezlanishlar oʻrniga yangi fizik kattaliklardan foydalanamiz.

Bu kattaliklar impulʼs va energiyadir, ular saqlanish xossasiga ega. Bu kattaliklar fizikaning boshqa boʻlimlarini oʻrganishimizda ham katta ahamiyati ega.

Impulʼsning saqlanish qonuni 11 yillik maktabning 9-sinfida oʻrganilar edi. Bu boʻlimni oʻrganishga fizika dasturida 22 soat vaqt ajratilgan edi. Umumiy oʻrta taʼlim maktablari uchun fizikadan tuzilgan yangi dasturda esa bu boʻlim 7-sinfda oʻrganiladi. Boʻlimni oʻrganishda esa 10 soat vaqt ajratilgan boʻlib: impulʼs, impulʼsning saqlanish qonuni, reaktiv harakat, raketaning tuzilishi va ishlash prinsipi. Kosmosni oʻzlashtirishdagi yutuqlar, kuchning bajargan ishi, potentsial va kinetik energiya, ish va energiyaning oʻzaro bogʻliqligi, mexanik energiyaning saqlanish va aylanish qonuni kabi mavzulari qarab chiqiladi. SHuningdek, mexanik energiyaning aylanish va saqlanish qonunini oʻrganishda frontal laboratoriya ishi oʻtkazish, hamda eng kamida 7 ta demonstratsion tajriba koʻrsatish rejalashtirilgan. Kasb-hunar kollejlari esa boʻlimni qaytarib eslab olish uchun 2 soat vaqt ajratilgan.

Ayrim-ayrim mavzularni oʻrganishdan avval impulʼs, impulʼsning saqlanish qonuni mavzusini oʻrganishimizning asosiy sababi nimada ekanligini asoslab berishimiz kerak.

Umumiy oʻrta taʼlim maktablarida saqlanish qonunlarini oʻrganish, bilim olish hamda oʻquvchilar dunyoqarashini shakllantirishda katta ahamiyati ega. Saqlanish qonunlarida materiya va harakati yaratib hamda yoʻqotib boʻlmasligi, materiya harakatining turli shakllarining oʻzaro bogʻliqligi va oʻzaro bir-biriga aylanish jarayonlari oʻz ifodasini topgan.

Saqlanish qonunlari tabiatning eng umumiy qonunlaridan biridir. Boshqa qonunlardan chunonchi suyuqlik va gazlar uchun Paskal qonuni, maʼlum sohalarda qoʻllanuvchi Om qonunidan, Kulon qonunidan va boshqa shunga oʻxshash qonunlardan farqli ravishda impulʼs va energiyaning saqlanish qonunlari shu kungacha maʼlum boʻlgan hamma fizik jarayonlarga qoʻllaniladi.

Energiya saqlanish qonunlarining umumiyliги haqidagi tasavvurlarni shakllantirish uchun fizika fanini turli boʻlimlarida bu qonunlarning turli koʻrinishdagi shakllarini koʻrsatib berish kerak. Ikkinchi tomondan turli fizik hodisalar va jarayonlarni energetik nuqtai nazardan talqin etish, ularni oddiy usullar bilan osonroq tushunishga va tushuntirishga yordam beradi.

Saqlanish qonunlari – bu faqatgina fizikaning umumiy qonuni boʻlib qolmay, balki butun tabiatning umumiy qonunlaridan boʻlgani uchun ham fanlararo bogʻlanishni oʻrgatishda ularning ahamiyati katta. Bu erda oʻquvchilarni kimyo darsida massaning saqlanish qonunini oʻrganishlarini eslatib oʻtishi kifoyadir. “Mexanikada saqlanish qonunlari” mavzusini oʻrganishda impulʼs va energiyaning saqlanish qonunlari qoʻllaniladigan sohalarni aniqlaydigan tushunchalar kiritiladi. Bu tushunchalar yopiq sistema, konservativ kuchlar kabi tushunchalar boʻlib, bu tushunchalar bilan oʻquvchilarni tanishtirish lozim.

YOpiq sistema. Agar biz kuzatayotgan sistemaga tashqi kuchlar taʼsir etmasa bunday fizik sistema yopiq sistema deyiladi. Ammo taʼsir masalan gravitatsion kuch taʼsiri cheksizlikkacha davom etgani uchun “yopiq sistema tushunchasi” mavhum hisoblanadi. Buni quyidagi misollarda koʻrib chiqamiz.

“Er atrofida harakatlanayotgan erining sun’iy yo’ldoshi, vodorod atomi yadrosi “proton” atrofida harakatlanayotgan “elektron” kabi tashqi kuchlar ta’sirini hisobga olmaslik mumkin bo’lgan bir qator hollarda er va sun’iy yo’ldoshni, proton va elektronni yopiq tizim deb qarash mumkin. YOpiq tizim ichidagi jismlar bir-biri bilan o’zaro ta’sirlashishi mumkin. Ular bir-birlari bilan o’zaro ta’sirlashadigan kuchlarni ichki kuchlar deyiladi.

YUqoridagi misollarda Er bilan sun’iy yo’ldosh orasidagi gravitacion tortish kuchi, elektron bilan proton orasidagi elektrostatik tortishish kuchi ichki kuchlarga misol bo’ladi.

Konservativ kuchlar. Lotincha Conservate - saqlanish ma’nosini anglatadi. Bajariladigan ish yo’lining shakliga bog’liq bo’lmay balki yo’lining faqat boshlang’ich va oxirgi nuqtalariga bog’liq bo’lgan kuchlar konservativ kuchlar deyiladi. Konservativ kuchlariga og’irlik kuchi, elektr (Kulon) kuchi misol bo’la oladi.

Konservativ kuchlar ta’sir qiladigan jismlar tizimi konservativ tizim deyiladi. Agar impul’sning saqlanish qonunini qo’llash uchun jismlar tizimining yopiq bo’lishi etarli bo’lsa, u holda mexanik energiyaning saqlash qonunini qo’llash uchun yopiq sistemaga ta’sir etuvchi ichki kuchlar konservativ kuchlar bo’lishi zarur. SHunday fikr va mulohazalardan keyin bo’limni o’rganishga kirishishimiz mumkin. Bo’limda o’rganiladigan mavzularni quyidagicha soatlarga taqsimlash va shu ketma-ketlikda dars o’tgan ma’qul deb hisoblayman.

1-dars. “Kuch va impul’s. Impul’sning saqlanish qonuni”.

2-dars. “Masalalar echish”.

3-dars. “Reaktiv harakat. Raketaning tuzilishi va ishlashi”.

4-dars. “Kuchning bajargan ishi. Quvvat va ularning birliklari”.

5-dars. “Energiya. Potensial va kinetik energiya”.

6-dars. “Masalalar echish”.

7-dars. “Og’irlik kuchining, ishqalanish kuchining hamda elastiklik kuchining ishi”.

8-dars. “Ish va energiyaning o’zaro bog’liqligi, mexanik energiyaning saqlanish va aylanish qonuni”.

9-dars. “Laboratoriya ishi. Mexanik energiyaning aylanish va saqlanish qonunini o’rganish”.

10-dars. “Bobni takrorlash”.

Birinchi darsda o’quvchilarga berilishi lozim bo’lgan fizik kattaliklarni yoritishga kirishamiz. Bu kattaliklarni kiritish uchun Nyutonning II qonuni matematik ifodasidan hamda tezlanish ifodalaridan foydalanamiz.

Bilamizki:

$$F = ma \quad (1)$$

$$a = \frac{g - g_0}{t} \quad (2)$$

(2) ni (1) ga qo’ysak,
$$F = m \frac{g - g_0}{t} = \frac{m g - m g_0}{t} \quad (3)$$

ifoda hosil bo’ladi.

(3) ifodaning o’ng tomonida $m g$ ko’paytma turibdi ya’ni jism tezligini massasiga ko’paytmasi. Bu ko’paytmani yangi nom bilan ataymiz, ya’ni jism impul’si deb ataladi. Demak, jism massasini tezligiga ko’paytmasini $m g$ jism impul’si deyiladi. Ba’zi, avvalroq yozilgan adabiyotlarda bu ko’paytmani “harakat miqdori” deb yuritilgan. Demak, jism impul’si va harakat miqdori tushunchalari bir xil ma’noni anglatar ekan. (3) tenglamaning chap tomonida kuch ifodasi o’ng tomonida esa jism impul’si o’zgarishining vaqtga nisbati turibdi. Demak, kuchga yangicha ta’rif bersak bo’lar ekan.

Ta’rif: vaqt birligida jism impul’si o’zgarishiga teng bo’lgan kattalikka kuch deyiladi.

Agar (3) tenglamani maxrajidan qutqarsak:

$$F \cdot t = m g - m g_0 = m \Delta g \quad (4)$$

hosil bo’ladi.

(4) tenglamaning o'ng tomonidagi $F \cdot t$ kattalikni kuch impulsini deyiladi. YA'ni, kuchni ta'sir vaqtiga ko'paytmasini kuch impulsini deyiladi. Kuch impulsini birligi N.s. larda ifodalanadi.

Jism impulsining birligi esa $\frac{Kz \cdot M}{c}$ larda ifodalanadi.

Klassik mexanikada kuch inertial sanoq sistemalariga nisbatan invariant bo'lsa, u holda kuch impulsini $F \cdot t$ ham, impulsning o'zgarishi $m\Delta\mathcal{G}$ ham invariant kattaliklardir, ya'ni tezlik va impuls sanoq sistemasining tanlanishiga bog'liq bo'lsa, ham impulsning o'zgarishi istalgan inertial sanoq sistemalarida bir xil bo'ladi. Mexanikada impulsning saqlanish qonuni Nyutonning ikkinchi va uchinchi qonunlaridan kelib chiqadi. Biz soddalik uchun ikki jismdan iborat tizimni qarab chiqamiz. Avval yopiq sistemani tashkil etuvchi ikki jismning o'zaro ta'sirida ular impulslarining o'zgarishi modul jihatidan bir xil ammo ishoralari jihatidan qarama-qarshi ekanligi isbot qilinadi (39-rasm).

$$m_1\mathcal{G}_1^1 = m_1\vec{\mathcal{G}}_1 = -(m_2\vec{\mathcal{G}}_2^1 - m_2\vec{\mathcal{G}}_2)$$

bunda, $m_1\vec{\mathcal{G}}_1^1 + m_2\vec{\mathcal{G}}_2^2 = m_1\vec{\mathcal{G}}_1 + m_2\vec{\mathcal{G}}_2$

To'qnashish vaqtida ikki jism o'zaro ta'sirlashganda ta'sir kuchlari hamma vaqt bir xil bo'lib, $(F_1 = -F_2)$ modullari o'zgarishini tushuntirib o'tish lozim.

O'quvchilarga elastik va noelastik to'qnashishlardan oddiy tajribalar asosida ko'rsatiladi va qonunning qo'llanish sohasi izohlab beriladi:

1) qiya novdan sharning dumalashida A nuqtada (40-rasm) shar hosil qilgan impuls sharning gorizontaal yo'nalishdagi uchish uzoqligiga proporsional $m\mathcal{G} = S$;

2) gorizontaal ochiq novda tinch turgan shar bilan harakatlanayotgan sharning (1) elastik urilishida impuls almashinishi ro'y beradi (41-rasm), ya'ni tepadan tushib kelayotgan shar gorizontaal novda turgan sharga urilib o'z impulsini unga beradi va o'zi (2) shar o'rnida to'xtab qoladi;

3) bu sharlar markaziy noelastik to'qnashishida (sharlar orasiga bir bo'lak plastilin yopishtiramiz) ikkala shar ham birgalikda birxil masofani bosib o'tadi, ikkala shar birgalikda harakatlashgani uchun ular birxil masofani bosib o'tadi. $S_1 = S_2 = \frac{S}{2}$; sharlarning impulsilari urilguncha va urilgandan keyin bir xil bo'ladi (42-rasm).

$$m\mathcal{G} = 2m\mathcal{G}_1;$$

4) massalari teng bo'lgan ikkita po'lat sharchani birxil uzunlikdagi ipga osib qo'yamiz. Bunda sharchalar bir biriga tegib tursin (43a-rasm). Endi o'ng tomondan sharchani ma'lum burchakka og'dirib (43b-rasm) qo'yib yuboramiz. Bu sharcha chap tomondagi sharchaga kelib urilganda to'xtab qoladi, chap tomondagi sharcha harakatga kelib o'sha burchakka og'adi (43v-rasm);

5) bir xil uzunlikdan ipga massalari teng bo'lgan bir necha po'lat sharchalarni osib qo'yamiz (5-rasm). O'ng tomondagi sharchani biror burchakka og'dirib qo'yib yuboramiz. SHarcha kelib birinchi sharchaga uriladi. Bu holda sharchalar o'z joyida qimirlamay qoladi. CHap tomonidagi oxirgi sharcha o'ng tomondagi sharcha og'gan burchakka teng burchakka chap tomonga og'adi. YUqoridagi tajribalarni ko'rsatgandan keyin impulsning saqlanish qonunini ta'riflash bo'ladi;

“YOpiq tizim hosil kiluvchi jismlar impulsilarining geometrik yig'indisi bu tizimdagi jismlarning bir-biri bilan harqanday harakatida va o'zaro ta'sirida o'zgarimas bo'lib qolaveradi”.

Miltiqdan o'q otganda, to'pdan snaryad otganda impulsning saqlanish qonuniga asosan miltiq yoki to'p orqaga harakatlanadi. Natijada miltiq elkani shilib yuborishi mumkin, buni oldini olish uchun miltiq stvoli orqasiga prujina qo'yiladi. Miltiqdan o'q uzilganda stvol prujinani harakatga keltiradi. Miltiq lafati elkaga ta'sir qilmaydi. Impulsning saqlanish qonunining amalda ko'rsatuvchi ajoyib hol reaktiv harakatdir. Reaktiv harakatning tipik misoli

raketalar, reaktiv samolyotlar harakatidir. Raketa o'zaro ta'sirlashuvchi ikki jism tizimidir (45-rasm).

Raketaning bosh qismida (1) foydali yuk joylashtiriladi. Bular ilmiy asboblari, kosmonavtlar bo'lishi mumkin. Raketaning (2) qismida yoqilg'i, turli xil boshqarish jixozlari turadi. YOqilg'i (3) yonish kamerasiga beriladi va u erda yuksak temperaturali va yuksak bosimli gazga aylantiriladi. Sopla (4) orqali gaz tashqariga chiqayotib reaktiv oqim hosil qiladi. Sopla oqimning tezligini oshiradi.

YOnish kamerasidagi gaz va raketani tashkil qilgan gazdan boshqa narsalar o'zaro ta'sirlashuvchi ikki jism tizimidir. Gaz jismning – raketaning ajraluvchi qismidir.

Impul'sning saqlanish qonunidan foydalanib raketaning tezligini topish mumkin. YOqilg'ining yonishdan hosil bo'lgan gaz birdan otilib chiqadi. Natijada qobiq qarama-qarshi tomonga harakat qila olmaydi.

Gazning massasini m_r , tezligi g_r deb, qobiqning massasini m_k , tezligi g_k deb belgilaymiz.

Qobiq va gaz impul'slarining yig'indisi nolga teng bo'lishi kerak. Impul'sning saqlanish qonuniga binoan bir-biriga teng bo'lishi kerak:

$$m_1 \cdot g_1 + m_k \cdot g_k = 0;$$

bundan
$$g_k = -\frac{m_1}{m_k} \cdot g_r$$

Oxirgi formuladan ko'rinadiki, gaz tezligi hamda gaz massasini qobiq massasiga nisbati qanchalik katta bo'lsa qobiq tezligi ham shuncha katta bo'ladi. SHu erda Erning birinchi sun'iy yo'ldoshi 1957 yil 4 oktyabrda yaratilganligi, 1962 yil 12 aprelda rus sinovchi o'quvchisi YU.A. Gagarin kosmosga parvoz qilganligi, o'zbek yigiti Solijon SHaripovning AQSH kosmonavtlari bilan birga parvozi haqida to'xtalib o'tish lozim bo'ladi. Ana shu ma'lumotlardan keyin energiya, potentsial va kinetik energiya, energiyaning saqlanish va aylanish qonunlari haqida talabalarga ma'lumot beriladi. Jismlarning bir-biriga nisbatan vaziyatiga bog'liq bo'lgan energiyaga potentsial energiya deyiladi:

$$E_p = mgh$$

Formuladan ko'rinadiki, potentsial energiya jism massasiga hamda erdan balandligi h – ga bog'liq ekan.

Jismning harakat tezligi tufayli oladigan energiyasi kinetik energiya deyiladi:

$$E_k = \frac{m g_2}{2};$$

formuladan ko'rinadiki, kinetik energiya jism massasiga hamda tezligi kvadratiga to'g'ri proporsional ekan.

Qisqacha ana shu ma'lumotni berganimizdan so'ng energiyaning aylanish va saqlanish qonuni haqida ma'lumot beramiz. Buning uchun bir-biri bilan o'zaro ta'sirlashuvchi jismlarning energiyasi qanday o'zgarishini ko'rib chiqamiz. Bunday tizimni yopiq tizim deb atalishini bilamiz. Bu tizim potentsial hamda kinetik energiyaga ega bo'lishi mumkin, vaqt o'tishi bilan bularning energiyalari o'zgaradi.

Tizimning biror paytdagi potentsial energiyasini E_{r1} , o'sha paytdagi kinetik energiyasini E_{k1} bilan belgilaymiz. Bu jismlarning boshqa paytdagi potentsial energiyasini E_{r2} , kinetik energiyasini E_{k2} bilan belgilaymiz.

Tizimning to'liq mexanik energiyasi I holatda $E_{k1} + E_{i1}$, II holatda esa $E_{k2} + E_{i2}$ ga teng bo'ladi.

Tajribalarning ko'rsatishicha bu ikki tur energiya yig'indisi o'zgarmay qolaveradi:

$$E_{k2} + E_{n2} = E_{k1} + E_{n1}$$

Tenglamaning chap tomondagi yoki o'ng tomondagi yig'indi tizimning to'liq mexanik energiyasi deb ataladi.

YOpiq tizim hosil qiluvchi jismlarning to'liq mexanik energiyasi tizim jismlarining har qanday harakatida o'zgarmay qolaveradi. SHu erda abadiy dvigatel yaratish mumkin emasligi, ya'ni tizimning qancha energiya zaxirasi bo'lsa, shuncha ish bajarishi mumkinligi tushuntiriladi.

Tarixda bir qancha olimlar o'zlaricha abadiy ishlaydigan dvigatel yaratmoqchi bo'lganliklari haqida ma'lumot beriladi. SHu erda 1957 yilda o'zbek tilida tarjima qilib nashr etilgan YA.I. Perel'manning "qiziqarli fizika" nomli birinchi kitobining 73-86 betlaridan foydalanib, abadiy dvigatellar yaratishga uringan olimlar, ular yasagan "abadiy dvigatellar" haqida ma'lumot berish maqsadga muvofiqdir. Ana shu ma'lumotlardan keyin xulosa qilinadiki, abadiy dvigatel qurib bo'lmaydi. CHunki tabiat qonuniga ziddir. YA'ni, mashina qancha energiya zapasi bo'lsa, shuncha ish bajara oladi, energiya zapasi tugashi bilan dvigatel ishdan to'xtaydi.

Oddiy misol ko'chada ketayotgan mashinaning dvigatelida benzin tugab qoldi deylik, shu zahoti mashina to'xtab qoladi. CHunki energiyasi yo'q, ish bajara olmaydi. SHu erda tarixda abadiy dvigatel deb nom olgan, lekin haqiqatda abadiy dvigatel bo'lmagan bir qancha dvigatellarning rasmini ko'rsatsak talabalarga foydali bo'ladi (46,47-rasmlar).

SHu ma'lumotlardan keyin talabalarga energiyaning saqlanish qonuniga tegishli bir qancha masalalarni berish hamda frontal laboratoriya ishi o'tkazishga tayyorgarlik ko'rishlari kerakligi ta'kidlab o'tiladi.

7-§. 7-sinf fizika darsidagi "Mexanik tebranish va to'lqinlar" mavzusining ilmiy-metodik tahlili va ularni o'tish metodikasi

O'rta umumta'lim maktabida "Mexanik tebranish va to'lqinlar" bo'limini o'tish jarayonida tebranishlar amplitudasi, davri chastotasi hamda bo'ylama va ko'ndalang to'lqin, to'lqin uzunligi tushunchalari o'quvchilarda shakllantiriladi.

Bulardan tashqari, o'quvchilarga mayatnikning tebranish davrini aniqlab, erkin tushish tezlanishini hisoblashni o'rgatish kerak.

Mexanik tebranma harakatni tushuntirishda avvalo o'quvchilarga bu harakatni ularga ma'lum bo'lgan boshqa harakatlardan farqli tomoni tushuntiriladi.

Buning uchun qator tajribalar ko'rsatiladi. Masalan, prujinaga osilgan yuk muvozanat vaziyatdan chiqariladi (48-rasm), yoki ipga osilgan sharcha (49-rasm) muvozanat vaziyatdan chiqariladi yoki metall chizg'ichni olib, bir uchini stolga maxkam bosib turib, ikkinchi – stoldan chiqib turga uchini (50-rasm) tebrantirib yuboriladi. Bu harakatlarning barchasi tebranma harakat

ekanligi va bunda tebranuvchi jism muvozanat vaziyati atrofida goh bir tomonga, goh ikkinchi tomonga og'ishi tushuntiriladi. Bunday harakat tebranma harakat deyiladi.

Tebranma harakatning karakterli belgisi uning davriyligidir.

Moddiy nuqtaning aylana bo'ylab harakati ham davriy, lekin bu harakat yuqoridagi tebranma harakatdan bir oz farq qiladi. YA'ni, muvozanat vaziyatiga nisbatan goh bir tomonga, goh ikkinchi tomonga og'maydi.

So'ngra erkin tebranishlar tushunchasiga o'quvchilarning e'tibori qaratiladi. Muvozanat vaziyatidan bir oz chetlatilgan jismning ichki kuchlar ta'siri natijasida tebranishi erkin tebranishlardir. Siqilgan yoki cho'zilgan prujinada hosil bo'ladigan kuch ichki kuch bo'lib, tebranma harakatni yuzaga keltiradi. SHuni e'tiborga olib, 49-rasmga asosan shu kuch va uning ta'sirida jism oladigan tezlanishini o'quvchilarga tushuntiramiz:

a) holatda og'irlik kuchi mg reaksiya kuchi T bilan kompensatsiyalanadi, shuning uchun jism harakatlanmaydi.

Bu misolda ishqalanish kuchi, havoning qarshilik kuchi e'tiborga olinmasa bo'ladigan darajada kichik deb qabul qilinadi;

b) holatda jism muvozanat vaziyatidan chetlatilgan holat. Bunda muvozanat vaziyatiga qaytaruvchi kuch va bu kuch ta'sirida jismning \vec{a} tezlanishga ega bo'lishi mumkinligi tushuntiriladi;

v) holatda jism muvozanat vaziyatiga qaytganligi va tezlikka ega ekanligi natijasida muvozanat vaziyatdan o'ngga siljiganligi ko'rsatiladi;

g) holatda jism muvozanat vaziyatidan chapga chetlashgan va uni o'z holatiga qaytaruvchi \vec{F} kuchning ta'sirida \vec{a} tezlanish olishi ko'rsatilgan. Demak, erkin tebranishlar sodir bo'lib turishi uchun muvozanat vaziyatidan chiqarilgan jismni muvozanat vaziyatiga qaytaruvchi kuch yuzaga kelishi shart ekan. SHu bilan birga, tebranma harakat haqida quyidagi xulosa chiqadi. "Agar tebranma harakatdagi sistemada ishqalanish bo'lmasa, u holda xususiy tebranish yuzaga keldi, deyiladi". Ammo o'rta umumta'lim maktabida xususiy tebranish haqida aytilmaydi.

O'quvchilarda shakllantirilishi zarur bo'lgan tushunchalardan biri garmonik tebranma harakatdir. Bu avvalo shuning uchun zarurki, tabiatda va texnikada uchraydigan ko'p tebranishlarni garmonik tebranishlar deb qarasa bo'ladi, ba'zi murakkab tebranishlarni garmonik tebranishlar majmuasi deb qarash mumkin.

Siljishga proporsional va unga qarama-qarshi yo'nalgan kuch ta'siri ostida sodir bo'ladigan mexanik tebranishlar garmonik tebranishlar deb ataladi. Garmonik tebranishlarda kuch hamma vaqt siljishga to'g'ri proporsional va unga qarama-qarshi tomonga yo'nalgan ekanligi 51-rasm yordamida tebranma harakat OX o'qi bo'ylab sodir bo'layotganligini e'tiborga olib tushuntiriladi va keltirib chiqariladi, ya'ni:

$$F_x = ma_x \quad (1)$$

m- tebranayotgan jismning massasi,

F_x va a_x muvofiq ravishda kuch va tezlanishning X o'qiga proeksiyasi.

Bilamizki:

$$F_x = -kx \quad (2) \text{ ga teng}$$

(1) va (2) ni tenglashtiramiz:

$ma_x = -kx$, bu erda k- prujinaning bikrligi,

$$a_x = -\frac{k}{m}x.$$

Garmonik tebranma harakat tenglamasi-vaqt o'tishi bilan tebranayotgan jism koordinatasi o'zgarishini bilish uchun 52-rasmda ko'rsatilgan prujinaga osilgan yuk harakatiga va aylana bo'ylab harakatlanadigan sharchaning soyasi harakatiga o'quvchilar e'tibori qaratiladi. Aylana bo'ylab tekis harakatlanayotgan sharchaning chastotasi bilan prujinaga osilgan yuk tebranishi

shunday moslanadiki, ularning tebranishi sinxron bo'lib, ekrandagi sharcha soyasining tebranishi va prujinaga osilgan yuk tebranishi bir xilligi ko'rinib turadi.

SHundan so'ng, o'quvchilar bilan quyidagi masalani echish tavsiya etiladi:

“Moddiy nuqta R radiusli aylana bo'ylab ν chastota bilan harakatlanmoqda. Bu nuqtaning gorizontal OX o'qiga proektsiyasi qanday harakatlanadi? Bu proektsiyaning X koordinatasi vaqt (t) ga bog'liq ravishda qanday o'zgaradi?”

53-rasmdan $x = R \cos \varphi$, $R = x_m$ ekanligi ko'rinib turibdi, φ esa,

[Moddiy nuqtaning vaqt birligi ichidagi tebranishlar soni (n) tebranishlar chastotasi deyiladi]:

$$\varphi = \frac{\ell}{R} = \frac{\nu \cdot t}{R} = \frac{\frac{2\pi R}{T} \cdot t}{R} = \frac{2\pi}{T} \cdot t = 2\pi \nu t.$$

Demak: $x = x_m \cos 2\pi \nu t$.

Prujinaga osilgan yukning harakati ham garmonik ekanligi ta'kidlanadi. Garmonik harakat grafigini quyidagi qurilma yordamida o'quvchilarga ko'rsatamiz (54-rasm).

Matematik va prujinali mayatniklar tebranishi tushuntirilganda ularni ishqalanish bo'lmagan holda og'rilik kuchi va elastiklik kuchi ta'sirida tebranishlari ta'kidlanadi va bu kuchlarning yo'nalishi ko'rsatiladi. So'ngra prujinali mayatnikning harakat tenglamasi:

$$F = -kx.$$

Matematik mayatnikning harakat tenglamasi:

$$F = -mg \frac{x}{\ell}.$$

Prujinali mayatnikning tebranish davri

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Bu erda:

k-prujinaning bikrligi, uning o'rnida $k = \frac{mg}{\ell}$ ni qo'yish yo'li bilan matematik mayatnikning tebranish davri formulasi:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

hosil qilinadi. Eng muhim tebranish davri T ning prujinali mayatnikda jism massasi m ga, matematik mayatnikda esa mayatnik uzunligi ℓ bilan erkin tushish tezlanishi g ga bog'liqligi tushuntiriladi.

Tebranma harakatdagi jismning energiyasi o'zgarib, goh potentsial, goh kinetik energiyaga ega bo'lishi va u yoki bu holda to'liq energiyaning qiymati nima bilan o'lchanishini o'quvchilarga tushuntiramiz. Buning uchun siqilgan yoki cho'zilgan prujinaning potentsial energiyasi $\frac{kx^2}{2}$ ekanligidan foydalanib, tebranma harakatda ana shu x-uzayishni A bilan

belgilab, sistemaning potentsial energiyasi $\frac{kA^2}{2}$ deb qabul qilinishi, kinetik energiyasi esa $\frac{m \mathcal{G}_m^2}{2}$

ekanligi tushuntiriladi. Oxirgi ifodadagi \mathcal{G}_m -tezlikning maksimal qiymati.

Tebranma harakat qilayotgan jism muvozanat vaziyatidan o'tayotganda tezligi maksimum bo'ladi. shu hol uchun kinetik energiya maksimum, potentsial energiya esa nol, chunki $x=0$, to'liq energiya kinetik energiyaga teng. Jism o'z harakati mobaynida o'ng tomondagi chetki holatda bo'lsa, uning kinetik energiyasi nolga teng bo'ladi. To'liq energiya

potentsial energiyaga teng bo'ladi. Demak, $\frac{kA^2}{2}$ potentsial energiya berilgan vaqt momenti uchun sistemaning to'liq energiyasidir. Sistemani yopiq deb hisoblaganligimiz tufayli to'liq energiya

o'zgarmaydi. Tebranma harakatda kinetik energiyaning potentsial energiyaga va aksincha aylanishi sodir bo'ladi. jismning muvozanat holati bilan maksimal silijishi oraligidagi istalgan nuqtada jism ham kinetik, ham potentsial energiyaga ega, biroq ularning yig'indisi $\frac{kA^2}{2}$ ga teng.

Bundan shunday xulosa qilinadi. Tebranayotgan jismning to'liq energiyasi uning tebranish amplitudasi kvadratiga proporsionaldir.

Energiyaning saqlanish qonunidan foydalanib, tebranish amplitudasi va tebranayotgan jismning maksimal tezligi orasidagi munosabatni hosil qilish mumkinligi ko'rsatiladi:

$$\frac{m\mathcal{G}_m^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \quad \frac{m\mathcal{G}_m^2}{k\mathcal{G}_m^2} = \frac{kA^2}{k\mathcal{G}_m^2}$$
$$\frac{A}{\mathcal{G}_m^2} = \frac{m}{k} \quad \frac{A}{\mathcal{G}_m} = \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Bundan tashqari, fizik kattalikning tebranma harakatning qaysi holatida qanday qiymatiga ega bo'lishi quyidagi jadvalda keltirilgan:

Fizik kattalik	Eng chetki vaziyat	Muvozanat vaziyati
Koordinata (ko'chish)	$A_1 - A$	0
Tezlanish	$\frac{kA}{m} \quad - \frac{kA}{m}$	0
Tezlik	0	$A\sqrt{\frac{k}{m}}$
Kinetik energiya, E_k	0	$\frac{mv_m^2}{2}$
Potensial energiya, E_r	$\frac{kA^2}{2}$	0
To'liq energiya, $E_k + E_r$	$\frac{kA^2}{2}$	$\frac{mv_m^2}{2} = \frac{kA^2}{2}$

Majburiy tebranishlar hodisasini tushuntirishda, avvalo misollar keltiriladi. Masalan, tikuv mashinasi ignasining harakati, to'rt taktli dvigateldagi porshening harakati majburiy tebranma harakatdir. Bunday harakatda davriy o'zgaruvchi kuch ta'sir etib turishi kerakligi darslikdagi misol yordamida tushuntiriladi.

Agar prujinaning erkin uchiga davriy o'zgaruvchi kuch ta'sir etib tursa, prujinaga maxkamlangan yuk majburiy tebranadi. Albatta majburiy tebranish majbur etuvchi kuch ta'sirida sodir bo'lishini o'quvchilarga etkazish zarur.

Rezonans hodisasini 55-rasmda ko'rsatilgan qurilmalar yordamida kuzatishni tavsiya etamiz. 55-rasmda keltirilgan qurilmada sharchalardan ikkitasi osilgan iplarning uzunligi tenglashtirilganda, ya'ni majbur etuvchi kuch chastotasi A mayatnikning xususiy tebranish chastotasiga yaqinlashganda A mayatnikning tebranish amplitudasi keskin ortadi. 56-rasmda chizilgan chizma orqali rezonans vaqtida ($\vartheta = \vartheta_0$) tebranishlar amplitudasining keskin ortib ketish hodisasi tushuntiriladi.

Tebranishlarning elastik muhit bo'ylab nuqtadan nuqtaga tarqalishi mexanik to'lqin deyiladi, deb to'lqinning ikki – bo'ylama va ko'ndalang turlarini tushuntiramiz. Eng zaruriy tushuncha to'lqin uzunligidir.

To'lqin uzunligi bir xilda harakatlanadigan va muvozanat holatdan bir xilda chetlanadigan to'lqindagi eng yaqin ikki do'nglik orasidagi masofaga teng deyish mumkin.

To'lqin mashina yordamida esa bo'ylama va ko'ndalang to'lqin tushunchalarini o'quvchilarga etkazamiz. Albatta, mexanik to'lqin tezligini muhitning xususiyatiga bog'liqligi, chastotaga esa bog'liq emasligini tushuntiramiz.

Tovush hodisalari mavzusining boshlanishidayoq tovush manbalari haqida, so'ngra tovushni qabul qiluvchilar haqida so'zlanadi. Avvalo o'zining xususiy chastotasi bilan tebranadigan tovush manbalari tor, kamertonlar haqida tushuncha beramiz. Kamerton shoxchasiga bolg'a bilan urib, tovush hosil bo'lishini va ayni shu vaqtda kamerton shoxchasiga kichik sharchani yaqinlashtirib, uning itarilishini namoyish qilamiz. Bu hodisa tovush tarqalayotgan kamerton shoxchalarini tebranayotganligini bildiradi. Yana elektr tebranishlarini tovush tebranishlariga aylantirib beruvchi manbalar haqida ham tushuncha beramiz. Tovushning tarqalishiga to'xtalar ekanmiz, uning tarqalishi uchun albatta, elastik muhitning bo'lishi shart ekanligi tushuntiriladi. SHisha qalpoq tagidagi qo'ng'iroq tovushining havo so'rib olinganda eshitilmasligi tajribada namoyish etiladi.

Tovushning turli muhitlarda turlicha tezlik bilan tarqalishi misollar orqali tajriba yordamida tushuntiriladi. Buning uchun tovush havoda 330 m/s tezlik bilan suvda 5 marta, metallda 15 marta ortiq tezlik bilan tarqalishi haqida ma'lumot beramiz.

8-§. Umumta'lim maktablarining 8-sinf fizika kursidagi "Elektr toki" bo'limining asosiy fizik tushunchalarini shakllantirish va o'qitish metodikasi

Elektr hodisalari bilan o'quvchilar birinchi marotaba 8-sinfda duch keladilar. 8-sinfda fizikadan haftasiga 2 soatdan, jami 68 soat vaqt ajratilgan. 8-sinfda quyidagi bo'limlarni o'rganish ko'zda tutilgan.

I-bob.	Elektr zaryadlar. Elektr maydoni.	9 soat
II-bob.	Elektr toki. Elektr zanjiri.	20 soat
III-bob.	Magnit maydoni.	12 soat
IV-bob.	Elektromagnit hodisalari.	7 soat
V-bob.	YArim o'tkazgichlar.	8 soat
VI-bob.	Elektromagnit tebranishlar va to'lqinlar. Radioaloqaning fizik asoslari.	10 soat
	Ekskursiya.	2 soat

Fizikaning elektr bo'limi umumiy o'rta ta'lim maktab fizika kursida eng katta o'rinlardan birini egallaydi. Bu bo'limda o'rganilgan fizik tushunchalar va qonunlar orqali o'quvchilar olamning umumiy fizik manzarasini bilib oladilar.

Ilmiy texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishi bo'lgan sanoatni, qishloq xo'jaligini elektrlashtirishda, avtomatlashtirishda kibernetikada, elektron hisoblash mashinalarini ishlashda, kosmosni egallashda va xokazolarda fizikaning elektr bo'limi asosiy o'rinni egallashiga o'quvchilar ishonch hosil qiladilar. Bu bo'limda elektr maydoni, uning mavjud bo'lish shartlari bilan tanishadilar. Bu bo'lim materiallarini o'rganish, ilmiy texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlarini bilib olish orqali o'quvchilarning politexnik dunyoqarashi kengayadi. Bo'limning ahamiyati ham shundadir.

SHuning uchun, fizikaning elektr bo'limi 2 marta o'rganiladi.

Birinchi marta o'rta umumta'lim maktabining 8-sinfida, keyinchalik AL va KHK larining I –kursida keng atroflicha o'rganiladi.

Ma'lumki, o'rganilayotgan material mazmunining muvaffaqiyatli o'zlashtirilishi ko'p jihatdan dars o'tishda o'quvchilarning bilim olish faoliyatlarini faollashtiruvchi didaktik usullarning qo'llanishiga bog'liq. O'quvchilarga fizik tushunchalar, hodisalar, o'xshatish va modellarni qo'llash, demonstraion tajribalarni ko'rsatish, ayniqsa elektr bo'limida ko'p amalga oshirilishi mumkin.

Bularga: Kulon qonuni va butun olam tortishish qonunini taqqoslash, elektr va magnit maydonlarini taqqoslash, turli muhitlarda elektr toki o'tishini taqqoslash va xokazolarni misol qilish mumkin.

Fizika kursining barcha bo'limlari ichida "Elektrodinamika" bo'limida demonstraion tajribalardan keng foydalanish mumkin. Fizikadan davlat dasturida 78 ta demonstraion tajriba ko'rsatish rejalashtirilgan.

Quyidagi mavzularni yoritish metodikasi bilan tanishib chiqamiz:

9-mavzu: "Elektr toki haqida dastlabki ma'lumotlar".

10-mavzu: "Tok manbalari";

11-mavzu: "Sodda elektr zanjiri";

12-mavzu: "Metall o'tkazgichlarda elektr toki";

13-mavzu: "Elektr kuchlanish. Kuchlanishni o'lchash";

14-mavzu: "Tok kuchi. Tok kuchini o'lchash";

15-mavzu: "Elektr qarshilik";

16-mavzu: "Zanjiring bir qismi uchun Om qonuni";

17-mavzu: "O'tkazgichlarni ketma-ket ulash";

18-mavzu: "O'tkazgichlarni parallel ulash".

Talabalarga ba'zi mavzular juda sodda bo'lgani uchun o'qituvchi darsni suhbat tarzida tashkil etsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda quyidagicha savol-javoblardan foydalanish mumkin:

O'qituvchi: Elektr toki deb nimaga aytiladi?

Javob: Zaryadli zarralarning tartibli harakatiga elektr toki deyiladi.

O'qituvchi: Elektr toki mavjud bo'lishi uchun qanday shart bajarilishi kerak?

Javob: O'tkazgich uchlari orasida elektr maydoni bo'lishi kerak.

O'qituvchi: Tok kuchi deb nimaga aytiladi? Birligi nima? Qanday asbob bilan o'lchanadi?

Javob: O'tkazgich ko'ndalang kesimidan vaqt birligida o'tgan zaryadga teng bo'lgan fizik kattalikka tok kuchi deyiladi va I harfi bilan belgilanadi:

$$I = \frac{q}{t} \quad (1)$$

Tok kuchi birligi frantsuz fizigi Amper sharafiga 1 Amper (1A) qabul qilingan.

Tok kuchi ampermetr bilan o'lchanadi.

O'qituvchi: Elektr kuchlanish deb nimaga aytiladi? Birligi nima? Qanday asbob bilan o'lchanadi?

Javob: Elektr maydoni ta'sirida zanjir bo'ylab birlik musbat zaryadni ko'chirishda bajarilgan ishga son qiymati jihatidan teng bo'lgan fizik kattalikka elektr kuchlanish deyiladi va U harfi bilan belgilanadi.

$$U = \frac{A}{q} \quad (2)$$

Elektr kuchlanish birligi sifatida Italiyalik fizik Aleksandr Vol'ta sharafiga 1 Vol't (V) qabul qilingan.

$$\left| g = \frac{\mathcal{K}}{c} \right|$$

Kuchlanish vol'tmetr bilan o'lchanadi. Vol'tmetr zanjirga parallel ulanadi.

O'qituvchi: Elektr qarshilik deb nimaga aytiladi? Qarshilik birligi nima? Qarshilik qanday asbob bilan o'lchanadi?

Javob: O'tkazgichning zanjirdagi tokni cheklash xossasi o'tkazgichning elektr qarshiligi deb ataladi va qarshilik R harfi bilan belgilanadi. Qarshilik birligi qilib nemis olimi Georg Om sharafiga 1 Om deb qabul qilingan. Elektr qarshilik Ommetr deb ataladigan asbob bilan o'lchanadi.

O'qituvchi: Zanjirning bir qismi uchun Om qonunini ta'riflang.

Javob: O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi zanjirning shu qismdagi kuchlanishga to'g'ri proporsional bo'lib, uning qarshiligiga teskari proporsional bo'ladi.

$$I = \frac{U}{R},$$

bundan

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1B}{1A} = 1Om \quad (3)$$

SHuni ta'kidlab o'tish lozimki, (3) formula asosida qarshilikka ta'rif berib bo'lmaydi.

CHunki qarshilik o'tkazgich xossasi, ichki tuzilishi orqali karakterlanadi.

Ana shunday savol-javoblardan, suhbatlardan keyin elektr zanjiri, o'tkazgichlarni ketma-ket, parallel ulash, ularning afzalliklari, kamchiliklari haqida fikr yuritilgan.

Dars o'tish yuzasidan metodik tavsiyalar.

Dars o'tish uchun kerakli jihozlar:

1. Tok manbai (VS-24) yoki Akkumlyatorlar, batareyalar.
2. Deminstraçion ampermetr (3 ta).
3. Deminstraçion vol'tmetr (3ta)
4. Taglikka o'rnatilgan 2 ta cho'ntak fonari lampochkasi.
5. Kalit.
6. Ulagich simlar.

Reja: a) Elektr zanjir haqida ma'lumot.

b) Iste'molchilarni ketma-ket ulash.

v) Iste'molchilarni parallel ulash.

g) Iste'molchilarni aralash ulash.

d) Masalalar echish.

a) Elektr zanjir.

Tok manbai, iste'molchi, kalit hamda ulagich simlardan iborat bo'lgan qurilmaga elektr zanjir deyiladi (57-rasm).

Elektr zanjir sxematik ko'rinishda 58-rasmdagidek ifodalanadi.

Iste'molchilarga elektr lampochka, elektr dazmol, elektr plita, radio, televizor va boshqalar kiradi. Iste'molchilar o'zaro uch xil usulda ulanadi: ketma-ket, parallel, aralash.

b) Iste'molchilarni ketma-ket ulash.

Bir iste'molchi davomiga ikkinchisi, uni davomiga uchinchisi, uni davomiga ampermetr, davomiga kalit hamda tok manbai ulansa, bunday ulashni ketma-ket ulash deyiladi (59-rasm).

Asboblarni ketma-ket ulanganda zanjirning istalgan nuqtasida tok kuchi bir xil bo'ladi (60-rasm), ya'ni:

$$I_1 = I_2 = I_3 \dots = I_n \quad (1)$$

61-rasmda ketma-ket ulangan zanjirda kuchlanish tasvirlangan elektr zanjirini yig'amiz. Lampa isitgich, spiral va reostatga ulangan vol'tmetrlarning ko'rsatishi har xil.

Ammo U_1, U_2, U_3 va U_4 kuchlanishlarni qo'shib, ularning yig'indisi umumiy kuchlanish U ga teng bo'lishini ko'ramiz (61-rasmda) ya'ni:

$$U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = U.$$

To'rtta iste'molchi emas, balki n -ta iste'molchi ketma-ket ulangan bo'lganda ham butun zanjirdagi kuchlanish alohida qismlardagi kuchlanishlarning yig'indisiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n \quad (2)$$

Ketma-ket ulangan zanjirning qarshiligi.

Tajribalardan quyidagilarni bilib olish mumkin:

a) ketma-ket ulangan zanjirning hamma qismlaridan o'tuvchi tok kuchi bir xil bo'ladi ((1) formulaga qarang);

b) ketma-ket ulangan zanjirning alohida qismlaridagi kuchlanishlar yig'indisi butun zanjirdagi kuchlanishga teng. ((2) formulaga qarang);

Ketma-ket ulangan zanjirning umumiy qarshiligini topish uchun zanjirning har bir qismiga Ohm qonunini qo'llaymiz:

$$U = IR; \quad U_1 = IR_1; \quad U_2 = IR_2; \quad U_3 \dots U_n = IR_n$$

Kuchlanishning topilgan qiymatlarini (2) formulaga qo'yamiz:

$$IR = IR_1 + IR_2 + IR_3 + \dots + IR_n \quad (3)$$

(3) tenglamani I ga bo'lamiz.

$$U \text{ holda, } R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \quad (4)$$

formula hosil bo'ladi.

Demak, iste'molchilar ketma-ket ulanganda zanjirning umumiy qarshiligi unga ulangan iste'molchilar qarshiliklarining yig'indisiga teng bo'ladi.

Ketma-ket ulashga misollar:

Ketma-ket ulash texnikada keng qo'llaniladi. Masalan, elektr qo'ng'iroq tugma bilan ketma-ket ulanadi. SHuning uchun, qo'ng'iroq zanjiri ulangandagina qo'ng'iroq chalinadi. Elektr uzgich (vklyuchatel) o'zi ulashi va uzishi kerak bo'lgan iste'molchi bilan ketma-ket ulanadi. SHuni ham ta'kidlab o'tish lozimki, birinchidan ketma-ket ulangan zanjirda iste'molchilarning biridan ikkinchisiga o'tganda kuchlanish kamayib boradi.

SHuning uchun, ko'chalardagi, uylardagi iste'molchilarning barchasini ketma-ket ulasak zanjirda kuchlanish kamayib borib oxiridagi iste'molchi lampa bo'lsa yonmasligi, elektr qurilma bo'lsa ishlamasligi mumkin, ikkinchidan iste'molchilar ketma-ket ulansa kerak bo'lmagan iste'molchilarni o'chirib qo'yib bo'lmaydi, chunki bir iste'molchi o'chirilsa, zanjir uzilib qoladi. Barcha iste'molchi ishlamaydi. Ketma-ket ulangan zanjirda kuchlanish kamayib borгани uchun, 250 V kuchlanishli shahar elektr tarmog'iga

15 V li lampochkalardan 17 tasini ($15 \cdot 17 = 255V$)

10 V li lampochkalardan 25 tasini ($10 \cdot 25 = 250 V$)

3 V li lampochkadan 85 tasini ($3 \cdot 85 = 255 V$) va xokazo ketma-ket ulash mumkin.

SHuning uchun archa bezagi (grilyandasi) dagi lampochkalar ham ketma-ket ulanadi.

v) Iste'molchilarni parallel ulash.

YUqorida aytib o'tganimizdek elektr zanjiriga ulanadigan asboblarni bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda ulash va uzish zarur bo'lgan hollarda ketma-ket ulash yaramaydi. Masalan: ketma-ket ulash uydagi xonalarni yoritish uchun yaroqsizdir. CHunki bir vaqtda hamma xonadagi lampalarni yoqish shart emas. Biz bittasini o'chirganimizda ketma-ket ulangan boshqalarini ham o'chirib qo'yamiz. Elektr asboblarni zanjirga alohida ulash va uzish kerak bo'lgan hamma hollarda parallel ulashdan foydalaniladi.

Iste'molchilarning bir tomondagi uchini bitta, ikkinchi tomondagi uchini bitta qilib ulashga parallel ulash deyiladi.

Iste'molchilarni parallel ulashda kuchlanish

Parallel ulashda hamma asboblarni aynan bir tok manbaiga ulangani uchun ularda kuchlanish bir xil bo'ladi, buni quyidagicha yozishimiz mumkin.

$$U = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n \quad (5)$$

Iste'molchilarni parallel ulangan zanjirdagi tok kuchi. Buning uchun 62-rasmda tasvirlangan elektr zanjiri yig'amiz.

Ampermetr ko'rsatishini kuzatib quyidagi xulosaga kelamiz. Zanjirning tarmoqlanmagan qismidagi tok kuchi uning ayrim tarmoqlaridagi tok kuchlarining yig'indisiga teng.

$$I = I_1 + I_2$$

Agar ikkita emas, balki n- ta iste'molchi parallel ulangan bo'lsa, u holda tarmoqdagi tok kuchi n- ta iste'molchidan o'tayotgan tok kuchlarining yig'indisiga teng bo'ladi:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n \quad (6)$$

Parallel tarmoqdagi qarshilik

Fizik hodisalarni o'rganishda ikki usuldan foydalaniladi: Hodisa maxsus tajribalar asosida o'rganiladigan eksperimental usul va tajribalarning natijalariga tayangan holda olingan bilimlarni tahlil qilish asosida o'rganadigan nazariy usul.

Parallel tarmoqlanish qarshiligini topish uchun esa nazariy usuldan foydalanamiz.

Tajribadan ma'lumki, parallel tarmoqlanishdagi tok kuchi uning ayrim tarmoqlaridagi tok kuchlari yig'indisiga teng (6 formulaga qarang).

Tarmoqlarning har biri qarshilikka ega. Bu qarshiliklarni $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ bilan belgilaymiz.

Bundan tashqari, hamma tarmoq uchlaridagi kuchlanish bir xil ekanligi bizga ma'lum (5-formulaga qarang).

Parallel tarmoqlarning qarshiligini topish uchun butun tarmoqqa Om qonunini qo'llaymiz:

$$I = \frac{U}{R};$$

endi Om qonunini tarmoqlarning har biriga qo'llaymiz:

$$I_1 = \frac{U}{R_1}; \quad I_2 = \frac{U}{R_2}; \quad I_3 = \frac{U}{R_3}; \quad \dots \dots I_n = \frac{U}{R_n};$$

tarmoqdagi tok kuchi qiymatlarini (6) formulaga qo'yamiz.

$$\text{U holda } \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} + \dots \dots + \frac{U}{R_n}; \quad (7)$$

munosabat hosil bo'ladi.

(7) tenglamani o'ng va chap qismlarini U ga bo'lib,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \dots + \frac{1}{R_n} \quad (8)$$

munosabat hosil qilamiz.

Demak, parallel ulangan elektr zanjiridagi qarshilikning teskari qiymati, zanjirdagi ayrim-ayrim qarshiliklarning teskari qiymatlari yig'indisiga teng bo'lar ekan.

SHuni alohida ta'kidlab o'tish lozimki, ketma-ket ulangan zanjirda umumiy qarshilik ayrim-ayrim iste'molchilar qarshiliklarining yig'indisiga teng bo'lgani uchun ortadi.

Parallel ulangan zanjirdagi umumiy qarshilik ayrim-ayrim iste'molchilarning qarshiliklarining teskari qiymati yig'indisiga teng bo'lgani uchun qarshilik kamayadi.

Bularga misollar echish davomida o'zimiz shoxid bo'lamiz.

S) Aralash ulash.

Agar bir elektr zanjirida bir necha iste'molchi ketma-ket hamda bir necha iste'molchi parallel ulangan bo'lsa, bunday ulashga aralash ulash deyiladi. Aralash ulashning sxematik ko'rinishi quyidagicha (63-rasm).

63-rasmda L_1, L_2, L_5 iste'molchilar ketma-ket ulangan. Umumiy qarshiligi R^1 ni ketma-ket ulash qoidasidan foydalanib topamiz. L_3 va L_4 iste'molchilar o'zaro parallel ulangan. Ularni qarshiligi R^{11} ni parallel ulash qoidasidan foydalanib topamiz.

So'ngra zanjirdagi iste'molchilarni umumiy qarshiligi R ni topish uchun R^1 ga R^{11} ni qo'shamiz.

Mavzuni mustahkamlash uchun bir necha masalalarni echib ko'ramiz.

1) 3 Om, 4 Om, 5 Om qarshiliklar elektr zanjiriga ketma-ket ulangan. O'tkazgich uchlaridagi umumiy kuchlanish 6V.

Zanjirdagi tok kattaligini va har bir o'tkazgich uchlaridagi kuchlanishni toping.

Echish: Berilgan:

$$R_1 = 30\text{M}$$

$$R_2 = 40\text{M}$$

$$R_3 = 50\text{M}$$

$$U = 6\text{B}$$

$$I - ?$$

$$U_1 - ?$$

$$U_2 - ?$$

$$U_3 - ?$$

1. Umumiy qarshilikni topamiz:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 3 + 4 + 5 = 120\text{M}$$

2. Zanjirdan o'tayotgan tok kuchini topamiz:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{6}{12} = 0,5\text{A}$$

3. Birinchi o'tkazgich uchlaridan kuchlanishni topamiz:

$$U_1 = I \cdot R_1 = 0,5 \cdot 3 = 1,5\text{B}$$

4. Ikkinchi o'tkazgich uchlaridagi kuchlanishni topamiz:

$$U_2 = I \cdot R_2 = 0,5 \cdot 4 = 2\text{B}$$

5. Uchinchi o'tkazgich uchlaridagi kuchlanishni topamiz:

$$U_3 = I \cdot R_3 = 0,5 \cdot 5 = 2,5\text{B}$$

Javob: Zanjirdagi tok kattaligi 2A ga teng.

Birinchi o'tkazgichdagi kuchlanish 1,5 V.

Ikkinchi o'tkazgichdagi kuchlanish 2V.

Uchinchi kuchlanish 2,5 V.

2. Kuchlanish 120 V bo'lganda A ampermetr 1,6 A tokni ko'rsatgan (64-rasm).

R_1 qarshilik 100 Om. A_1 va A_2 ampermetr ko'rsatishini, R_2 qarshilikni aniqlang.

Berilgan:

$$U = 120\text{B}$$

$$I = 1,6\text{A}$$

$$R_1 = 100\text{Om}$$

$$I_1 - ?$$

$$I_2 - ?$$

$$R_2 - ?$$

Echish:

1) zanjirga 2 ta qarshilik parallel ulangan. Om qonunidan foydalanib zanjirning umumiy

$$\text{qarshiligini topamiz: } R = \frac{U}{I} = \frac{120\text{B}}{1,6\text{A}} = 75\text{Om}$$

2) R_1 qarshilikdan o'tayotgan tok kuchini topamiz: $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{120}{100} = 1,2\text{A}$

3) R_2 qarshilikdan o'tayotgan tok kuchini topamiz: $I_2 = I - I_1 = 1,6 - 1,2 = 0,4A$

4) R_2 qarshilikni hisoblab topamiz: $R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{120}{0,4} = 300\Omega$

Javob: R_1 qarshilikdan o'tayotgan tok kuchi 1,2 A.

R_2 qarshilikdan o'tayotgan tok kuchi 0,4 A.

R_2 qarshilik esa 300 Ohmga teng ekan.

3. Aralash ulashga doir masalalar echamiz.

Qarshiliklari $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 50\Omega$, $R_3 = 40\Omega$, $R_4 = 80\Omega$, $R_5 = 100\Omega$ bo'lgan o'tkazgichlar 65-rasmda ko'rsatilgandek ulanadi. Zanjirning umumiy qarshiligini toping.

Berilgan:

$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 50 \Omega$$

$$R_3 = 40 \Omega$$

$$R_4 = 80 \Omega$$

$$R_5 = 100 \Omega$$

$$R - ?$$

Echish:

1) R_1 va R_2 qarshiliklar ketma-ket ulangani uchun umumiy qarshiligi R^I quyidagicha topiladi: $R^I = R_1 + R_2 = 10 + 50 = 60 \Omega$

2) R_3 va R_4 qarshiliklar ham ketma-ket ulangani uchun umumiy qarshiligi R^{II} quyidagicha topiladi. $R^{II} = R_3 + R_4 = 40 + 80 = 120 \Omega$

3) R^I hamda R^{II} natijaviy qarshiliklar o'zaro parallel ulangani uchun ularning umumiy

qarshiligi quyidagicha topiladi.

$$\frac{I}{R^{III}} = \frac{I}{R^I} + \frac{I}{R^{II}} = \frac{2}{60} + \frac{1}{120} = \frac{2+1}{120} = \frac{3}{120}$$

$$R^{III} = \frac{120}{3} = 40 \Omega$$

4) Zanjirning umumiy qarshiligini topish uchun R^{III} ga R_5 ketma-ket ulangani uchun qo'shamiz: $R = R^{III} + R_5 = 40 + 100 = 140\Omega$

IV. Yangi o'quv materialini mustahkamlash va talabalar bilimini baholash.

Nazorat savollari.

- 1) “O’tkazgich qarshiligi nimalarga bog’liq bo’ladi?”
 - 2) “Iste’molchilari bir-biriga qanday usullar bilan ulanadi?”
 - 3) “Iste’molchilarni ketma-ket ulanganda umumiy qarshilik formulasini yozing.”
 - 4) “Iste’molchilarni ketma-ket va parallel ulangan qanday afzalliklari va kamchiliklari bor?”
- V. Darsni yakunlash (5 minut);
- a) talabalar savoliga javob berish.
 - b) uyga vazifa berish.

9-§. Umumta'lim maktablarining 9-sinf fizika darsida "Molekulyar fizika va issiqlik" bo'limining tutgan o'rni, ahamiyati va o'ziga xos tomonlari.

Bo'limning tuzilishi. Issiqlik hodisalarini o'rganishga statistik hamda termodinamik yondoshish

Molekulyar fizika umumiy o'rta ta'lim fizika kursining asosiy bo'limi bo'lib, jismlarning mexanik va issiqlik xossalari, jismlarning tuzilishi, ularning zarralar-molekulyar atomlar, ionlar orasidagi o'zaro ta'sir kuchlarini issiqlik harakati harakteriga bog'liq holda o'rganadi.

SHuningdek, molekulyar fizikada moddalarning 3 holatda bo'lishi, ya'ni kristall jismlarning erishi va kristallanishi, kondensatsiya va bug'lanish, moddalarning 3 holati chegarasida buladigan hodisalarni o'rganiladi. Molekulyar fizika termodinamika va statistik fizika bilan uzviy bog'langan. Termodinamika va modda tuzilishining molekulyar kinetik nazariyasi bir xil fizik muammolarni hal etishda yaratilgan.

Issiqlikning molekulyar kinetik nazariyasi yaratilishida statistik fizikaga asos solindi. Statistik fizikaning vazifasi, xossalari, ma'lum bo'lgan ko'p sonli zarralar (molekula, atom va boshqalar) dan tashkil topgan, makroskopik fizik sistemalar xossalari o'rganish edi. Fizik sistema xossasini o'rganishning 2 fenomenologik (jismlarning molekulyar tuzilishi qaralmaydi) va statik (ichki tuzilish) metodlar mavjud. Issiqlikning molekulyar kinetik nazariyasi statistik fizikaning asosiy qismini tashkil etadi.

Issiqlik hodisalarini o'rganish jarayonida bu 2 metoddan ham foydalaniladi. O'quvchilarni bu metodlar bilan o'quv darslarida ko'zda tutilgan eng sodda fizik hodisalar misolida tanishtirish mumkin.

Gazlar molekulyar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasini chiqarish, gaz molekulalarining tartibsiz harakati, Broun harakati, kabilar yordamida o'quvchilarda ba'zi statistik tasavvurlarni shakllantirish mumkin.

Mexanikani o'rganishdan molekulyar fizikani o'rganishga o'tish o'quvchilarning bilish, olamini fizik manoda tushunish va ilmiy dunyoqarashini shakllantirishda muxim bosqich hisoblanadi. O'quvchilarga molekulyar fizikadan boshlang'ich bilim berila boshlaganda tabiatni bilishda fizikaning qudratini ko'rsata bilish kerak. Fizik olimlar molekulalarni ko'rmasdan to'rib ularni o'lchamlarini bila olganligiga o'quvchilar diqqatini qaratish zarur. Bu o'z navbatida xossalari avvaldan belgilangan materiallar yaratishga imkon beradi.

Molekulyar fizikada o'quvchilar materiya harakatini yangi shakli-issiqlik bilan tanishadilar, bu erda klassik mexanikada foydalanilmagan fizik kattalik harorat kiritiladi.

Mexanik hodisalariga qaraganda issiqlik hodisasining yangi sifatiga 2 faktor modda strukturasi diskretligini va o'rganilayotgan fizika sistemani tashkil etgan o'zaro ta'sirlashuvchi zarralar (molekula, atomlar) sonining ko'pligi sabab bo'ladi, maktab fizika kursi molekulyar kinetik tasavvurlar asosida gaz bosimi va harorati tenglamalarini keltirib chiqarishni nazarda tutadi. Bilamizki, gaz bosimi:

$$P = \frac{n \cdot m \overline{v^2}}{3} \cdot \frac{2}{2} = \frac{2}{3} n \frac{m \overline{v^2}}{2} \text{ molekularning kinetik energiyasi, } u \text{ holda gaz bosimi:}$$

$$E_k = \frac{m \overline{v^2}}{2} \text{ ni hisobga olsak. } P = \frac{2}{3} n \overline{E_k} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

bu erda \bar{n} - molekulyar konsentratsiyasi.

$\frac{m \overline{v^2}}{2}$ - ideal gaz molekulalarining ilgari tanilgan harakatidagi o'rtacha kinetik energiyasi.

K- Больцман doimiysi.

Bu tenglamalar gazlarning makroskopik parametrlari (R - bosim va T - harorat) bilan gaz molekulalarining o'rtacha kinetik energiyasi, ya'ni molekulalarining o'rtacha tezlik va massasi kabi mikrostatik kattaliklar orasidagi bog'lanishlarni ifodalaydi.

Bu bog'lanishlar statistik manoga ega. SHuning uchun molekulyar kinetik nazariya asosida keltirib chiqargan gaz qonunlari statistik qonun hisoblanadi. Tabiatda kaerda sistemani tashkil etgan ko'p sonli zarralar ishtiroq etgan bo'lsa, usha erda bu qonunlar o'rinli bo'ladi. Bizning davrimizda moddalarning molekulyar tuzilishi gipoteza bo'lmay eksperimentda to'la tasdig'ini topdi. Bu tasavvurlar A.Eynshteyn, M. Smoluxovskiylarning nazariy ishlarida, Broun, Pirrenlarining eksperimental tekshirishlarida to'la tasdig'ini topdi.

Kundalik tajribalardan ma'lumki fizik kattaliklar kiritilganda ularni o'lchash usullari tushuntirib berilishi kerak. Biroq maktab kursiga Avogadro soni kiritilganda uni eksperimental aniqlash yo'llari bayon etilmagan.

Bunga sabab, Avogadro soni (yoki boshqa fizik kattaliklar) uchun formula chiqarish birmuncha metodik qiyinchiliklariga bog'liq. Biroq agar tegishli formulalarni keltirib chiqarishni emas, o'lchash uchun bajariladigan tajribalarni moxiyatini bayon etishi maqsad qilib ko'yilsa, bu qiyinchiliklardan qutilish mumkin. Maktabda masalan gravitacion doimiy (g) ning qiymatini aniqlash yoki Rezerford tajribasidagi α zarralarini burchakli sochilishini o'rganish tajribasi shunday qilingan. Bu esa Avogadro sonini aniqlashda ham bunday usuldan foydalanish mumkin ekanligini ko'rsatadi.

Maktab fizika kursida molekularlarning o'lchamlari, massa va tezliklarini, Avogadro sonini aniqlash, gaz molekularining tezliklari bo'yicha taqsimlanishini tajribada isbotlash imkoniyati mavjudligini ko'rsatuvchi bir usulini qarash ko'zda tutiladi. Garchi kattaliklarni aniqlashni bir necha usullari bo'lsa ham, vaqtning chegaralanganligi tufayli hammasi haqida ma'lumot bera olmaymiz. Fizikaga molekula kattaliklarning aniqlanishiga doir ko'plab tajribalarni maktabda ko'rsatib bo'lmasa ham, bu tajribalarni bayon qilish, o'quv filmlari yordamida ko'rsatish (molekulyar va molekular harakati o'quv filmi "SHtern tajribasi" kino parchasi) shuningdek tajriba g'oyasini tutuntiruvchi modellar, asbob va qurilmalar tuzilishini ko'rsatish bilan kifoyalanish mumkin. SHuni ham aytib o'tish lozimki, yuqori sinflarda o'quv materialini bayon qilishda deduktiv metoddan foydalanish lozimdir. Bunga sabab quyidagilardir:

Birinchidan deduktiv metod - o'quvchilar tafakkurini rivojlantiradi.

Ikkinchidan deduktiv metoddan foydalanish imkoniyati tabiatning fundamental qonunlari aytarli ko'p emasligini tasdiqlaydi. Ulardan xususiy hol sifatida alohida qonunlar hosil bo'lib, fan taraqqiyotida mustaqil bo'lib qolgan. Masalan, keyingi vaqtlarda ideal gaz holat tenglamasi fundamental fizik qoida kuchini egalladi, gaz qonunlari (Boyl-Mariott, Gey Lyussan, SHarl qonunlari) bu tenglamani xususiy echimlari hisoblanadi. 1990 yilgacha bo'lgan o'quv adabiyotlari esa avval Boyl-Mariott, Gey-Lyussak qonunlarini o'rganib, so'ngra ideal gaz holat tenglamasini keltirib chiqarar edi. Bunga nisbatan yangi metodika ancha qulay va tushuntirish oson hisoblanadi. Gaz qonunlarini bunday o'rganishda o'quvchilar xotirasi ayrim - ayrim ma'lumotlar bilan ortiqcha to'ldirilmaydi.

Uchinchidan dedukniya kuchaytirilganda, umumiy qoidalarni chiqarish o'quvchilarning matematikadan olgan bilimlaridan kengroq foydalanishiga imkon beradi. Bu bilan fizika bilan matematika orasida bog'lanish ham amalga oshiriladi.

Bundan tashqari IX sinf o'quvchilarining matematik bilimlari grafik ifodalardan (to'rt burchakli koordinatalar sistemasidan) keng foydalanishga imkon beradi. Molekulyar fizika va issiqlik bo'limida turli izojarayonlar (V,P ; V,T ; P,T) dagi grafik ifodalar hamda modda holat diagrammasidagi o'zgarishlarning grafik ifodalari katta o'quv ahamiyatiga ega. Bu grafiklar gazlarni holatini, issiqlik jarayonlari borishi dinamikasini ochib beradi.

Moddalarning molekulyar tuzilishini o'rganish materialshunoslik masalalarida maxsus ahamiyat kasb etmoqda. Avvaldan berilgan xossalari materiallar yaratish hozirgi vaqtda mexanik jihatidan muxim masala hisoblanadi. Bu haqida rus olimi A.F. Ioffe shunday degan edi: "Hozirgi zamon texnikasi mashinalarda temir va pulat, elektrotexnikada mis va smolalar, qurilishda g'isht, yoqilgi sifatida ko'mir va neft kabi materiallarni tor doirasidan allaqachon chiqib ketgan. Yangi vazifalar har biri alohida hol uchun maxsus yangi materiallar talab qiladi. Rangli va engil qotishmalar, plastmassalar, yarim o'tkazgichlar, yangi qurilish materiallari va boshqa ko'pdan ko'p materiallar paydo bo'ldi.

Yangi materiallarning har birining o'ziga xos xususiyatlarini uning afzalliklarini tushuntirish uchun uning atomlarini bir butun bog'lab turuvchi hamda ularni o'zaro bir biriga bog'lab turuvchi kuchlarini tabiatini bilish kerak. Kristal yoki shishani hosil qiluvchi, erish va bo'g'lanishni yuzaga keltiruvchi, kimyoviy kuchlarini (keramika, g'isht, cement) bog'lovchi organik dunyoning turli ko'rinishlarini hosil qiluvchi kuchlarning tabiatini bilish kerak!"

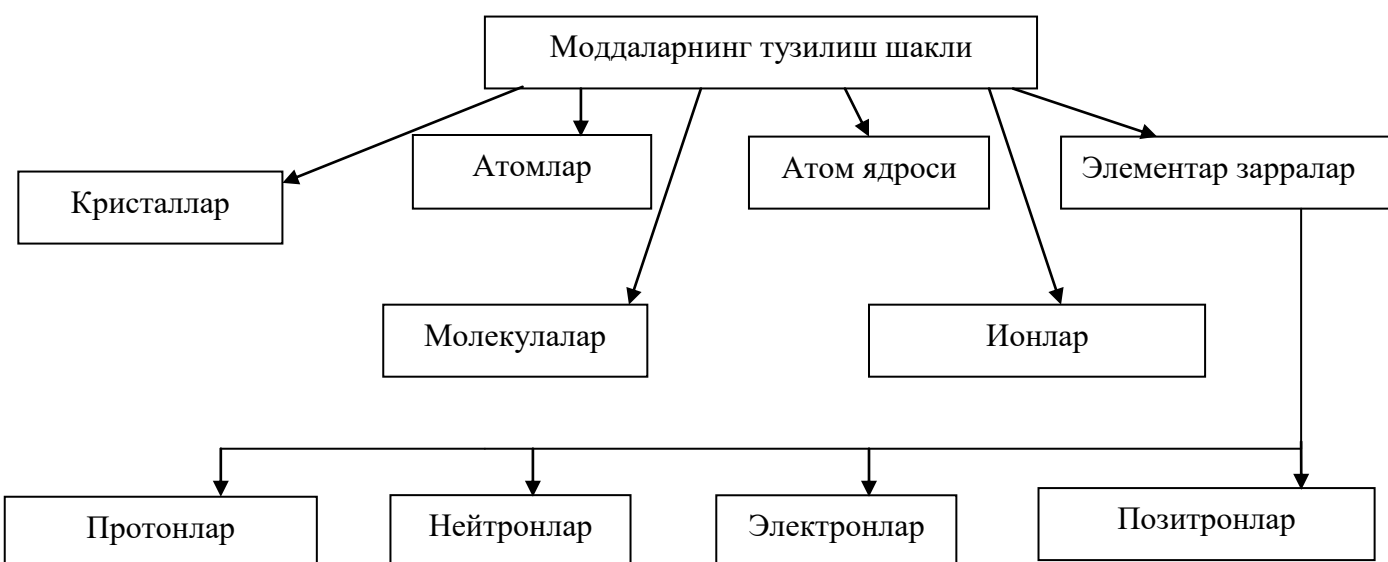
Keyingi yillarda fanning yangi fizikaviy-kimyó degan fanlar aro bog'lanish soxasi yaratildi. Bu soxa mexanik xossalari tuzilishi oldindan ma'lum bo'lgan qattiq jismlar qurilish va kanstavar materiallari hosil qilish usullari va qonunlarini, bu xossalarning tuzilish va tashqi ta'sirga bog'likligini aniqlab beradi. Bu yangi fizikaviy kimyo fani ko'p jihatdan qattiq jism molekulyar fizikasiga asoslangan.

Xozirda o'rta umumta'lim maktablarda o'rganilayotgan qattiq jism fizikasini hozirgi zamon fanidagi ahamiyatiga ko'ra shunday xulosaga kelish kerak-ki maktab fizika kursining molekulyar fizika bo'limida qattiq jismlarning mexanik va issiqlik xossalari bayoni, elastiklik, plastiklik, mo'rtlik va qattiqlik kabi makroskopik karakteristikalarini tushuntirishi bilan birga, xossalarning modda tuzilishi bilan bog'likligini ko'rsatish kerak.

SHu erda o'rta umumiy ta'lim maktablarida fizika darslarida modda to'zilisini o'rganish quyidagi ko'rinishida bayon qilinishini ko'rsatib o'tish kerak.

1. A.F. Ioffe "Fizika sredney shkole. Narodnoe obrazovanie" 1958 №3

MODDALARNING TUZILISHI SHAKLI



Jadvaldan ko'rinib turibdiki o'quvchilar xayolida moddalar faqat molekulalardan tuzilgan degan fikrni o'zi qolmasligi kerak, balki molekulalar, atomlar, ionlar, protonlar, neytronlar, elektronlar moddalarni tashkil etgan har xil zarrachalar ekonomligi haqida ham atrofligicha ma'lumot berish kerak. Ana shunday ma'lumotlardan keyin talablarga ayrim-ayrim mavzularni bayon qilish mumkin, birinchi darsda molekulyar kinetik nazariya nima? degan savolga javob berishingiz kerak. Jismlarning barcha xossalari ularni tashkil etgan molekula va atomlarining harakati va o'zaro ta'siridan vujudga keladi deb tushuntiradigan nazariyaga molekulyar kinetik nazariya deyiladi.

Bu nazariya uchta qonun qoidaga rioya qilishi ham tushintiramiz.

SHu erda zaytun moyi molekulasi diametrini aniqlashga doir tajriba tafsilotini tushuntirib berish zarur hamda molekulalar soni nisbiy molekulyar massa, molekula massa, Avagadro doimiysi, modda miqdori kabi fizik kattaliklar haqida talabalarga ma'lumot berishimiz kerak.

Moddaning M_r nisbiy molyar (atom) massasi deb shu molekula (atom) massasi (M_0) ning uglerod atomli massasi M_0 ning 1/12, qismicha nisbatiga aytiladi.

$$Mr = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_{oc}}$$

Hamma kimyoviy elementlarni nisbiy atom massalari juda aniq o'lchab topilgan. Modda molekulasida tarkibiga kiruvchi elementlarning nisbiy atom massalarini hisoblab topish mumkin. Masalan, karbonat angidrid SO_2 ning nisbiy molyar massasi 44 ga teng. Chunki uglevodlarning nisbiy atom massasi 12 ga teng kislorodniki 16 ga teng SO_2 $12 + 16 \cdot 2 = 44 \frac{r}{mol} = 44 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{mol}$ suvniki esa H_2O $2 + 16 = 18 \frac{r}{mol} = 18 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{mol}$

Modda miqdori. Halqaro birliklar sistemasida modda miqdori mal hisobida ifodalanadi. Bir mol – moddaning shunday miqdoriki, undagi molekula va atomlar soni massasi 0,012 kg bo'lgan uglerod atomlar soniga teng.

Demak har qanday moddaning mol miqdoridagi atom yoki molekular soni bir xil bo'ladi. Bu son XIX asrda yashagan va topgan italiya olimi Avagadro sharafiga **Avagadro doimiysi** deb ataladi. Uglerod atom massasi $m_{os} = 1,995 \cdot 10^{-26}$ kg ga teng ekanligi topilgan.

Avagadro doimiysini topish uchun bir mol miqdoridan uglerodni massasini uglerod atomi massasiga bo'lish kerak.

$$N_A = \frac{0.012 \frac{kg}{mol}}{1.995 \cdot 10^{-26}} = \frac{0.012 \frac{kg}{mol}}{1.995 \cdot 10^{-26}} = 6.02 \cdot 10^{23} \frac{kg}{mol}$$

Modda miqdorini topish uchun moddadagi atomlar soni N ni Avagadro doimiysi N_A ga bo'lishi kerak.

$$v = \frac{N}{N_A}$$

Ikkinchi tomondan modda miqdorini topish uchun modda massasi m ni molyar massasi M ga bo'lish kerak.

$$v = \frac{m}{M}$$

Keyingi darsda Broun harakati, qattiq, suyuq, gazsimon jismlarning molekulyar tuzilishidagi farqi haqida ma'lumot berilgach, gazlar molekulyar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi

$$P = \frac{1}{3} m_0 v^2 = \frac{2}{3} n \bar{E} k = nkT \text{ ni muxokama asosida keltirib chiqariladi.}$$

SHundan so'ng ideal gaz haqida ma'lumot berilib ideal gaz holat tenglamasi keltirib chiqariladi. Makroskopni parametrlar bo'lish R, U, T ni bir biriga bog'lovchi tenglamani ideal gaz holat tenglamasi deb ataladi.

$$\text{Bilamizki } -h = \frac{N}{g} \quad (1)$$

$$\text{Bu erdagi } -N = \frac{m}{M} NA \quad (2) \text{ ga teng edi.}$$

$$P = nkT = \frac{N}{V} kT = \frac{\frac{m}{M} NA}{V} kT \quad (3)$$

$$PV = \frac{m}{M} NAKT \quad (4)$$

$$\text{Bu erdagi } - NA \cdot k = R \quad (5) \text{ desak,}$$

$$PV = \frac{m}{M} RT \quad (6) \quad \text{hosil bo'ladi.}$$

Bu erdagi R – gazlarning universal doimiysi deb ataladi.

$$R = 8,31 \frac{\text{Ж}}{\text{молК}} \text{ ga teng.}$$

(6) Formulani MENDELEEV-KLAPEYRON tenglamasi deb ataladi.

(6) Formuladagi $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \text{const}$ ko'rinishdagi tenglama hosil bshladi. Bu tenglamani

KLAPEYRON tenglamasi deb ataladi. Berilgan gaz bosimini xajimiga ko'paytmasini absolyut temperaturaga nisbati o'zgarmas kattalikdir.

SHuni ham ta'qidlab o'tish lozimki 1990 yilgacha foydalanilgan 10 sinf fizika darsliklarida avval gaz qonunlaridan BOYL-MARIOT, GEY-AYUSSAK, SHARL qonunlari asosida KLAPEYRON tenglamasi keltirib chiqarilar edi. Bunda har xil qonunni o'rganishda alohida soat ajratilar edi, natijada vaqtdan yutkazilar edi. Bu esa metodik jihatidan noto'g'ridir. Xozirda KLAPEYRON tenglamasining xususiy holi sifatida gaz qonunlarini hozirgi metodik adabiyotlarda hamda darsliklarda bayon qilingandek o'tilsa maqsadga bo'ladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun quyidagi savollarga javob toping va yozing.

1. Avagadro doimiysi nima va uni qanday qilib aniqlanadi?
2. Больцман doimiysini ma'nosi nima va uni qanday aniqlanadi?
3. Molekulyar kinetik nazariya deb qanday nazariyaga aytiladi?
4. Modda miqdori va uning birlik haqida ma'lumot bering?
5. KLAPEYRON tenglamasidan foydalanib izojarayonlar tenglamalari qanday keltirib chiqariladi?

10-§. 9-sinf fizika darsida termodinamika asoslari bo'limining ilmiy-metodik tahlili va o'qitish metodikasi

Termodinamika so'zi ikkita "Termo"- "issiklik" va "dinamik"- "kuch" so'zidan tashkil topgan.

Termodinamika XIX asrning birinchi yarmida issiqlik mashinalari nazariyasining yaratilishi va rivojlanishi, bug' qozonlari, ichki yoquv dvigatellari, bug' turbinalarida energiyaning aylanish va saqlanish qonunlarining yaratilishi tufayli fizikaning alohida bo'limi sifatida vujudga keldi.

O'z taraqqiyoti jarayonida termodinamika g'oyat kengaydi va fundamental fizika harakterini oldi. Hozirda amalda materiyaning energiya ajratish yoki yutish, ish bajarish, moddaning ko'chishi bilan bog'liq bo'lgan har qanday o'zgarish jarayonlari uning tadqiqot manbai hisoblanadi. Termodinamika kengayish va siqilish, isish va sovish, erish va qotish, bug'lanish va kondensatsiya, ximiyaviy reaksiyalar, issiqlik nurlanishi kabi jarayonlarni o'rganadi.

Bu barcha jarayonlar bo'yicha u uchta asosiy savolga javob beradi.

1. Berilgan sharoitlarda shu jarayon yuz berishi mumkinmi?
2. Agar jarayon yuz berishi mumkin bo'lsa, u qaysi yo'nalishda sodir bo'ladi?
3. Jarayon nima bilan tugaydi?

Termodinamikaning bu savollarga uning mazmunini tashkil etgan uchta qonun yordamida javob beradi. Termodinamikaning birinchi qonuniga ko'ra, har qanday jism U ichki energiya ega bo'lib, agar jism A ishni bajarsa, energiyasi kamayishi, agar jismga Q issiqlik berilsa, energiya ortishi mumkin: $\Delta U = Q - A$ $Q = \Delta N + A$

Termodinamikaning birinchi qonuni – bu energiyaning saqlanish qonuni.

Undan, xususan, agar jismning ichki energiyasi doimiy bo'lsa, o'zgarishi $\Delta U = 0$, hamda issiqlik olmasa va bermasa $Q = 0$, bu holda u ish bajara olmaydi: $A = 0$. Binobiron, hech narsadan ish hosil qilib bo'lmaydi yoki ishni hech narsaga aylantirib bo'lmaydi. Hech narsadan ish hosil qiluvchi qurilma yoki mashinaga birinchi tur abadiy dvigatel deyiladi. Termodinamikaning birinchi qonuni birinchi tur abadiy dvigatelni rad qiladi. Bu qonunning o'rganilishi: asosan 1842 yillarda birinchi bo'lib issiqlik va ishning bir-biriga aylanishi mumkinligi g'oyasi kelgan nemis shifokori YU.Mayerning; 1843 yilda birinchi bo'lib issiqlikning mexanik ekvivalentini hisoblab topgan ingliz fizigi J.Joulning; hamda 1847 yilda birinchi qonunni takrorlagan va uning energiyaning saqlanish qonuni sifatida umumiy ma'nosini anglagan nemis olimi G.Gel'mgol'tsning nomlari bilan bog'liqdir.

Termodinamika ikkinchi qonunining g'oyasi frantsuz injeneri S.Karnoning nomi bilan bog'liq bo'lib, u 1824 yilda Karno tsikli-issiqlik mashinasidagi aylanma jarayonni yaratdi. Bu tsikl natijasida jism ish bajarib, so'ngra shu ishning bir qismidan foydalangan holda boshlang'ich holatga qaytadi. U birinchi bo'lib issiqlik qizigan jismdan sovuqroq jismga uzatil andagina foydali ish olish mumkinligini ko'rsatib berdi.

Karno g'oyalarini rivojlantira borib, ingliz fizigi U. Tomson 1851 yilda ikkinchi qonunni ta'rifladi: "Tabiatda birdan-bir natijasi issiqlik rezervuarining sovishi hisobiga olingan mexanik ishdan iborat jarayonning bo'lishi mumkin emas". Bu ta'rif issiqlik va ishning bir-biriga aylanishlari teng qiymatli emasligini ko'rsatadi: ishni to'liq issiqlikka aylantirish (ishqalanish yo'li bilan, elektr toki bilan qizdirish va boshqa usullar bilan) mumkin bo'lgani holda issiqlikni to'liq ishga aylantirib bo'lmaydi. Issiqlikni bir necha marta va to'liq ishga aylantiradigan mashinaga ikkinchi tur abadiy dvigatel deyiladi. Ikkinchi qonun ikkinchi tur abadiy dvigatelni rad etadi. U. Tomsondan mustaqil ravishda 1850 yilda nemis fizigi R. Klauzius ikkinchi qonun ta'rifini berdi: "Issiqlik sovuqroq jismdan issiqroq jismga o'z-o'ziga o'tishi mumkin emas". Bu ta'rif real jarayonlarning bir yoqlama ekanligini ko'rsatadi. Haqiqatan ham, termodinamikaning birinchi qonuni yuqoridagidek issiqlik o'tishini taqiqlamaydi (energiyaning saqlanish qonuni bajarilsa bas), biroq bu hech qachon sodir bo'lmaydi. Biz jarayonlarning bir tomonligiga juda ko'p boshqa misollarni keltirishimiz mumkin, gazlar idishda aralashgani holda o'zlaricha ajralmaydi; qand chaqmog'i suvda erigani holda chaqmoq tarzida qaytadan ajralmaydi; simni akkumulyatordan qizdirish mumkin, biroq issiq sim yordamida akkumulyatorni zaryadlab bo'lmaydi va hakoza.

Klauzius 1865 yilda o'z-o'ziga sodir bo'luvchi jarayonlarning yo'nalishi haqidagi masalani yangi funktsiya – entropiyani kiritish bilan echdi hamda uning eng muhim xususiyatini aniqlab berdi. Termoizolyatsiyalangan sistemalarda jarayonlar o'z-o'ziga entropiyaning oshishi yo'nalishida boradi; issiqlik muvozanati holatida entropiya maksimum qiymatga erishadi. Bu funktsiya sistemasidagi tartibsizlik o'lchovidir; binobarin, o'z-o'ziga o'tuvchi jarayonlar tartibsizlikning ortishi tomoniga boradi. Entropiyaning absolyut kattaligini hisoblash nemis fizik-ximigi V. Nernst nomi bilan bog'liq. 1906 yilda u temperatura absolyut nolga intilganda har qanday o'zgarish bilan bog'liq bo'lgan entropiya o'zgarishi ham nolga intilishini aniqladi. Keyinchalik, $T \rightarrow 0$ da oddiy kristall jismlar entropiyasining absolyut qiymati ham nolga intilishi ko'rsatilgan edi. Bu termodinamikaning uchinchi qonunidir. Ichki energiya, entropiya va boshqa funktsiyalarni kiritayotganda termodinamika ularning tabiati bilan qiziqmaydi hamda ularni jismlarning tuzilishi bilan, ya'ni jismlarning qanday zarralardan tuzilganligi, bu zarralar

qanday xossalarga egaligi, ularning o'zaro qanday ta'sirlashishi bilan bog'lamaydi. Unda asosiy qonunlar insoniyatning ko'p asrli tajribasi umumlashmasidan iborat bo'lgan postulatlar tarzida kiritiladi. SHu sababli, ular har qanday jarayonlar va har qanday moddalar: qattiq, suyuq, gazsimon, plazma, metallar, yarimo'tkazgichlar, dielektriklar va boshqalar uchun o'rindir. A.Eynshteyn quyidagiga yozgan edi: "Nazariyaning dastlabki shart-sharoitlari qanchalik sodda, u qamrab oladigan hodisalar qanchalik muhimroq xilma-xillikka ega, uning qo'llanish sohasi qanchalik keng bo'lsa, u shunchalik ta'sirchan bo'ladi. Aynan shuning uchun ham klassik termodinamika menda juda chuqur taassurot qoldiradi. U yagona umumiy fizik nazariyadir va men ishonamanki, u o'z asosiy holatlarining qo'llanilish doirasida hech qachon rad qilinmaydi".

Sodda hisob-kitoblar, mikro va makroolamdagi kattaliklarni solishtirish, o'quv kinoparchalari va kinofilmlarni namoyish etish butun bu kursni o'rganish davomida qo'shib olib berilmog'i kerak.

Bunda o'quvchilarning zarralar va zarralar sistemasini harakterlovchi kattaliklarning o'rtacha qiymatlari hamda bu o'rtacha qiymatlar orasidagi bog'lanishlarni anglab olmoqlariga erishmoq muximdir.

Bu bog'lanishlar ideal gaz molekulyar-kinetik nazariyasining asosiy tenglamasini keltirib chiqarishda oydinlashtiriladi.

Bu tenglamani o'rganishning markaziy nuqtasi nafaqat uni keltirib chiqarish, balki uni va undan kelib chiqadigan xulosalarni etarlicha to'liq tahlil qilmoq hamdir. Bu o'rinda absolyut temperatura (termodinamik tushuncha) hamda Bольцман doimiysi orqali ifodalanuvchi atom va molekula ilgarilanma harakatining o'rtacha kinetik energiyasi $\frac{3}{2}KT$ (statistik tushuncha) o'rtasida bog'liqlini o'rgatmoq juda muhimdir. Bu gazlar molekulyar-kinetik nazariyasining asosiy masalaridan biri hisoblanadi.

O'quvchilarning o'qitishning birinchi pog'onasida olgan issiqlik haqidagi bilimlari kengaytiriladi va etarlicha keng umumlashmalarga keltiriladi. Ichki energiya, issiqlik miqdori haqidagi tushunchalar chuqurlashtiriladi, turli izojarayonlar va issiqlik dvigatellarining ishlash printsiplari o'rganiladi. Butun o'quv materialining deyarli hammasi fizikaning asosiy qonunlaridan biri – termodinamikaning birinchi qonuni asosida tushuntiriladi.

Molekulyar fizikani o'rganishning muxim vazifalaridan yana biri o'quvchilarni, molekulyar fizikaning – termodinamik va statistik metodlari bilan chuqurroq tanishtirishdir.

O'qitishda termodinamik va statistik metodlarni qo'llash chuqur metodologik va pedagogik ahamiyatga ega. Termodinamik metod asosida barcha issiqlik hodisalari mikrofizik jarayonlar tahlilisiz qarab chiqiladi, statistik metod asosida esa moddaning uzlukli (atomlar, molekulyar) tuzilishi va zarralar parametrlaridan kelib chiqib statistik mazmunga ega bo'lgan makrojismlar holatining umumiy qonuniyatlari keltirib chiqariladi. Ikkala holda ham fizikani o'qitishda deduktiv metodning ham, induktiv metodning ham qo'llanilishi o'quvchilarning mantiqiy fikrlashini rivojlantirish imkonini beradi. Termodinamik va statistik metodlarning rivojlanishi ular o'rtasidagi keskin kurashlarning katta davrini tashkil etadi. Bu kurashda asosiy yaratuvchilar ingliz fizigi Jeyms Klerk Maksvell (1831-1879) va avstriyalik Lyudvig Bольцман (1844-1906) bo'lgan natijada, molekulyar-kinetik nazariya uzil-kesil g'alaba qozondi. Hozirgi paytda fanda ham, fizikani o'qitishda ham termodinamik va statistik metodlar umumlashtirib o'rganilmoqda.

Fizikada har xil energiyalar mavjud. Har biri materiya harakatining biror holatini harakterlash. Masalan, mexanik harakat – mexanik energiya, elektr zaryadlarining harakati elektr va magnit maydon energiyasini, issiqlik harakati ichki energiya bilan uzviy bog'langan. XIX asrda molekulyar-kinetik nazariya yaratilishi bilan hamda energiyaning saqlanish va aylanish qonuni kashf etilgandan so'ng ichki energiya tushunchasi tez sur'atlar bilan rivojlandi.

Ichki energiya termini tezda qabul qilinmadi. XIX asrda shu holatni mexanik energiya, "jism energiyasi" kabi terminlar bilan atadilar.

"Issiqlik" uzoq vaqt davomida 3 ta tushunchani birlashtirib turdi:

1. Jism olgan yoki bergan issiqlik miqdori.

2. Ichki energiya.

3. Issiqlik holati.

Bunday nomlar bilan atash metodik jihatidan noto'g'ridir. Bu holda termodinamikaning I qonuni o'z ma'nosini yo'qotadi.

Ichki energiya tushunchasining kiritilishi natijasida issiqlik jarayonlarda energiyaning saqlanish qonunini tushuntirish qulay bo'ldi.

Ichki energiya deganda jismni tashkil etgan molekula, atomlarning o'zaro ta'sir potentsial energiyasi bilan molekularning harakatiga bog'liq bo'lgan kinetik energiyalarini tushunamiz.

$$U = E_k + E_u$$

Ichki energiya ikki xil yo'l bilan o'zgarishi mumkin

1. Ish bajarish.

2. Issiqlik o'zlash.

I holda ichki energiyaning o'zgarish birligi ish hisoblaydi.

II holda uzatilgan issiqlik miqdori hisoblanadi.

Bir atomli gazning ichki energiyasi

Geliy, neon, argon kabi inert gazlar bir atomlikdir. Ideal gaz bir biri bilan o'zaro ta'sirlashmagani uchun ularning potentsial energiyasi nolga teng bo'ladi. U holda ideal gazning butun ichki energiyasi molekularning issiqlik holatining kinetik energiyasidan iborat bo'lgan.

m - massali bir atomli ideal gazni ichki energiyasini hisoblab topish uchun bitta atomning o'rtacha kinetik energiyasi $\bar{E} = \frac{3}{2}kT$ ni atomlar soni $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ ga ko'paytirish kerak.

$$U = \bar{E} \cdot N = \frac{3}{2}kT \cdot \frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$$

$$k \cdot N_A = R \text{ desak,}$$

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$$

Agar gaz murakkabroq molekularlardan tuzilgan bo'lsa uning ham ichki energiyasi absolyut haroratga proporsional bo'ladi, biroq U bilan T orasidagi proporsionallik koeffitsienti boshqacha bo'ladi.

CHunki murakkab molekular ilgarilanma harakat qilibgina qolmay, aylanma harakat ham qiladi. Bunday gazlarning ichki energiyasi ilgarilanma va aylanma harakatining energiyalari yig'indisiga teng.

Gaz kengayganda bajargan ish (66-rasm).

$$A' = F' \cdot \Delta h = P \cdot S(h_2 - h_1) = P(V_2 - V_1)$$

$$A' = P\Delta V$$

Issiqlik miqdori. Issiqlik almashinuvi natijasida jismga berilgan energiya issiqlik miqdori deyiladi (67-rasm).

Issiqlik almashinuvida energiya bir turdan boshqa turga aylanmaydi. Issiq jism ichki energiyasining bir qismi sovuq jismga uzatiladi.

Issiqlik miqdori va solishtirma issiqlik sig'imi:

$$Q = cm(t_2 - t_1) = cm\Delta t$$

Bug' hosil bo'lishi solishtirma issiqligi:

$$Q_{\text{oyz}} = rm \quad r_{\text{cyb}} = 2,25 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \quad Q_k = -rm$$

Efir, spirtning solishtirma bug' hosil bo'lish issiqligi 3-10 marta kam bo'ladi.

Solishtirma erish issiqligi.

$$Q_{\text{op}} = \lambda_m \cdot m; \quad \lambda_{M\text{V3}} = 3,34 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \quad \lambda_M = 3,34 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \quad Q_{\text{kp}} = -\lambda_M \cdot m$$

Termodinamikaning I qonuni.

Energiyaning saqlanish va aylanishining issiqlik hodisalariga joriy etilgan qonuni termodinamikaning I qonuni deb ataladi.

Termodinamikada jism og'irlik markazi vaziyati amalda o'zgarmaydi. Bunday jismlarning mexanik energiyasi o'zgarmaydi faqat ichki energiyasi o'zgaradi.

$$Q = \Delta u + A'$$

Sistemaga berilgan issiqlik miqdori sistemaning ichki energiyasining o'zgarishiga va sistemaning tashqi jismlar ustida bajargan ishiga sarf bo'ladi. $Q = \Delta u$

Termodinamikaning I qonunini turli xil izojarayonlarga tatbiq etish.

Izoxorik jarayon. $V = const$. Bu holda sistema ish bajarmaydi. SHuning uchun, berilgan issiqlik miqdori sistema ichki energiyasini o'zgarishiga sarf bo'ladi.

Agar, $Q > 0, \Delta u > 0$ bo'lsa, gaz ichki energiyasi ortadi, gaz isiydi. Agar, $Q < 0, \Delta u < 0$ bo'lsa, gaz ichki energiyasi kamayadi.

Izotermik jarayon: $T = const$ u holda sistema ichki energiyasi o'zgarmaydi. $\Delta u = const$ Berilgan issiqlik miqdori sistemani tashqi kuchlar ustida ish bajarishiga sarf bo'ladi. $Q = A'$

Izobarik jarayon. $P = const$. Bu holda sistema berilgan issiqlik miqdori sistema ichki energiyasining ish bajarishiga hamda tashqi kuchlar ustida ish bajarishiga sarf bo'ladi, ya'ni: $Q = \Delta U + A$.

Adiabatik jarayon. Agar sistemaga tashqaridan issiqlik berilmasa va tashqariga issiqlik chiqarmasa ya'ni, tashqari bilan izolyatsiyalangan vaqtda ro'y berayotgan jarayonga adiabatik jarayon deyiladi.

SHuning uchun, $Q = 0$ bo'ladi, u holda $\Delta U = A$ ya'ni, sistema ichki energiyasi bajarilgan ish hisobiga ortadi.

Adiabatik jarayoni tez siqilganda gazning isishi jarayon zich siqilib turadigan shaffof porshenli qilindrda – ko'rsatish mumkin (68-rasm).

Agar qilindr, tubiga efirga botirib olingan bir tutam paxta qo'yib, porshenni pastga tez tushirsak, porshen ostidagi gaz qizib efir bug'lari alanganib ketadi.

Tez siqilganda havo isishidan Dizel dvigatellarida foydalaniladigan bo'ldi. Bu dvigatellarda yonuvchi aralashmani o't oldirish sistemasi yo'q, vaholanki, benzin bilan ishlaydigan odatdagi ichki yonuv dvigatellarida esa o't oldirish sistemasi zarur. Dizel dvigatelida qilindrga yonuvchi aralashma emas, balki atmosfera havosi so'riladi. Siqish taktining oxirida qilindr ichiga maxsus forsunka yordamida suyuq yoqilg'i purkaladi (69-rasm). Bu paytda kelib qilindr ichidagi havoning temperaturasi shu qadar yuqori bo'ladiki, haligi yoqilg'i alanganib ketadi.

Havoni siqadigan kuchli kompressorlar ishlab turganda havoning temperaturasi shu qadar yuqori bo'ladiki, bunda qilindrlarni maxsus sistemalar vositasida sovitib turishga to'g'ri keladi.

Adiabatik kengayishda gazning sovishi Er atmosferasida keng miqyosda yuz beradi. Isigan havo yuqori ko'tarilib kengayadi, chunki atmosfera bosimi balandlik ortgan sari kamayadi. Havo bunday kengayganda ko'p soviydi. Natijada suv bug'lari kondensatsiyalanib, bulut hosil bo'ladi.

Abadiy dvigatel yaratish mumkin emasligi

Abadiy dvigatel yaratish mumkin emasligi termodinamikaning birinchi qonunidan kelib chiqadi. Abadiy dvigatel degani yoqilg'i sarflamasdan chegaralanmagan miqdorda ish bajara oladigan qurilmadir.

Agar sistemaga issiqlik miqdorda kelib turmasa, ($Q = 0$) u holda $Q = \Delta U + A'$ formulaga asosan A' ish faqat ichki energiyasini kamayishi hisobiga bajarilishi mumkin.

Issiqlik dvigatellari.

Erdagi dvigatellarning ko'p qismi issiqlik dvigatellari, ya'ni yoqilg'ining ichki energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi qurilmadir.

Barcha issiqlik dvigatellarida yoqilg'i yonganida ish bajaradigan jismning temperaturasi tevarak-atrofdagi muhit temperaturasiga qaraganda bir necha ming gradus ko'tariladi. Bunda ish

bajaradigan jismning bosimi ortadi va bu jism o'zining ichki energiyasi hisobiga ish bajaradi. Barcha issiqlik dvigatellarida ish bajaradigan jism gaz bo'ladi.

Ish bajaradigan jismning temperaturasi bilan tevarak-atrofdagi muhitning temperaturasi bir xil bo'lganda hech bir issiqlik dvigateli ishlay olmaydi. Issiqlik muvozanati holatida hech qanday makroskopik jarayon yuz bermaydi, jumladan, ish ham bajarilmaydi.

Issiqlik dvigateli issiqroq jismdan sovuqroq jismga issiqlik o'tishi jarayonida ichki energiya hisobiga ish bajaradi. Bunda bajariladigan ish issiqroq jismdan (isitkichdan) dvigatel oladigan issiqlik miqdoridan hamisha kam bo'ladi. issiqlikning bir qismi sovuqroq jismga (sovitkichga) beriladi.

Issiqlik dvigatelining prinsipial sxemasi 70-rasmda tasvirlangan.

Dvigatelning ish bajaruvchi qismi isitgichdan Q_1 issiqlik miqdori oladi. A' ish bajaradi va sovitgichga Q_2 issiqlik miqdori ($Q_2 < Q_1$) bo'ladi.

Energiyaning saqlanish qonuniga asosan dvigatel bajargan ish:

$$A' = |Q_1| - |Q_2| \text{ bo'ladi.}$$

Issiqlik dvigatelining foydali ish koeffitsienti deb dvigatel bajargan A' ni isitgichdan olingan Q_1 issiqlik miqdoriga nisbatiga aytiladi:

$$\eta = \frac{A'}{|Q_2|} = \frac{|Q_1| - |Q_2|}{Q_1} = 1 - \frac{|Q_2|}{|Q_1|}$$

hamma vaqt $\eta < 1$ bo'ladi.

Issiqlik dvigatellari FIK ning maksimal qiymati. Franqoz injeneri va olimi Said Karno (1796-1832) "olovning harakatlantiruvchi kuchi haqida mulohazalar" degan asarida (1824) qanday sharoitlarda issiqlik dvigatelining FIK maksimal bo'lishini aniqlashni maqsad qilib qo'ydi.

Karno ish bajaradigan jism sifatida ideal gaz qo'llaniladigan ideal issiqlik mashinasini o'ylab topdi. Karno T_1 temperaturali isitkich va T_2 temperaturali sovitkich bilan ishlaydigan bu mashinaning FIK ni hisoblab chiqardi:

$$\eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \quad (4.17)$$

Karno isbot etgandek, bu formulaning asosiy ahamiyati T_1 temperaturali isitkich va T_2 temperaturali sovitkich bilan ishlaydigan har qanday real issiqlik mashinasining foydali ish koeffitsienti ideal issiqlik mashinasining FIK dan ortiq bo'lmasligidan iborat.

Termodinamika asoslari bo'limini o'tish jarayonida ana shunday ma'lumotlar berish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Termodinamika asoslari mavzusini mustahkamlash uchun quyidagi savollarga javob toping va yozing

1. Solishtirma issiqlik sig'imi solishtirma erish issiqligi, solishtirma bug'lanish issiqligi haqida javob toping va yozing.
2. Termodinamikaning birinchi qonunining fizik ma'nosi qanday?
3. Issiqlik dvigatellarining qanday xillarini bilasiz va ular qaerlarda ishlatiladi?
4. Adiabatik jarayon haqida ma'lumot bering?
5. Bir atom gazning ichki energiyasini hisoblash formulasini yozing va tushuntiring.

III-bob. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda fizika kursi o'qitish metodikasi

1-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda "Mexanika" bo'limining ilmiy-metodik tahlili va o'qitish metodikasi

I. Majburiy o'rta umumiy ta'lim tizimida fizika kursi asosan sifat jihatdan o'rganiladi. SHundan kelib chiqqan holda akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda fizika kursini mexanika bo'limidan boshlab, kengaytirilgan va chuqurlashtirilgan holda o'rganiladi. SHu bois ayrim mavzular nomi o'rta umumiy ta'limdagi mavzular nomi bilan bir xil bo'lsa-da, biroq mazmun va murakkablik jihatdan farq qiladi. Kursning ahamiyati shundaki, u o'quvchini fizik hodisalarni, jumladan, mexanik hodisalarni o'rganishga qiziqtirish, fanning fundamental asoslarini o'rganish ko'nikmalarini hosil qilishga qaratilgan. Bundan tashqari, AL va KHK larida "Mexanika" bo'limini o'rganishdan maqsad o'quvchilarning 6-7-sinflarda mazkur bo'limga tegishli bo'lgan bilimlarni yodga solish, mustahkamlash, kengaytirish va chuqurlashtirishdan iborat. Bu esa ularning fizika kursini keyingi bo'limlarini sistemali, batafsil o'rganishlariga yordam beradi.

"Mexanika" bo'limi ("Molekulyar fizika" bo'limi bilan birgalikda) I- kursdan:

a) aniq fanlar (fizika-matematika) yo'nalishidagi akademik liueylarda 240 soat vaqt davomida;

b) tabiiy fanlar (ximiya-biologiya) fanlari yo'nalishidagi akademik liueylarda 90 soat vaqt davomida;

v) ijtimoiy-insonparvaritar fanlar yo'nalishidagi akademik liueylar va kasb-hunar kollejlarda 50 soat vaqt davomida o'rganiladi.

Mexanika klassik fizikaning ham, zamonaviy fizikaning ham tarkibiy qismi hisoblanadi. Mexanikaning ayrim tushunchalari (masalan, massa, impuls, energiya) mikroolamni tushuntirishda ham qo'llaniladi. Zamonaviy fizikaning barcha muhim soahalari deyarli klassik mexanika formulalariga asoslanadi. Kvant mexanikasi metodlarini qo'llash zarur bo'lgan mikroskopik sistemalar bilan ish ko'rilganda, ular ko'pincha klassik mexanika formulalari tilida izoxlanadi. Bo'limning muhim ahamiyatlaridan biri shundan iboratki, uni o'qitish orqali boshlang'ich shart berilganda mexanika qonuni orqali jismning ixtiyoriy paytdagi vaziyatini aniq aytib berish mumkinligi o'quvchilarga ko'rsatilishidir.

Mexanika bo'limini o'rganishda kam sonli fizik qonunlar yordamida birgin usul qo'llanib jismlarning harakati va muvozanatiga doir ko'pgina masalalarni hal etish imkoniyatlari mavjud ekanligi ko'rsatiladi. Bunda o'quvchilar analiz va sintez, induksiya va deduksiya kabi umumiy ilmiy metodlar bilan tanishadilar hamda o'zlashtiradilar.

Mexanika bo'limining o'qitilishi o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirish, rivojlantirish, poltexnik ta'limni amalga oshirishda katta ahamiyatga ega. Bunda mexanik hodisalarda mavjud bo'lgan sababiyat va oqibat bog'lanishi tushuntirish, fizik tushunchalarning kelib chiqishini, tabiatni bilish mumkinligini va bilish jarayonining chegarasi yo'qligini tushuntirish va ta'kidlash lozimdir.

AL va KHKlarida "Mexanika" bo'limining o'ziga xos tomoni shundaki, uning mazmuni faqatgina sifat tushunchalar bilan boyitibgina qolmasdan, miqdoriy ifodalanishi bilan

chuqurlashtirilgan, hajm jihatdan ancha kengaytirilgan, amaliy jihatlariga e'tibor kuchaytirilgan, ya'ni mutaxassisliklar yo'nalishlarini hisobga olishga imkoniyatlar berilgan. Bundan tashqari, o'quvchilarning individual xususiyatlarini e'tiborga olgan holda innovatsion interfaol o'qitish metodlarini qo'llash, murakkabroq zamonaviy o'quv vositalaridan foydalanish talab etiladi. O'rta umumta'limda ko'proq eksperimental (demonstratsion) metoddan foydalanilgan bo'lsa, o'rta maxsus ta'limda ilmiy nazariy tomoniga e'tibor kuchaytirilgan, ya'ni matematik jihatdan murakkablashtirishga, abstraktlashtirish, taqqoslash va modellashtirish, deduktiv metodlardan foydalanishga harakat qilingan. Laboratoriya eksperimentini murakkabroq vositalar yordamida amalga oshirish talab etiladi.

II. AL va KHK larida "Mexanika" bo'limi – o'rganilayotgan jismlarning o'lchamlari va tezliklariga qarab klassik, relyavistik va kvant mexanikasiga ajratilib o'rganiladi.

Klassik mexanika – tezliklari yorug'likning bo'shliqdagi tezligidan juda kichik bo'lgan mikrojismlarning harakat qonunlarini o'rganadi.

Klassik mexanikaning asosiy qonunlari italiyalik fizik va astronom G.Galiley tomonidan aniqlangan bo'lib, ingliz olimi I. Nyuton tomonidan mukammal tavsiflanadi.

Relyavistik mexanika – yorug'likning bo'shliqdagi tezligiga yaqin tezliklar bilan harakatlanuvchi jismlarning harakat qonunlarini o'rganadi. Relyavistik mexanika A. Enshteynning maxsus nisbatning nazariyasi asosida yaratilgan mexanikadir.

Kvant mexanikasida mikrojismlarning (atomlar va elementar zarralarning) harakat qonunlari o'rganiladi.

Umuman olganda, "Mexanika" bo'limi uch qismga, ya'ni kinematika, dinamika, statikaga bo'linadi.

Kinematika – jismlarning harakat qonunlarini, bu harakatni vujudga keltiruvchi sabablarni e'tiborga olmay o'rganadi.

Dinamika – jismlarning harakat qonunlarini, bu harakat vujudga keltiruvchi va o'zgartiruvchi sabablar bilan birgalikda o'rganadi.

Statika – jismlar sistemasining muvozanat qonunlarini o'rganadi va fizikada dinamika qonunlari bilan birgalikda ko'riladi.

Akademik liqey va kasb-hunar kollejlari fizika kursida "Mexanika" bo'limining "Kinematika" qismi asosiy tushunchalari quyidagilardan, ya'ni: moddiy nuqta, absolyut qattiq jism, ilgarilanma va aylanma harakat, sanoq sistemasi, moddiy nuqta harakatining kinematik tenglamasi, vektor hamda skalyar kattaliklar va ular ustida amallar, traektoriya, ko'chish yo'l, o'rtacha tezlik vektori, oniy tezlik, tekis va notekis harakatda tezlik, tezliklarni qo'shish, o'rtacha tezlanish, to'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat, burchak tezlik, burchak tezlanish, aylanish chastotasi va davri kabilardan iborat.

"Dinamika" qismidan asosan quyidagi tushunchalar o'rganiladi, ya'ni ular, Nyutonning birinchi qonuni, inertsiyal sanoq sistemasi, inertlik, massa, kuch, Nyutonning ikkinchi qonuni, harakat miqdori (impul's), kuch impul'si, kuchlar ta'sirining mustaqillik prinsipi, Nyutonning uchinchi qonuni, Galiley prinsipi, ishqalanish kuchi va uning turlari, ishqalanish koeffitsienti, qiya tekislik va undagi harakatlar kabilardan iborat.

"Statika" qismidagi asosiy tushunchalar: saqlanish qonunlari, fazoning bir jinsliliigi va izotropliigi, vaqtning bir jinsliliigi, yopiq sistema, impul'sning saqlanish qonuni, reaktiv harakat, mexanik energiya, mexanik ish, quvvat va ularning birliklari, kinetik va potentsial energiya, to'la mexanik energiya, energiyaning saqlanish qonuni, urilish absolyut elastik va noelastik urilishlar, butun olam tortishish qonuni, gravitatsion doimiylik, gravitatsion massa, kosmik tezliklar kabilardan iborat.

Bulardan tashqari, "Mexanika" bo'limi o'z ichiga "Qattiq jismlar mexanikasi", "Gazlar va suyuqliklar mexanikasi", "Tebranish va to'lqinlar", "maxsus nisbiylik nazariyasi asoslari" mavzularining asosini tashkil etuvchi tushunchalarni qamrab olgan.

Akademik liqey va kasb-hunar kollejlarida bo'limni o'rganishda matematiklashtirishga katta e'tibor berilmoqda. Nyutonning klassik mexanikasidagi ko'chish, tezlik, tezlanish, kuch, impul's va boshqa vektor kattaliklar vektorlar asosida o'qitilishi kerak.

Tekis tezlanuvchan harakat tenglamasining vektor ko'rinishida yozilishi umumiy bo'lib, u har qanday harakat uchun, shu bilan birga egri chiziqli harakat ham o'rirlidir. SHuning uchun mexanikaning qonunlari va harakat tenglamalarini vektor ko'rinishida ifodalab, mexanikani vektorlar asosida o'rganish, umumlashtirib o'rganish umumiy prinsip asosida mexanikaning xususiy masalalarining birgina echimini o'quvchilarga o'rgatish masalasiga javob bera oladi.

Koordinatalar metodi bilan vektorlar metodini birga qo'shib foydalanishi o'rirlidir. Koordinatalar metodi bevosita sanoq sistemasi va harakatning nisbiyligi haqidagi tasavvur bilan uzviy bog'liq.

Fazoda nuqtaning o'rni radius-vektor yoki uning koordinatalari orqali berilishi mumkin. U har ikki usul ekvivalentdir.

O'rta maktab fizika kursida ikkinchi usuldan akademik liuey va kasb-hunar kollejlarida esa har ikkalasidan ayniqsa, birinchi usuldan ko'proq foydalanilishi o'rirlidir.

Koordinatalar metodidan foydalanib, vektorlar (ko'chish, tezlik, tezlanish, kuch, impuls va h.k.)ni koordinata o'qlariga proektsiyalash va shunday qilib, tekislikdagi hamda fazodagi harakatni, xuddi shuningdek, fazoviy va yakka kuchlar sistemasini bir o'lchovli hollarga keltiriladi. Bu usul bilan jismning fazodagi va tekislikdagi harakatiga doir masala to'g'ri chiziqli harakat masalasiga keltiriladi. Koordinatalar metodini qo'llash, hodisalarni tavsiflashning umumiy yo'lidan foydalanishga imkon beradi, bu esa o'quv materialini o'zlashtirishni engillashtiradi.

"Mexanika" bo'limini o'rganishda eksperiment (demonstratsiya), tajriba metodidan keng foydalanish lozim. Mexanikani o'qitishda klassik eksperimentlar asosiy o'rinlardan birini egallaydi. Bunda yuqoridan tushayotgan jismning harakatini o'rganishga doir Galiley tajribasini va uning mayatniklar bilan tajribasini inert va gravitatsion massalar tengligining eksperimental isbotini, kavendish tajribasini, hamda gravitatsion doimiylikni aniqlashga doir tajribalari va boshqalarni tushuntirish lozim. Klassik fundamental eksperimentlarni hamma vaqt ham ko'rsatish imkoni mavjud emas. SHu sababli, ayrim hollarda modellar, jadvallar, rasmlar, kinofilmlar va boshqa imkoniyatlardan foydalanish kerak.

Bundan tashqari, bo'limni o'qitishda ko'rgazmalilik, amaliy (masala echish), mustaqil ta'lim, o'z-o'zini nazorat, taqqoslash, modellashtirish, suxbat, baxs-munozara, ma'ruza, "aqliy xujum", "klaster" va boshqa qator interfaol o'qitish metodlaridan foydalanish o'rirlidir.

2-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarida "Elektrodinamika asoslari" bo'limining tutgan o'rni, ahamiyati, tuzilishi va o'ziga xos tomonlari

Elektrodinamika – elektr zaryadli jismlarning yoki zarralarning bir-biriga ta'siri, materiyaning ikkinchi turi bo'lmish elektromagnitik maydonning harakteri xossa va qonuniyatlari to'g'risidagi bo'limdir. Elektrodinamika maktab fizika kursining murakkab bo'limlaridan biri bo'lib, bu bo'limda elektromagnit hodisalar, elektromagnit tebranish va to'lqinlar, to'lqin optikasi masalalari hamda maxsus nisbiylik nazariyasi elementlarini o'rganiladi.

Maktab fizika kursida elektrodinamika asoslarini o'rganish bilan shuningdek o'quvchilar to'g'ri fikrlashi masalalarini hal qiladilar.

Bu erda o'quvchilar fizikaviy nazariyaning asoslaridan biri bo'lmish – makroskopik elektrodinamika nazariyasi bilan talab darajasida o'rganadilar. Bu nazariyaning ijodkori buyuk ingliz fizigi K. Maksvelldir. “Elektrodinamika” bo'limini o'rganish natijasida maktab o'quvchilari materiyani kengroq, hamda chuqurroq o'rganadilar.

Bu bo'limni o'rganganlaricha o'quvchilar materiyaning bir turi modda ko'rinishini o'rgangan edilar. Endi materiyaning ikkinchi turi bo'lmish elektromagnit maydon bilan tanishadilar va uni modda ko'rinishidagi materiyadan farq qiladigan tomonini bilib oladilar. Elektrlashtirish va elektroenergetikaning fizik asoslarini o'rganish natijasida o'quvchilarning politexnik bilimlari boyiydi.

Elektrodinamika asoslarini o'rganish natijasida ilmiy texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlarini tushunib oladilar.

O'quvchilar elektrodinamikani o'rganish natijasida fizika fanini o'rganishda asosiy rol uynovchi dunyoning fizik manzarasi hamda tasavvuriga ega bo'ladilar.

Tarixda uzoq vaqt elektr va magnit hodisalarni alohida-alohida o'rganilgan. Asosan tok va ularni ta'siri, zaryad va ularning o'zaro ta'sirio'rganilgan. Vaqt o'tishi bilan sekin – asta elektr va magnetizm haqidagi bilimlar yig'ila boshladi. Hozirgi zamon qarashlari bo'yicha elektr va magnetizm alohida – alohida o'rganilmay balki bir butun holda o'rganilmoqda. SHuning uchun ham bu bo'limni elektrodinamika deb yuritiladi.

Maktabda o'rganiladigan elektrodinamika kursi o'quv materiali murakkab bo'lgani uchun o'qituvchi asosiy diqqatini ko'rgazmalilikka, fizik tajribalarga, o'xshatishlarga, moddellarga, rasm, jadval, chizmalar kabilarga qaratishi zarur deb hisoblaymiz.

Bu bo'lim politexnik ta'limni amalga oshirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. CHunki elektrodinamika fizika fanining bir bo'limi bo'lib, elektrotexnika, radiotexnika, telemexanika hisoblash texnikasi avtomatikani rivojlantirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. O'rta maktabda fizika kursiga ajratilgan soatning uchdan bir qismi shu bo'limga tegishlidir. Fizika o'qitishda fizik eksperimentning tutgan o'rni beqiyosdir. “Elektrodinamika” bo'limi ham bundan mustasno emas. Bu bo'limda fizika fanining rivojlanishida muhim rol o'ynagan fundamental tajribalar juda ko'p bo'lib, bularning ayrimlariga to'xtalib o'tamiz.

- Kulon tajribasi (1785-88 y.). Ikki zaryadli zarraning o'zaro ta'sir kuchini aniqlashga doir;

- Ersted tajribasi (1820 y.). Elektr tokining magnit strelkasi ta'sirini aniqlashga doir;

- Om tajribasi (1826 y.). Tok bilan kuchlanish orasidagi bog'lanishni aniqlashga doir;

- Faradey tajribasi (1831-37 y.). Elektromagnit induksiya hodisasi kashf etilishiga doir;

- Geru tajribasi (1870-87 y.). Elektromagnit to'lqinlarni hosil qilish, tutish va ularning xossalarini aniqlashga doir;

- Milliken - Ioffe tajribasi (1912-13 y.). Elektr haqidagi statistik ta'limotning tasdiqlanishi va elementlar elektr zaryadini o'lchashga doir;

- Tolmen – Styuart (1916), Mendel'shtam – Papaleksi (1913) tajribasi. Metallar elektr o'tkazuvchanligining elektron tabiatini aniqlashga doir.

Aytib o'tilgan fundamental tajribalarning ba'zi turlari masalan, Ioffe - Miliken tajribasi hozir maktablarda namoyish qilinmaydi. Ba'zi birlari esa masalan, Faradey tajribasi o'zgartirilib hozirgi zamonda maktabda bo'lgan jihozlar asosida ko'rsatiladi. Bu bilan o'quvchilar hayolida bu tajribalar sodda, bajarishi oson ekanku, shunga olimlar ko'p ovora bo'lganlarni degan

hayolga kelmasinlar. SHuni hisobga olib u davrda asboblarni yaratish, tajribalar o'tkazish naqadar qiyin bo'lganligini ta'qidlash kerak.

Elektrodinamikani o'rganishda quyidagi modellardan foydalaniladi: erkin elektron modeli, elektron gaz modeli, o'tkazgich va dielektrik modeli, yarim o'tkazgichlar modeli kabilar. SHuningdek:

- gravitacion va elektrostatik maydon;
- elektr toki va suyuqlik oqimi;
- O'zindukliya va induktivlik;
- termoelektron emissiya va suyuqliklarning bo'g'lanishi kabi o'xshatishlardan foydalaniladi.

SHu bilan birga elektrodinamika har hil kuchlar ko'rib chiqiladi.

1. Zaryadli zarralar orasidagi o'zaro ta'sir kuchi -

Kulon kuchi

$$F = \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r^2}$$

Bu kuch zaryad kattaliklariga va oralaridagi masofalarga bog'liq.

2. Tokning magnit strelkasiga ta'sir kuchi (Ersted tajribasi).

Bu kuch tok kattaligiga va masofaga bog'liq.

3. Tokli parallel o'tkazgichlar orasidagi ta'sir kuchi – Amper kuchi.

Bu kuch tok kattaligiga, o'tkazgichlar orasida masofaga, o'tkazgich uzunligiga bog'liq.

$$F = \mu \frac{I_1 I_2}{2\pi r} \ell$$

4. Harakatlanuvchi zaryadga magnit maydon tomonidan ta'sir etuvchi kuch – Lorentz kuchi.

$$F_n = qvB \sin \alpha$$

Ana shu muhokamalardan keyin elektrodinamika bo'limining birinchi bobi Elektrostatika haqida suhbatlashishi mumkin. Bu bo'limni o'rganishga o'rta maktab fizika dasturida 18 soat AL larda ... soat KHK larida esa 8 soat vaqt ajratilgan.

Bu bobda elektr zaryadining saqlanishi qonunini, Kulon qonuni, Elektr maydon kuchlanganligi, Ioffe - Miliken tajribasi, elektr maydonida o'tkazgichlar, zaryadni ko'chirishda elektr maydonining bajargan ishi, kuchlanish, bir jinsli maydon kuchlanganligi bilan kuchlanish orasidagi bog'lanish, elektr sig'im, kondensatorlar, elektr maydon energiyasi, elektr maydonida dielektriklar, dielektrik singdiruvchanlik kabi mavzular ko'rib chiqiladi.

Birinchi darsda elektr zaryadi, jismlarning elektrlanishi haqida ma'lumot beriladi. Bu mavzuni boshlashda bir oz tarixiy materiallarga talabalar diqqatini qaratamiz. Elektrning tabiati haqidagi fikrlarning rivojlanishi issiqlikning tabiatiga bo'lgan qarashlarning rivojlanishiga o'xshab ketadi. YA'ni issiqlik – og'irligi bo'lmagan maxsus suyuqliklardan iborat deb qarashgan edi. Xuddi shunga o'xshash elektr ham og'irligi bo'lmagan elektr suyuqligidan iborat deb qarashgan. Bu suyuqlikning boshqa jismlardagiga nisbatan ko'p yoki kam bo'lishi jismning musbat yoki manfiy elektrlashishiga sabab bo'ladi deb hisoblashgan. "Elektr suyuqligi" nazariyasi elektr hodisalarning mohiyatini ochib berishga birinchi urinish bo'ldi. Elektrning bo'linishi elektr zaryadi tushunchasini kiritishga olib keldi. Elektr zaryadi haqidagi bilimlar Ersted tajribasigacha ham o'rganilgan. Lekin zaryadning fizik mohiyati ochilmagan. Faradey tomonidan elektroliz qonunlarining kashf etilishi elektr haqidagi bilimlarimizning yangi qirralarini ochib berdi. elektroliz qonunlaridan elektr zaryadining o'zgarmasligi kelib chiqdi.

Faradey ta'limotining davomchisi Maksvell elektrning atom tuzilishi tushunchasiga juda yaqin keldi. Keyinchalik elektron va protonni kashf etilishi fiziklarga elektr va magnit hodisalarning manbai zaryadlar ekanligi masalasini hal qilib berdi. Ana shu ma'lumotlardan so'ng:

1. Elektr zaryadi haqiqatdan mavjudligini;
2. Elektr zaryadlarining bo'linishini;

3. Elektr zaryadi ikki hil bo'linishini;
4. Hamma jismlarda elektr zaryadining bo'linishini;
5. Elektr zaryadlarini har hil usullar bilan bo'linishini

ko'rsatishimiz kerak. Jismlar elektrlanishi va elektrlangan jismlarning bir-biriga ta'sirini quyidagi tajribalar orqali ko'rsatamiz:

1. Uzunligi 1 m chamasi bo'lgan po'lat yoki yog'och chizg'ichning o'rtasidan taglikka o'rnatilgan lampochka ustiga qo'yib muvozanatga keltiramiz (71-rasm). Unga avval 50-60 sm uzunlikdagi shisha tayoqchani to'g'ridan – to'g'ri yaqinlashtiramiz. So'ngra shisha tayoqchani gazetaga ishqalab chizg'ichga yaqinlashtiramiz. Ikkala holni kuzatib hodisa sabablarini talabalardan so'raladi. Tajriba natijalari umumlashtiriladi.

2. Talabalarga elektrlangan jismga nafaqat qattiq jismlar balki suyuqliklar va gazlar ham tortilishini aytamiz va quyidagi tajribani ko'rsatamiz:

Jo'mrakli idishga suv solib shtativga o'rnatamiz. Hamda jo'mrakni sekin ochib suv oqimini hosil qilamiz. Suv oqimiga zaryadlangan shisha yoki kauchuk tayoqchani yaqinlashtiramiz. U holda suv oqimi tayoqchaga tomon tortilayotganligining guvohi bo'lamiz (72-rasm).

3. Paxtadan ozgina bo'lak uzib olib tepaga otib uchiramiz va unga qog'ozga ishqalab zaryadlangan shisha tayoqchani yaqinlashtirsak, avval paxta bo'lagi shishaga tortiladi va o'ziga shishadagi ortiqcha zaryadning bir qismini oladi. Natijada shisha bilan bir xil ishorali ortiqcha zaryad bilan zaryadlanib qoladi. SHuning uchun shisha tayoqcha bilan bir xil ishorali zaryad bilan zaryadlangan paxta parchasi qocha boshlaydi (73-rasm).

Ana shu tajribalar orqali jismlarning elektrlanishi tushuntiriladi. SHundan so'ng ikki hil musbat va manfiy elektr zaryad mavjudligi, har hil ishorali elektr zaryadlar bir-birini tortishi aytiladi va tajribalar ko'rsatiladi. SHu erda zaryad faqat o'tkazgich sirtida taqsimlanishini aytib o'tish kerak. Keyingi darsda elektr zaryadning saqlanish qonuni ya'ni yopiq sistemada barcha zarralar zaryadlarining algebraik yig'indisi o'zgarmay qolaverishi haqida ma'lumot beramiz.

$$q_1 + q_2 + \dots + q_n = const$$

Ana shundan keyin zaryadlangan jismlarning o'zaro ta'sir kuchini birinchi marta 1785 yilda frantsuz fizigi Kulon aniqlaganligi va uni o'tkazgan tajribasi tushuntiriladi. Quyidagi formula beriladi:

$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2} \quad \text{yoki} \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

Zaryadli qo'zg'almas ikkita nuqtaviy zaryadlar orasidagi o'zaro ta'sir kuchi zaryadlar ko'paytmasiga to'g'ri proporsional, orasidagi masofa kvadratiga teskari proporsional bo'lib, bu kuch nuqtaviy zaryadlarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab yo'nalgan (74-rasm). SHundan so'ng talabalarga elektr zaryadining birligi qilib I Kulon qabul qilganligi aytiladi. Kulon

formulasidagi $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{HM^2}{\kappa L^2}$ ga teng ekanligi tushuntiriladi.

Keyingi darsda Kulon qonuniga doir bir necha masala echish kerakligi ta'kidlanadi. SHundan so'ng elektr maydoni haqida ma'lumot beriladi.

Bu erda elektr maydoni materiyaning ikkinchi ko'rinishi ekanligi haqida fikr yuritiladi. SHuning uchun elektromagnit maydonining moddaga o'xshash va farqli xossalari haqida talabalarga to'laroq ma'lumot beriladi.

1. Elektr maydon bizning ongimizdan tashqarida mavjud bo'lib, materiyaning ikkinchi ko'rinishidir. O'quvchilarga maydonning bor ekanligini ishonitirish maqsadida qator tajribalar qilib ko'rsatish kerakki, ular bunga ishonsinlar.

2. Maydon ham aniq energiyaga ega bo'ladi. Bunga ishonch hosil qilish maqsadida kondensator energiyasini namoyish qilish kerak. Nihoyat magnit maydonini o'rganayotganda uning ham energiyaga ega bo'lishini ko'rsatib beriladi. SHu yo'l bilan o'quvchilar bilimi kengaytiriladi. Hamda elektromagnit energiyasi haqida gapirishga imkoniyat tug'iladi.

3. Maydonning moddadan farq qiladigan tomonlaridan biri uning chegarasi yo'qligidir. YA'ni maydonning qaerda tugashini aniq ko'rsatib bo'lmaydi.

4. Elektr maydon to'lqin tabiatiga ega.

5. Maydon va modda bir-birining ichiga kiradi.

6. Modda tinchlik massasiga ega, elektr maydon esa tinchlik massasiga ega emas va boshqalar.

Keyingi darsda elektr maydon kuchlanganligi hamda maydonlar superpozitsiya prinsipi haqida gapiriladi.

$$\text{ya'ni } \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad \text{bundan } \vec{F} = q\vec{E}$$

Kuch vektor kattalik bo'lgani uchun kuchlanganlik ham vektor kattalikdir. Nuqtaviy zaryad maydonining kuchlanganligi esa:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{k \frac{qq_0}{r^2}}{q} = k \frac{q_0}{r^2}$$

ga tengligi keltirilib chiqarib beriladi.

Agar har hil zaryadli zarralar fazoning ma'lum bir nuqtasida kuchlanganliklari $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \dots, \vec{E}_n$ va hakozi bo'lgan maydonlar hosil qilsa, maydonning shu nuqtidagi natijaviy kuchlanganligi $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$ ga teng bo'ladi.

ya'ni kuchlanganlik vektor kattalik bo'lgani uchun vektorlarning qo'shish amaliga rioya qilib, ikkitadan parallelogram qoidasi bo'yicha qo'shiladi. SHu asosda natijolovchi kuchlanganlik kattaligi va yo'nalishi aniqlanadi.

Navbatdagi darsda elektr maydoning kuch chiziqlari haqida ma'lumot beramiz. Kelishuvga muvofiq musbat zaryaddan kuch chiziqli chiqadi (75-rasm). Manfiy zaryadda esa kuch chiziqlari kiradi (76-rasm) deb qabul qilingan.

Qarama – qarshi ishorali zaryadlar bilan zaryadlangan ikki sharchaning kuchlanganlik chiziqlari (77-rasm), zaryadining ishorasi bir hil bo'lgan ikki sharchaning kuchlanganlik chiziqlari (78-rasm), zaryadlarning moddullari teng, lekin ishorasi qarama-qarshi bo'lgan ikki plastinkaning kuchlanganlik chiziqlari (79-rasm) haqida misollar keltiriladi. SHu erda bir jinsli bo'lgan va bir jinsli bo'lmagan elektr maydonlari haqida ma'lumot berilsa metodik jihatidan to'g'ri bo'ladi. SHundan so'ng elektr maydonida o'tkazgichlar va dielektriklar haqida ma'lumot beriladi. SHu erda elementlar elektr zaryadini tajribada aniqlash. Milliken - Ioffe tajribasida to'xtalinadi. Bu tajriba haqida X – sinf darsligida etarli ma'lumot berilgani uchun tajriba tafsiloti haqida to'xtalmaymiz. Darslikda xato yozilgan joylari ko'rsatib berishimiz kerak. YA'ni chang zarrasining massasi 10^{12} g., unga ta'sir etuvchi kuch 10^{13} N deb yozilgan 10^{-12} g., 10^{-13} N deb yozilsa va o'qilsa to'g'ri bo'ladi. Bir jinsli elektrostatik maydoni zaryadli jismning potentsial energiyasi:

$$W_n = qEd$$

haqida ma'lumot beramiz. Zaryadning potentsial energiyasi mexanikadagiga o'xshash yo'lning shakliga bog'lik bo'lmay faqat plastikalar orasidagi masofaga bog'lik bo'ladi. SHundan keyingina potentsial va potentsiallar ayrimasi haqida ma'lumot berish mumkin.

Elektrostatik maydonning potentsiali deb maydondagi zaryad potentsial energiyasini shu zaryadga nisbatiga aytiladi va φ harfi bilan belgilanadi.

$$\varphi = \frac{W_p}{q}$$

Potentsial energiya qiymatini olib kelib qo'ysak:

$$\varphi = \frac{qEd}{q} = Ed \quad \text{hosil bo'ladi.}$$

Fizikaning elektrostatika bo'limida potentsial o'rniga qo'pincha potentsiallar ayrimasi bilan ish yuritishga to'g'ri keladi. Potentsiallar ayrimasi kuchlanish deb aytiladi.

Ikki nuqta orasidagi potentsiallar ayrimasi zaryadning boshlang'ich nuqtadan oxirgi nuqtaga ko'chirishda maydon bajargan ishning shu zaryadga nisbatiga teng:

$$u = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$$

Potentsial va potentsiallar ayrimasining birligi qilib 1 Volt (V) qabul qilingan, ya'ni 1Kl zaryadning bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga qo'chirishda elektr maydoni 1 J ish bajarsa, shu ikki nuqta orasidagi potentsiallar ayrimasi 1 V ga teng bo'ladi.

Potentsiallar ayrimasi elektrometr bilan o'lchanadi (80-rasm).

Navbatdagi darsda qanday sharoitda elektr o'tkazuvchi ikki jism ko'proq elektr zaryadi to'plash mumkinligi masalasini yoritib beramiz. Buning uchun elektr sig'imi degan kattalik kiritamiz. Ikki o'tkazgich orasidagi (I) kuchlanish o'tkazgichlarning sirtidagi elektr zaryadiga proporsionaldir.

Ikki o'tkazgichning elektr sig'imi deb ulardan biridan elektr zaryadining shu o'tkazgich bilan qo'shni o'tkazgich orasidagi potentsiallar ayrimasiga nisbatiga aytiladi va S harfi bilan belgilanadi.

$$C = \frac{q}{u}$$

SHu erda nega elektr sig'imi degan tushunchaning kiritilishi haqida kengroq ma'lumot bersak yaxshi bo'ladi.

Elektrostatikadan birinchi dars boshlayotganda elektr bir jismdan ikkinchi jismga oqib o'tadigan og'irligi bo'lmagan suyuqlik deyilganini eslaylik. Ikki o'tkazgichning elektr zaryadini to'plashi o'tkazgich yuzasiga, o'tkazgich orasidagi masofaga va o'tkazgichlar orasidagi

dielektrik muhitning hiliga bog'liq, ya'ni: $C = \frac{\epsilon_0 E \Delta S}{d}$

SHu erda dielektrik singdiruvchanlik haqida ma'lumot berish kerak.

$$\epsilon_r = \frac{C}{C_0}$$

Bu erda S – kondensator plastinkalari orasida dielektrik muhit qo'yilgandagi sig'im.

S₀ - kondensator plastinkalari orasida vakuum bo'lganligi yoki holdagi sig'im.

SHu erda elektr sig'imining birliklari, kondensatorlar, ularning hillari, yassi kondensator va uning sig'imi, kondensatorlarning qo'llanilishi haqida ma'lumot beriladi.

SHu erda yangi darslikda berilgan kondensatorlarni bir-biriga ketma-ket (81-rasm) va parallel (82-rasm) ulab batareya hosil qilish haqida va ularning sig'imini topish formulasi berilsa yaxshi bo'ladi.

$$\frac{1}{C_{k-k}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$
$$C_{n-n} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

Biz sizlar bilan elektrostatika bo'limidan asosiy tushunchalarni qanday yoritish mumkinligi haqida qisqacha to'xtaldik.

Mavzuga ijodiy yondashib boshqacha ko'rinishda ham yoritish mumkin.

Mavzuni mustahkamlash uchun quyidagi savollarga javob toping va yozing.

1. Elektrodinamikaning vazifasi nimadan iborat.
2. Elektrostatik bo'limida uchraydigan fizik kattaliklardan qaysilari asosiy hosilaviy birliklari kiradi?
3. Kondensatorlarni bir-biriga qanday ulash mumkin. Sxemalarni chizing va har bir sxema uchun umumiy sig'imni topish formulasini yozing.

4. Potentsiallar ayirmasi bilan elektr maydon kuchlanganlik orasidagi bog'lanish formulasini yozish.
5. Elektroskop bilan elektromet bir-biriga nimasi bilan farq qiladi.

3-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejarida “magnit maydoni, moddaning magnit xossalari” mavzularining ilmiy-mexanik tahlili va o’qitish metodikasi

YAngi programma bo’yicha magnit maydoni haqidagi materiallar mazmunining xususiyati shundaki, bunda o’quv materiallari birinchi marta 8 sinfda, ikkinchi marta AL va KHK larda o’rganiladi.

Birinchi bosqichda tushunilgan ma’lumotlarsiz keyingi bo’limlarni o’tish qiyinlik tug’dirgan bo’lar edi. II – bosqichda bu materiallar takror o’rganilmasligi kerak. Lekin I - bosqichdagi tasavvurlarni yanada rivojlantirish ko’zda tutiladi. Bu holda vaqtdan yutiladi. Kursning saviyasini oshirishga imkon yaratiladi. YUqorida mavzularni o’rganishda halqaro birliklar sistemasining kiritilishi va bu bilan bog’liq elektr magnit maydon tenglamalarini rejalashtirish /oqilona tahlil qilish/ yangilik hisoblanadi.

Magnit maydoni bo’limi elektr maydoni bo’limining davomi bo’lib, bo’lim materiallari umumta’lim maktablarining VIII sinfida o’rganiladi. Bo’lim materiallarini o’rganishga 13 soat vaqt ajratilgan bo’lib, bunda magnit haqida boshlang’ich ma’lumotlar, magnit maydoni, to’g’ri tokning hamda g’altakning magnit maydoni, elektromagnitlar va ularning qo’llanishi, magnit maydonning tokli o’tkazgichga, tokli haltakka ta’siri, elektrodvigatellar kabi mavzular o’rganiladi hamda 2 ta laboratoriya ishi o’tkazish rejalashtirilgan KHK larida esa 6 soat AL larda esa 22 soat vaqt ajratilgan bo’lib, 8 sinfda o’quvchilar o’rgangan materiallar asosida magnit maydon induksiya, Amper, Lorenç kuchlari, moddaning magnit xossalari, magnit materiallarning ishlatilishi kabi mavzulari ko’rib chiqiladi va o’rganiladi.

Elektr maydonga o’xshash magnit maydoni kuch nuqtai-nazaridan harakterlash uchun faqat bir kattalik magnit induksiya vektori kiritiladi. Bu esa bo’limni o’rganishni bir muncha engillashtiradi va elektr hamda magnit maydonga oid bo’lgan “induksiya” va “kuchlanganlik” terminlarni bartaraf qilish imkonini beradi.

Vil’son kamerasidagi zaryadli zarralar izi suratini analiz qilish, keyinchalik atom yadrosi fizikasini o’tganda tezlatgichlar ishini o’rganish uchun “Tokning magnit maydoni” mavzusida o’quvchilarga ma’lum bo’lgan magnit maydonining tokka ta’siridan uning harakatdagi zaryadga ta’siriga va to’g’ri tokning magnit maydonidan harakatlanuvchi zaryadning magnit maydoniga o’tish kerak. Bunday o’tish elektr va magnit maydonlari orasidagi bog’lanishni oldinroq qarab chiqishga elektro-magnit maydon haqidagi tushunchani kiritishga asos bo’ladi.

Holbuki, bu tushuncha avvalgi II-sinfda “Elektro magnit tebranish va to’lqinlar” mavzusi bilan bog’langan holda berish odat tusiga kirgan edi.

Halqaro birliklar sistemasida asosiy birliklardan biri tok kuchi birligi – Amper qabul qilingan.

1 Amper shunday o’zgarmaydigan tok kuchiki, vakuumda bir-biridan bir metr oraliqda joylashgan, juda ham kichik ko’ndalang kesimli cheksiz uzun parallel ikkita o’tkazgichdan tok o’tganda bu o’tkazgichlar orasida uzunlikning har bir metriga $2 \cdot 10^{-7}$ Nyutononga teng kuch bilan ta’sir etadi. Bu ta’rif tokli parallel o’tkazgichlar orasidagi o’zaro ta’sirni hisoblovchi raionallashgan shaklda yozilgan quyidagi formulaga asoslangan:

$$F = \mu_0 \cdot \frac{I_1 I_2 \ell}{2\pi \cdot r}$$

Bu erda μ_0 - vakuumning magnit doimiysi. Bu formulaga yuqoridagi Amper ta’rifidan olingan qiymatlarni qo’yib magnit doimiyning qiymatini topamiz.

$$2 \cdot 10^{-7} H = \frac{1A \cdot 1 \cdot A \cdot 1M}{2\pi 1M} \cdot \mu_0$$
$$\mu_0 = \frac{2 \cdot 10^{-7} H \cdot 2\pi}{1A^2} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{H}{A^2}$$

1A tok kuchiga berilgan ta’rifdan ko’rinib turibdiki, tokli o’tkazgichlar bir-biriga ta’sir qiladi. Tokli o’tkazgichlarning ana shu bir-biriga ta’sir kuchlari magnit kuchlari deb ataladi.

Qo'zg'almas elektr zaryadi atrofidan fazoda elektr maydoni paydo bo'lgani kabi toklar atrofidagi fazoda magnit maydoni deb ataladigan maydon paydo bo'ladi.

Magnit maydoni materiyaning maxsus turi bo'lib, quyidagi xossalarga ega:

1. Magnit maydoni harakatlanayotgan zarralar (ya'ni elektr toki) hosil qiladi.
2. Magnit maydoni tokka, ya'ni harakatlanayotgan zarralarga ko'rsatadigan ta'siriga qarab payqaladi.

Elektr maydoni kabi magnit maydoni ham bizdan mustaqil ravishda bizning u to'g'ridagi bilimlarimizga bog'liq bo'lmagan holda mavjud bo'ladi. Odatda, elektr maydonini payqash uchun engil buzina sharlaridan, zar qog'ozlardan foydalangan edik. SHunga o'xshash magnit maydonini payqash uchun shakli ixtiyoriy bo'lgan yassi sim kontur (aylana yoki to'rtburchak shaklida) (83-rasm) olishimiz mumkin. Tok keladigan simlarni bir-biriga eshib yuborilsa, magnit maydoni tomonidan bu o'tkazgichlarga ta'sir qiladigan natijaviy kuch nolga teng bo'ladi.

Ramkani 84a-rasmda ko'rsatilgandek, tok o'tayotgan to'g'ri o'tkazgich yaqiniga osib qo'yamiz. To'g'ri o'tkazgichga va ramkaga tok ulaymiz va ramkaning harakatni kuzatamiz, (84b-rasm). Simdagi tok yo'nalishini o'zgartiramiz va yana ramka harakatini kuzatamiz.

Ramkani taqasimon doimiy magnit orasiga kiritamiz, hamda ramkaga tok ulaymiz (85-rasm), hodisani kuzatib xulosa chiqariladi. SHunday so'ng, magnit induksiya vektori haqida ma'lumot beriladi.

Magnit maydonining kuch jihatidan harakterlaydigan kattalik magnit maydon induksiya deb ataladi va V harfi bilan belgilanadi.

Magnit induksiya chiziqlarini aniqlashda Parma qoidasidan foydalanish haqida qisqacha ma'lumot berib, shundan so'ng tokli to'g'ri, aylanma o'tkazgichni hamda solenoidlarni, magnit maydon induksiya chiziqlarini namoyish qilamiz. Buning uchun, tok o'tayotgan manzarani kuzatamiz.

To'g'ri (86-rasm), aylanma (87-rasm), o'tkazgich atrofiga hamda solenoid (88-rasm) ichiga va atrofiga temir kukunlarini sepamiz hamda sim uchlarini tokka ulaymiz. Hosil bo'lgan manzarani kuzatamiz.

Ana shu ma'lumotlardan so'ng magnit induksiya vektori haqida ta'rif berishimiz mumkin. Darslikda berilgan qator mulohazalardan so'ng (89-rasm) uning ta'rifini beramiz.

Magnit induksiya vektorining moduli magnit maydon tomonidan tokli o'tkazgichning qismiga ta'sir etuvchi maksimal kuchning tok kuchi bilan shu qism uzunligining ko'paytmasiga nisbatiga aytamiz.

$$B = \frac{F_m}{I\Delta\ell}$$

Magnit induksiya birligi qilib, shunday bir jinsli magnit maydon induksiya olish kerakki, bunda o'tkazgich uzunligi 1 m bo'lgan qismidan 1A tok o'tganda maydon tomonidan 1N maksimal kuch ta'sir etsin. Ana shu birlikni YUGoslaviyalik elektrotexnik olim N. Tesla /1856-1943/ sharafiga Tesla /Tl/ deb ataladi, ya'ni:

$$B = \frac{F}{I\ell} = \frac{1H}{M \cdot A} = 1\text{Тесла}(Tл)$$

Ba'zi bir adabiyotlarda magnit induksiya vektoriga aylantiruvchi moment orqali ham ta'rif berilgan.

85-rasmga asosan tokli ramkaga ta'sir etuvchi kuchlarning maksimal momentini S yuzaga va undan o'tayotgan tok kuchi I ga nisbati o'zgarimas kattalik bo'lib, fazoning tayinli bir nuqtasida magnit maydonini harakterlaydi.

Bu kattalik magnit maydon induksiya deb yuritiladi, ya'ni:

$$B = \frac{M \max}{I \cdot S}; \quad \beta = \left[\frac{HM}{A \cdot m^2} \right] = 1Tл$$

Keyinchalik uyurmali maydon haqida ma'lumotlar beramiz.

Magnit induksiya chiziqlarining muhim xususiyati shundan iboratki, ularning boshi ham oxiri ham bo'lmaydi.

Elektr maydonida manzara boshqacha ekanligini esga olaylik. Elektrostatik maydonda elektr zaryadlari musbat zaryadlarda boshlanib manfiy zaryadda tugar edi.

Magnit induksiya chiziqlarining berk bo'lishi uning asosiy xossasidir. Magnit maydonlarining manbalari bo'lmaydi.

Tabiatda elektr zaryadiga o'xshagan magnit zaryadlari yo'q. Magnit kuch chiziqlari berk bo'lgan maydon uyurmali maydon deyiladi. Magnit maydon uyurmali maydondir.

Olim Arago (1822) magnit maydoniga kiritilgan yaxlit metall plastinkada hosil bo'ladigan uyurmali tokni payqadi. Bu hodisani Fuko o'rganib tushuntirib berdi. SHuning uchun, bu toklarni tushuntirib bergan olim Fuko sharafiga Fuko toklari deyiladi.

Bir bo'lak yaxlit alyuminiy yoki misdan plastinkadan matematik qilingan mayatnik tayyor olaylikda uni kuchli elektromagnit qutblari orasida harakatga keltiraylik (98-rasm). Elektromagnitga tok berilmaganda mayatnik ancha vaqt davomida tebranib turadi. Elektromagnit g'altaklarga tok ulanganda mayatnik darhol to'xtab qoladi.

Mayatnikning tez to'xtashiga sabab mayatnikda hosil bo'lgan uyurmali toklardir. Uyurma toklarni tormozlash ta'siridan gal'vonometr strelkalarini tezda to'xtatishlarda foydalaniladi.

Elektromagnit g'altaklariga berilgan o'zgaruvchan tok ta'sirida diskda uyurma toklar yuzaga keladi. O'zgaruvchan elektromagnit maydoni bilan uyurma toklar maydonining o'zaro ta'siri natijasida disk harakatga keladi, chunki Lenz qonuniga ko'ra, har bir paytda diskda elektromagnitdagi tokka teskari yo'nalgan tok paydo bo'ladi. ma'lumki, bunday toklar bir-biridan itarishishadi. Diskning tekis tezlanuvchan harakatlanmay, faqat tekis harakatlanishi uchun disk magnit bilan tormozlab turiladi. Bu maqsadda doimiy taqasimon magnit olinadi va uning qutblari orasiga schyotchikning alyuminiy diski joylashtiriladi. Doimiy magnitning maydoni ta'sirida diskda paydo bo'ladigan uyurma toklar diskning harakatini tormozlaydi (91-rasm).

Uyurmali toklarning mexanik ta'sirlaridan tashqari issiqlik ta'sirlari ham mavjud. Buni kuzatish uchun 92-rasmda ko'rsatilgan qurilmani yig'ing. Halqa novga bir oz suv quyung, transformator klemmlarini 220V li o'zgaruvchan kuchlanish manbaiga ulang. Bir ozdan so'ng suv qaynab bug'lana boshlaydi. Bu esa uyurmali tokning issiqlik ta'siriga misoldir. Magnit maydonida harakatlanuvchi yaxlit o'tkazgichlarda /motor yakorlarida/ yoki o'zgaruvchan magnit maydonida harakatsiz turgan yaxlit o'tkazgichlardan uyurmali toklar tufayli ko'p miqdorda issiqlik chiqadi va bu xil energiyaning ko'p isrof bo'lishiga sabab bo'ladi. bunday isroflarga yo'l qo'ymaslik uchun dinamashinalar va elektr motorlarining yakorlari, elektromagnit va transformatorlarining o'zaklari yaxlit qilinmay, balki bir-biridan yupqa qog'oz, lak yoki shu metallarning oksidi bilan izolyatsiya qilingan yupqa plastinkalardan yig'iladi. SHu maqsadda tarkibida 2-4% gacha kremniy bo'lgan material temir ishlatiladi.

Kremniy aralashmasi temirning magnit xossalarini o'zgartirmaydi, lekin uning elektr qarshiligini ancha oshiradi.

SHuning uchun, uyurma toklarning kattaligi va ularning issiqlik ta'siri ham kamayadi. Uyurma toklarning issiqlik ta'sirining foydasi ham bor, masalan, elektrometallurgiyada ular juda qo'l keladi. Buning uchun yuqori sifatli qotishmalar olinadigan induksiya pechlardan foydalaniladi. Bunday pechlarning cho'lg'amlariga o'zgaruvchan tok beriladi.

Mashinalarning detallarini kesuvchi instrumentlarni toblash turli materiallar va buyumlarni quritish uchun ham induksiya tok bilan qizdirishdan foydalaniladi. Bu xillarda yuqori chastotali o'zgaruvchan tok ishlatiladi.

SHundan so'ng, talabalarga moddaning magnit xususiyatlari haqida ma'lumot berish zarur.

Moddalar magnitlanish qobiliyati bilan harakterlanadi. Moddalarning magnit xususiyatlarini aniqlashga doir Faradey boshlab bergan tajribalar hamma moddalarning magnit xususiyati bor ekanini ko'rsatadi.

SHu bilan birga bu moddalardan ko'pchiligining magnitlanish xususiyati ancha zaif bo'ladi.

Bu moddalarni zaif magnitlanuvchi moddalar deb ataladi, shu bilan birga kuchli magnitlanuvchi moddalar deb ataluvchi kam sonli moddalar (temir, nikel va maxsus qotishma) dan farq qiladi. SHundan so'ng, moddalarning magnitlanish xususiyatini tekshirish metodi haqida ma'lumot beriladi.

Moddaning magnitlanish xususiyatini tekshirish uchun undan kichik sterjencha tayyorlanadi (yoki suyuq modda bo'lsa, ingichka shisha naycha shu suyuq modda bilan to'ldiriladi) va uni elektromagnit qutblari orasiga osib qo'yiladi.

Tekshirilayotgan sterjencha bir jinsli muhitga joylashtirilsa, maydonning ko'rsatayotgan ta'siri tufayli sterjencha ma'lum yo'nalishda joylashadi.

SHu bilan birga bir gruppada sterjenchalar maydonning induksiya chiziqlari yo'nalishida, ikkinchi guruhlari esa bu chiziqlarga ko'ndalang joylashishi tajribalarda kuzatilgan.

Bir jinsli magnit maydonida birinchi gruppada moddalardan yasalgan sterjenchalar maydon kuch chiziqlari yo'nalishida joylashib, maydonning kuchli sohasiga tortiladi.

Ikkinchi gruppada moddalarda yasalgan sterjenchalar esa maydonning kuchsiz sohasiga tortiladi.

Sterjenchalarning tabiatidagi bunday farq ular ba'zilarining (birinchi gruppada) maydon induksiya chiziqlari yo'nalishida, boshqalari esa qarama-qarshi yo'nalishida, magnitlanishini ko'rsatadi (93-rasm).

Zaif magnitlanuvchi moddalardan birinchi gruppaga kiruvchi moddalar paramagnit moddalar, ikkinchi gruppaga kiruvchi moddalar esa diamagnit moddalar deyiladi.

Paramagnit moddalarning nisbiy magnit kiruvchanligi birdan biroz katta ($\mu_r > 1$), diamagnit moddalarning nisbiy magnit kirituvchanligi birdan biroz kichik ($\mu_r < 1$) bo'ladi.

Quyida ba'zi moddalarning nisbiy magnit kirituvchanligi berilgan:

Paramagnit moddalar:

Havo 1, 0000036

Qalay1, 000004

Alyuminiy 1, 000023

Platina1, 000364

Diamagnit moddalar:

Vismut 0,999825

Sir'ьma0,999937

Kumush0,999981

Mis0,999991

Zaif magnitlanuvchi moddalarning muhim xususiyati shundaki, ular faqat tashqi magnit maydonida bo'lganlaridagina magnitlanadi.

Kuchli magnitlanuvchi moddalarni ferromagnitlar deyiladi.

Magnit maydonida ferromagnit moddalar o'zlarini paramagnit moddalardan tutsalarda ular kuchli magnitlanadi. Ularning nisbiy magnit kirituvchanligi birdan ancha katta $\mu \gg 1$.

Quyida ba'zi ferromagnit moddalarning nisbiy magnit kirituvchanligining chegara qiymatlari keltirilgan.

Ferromagnit moddalar	Nisbiy magnit kirituvchanlik
Kobal't	174
Nikel'ь	1120
YUmshoq po'lat	2180
Nikel'ь temir qotishma	60000

Ferromagnit moddalar ma'lum bir temperaturada magnitlik xususiyatini yo'qotadi. Ana shu nuqtani Kyuri nuqtasi deyiladi.

Temirning Kyuri nuqtasi 769°K nikelniki 350°K . SHu erda ferromagnit moddalarning magnitlanish qonunlarini o'rgangan olimlar haqida ham biroz ma'lumot berib ketishsa metodik jihatidan to'g'ri bo'ladi. bu sohada rus olimi A. T.Stoletov, V.K. Arkad'ev, N.A.Akulov, YA. T. Dorfman va boshqalar katta xissa qo'shganlar.

Nihoyat, magnit materiallarning ishlatilishi haqida ham ma'lumot berib ketilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi.

Hozirgi vaqtda magnit materiallar texnikada juda ko'p ishlatiladi.

Magnit materiallarni asosiy iste'molchilaridan biri elektrotexnikadir.

Magnit materiallar generatorlarda, elektr dvigatellarda, transformatorlarda, yadro zarrachalarini tezlatuvchi juda katta tezlatgichlarda, radio karnaylarda, elektr o'lchov asboblarida, doimiy magnitlar tayyorlashda, magnitofonlarda tovushni yozib olish va yozib olingan tovushni qfayta eshittirishlarda ko'p ishlatiladi.

**4-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda “Elektromagnit tebranishlar”
bobining ilmiy-metodik tahlili
“Erkin va majburiy elektromagnit tebranishlar”
mavzusini o’rinish metodikasi**

Elektromagnit tebranishlar bo’limi materiallarini o’rganishga AL fizika dasturida 36 soat KHK lar fizika dasturida esa 12 soat vaqt ajratilgan bo’lib, erkin va majburiy elektromagnit tebranishlar, davr chastota, amplituda, tebranishlar fazasi, elektromagnit tebranishlarining qo’llanishi kabi mavzular materiallarini o’rganadilar.

Bu mavzuni boshlashdan avval, o’quvchilarning VII sinfda o’rgangan “Mexanik tebranma harakat” mavzusini o’tganlaridagi olgan bilimlarini chuqurlashtirish maqsadida, tebranma harakatning asosiy belgisi - takrorlanish va bu harakatni ifodalovchi tushunchalar tebranishlar davri, amplitudasi, chastotasi kabilarni takrorlash maqsadga muvofiq. Takrorlashda garmonik tebranma harakat va uning tenglamasi hamda faza tushunchasi (agar bu berilgan bo’lsa) ga o’quvchilarning e’tiborini qaratish ya’ni bu tushunchalarni eslatish zarur.

Ammo elektromagnit tebranishlarni tushuntirishda mexanik tebranishlarga o’xshatib, (tebranish konturini va matematik mayatnikni chizib) ya’ni o’xshatish usulidan foydalanishni tavsiya etmaymiz. Ko’p yillik tajriba shuni ko’rsatdiki, bu usul o’quvchini chalg’itadi.

Elektromagnit tebranishlarni tushuntirishda ba’zi fizik modellardan foydalaniladi ya’ni ideallashtiriladi. Masalan ideal tebranish sistemasi – tebranish konturi, sistemaning garmonik tebranishlari. Bunday ideallashtirishni zaruratini o’quvchilar tushinib etmoqlari kerak. Qarshiligi bo’lmagan tebranish konturi hosil qilgan garmonik tebranishlar – ideallashtirilgan tebranishlardir. Tabiatda bunday tebranishlar ya’ni aniq garmonik tebranishlar uchramaydi. Ma’lum bir sharoitdagina bunday tebranishlarni garmonik deb qarash mumkinligini o’quvchilarga tushuntiriladi. Garmonik tebranma harakat tushuntirilganda bunday harakatning spektrogrammasi chizib ko’rsatilishi mumkin. Buning uchun abjissa o’qiga tebranma harakatning amplitudasi, ordinata o’qiga esa, tebranishlar chastotasining qiymati qo’yiladi. Garmonik tebranma harakatning spektri bittagina tik chiziqdan iborat (94-rasmga qarang). Garmonik bo’lmagan tebranishlar spektrini ajratish uchun xususiy chastotasini o’zgartirish mumkin bo’ladigan boshqa tebranish konturidan foydalaniladi.

Elektromagnit tebranishlar mavzusida tebranish konturdagi erkin elektromagnit tebranishlar, avtotebranishlar hamda elektr zanjirlarida sinusodal E.YU.K. ta’siridagi majburiy tebranishlar o’rganiladi.

Birinchi darsda elektromagnit tebranishlarni ochilish tarixi haqida qisqacha ma’lumot berilib elektromagnit indukciya hodisasi, biroz eslatilib, elektromagnit indukciya qonuni

$\varepsilon_i = -\frac{\phi}{t}$ hamda o’z indukciya hodisasi takrorlanib, o’z indukciya qonuni $\varepsilon = -LI$ eslatiladi. Bu tushunchalar tebranish konturi yordamida erkin elektromagnit tebranishlarni hosil bo’lish jarayonini tushuntirishda zarurdir.

Erkin elektromagnit tebranishlarni tushuntirishni shunday tebranishini hosil qilishdan boshlaymiz. Erkin elektromagnit tebranishlarni hosil bo’lganligini kuzatishga imkon beradigan asboblarga o’quvchilarga tanish osqillograf yoki galvanometr bo’lishi mumkin. Bunday tebranishlarni hosil qilish maqsadida quyidagi (95-rasm) chizmaga e’tiborni qaratib kondensator va g’altakni tanlaymiz. Qurilma yordamida hosil qilinadigan tebranishlar davri 0,3 – 0,5 s dan oshmasligi (kondensator sig’imi 60 mkF, g’altak induktivligi ÷ 16 Gn) va so’nishning iloji borincha kamaytirilishi lozimligi tushuntiriladi. Qurilmadagi kondensator va unga ketma-ket ulangan g’altak tebranish konturi ekanligi, galvanometr hosil bo’lgan tebranishni sezuvchi, to’g’rilagich esa, kondensatorni zaryadlash ya’ni boshlang’ich “turtki” berish uchun kerakligi uqtiriladi. Tebranish konturida hosil bo’ladigan tebranishlar davri quyidagi formuladan aniqlanishi tushuntiriladi.

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

Tebranishni kuzatayotgan o'quvchilar, bu tebranish qanday hosil bo'ladi? Qanday kattalik "tebranmoqda"? Tebranish nega darhol so'nib qolmayapti? Kabi savollarga javob eshitgilari keladi. Kondensatordagi zaryad, konturdagi elektr toki, kondensator va g'altakdagi kuchlanish, o'zindukiya E.YU.K. "tebrani". Tebranishni hosil bo'lishi va uni davom etib turishini tushuntirish uchun avvaldan chizib qo'yilgan (96-rasm) chizmani tushuntirish kerak. Bu chizma yordamida tebranishlarni hosil bo'lishi tushuntirilganda energetik nuqtai nazaridan yondoshib, chizmaning birontasini tushurib qoldirmasdan tebranish konturida yuz beradigan jarayonlarni o'quvchilarga etkazish kerak. Masalan (a) chizma kondensator qoplamalari zaryadlangan, qoplamalar orasidagi elektr maydon energiyasi eng katta qiymatga erishgan holni bildiradi. $\left(W_s = \frac{q^2}{2C}\right)$ (b) chizmada kondensator asta-sekin razryadlanib, g'altak orqali elektr

tokini o'tishi, natijada g'altak o'ramlari atrofidagi magnit maydon energiyasining $W_m = \frac{L \cdot I^2}{2}$

eng katta qiymatga erishganini bildiradi. (v) chizma yordamida g'altak o'ramlari orqali elektr toki o'tganda har bir tokli o'ram atrofida magnit maydonni hosil bo'lishi va bu maydonni g'altakning boshqa o'ramlari kesib o'tishi natijasida o'zindukiya hodisasi yuz berib, hosil bo'lgan induktion tok kondensator qoplamalarini qayta zaryadlashi tushuntiriladi. Faqat kondensator qoplamalarining zaryadini ishorasi (a) holdagiga teskari bo'lib, qoladi. Kondensator qoplamalari orasidagi elektr maydon energiyasi eng katta qiymatga erishadi. (g) chizma kondensatorni razryadlanishi natijasida yana g'altak orqali elektr tokining o'tishini ko'rsatadi, faqat (a) holdagiga qarama-qarshi yo'nalishdagi tokning o'tishini ko'rsatadi. Bu holda kondensator qoplamalari orasidagi elektr maydon energiyasi (b) holdagi kabi 0 nol, magnit maydon energiyasi eng katta qiymatga erishishini bildiradi. (d) holda o'zindukiya hodisasi tufayli kondensator qoplamalari zaryadlangan, qoplamalar zaryadining ishorasi xuddi (a) holdagidek ekanligiga o'quvchilar e'tibori qaratiladi. SHunday qilib, bir to'la tebranishlar vaqti oralig'ida tebranish sodir bo'lib, yana elektr maydon energiyasi maksimum, magnit maydon energiyasi esa minimum qiymatga ega bo'lib qoladi. Konturning elektr qarshiligi hisobga olmasa bo'ladigan darajada kichik bo'lsa, tebranishlar davom etadi, ya'ni so'nmaydi. Konturdagi tebranishlarning xususiy chastotasi va tebranishlar davrini ifodalovchi formulalar keltirib chiqariladi. Formulani keltirib chiqarilishi o'quvchilarga tushunarli bo'lishi uchun mexanik tebranishlarni ifodalovchi kattaliklar o'rtasida o'xshatish hosil qilinib, qo'yidagiga erishiladi.

$$W_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}} \quad \text{va} \quad T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$$

Konturdagi tebranishlarning xususiy chastotasini g'altak induktivligi va kondensator sig'imiga bog'liq ekanligini elektromagnit tebranish namoyish qilingan qurilma yordamida g'altak induktivligini kondensator sig'imini o'zgartirib o'quvchilarga tushuntirish mumkin.

Konturdagi garmonik tebranishlar tenglamasi $q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ hosil qilingach, tebranishlar fazasi tushunchasi kiritiladi. Faza tebranma harakatni harakterlovchi asosiy tushunchalardan hisoblanadi.

Quyidagi formulalar yordamida garmonik tebranma harakat ifodalanadi.

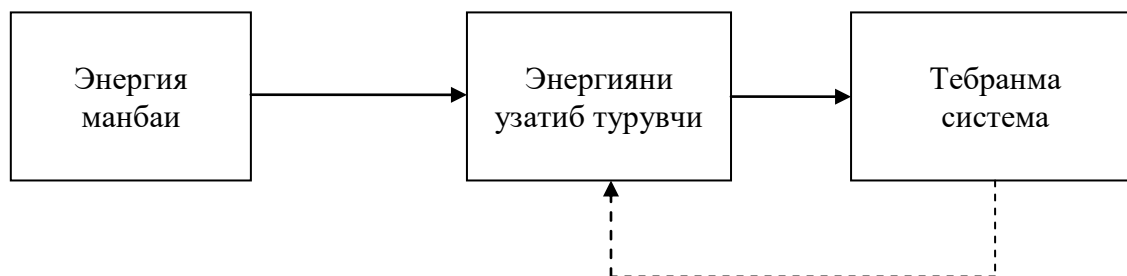
$$X = x_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi_0\right) \quad \text{va} \quad X = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t + \varphi_0\right)$$

Faza sinus yoki kosinusning argumenti ya'ni $\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t + \varphi_0\right)$, bu erda φ_0 vaqt $t=0$ bo'lganda faza. Faza tushunchasining fizik ma'nosi. Tebranma harakat qilayotgan sistemani vaqtning ixtiyoriy qiymatidagi holatini ifodalaydi.

$q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ formulani o'quvchilarga tushuntirsak, tebranayotgan zaryad q ning vaqtning ixtiyoriy momentidagi qiymati funkuiyaning argumenti ya'ni faza $(\omega t + \varphi_0)$ orqali topiladi. Faza radianda ifodalanadi.

Tebranish konturi misolida erkin elektr tebranishlari bilan tanishib bo'lgach, avtotebranishlar va nihoyat majburiy elektromagnit tebranishlar o'rganiladi.

Avtotebranishlar – tebranuvchi sistemalarda so'nmas tebranishlarni hosil qilish. Tebranishlar so'nmasligi uchun tashqi energiya manбайдan foydalaniladi. Tashqi energiya manбайдan energiyani kelib turishini tebranuvchi sistemaning o'zini xususiyatiga bog'liq bo'lib, tashqi ta'sirga bog'liq emas. Prujina mayatnikdan foydalanib, avtotebranishni hosil qilish mumkin (97-rasm). Prujinaga osilgan yuk – tebranuvchi sistema. Doimiy tok manbai – energiya manbai. Harakatlanuvchi elektr kontakti va elektromagnit, manbadan tebranuvchiga energiya kelib turishini ta'minlovchi qurilma.



Majburiy tebranishlarni hosil qilish uchun sistemaga davriy o'zgaruvchi tashqi kuch ta'sir qilishi kerak. Elektr tebranishlarda buni amalga oshirish uchun tebranish konturiga parallel qilib (98-rasm) yoki sig'im va induktivlik bilan ketma-ket qilib (98-rasm) o'zgaruvchan E.YU.K. manbai ulash kerak.

Bunday majburiy elektromagnit tebranishlar elektr stançiyalarda generatorlar hosil qiladigan o'zgaruvchan kuchlanish ta'siri ostida hosil bo'ladi. Bunday generatorlar yuqori chastotali tebranishlar hosil qila olmaydi. YUksak chastotali so'nmas elektromagnit tebranishlar hosil qilishni uch elektrodli elektron lampa yordamida amalga oshirish mumkinligi o'quvchilarga etkazilib, oddiy sxemasi (99-rasm) chizdiriladi. Bunday qurilma lampali generator deb ataladi. Bunday qurilma o'zgarmas tok energiyasini o'zgarmas amplituda va yuksak chastotali o'zgaruvchan tok energiyasiga aylantirib beradi. U quyidagi qismlardan tashkil topgan: 1) elektromagnit tebranishlar hosil qilinadigan tebranish konturi; 2) konturda so'nmas tebranishlarni ta'minlab turish uchun zarur bo'lgan energiya manbai va 3) tok manбайдan konturga energiya berishni avtomatik rostlab turuvchi elektron lampa – triod. 99-rasmda ko'rsatilgan chizma bo'yicha lampali generatorning ishlash prinsipini quyidagicha tushuntirish mumkin. Tebranish konturiga triod orqali o'zgarmas tok manbai B ulangan. Lampaning to'ri va katodi orasiga tebranish konturining L_1 g'altagi, bilan induktiv bog'langan L_2 g'altak ulangan. CHo'g'lantirish batareyasi ulanganda lampadan tok o'ta boshlaydi (lampa "ochiladi") va anod zanjirida ma'lum vaqt davomida o'suvchi tok paydo bo'ladi (rasmda tokning yo'nalishi strelkalar bilan ko'rsatilgan). Bu tok, birinchidan, kontur kondensatorini zaryadlaydi. Ikkinchidan, L_1 g'altakda magnit maydon hosil qiladi. Bu magnit maydonning indukçiya oqimi L_2 g'altakni ham kesib o'tadi. Bu maydon vaqt davomida o'suvchi bo'lganidan $Lenç$ qoidasiga muvofiq L_1 g'altakda I_1 tokka qarama-qarshi yo'nalgan I_2 tok indukçiyalanadi. I_1 to'r toki lampaning to'rini manfiy zaryadlaydi (tokning yo'nalishi elektronlar harakati yo'nalishiga qarama-qarshi ekanligidan, I_2 tokdagi elektronlar to'rga qarab harakatlanadi va unda to'planib, uni manfiy zaryadlaydi), shuning uchun lampa "berkiladi". SHunday qilib, lampa kondensatorni zaryadlaydi va anod zanjirini uzib qo'yadi, binobarin konturni energiya manbai B_a batareyadan uzib qo'yadi.

Kondensatori zaryadlangan konturda yuqorida qo'rib o'tilgan tartibda elektromagnit tebranishlar hosil bo'laveradi. Davrning ikkinchi choragi davomida tok kondensatorni qayta zaryadlaydi va to'xtaydi. Bu vaqtda L_1 g'altakning magnit maydoni, demak L_2 g'altakning magnit maydoni ham zaiflashadi, shuning uchun elektromagnit indukçiya hodisasiga muvofiq L_2

to'rg'altagidagi tok avvalgi yo'nalishda o'tishda davom etadi, binobarin, to'rg'altadagi tok qo'shimcha manfiy zaryad oladi va lampa "berkligicha" qoladi.

Davrning ikkinchi yarmida konturda teskari (I_1 ga qarama-qarshi) yo'nalishda tok o'tadi. I_1 avval davrning uchinchi choragida kuchayadi, so'ngra davrning to'rtinchi choragida susayadi. SHuning uchun L_2 to'rg'altagidagi tokning yo'nalishi ham qarama-qarshi tomonga o'zgaradi va to'rning manfiy zaryadi kamaya boshlaydi. Davrning oxiriga kelib bu zaryad tamom bo'ladi, lampa "ochiladi" va u kondensatorlarni zaryadlaydi. So'ngra bayon qilingan jarayon qantadan boshlanadi. SHunday qilib, lampa davriy ravishda – tebranishlarning har davri boshida konturga anod batareyasidan energiya beradi. Buning natijasida konturda so'nmas elektromagnit tebranishlar yuzaga keladi.

Mavzuni yaxshiroq o'zlashtirib olish uchun quyidagi savollarga javob toping va yozing.

1. Garmonik tebranishlar deb qanday tebranishlari aytiladi?
2. Elektr zanjirida rezonans nimadan iborat, rezonansdan qaerlarda foydalaniladi?
3. O'zgaruvchan tok zanjirida qanday qarshiliklar bo'ladi va bu qarshiliklarni topish formulalarini yozing.
4. So'nuvchi elektromagnit tebranishlar grafigini chizing.
5. O'zgaruvchan tok va kuchlashining ta'sir etuvchi qiymati haqida ma'lumot bering va formulasini yozing.

5-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda "Elektromagnit to'lqinlar" bobining ilmiy-metodik tahlili. "Elektromagnit to'lqin va uning xossalari, radioaloqaning fizik asoslari, yorug'lik elektromagnit to'lqin sifatida, yorug'likning to'lqin tabiati" mavzularini o'tish metodikasi

"Elektromagnit to'lqinlar" bobi materialini o'rganishga AL fizika dasturida 20 soat, KHKlar fizika dasturida 6 soat vaqt ajratilgan. Bu bobda elektromagnit to'lqinlarni hosil qilish, tarqatish hamda qabul qilish masalalari ko'rib chiqiladi.

"Elektromagnit to'lqin" mavzusini boshlanishida avallo o'quvchilarga ma'lum bo'lgan mexanik to'lqin eslatilib, elastik (mexanik) to'lqin bilan elektromagnit to'lqinning bir-biridan asosiy farqi tushuntiriladi.

- mexanik to'lqin elastik muhitda hosil bo'ladi va tarqaladi; elektromagnit to'lqin vakuumda ham hosil bo'ladi va tarqaladi.

- mexanik to'liq ko'ndalang va bo'yana to'liq bo'lishi mumkin, bo'yama tashkil etuvchisi hamma vaqt mavjud bo'ladi; elektromagnit to'liq cheksiz muhitda (vakuumda yoki dielektrikda) faqat ko'ndalang to'liq kurinishida tarqaladi, bo'yana tashkil etuvchisi mutlaqo yo'q.

- elastik (mexanik) to'liq tezligi muhitning xususiyati elastiklik moduli, zichligiga bog'liq. Muhitga nisbatan ma'lum tezlik bilan harakatlanuvchi sistemada elastik to'liq tezligi, tezliklarni ko'shishning klassik qonuniga asosan o'zgaradi; vakuumda elektromagnit to'liq tezligi uni uzatuvchi va qabul qiluvchi tezligiga bog'liq emas, ya'ni hisob sistemasiga nisbatan invariant elektromagnit to'liqning mana shu tomonlari keyinchalik o'rganiladi. Masalan, elektromagnit to'liqning ko'ndalang to'liq ekanligi yorug'likning qutblanishi mavzusida, vakuumda yorug'lik tezligining invariantligi (bir hilligi) "Maxsus nisbiylik nazariyasi elementlari" bo'limida o'rganiladi.

Elektromagnit to'liqlar o'zgaruvchan elektr va o'zgaruvchan magnit maydonlarining orasidagi o'zaro bog'lanishi o'rganishidan boshlanadi.

Bu erda Maksvell tomonidan nazariy holda berilgan elektromagnit maydonining birligi, uni tajribada isbotlash, Geru tajribasi va nixoyat radioaloqaning fizik asoslari haqida to'xtalish kerak bo'ladi. Elektromagnit to'liq - elektromagnit tebranishlarni fazada eng katta tezlik bilan tarqalishidir.

1832 yil Faradey elektromagnit to'liqlar mavjudligini aytdi, 1865 yilda Maksvell elektromagnit to'liqlarni vakuumda yorug'lik tarqalish tezligiga teng tezlik bilan tarqalishi nazariy isbotladi. 1888 yil G.Geru elektromagnit to'liqlarni tajribada hosil qildi. Bu esa Maksvell tenglamalaridagi shartlarga amal qilinsa to'liq tenglamalari echimi kelib chiqadi.

$$E = E_{\max} \cos(\omega t - kx + \alpha)$$

Bu erda ω - aylanish chastotasi

k - to'liq soni

α - tebranishlarning boshlang'ich fazasi

x - koordinata

SHuni ta'kidlab o'tish lozimki to'liq tenglamalarini hamda bu tenglama echimlarini murakkab bo'lgani uchun o'rta maktab fizika kursida o'quvchilarga berish tavsiya etilmaydi. O'quvchilarga elektromagnit to'liqlarni faqat sifat tomonidagina ya'ni elektromagnit to'liqlarni tegishli tajribalar, grafiklarni berish mumkin.

Maksvell nazariy yo'l bilan isbot qilgan elektromagnit to'liqlarni 1888 yil nemis olimi Geru tajribada hosil qildi. Bu esa Faradey fikrini Maksvell nazariy isbot qilgach fikrni tajribada tasdiqlanishi edi.

SHundan so'ng A.S. Popov faoliyati misolida hamda radiotexnikaning rivojlanishi (radioaloqa, kosmik aloqa, radiolokaniya, televidenie) misolida ilmiy bilishning haqiqatligining mezoni sifatida ijtimoiy amaliyotning roli ko'rsatiladi.

"Elektromagnit to'liqlar" mavzusining o'rganilishi o'quvchilarni elektromagnit maydon materiyaning bir ko'rinishi ekanligi bilan tanishtirish uchun zarur. Bu bilan optikaviy aniqroq aytadigan bo'lsa to'liq optikasini o'rganish uchun asos bo'ladi. Bu mavzu radiotexnikaning asosi bo'lgani uchun politexnik ahamiyati ham katta. Bu mavzuni o'rganishdagi asosiy qiyinchilik o'rta maktabda matematik jihatidan murakkabligi tufayli Maksvell tenglamalarini baraolmaganligimiz va foydalanaolmaganligimizdir.

Elektromagnit to'liqlarni o'rganishdagi yana bir qiyinchilik mexanik to'liqlarni o'rganishdagiga o'xshash to'liq tarqalish jarayoniniko'rgazmali tushuntirishga imkon beradigan modullashtirish usulidan foydalanib bo'lmasligidir. Maksvell nazariyasi asoslarini hech bo'limganda sifat jihatidan birma-bir tahlil qilish orqali, shuningdek nazariy yo'l bilan tahlil qilish orqali, erishilgan natijalarning to'g'riligini tasdiqlash maqsadida demonstraion tajribalarni keng qo'llash orqali bu qiyinchiliklarni bartaraf qilish mumkin. Endi ayrim mavzularni o'rganish metodikasi ustida to'xtalib o'tamiz.

Elektromagnit to'liqlarni nurlanishi va tarqalishi mavzusini o'rganishni qisman VIII sinfda qo'rib o'tilgach elektromagnetizmga oid ba'zi masalalarni takrorlashdan boshlasak

maqsadga muvofiq bo'ladi. O'quvchilarga zaryadlangan jism atrofida elektr maydon hosil bo'lishi ma'lum. Agar zaryadlar harakatlanmasa ularni hosil qilgan maydoni vaqt o'tishi bilan o'zgarmay qoladi. Agar zaryadlar bir tekis harakatlansa, u holda o'tkazgich atrofida doimiy magnit maydon hosil bo'ladi. SHuni ta'kidlab o'tish lozimki u holda ham bu holda ham elektr va magnit maydonlar vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi. Demak doimiy tok bo'lgani holda elektr maydon kuchlanganligi va magnit maydon induksiya vaqt o'tishi bilan o'zgaras ekan, bu holda elektromagnit to'lqin hosil bo'lmasligini ta'kidlab o'tish lozim. SHunday qilib, faqat vaqt bo'yicha o'zgaruvchan elektr va magnit maydonlari mavjud bo'lgandagina elektromagnit to'lqin hosil bo'ladi degan xulosaga kelamiz. SHu bilan o'quvchilar doimiy elektr va magnit maydonlari energiyaga ega bo'lsada uni maydonni bir nuqtasidan ikkinchi nuqtasiga olib o'talmasligi haqida muxim xulosaga keladilar. SHuni ta'kidlash lozimki faqat vaqt bo'yicha o'zgaruvchan elektromagnit maydon to'lqin yordamida energiyani fazasini bir nuqtasidan ikkinchi nuqtasiga olib o'tishi mumkin.

Elektromagnit to'lqinlarni hosil bo'lish mexanizmini sifatli darajada ko'rib chiqish uchun elektromagnit induksiya yana bir marta qayta murojaat qilamiz. Maksvell g'oyasiga ko'ra bu erda o'tkazgichning bo'lishi muxim emasligini eslaymiz. Umumiy holda elektromagnit induksiya hodisasi vaqt bo'yicha o'zgaruvchan magnit maydoni o'z atrofida uyurmali elektr maydonini uyg'otishiga olib keladi. Induksiyalangan elektr maydoni kuch chiziqlari yo'nalishini tasvirllovchi 100-rasmga murojaat qilamiz va Lenu qoidasini takrorlaymiz.

Keyin magnit maydonni faqatgina harakatdagi elektr zaryad orqali emas, balki vaqt bo'yicha o'zgaruvchan elektr maydoni orqali ham uyg'otish mumkinligi haqida Maksvell tomonidan aytilgan umumlashgan xulosani so'zlab beramiz.

Maksvell nazariyasiga ko'ra magnit maydonning paydo bo'lishi yo harakatdagi elektr zaryadlari, yo o'zgaruvchan elektr maydonlari bilan bog'liqdir. Bundan elektr maydon kuch chiziqlari yo zaryadlardan boshlanadi va zaryadlarda tugaydi, yoki berk bo'ladi. Magnit maydoni induksiya chiziqlari doim berk bo'ladi, ularning boshi ham oxiri ham bo'lmaydi.

SHunday qilib fazoda o'zgaruvchi magnit maydon hosil qilingan bo'lsa, shu daqiqada maydonning shu erda o'zgaruvchi elektr maydon yuzaga keladi va aksincha. Ana shu ikki o'zgaruvchi maydonlar hamma vaqt bir-birlari bilan bog'liq va birgalikda elektromagnit maydonni tashkil qiladilar. Elektromagnit maydon uyurmali. Bu degan so'z hosil qiluvchi maydonning kuch chiziqlari hosil bo'luvchi maydon kuch chiziqlari bilan konuentrik bog'langan. SHunday qilib, elektromagnit to'lqin elektromagnit tebranishlarni fazoda, ma'lum tezlik bilan tarqalish jarayoni.

Nurlatgichdan tarqalayotgan elektromagnit maydon haqida quyidagilarni aytish mumkin:

1. Elektr maydon kuchlanganligi elektromagnit nurlanish yo'nalishiga perpendikulyar tebranadi.

2. Magnit maydon induksiya vektori elektromagnit nurlanish yo'nalishiga va elektr maydon kuchlanganligiga perpendikulyar tebranadi. SHunday qilib \vec{E} va \vec{B} o'zaro perpendikulyar bo'lib, to'lqin tarqalish yo'nalishiga ya'ni to'lqinning tezlik vektorini yo'nalishiga perpendikulyar tekislikda yotadilar. Ana shu elektromagnit to'lqinni ko'ndalang to'lqin deyishimizda asos bo'ladi.

Elektr maydon kuchlanganligi vektori \vec{E} va magnit maydon induksiya vektori \vec{B} bir hil fazada tebranadilar ya'ni \vec{E} va \vec{B} bir vaqtda nolga teng bo'ladi va bir vaqtda maksimumga erishadi. Bu ma'lumotlarga asoslanib, elektr maydon kuchlanganligi \vec{E} va magnit maydon induksiya \vec{B} ning o'zgarishi va shu bilan birga to'lqin tarqalishini tezligi yo'nalishini grafik ko'rinishda ifodalash mumkin (101-rasm). SHu grafikdan foydalanib to'lqin uzunligi tushunchasini o'quvchilarga etkazamiz. Elektromagnit to'lqinning bir tebranish davriga teng vaqt ichidagi siljish masofasi to'lqin uzunligi deyishadi.

Elektromagnit to'liqning vakuumdagi tezlik $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$; ϵ_0 va μ_0 elektr va magnit

doimiylari; muhitda elektromagnit to'liq tezligi $\mathcal{G} = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0 \epsilon \mu}}$, bu erda ϵ va μ - muhitning

dielektrik va magnit singdiruvchanliklari. Agar elektromagnit to'liqlarning tebranish davri T va chastotasi γ bo'lsa, u holda tarqalish tezligi:

$$\mathcal{G} = \frac{\lambda}{T} = \lambda \gamma$$

Elektromagnit to'liqlarning xossalari o'quvchilarga tushuntirishda, avvalo ularning xossalari boshqa fizik tabiatli barcha to'liqlar xossalari bilan birhilligini va bunda faqat elektromagnit to'liqning ko'ndalang to'liq ekanligini e'tiborga olish zarurligini ko'rsatamiz. Elektromagnit to'liqlarning xossalari o'rta maktabda asosan eksperimental yo'l bilan tushuntiramiz (nazariy yo'l o'quvchi uchun qiyin hisoblanadi).

Elektromagnit to'liqlarni xossalari tajribada o'rganish uchun to'liq uzunligi 3 sm bo'lgan elektromagnit generatora va priyomnigidan foydalanamiz (102-rasm). Bu qurilmaga mul'tivibratori (1) bo'lgan santimetrli to'liqlar ($\lambda = 3\text{cm}$) generatori, rupor antennali priyomnik (2), dipolantennali priyomnik (3), to'g'ri burchakli va uchburchakli dielektrik prizma (4), yorug'likning qutblanishini namoyish qiladigan 2 ta panjari (5), dielektrik linza (6), 4 ta enli va ensiz metall plastikalar (7), dielektrik plastika (8), metall disk (9), plastinka uchun tutqichlar (10)

Generator K-19 klistronidan tuzilgan bo'lib, 500 – 600 GHz tovush chastotali tebranishlar bilan modulyatsiyalangan, uzunligi 3 sm li elektromagnit to'liqlarni tarqatadi.

Mul'tivibratorli generator (103-rasm) to'g'ri burchakli volnovodda montaj qilingan. Volnovodning bir uchiga piramidal rupor antenna kavsharlangan. Uning ikkinchi uchida K-19 tipidagi klistron va 6N7S radiolampa montaj qilingan.

Generator signallarining tonalligi potentsiometr bilan sozlanadi. Generatorga ekranlangan uchta simli shnur ulanadi. SHurning bo'sh uchida mul'tivibratorli generatorni + 300 V, - 100 V va -6,3 V kuchlanishlar bilan ta'minlovchi VUP-1 universal to'g'rilagich paneliga ulash uchun shtepselli raz'yom (fishka) bor.

Rupor antennali priyomnik (104-rasm) ham to'g'ri burchakli volnovodga montaj qilingan. Volnovodning bir uchiga piramidal rupor antenna kavsharlangan. Uning ikkinchi uchida ichida DK-S7M tipidagi kremniy detektori bo'lgan detektor sekuiyasi o'rnatilgan. Priyomnikni sozlash uchun detektor vertikal yo'nalishda siljishi mumkin.

Detektordan bitta simli ekranlashtirilgan shnur chiqarilgan. U ikkita uchga ega bo'lib, radiokarnayli (indikator sifatidagi) past chastotali kuchaytirgichning kirish klemmalariga ulanadi.

Qabul-kuchaytirish asboblari to'plami (105-rasm) detektorli radiopriyomnikdan (a), ikki kaskadli past chastotali kuchaytirgichdan (b), elektrodinamik radiokarnaydan (v) va lampa panelidan (g) iborat.

To'liqlarni to'siqlardan qaytishi ularning tabiatiga bog'liq bo'lmagan umumiy xususiyatidir. Elektromagnit to'liqlar ham to'siqlardan qaytadi.

Elektromagnit to'liqlarning xossalari eksperimental o'rganish uchun to'liq uzunligi 3 sm bo'lgan elektromagnit to'liqlar generatori va priyomnigidan foydalanamiz (106-rasm). Generator va priyomnik ruporli antennaga ega, ruporlar elektromagnit to'liqlarni aniq yo'nalish bo'yicha tarqatish va qabul qilishni ta'minlaydi. Qabul qilingan tebranishlar to'g'rilanadi va kuchaytirilgandan so'ng elektromagnit to'liqlar indikatorini hisoblanuvchi vol'tmetrga yuboriladi.

YUqori chastotali generator va priyomnikni 106-a rasmda ko'rsatilgandek joylashtirib, vol'tmetr strelkasi nolda turishini ko'ramiz. Buning sababi shundaki, ruporli antennadan nurlanuvchi elektromagnit to'liqlarning ensiz dastasi qabul qiluvchi antenna yonidan o'tib ketadi. Elektromagnit to'liqlar yo'lga metall plastinka qo'yib (106-b rasm), galvanometr

strelkasining og'ishini ko'ramiz. Demak, elektromagnit to'liqlar metall plastinkadan qaytar ekan, shunga o'xshash yorug'lik to'liqlari ham metall to'siqdan qaytadi.

Elektromagnit to'liqlarni yutilishini namoyish qilish uchun ruporlarni bir-birining ro'parasiga joylashtiramiz, so'ngra radiokarnayda tovush eng yaxshi eshitiladigan bo'lgandan keyin ruporlar orasiga turli dielektrik jismlar qo'yiladi. Bunda karnaydan chiqayotgan tovush kamayganligini sezamiz.

Elektromagnit to'liqlar dielektrik chegarasida o'z yo'nalishini o'zgartiradi ya'ni sinadi.

Elektromagnit to'liqlarni sinishini kuzatish uchun 107-a rasmda tasvirlangan qurilmani yig'amiz. Generatorni ulab priyomnik elektromagnit to'liqlarni qabul kilmayotganini kuzatamiz. Bunga sabab, rupordan tarqalayotgan to'liqlar priyomnik antenasi yonidan o'tib ketadi. Generator bilan priyomnik oralig'iga parafindan qilingan to'g'ri burchakli prizmani 107-b rasmda ko'rsatilgandek qo'yib – priyomnik elektromagnit to'liqlarni qabul qilaboshlaganini kuzatamiz.

Elektromagnit to'liqlarning kutblanishini kuzatish uchun stol ustiga generator va priyomnikni ruporlarini bir-biriga qaratib qo'yamiz.

Ular orasiga ikkita metall panjara qo'yiladi (108-rasm). Agar panjaralar birxil vertikal holatda qo'yilsa, priyomnik signallarni qabul qilaboshlaydi. Panjaralardan biri – sekin asta aylantiraborilsa, qabul qilinayotgan ovozning pasayaboshlaganini sezamiz. Panjaralar o'zaro perpendikular holatga kelganda to'liq o'tmasligini ko'rsatadi. Bu esa elektromagnit to'liqlarning ko'ndalang to'liq ekanligini ko'rsatadi.

Maksvell nazariyasidan kelib chiqadi-ki, elektromagnit to'liq energiya uzatadi, elektromagnit to'liq uzatadigan energiya, miqdor jihatidan energiya oqimining zichlik vektori (Umov-Poynting vektori) orqali ifodalanadi.

Elektromagnit to'liq impulsga ega bo'lib, juda kichik. Elektromagnit nurlanishning impulsga egaligini kometa dumining holati isbotlaydi, ya'ni u radiation bosim ta'sirida quyoshdan teskari tomonga yo'nalgan.

Erkin elektromagnit maydon energiyaga, impulsga ega bo'lish bilan birga massaga ham egadir. $E = mc^2$ bo'lganligidan s yorug'likning vakuumdagi tezligi katta bo'lganligi uchun massa kichik qiymatga ega. Masalan juda kuchli radiostançiya (500 kVt) ning bir soat ichida nurlagan energiyasini massasi 0,02 mg ekan.

Nurlanishlarning turli hillari radioto'liqlardan gamma nurlargacha bo'lgan barcha to'liq uzunlikli nurlar elektromagnit tabiatlidir. O'tkazgichlarda harakatlanuvchi elektronlarning nurlanishi natijasida chastotasi 10^{12} Gц bo'lgan elektromagnit to'liq generaçiyalanadi. Atomlarning nurlanishidan ham foydalaniladi. Atom sistemalarining nurlanishini eng yuqori chegaraviy chastotasi 10^{20} Gц. Bundan yuqori chastotali nurlanishlar (gamma nurlar) atom yadrosining nurlanishidir.

Elektromagnit to'liqlarning chastotalar va to'liq uzunliklar diapazoni juda keng. Turli chastotali to'liqlar xossalari jihatidan ham, hosil qilish usullari jihatidan ham bir-biridan ancha farq qiladi deb, o'quvchilarning e'tiborini elektromagnit to'liqlar shkalasiga qaratamiz. Yorug'lik nurlari ya'ni ko'zga ko'rinadigan nurlar to'liq uzunligi $7,7 \cdot 10^{-7} - 4 \cdot 10^{-7}$ m bo'lib, bu ham elektromagnit to'liq ekanligi takidlanadi.

Antenna tarqatadigan elektromagnit to'liqlar hamma tomonga birdek tarqaladi. Agar elektromagnit to'liqlar o'z yo'lida o'tkazgichlarga uchrasa, u holda bu to'liqlar o'tkazgichlarda o'zgaruvchan tok hosil qiladi. Bu toklarning chastotasi ularni vujudga keltirgan elektromagnit maydonning o'zgarish chastotasi bilan bir xil bo'ladi. Bunda elektromagnit maydon energiyasining bir qismi o'tkazgichlarda vujudga kelgan yuqori chastotasi induçion tokning energiyasiga aylanadi. Elektromagnit to'liqlar ta'sirida yuqori chastotali o'zgaruvchan toklar uyg'otadigan o'tkazgichlar qabul qiluvchi antennalar deb ataladi.

O'quvchilarni hozirgi zamon radioaloqa printsiplari bilan tanishtiramiz. Radioaloqaning asosiy printsiplari signalni (generaçiyalash, kuchaytirish, modulyaçiya va demodulyaçiyani) o'quvchilar o'zlashtirishlari zarur.

O'quvchilar radiouzatgich va radioqabulqilgichning ishlashini juda yaxshitushunib ololmaydilar. Buni tushunishlari uchun avvalo blok-sxemani har bir qismini tushuntirish maqsadga muvofiq.

Modulyator bilan detektorning vazifasi alohida qayt qilinadi. Avvalo tovush tebranishlari past chastotali tebranishlar ekanligi, past chastotali elektromagnit to'lqinlarni deyarli tarqalmasligi tushuntiriladi. Sababi vaqt birligi ichida uzatiladigan elektromagnit to'lqin energiyasi chastotaning to'rtinchi darajasiga proporsional. Tovushlarni uzatish uchun tarqalayotgan yuksak chastotali elektromagnit to'lqinlarni tovush tebranishlari ta'sirida modullash kerak. Yuksak chastotali tebranishlarni tovush tebranishlariga moslab o'zgartirish jarayoni modulyatsiya deb ataladi. Masalan, yuksak chastotali tebranishlar amplitudasini tovush tebranishlari amplitudasi bilan o'zgartirish amplituda modulyatsiyasi deb ataladi. Bunda modulyatsiyalangan tebranishlarning yuksak chastotasi eltuvchi chastota deb ataladi.

Modulyatsiyalangan yuksak chastotali tebranishlardan maxsus usul bilan priyomnikda yana past chastotali tebranishlar hosil qilinadi. Signalni o'zgartirishning bunday jarayoni demodulyatsiya yoki detektorlash deb ataladi. Sxemasida detektori bo'lgan priyomnik detektorli priyomnik deyiladi. 109-rasmda radiouzatuvchi va radioqabulqiluvchi stançiyaning prinsipial sxemasi keltirilgan.

Agar M mikrofoniga tovush tebranishlari kelmasa, u holda uzatuvchining konturida o'zgarimas amplitudali odatdagi elektromagnit tebranishlar bo'ladi. Agar mikrofon membranasiga nuqt yoki musikadan hosil bo'lgan tovush to'lqinlari tushsa, membrana bu tovush to'lqinlariga mos tebrana boshlaydi. Membrananing tovush tebranishlari temir kukunlariga o'zgaruvchan bosim beradi, buning natijasida mikrofonning qarshiligi, transformatorning birlamchi va, demak, ikkilamchi chulg'amidagi tok kuchi ham shunday tebranadi. Natijada elektron lampaning to'rida membrananing tovush tebranishlariga mos o'zgaruvchi qushimcha kuchlanish yuzaga keladi. To'r kuchlanishining tebranishlari uzatuvchi konturining elektr tebranishlari amplitudalarini o'zgartiradi. SHu yuksak chastotali tebranishlar amplitudasini past chastotali signal bilan modulyatsiyalashdir.

Eltuvchi chastota tebranishlarini (110a-rasm) tovush tebranishlarini (110b-rasm), modulyatsiyalashtirilgan tebranishlarni modulyatsiya tushunchasi (110v-rasm) bilan bir vaqtda detektorlashni ham o'quvchilarga tushuntirmoq maqsadga muvofiq. Detektorlashdan maqsad nima? YUqori chastotali amplituda modulyatsiyalangan signaldan past chastotali – tovush tebranishlarini ajratib olish jarayoniga detektorlash deyiladi.

Detektorlash qurilmasi ikki elektrodli elektron lampa yoki yarim o'tkazgichli diod hisoblanadi. Detektordan o'tgach past chastotali elektromagnit tebranish grafigi 110g-rasmda berilgan. Past chastotali tebranishlardan tovush chastotali tebranishi ajratib olish uchun.

Nauchnikka parallel holda kondensator ulanadi. Kondensator yarim o'tkazgichli dioddan o'tgach pul'satsiyalarga kam qarshilik ko'rsatib o'zidan o'tkazib yuboradi. (110d-rasm). Tovush chastotali tebranishlarga katta qarshilik ko'rsatadi. SHuning uchun tovush chastotali tebranishlar. Karnaydan o'tadi va tovush hosil bo'ladi (110e-rasm).

Modulyatsiya va detektorlash tushunchalarini o'quvchilar o'zlashtirganlaridan so'ng, eng sodda radiopriyomnikni tuzilishini tushunish qiyin emas. Detektorli radiopriyomnik sxemasini o'quvchilarga tushuntiramiz va uni ishlatib ko'rsatishga erishamiz.

SHundan so'ng radiolokatsiya mavzusini, televidenie haqida ma'lumot, O'zbekiston televideniening vujudga kelishi, taraqqiyoti haqida atrofiga ma'lumot berish maqsadga muvofiqdir.

Mavzuni qanday o'zlashtirilganligini aniqlash maqsadida quyidagi savollarga javobni o'quvchilar o'ylab ko'rishlariga xavola qilamiz.

1. Elektromagnit maydon nazariyasining asoschisi kim?
2. Elektromagnit to'lqinlarni kim va qanday qilib hosil qildi?
3. Televideniening vatani qaer?
4. O'zbekiston televizion markazi qachon ishga tushgan?

5. Radiolokatsiya haqida ma'lumot bering.

6-§. Akademik liqeylarda fizikaning “Optika” bo'limining tahlili Fotometriya bo'limini o'tish metodikasi

Kasb-hunar kollejlarda “Optika” bo'limini o'rganishga 16 soat vaqt ajratilgan bo'lib, yorug'likning elektromagnit nazariyasi, yorug'likning qaytishi va sinish qonunlari, Linzalar, yorug'likning interferentsiyasi, difraksiyasi, dispersiyasi, spektrlar, rentgen nurlari yorug'likning oqimi yorug'lik kuchi, yoritilganlik qonunlarini o'rganish hamda 2 ta frontal laboratoriya ishi o'tkazish, kamida 8 ta demonstratsion tajribalar ko'rsatish rejalashtirilgan.

Aniq va tabiiy fanlar yo'nalishida faoliyat ko'rsatuvchi akademik liqeylarda esa optika bo'limini o'rganishga 45 soat vaqt ajratilgan bo'lib fotometriya, yorug'lik oqimi, yorug'lik kuchi, uning birliklari, yoritilganlik, rovshanlik va uning birliklari, fotometriyaning texnikada va turmushda qo'llanishi, uning fizik muammolari, geometrik optikaning asosiy qonunlari, to'lqin optikasining asosiy qonunlari, yorug'likning yutilishi, Buger-Labert qonuni, spektrning turlari, spektroskop, spektral analiz va qo'llanishi, rentgen nurlari, Gamma nurlari, elektromagnit to'lqinlari shkalasi kabi mavzularni o'rganish hamda 8 ta frontal laboratoriya ishi o'tkazish rejalashtirilgan endi optikaning fotometriya bo'limining tahlili hamda ayrim mavzularni yoritish haqida to'xtalamiz.

Nurlanish energiyasini o'lchaydigan optikaning bo'limini fotometriya deb ataladi. Yorug'likning ko'z bilan chamalangan energiyasini qisqacha qilib, yorug'lik energiyasi deb ataladi.

Har qanday yorug'lik manbai birinchi navbatda ma'lum miqdorda yorug'lik energiyasiga ega ekanligi bilan harakterlanadi. S yorug'lik manбайдan chiqayotgan yorug'lik , σ -sirtga tushayotgan bo'lsin (111-rasm). t vaqt davomida bu sirtga E yorug'lik energiyasi tushayotgan bo'lsin. Ana shu yorug'lik energiyasini o'lchash uchun yuzaga tushayotgan yorug'likni hammasi o'sha sirtga yutilishi zarur va sirtni qizdirishi zarur.

$$\Phi = \frac{\varepsilon}{t} \quad (1)$$

Bu erda Φ -yorug'lik energiyasi oqimi.
 ε -yorug'lik energiyasi.

Munosabat vaqt biriligidagi σ yuzadan o'tayotgan yorug'lik nurlanish oqimi energiyasi deb ataladi. Biror yorug'lik manbaidan vaqt birligi ichida hamma tomonga tarqalayotgan yorug'lik energiyasining miqdori manbaining to'la yorug'lik oqimi deyiladi va ϕ_0 harfi bilan belgilanadi.

YOrug'lik oqimi yorug'lik tarqalishi quvvatining kattaligini bildiradi.

YOrug'lik manbaini kichikroq bir cho'g'lantirilgan shar deb faraz qilaylik. Bu manba hamma tomonga bir tekis yorug'lik tarqatadi, agar manbaining tarqatayotgan yorug'lik ta'sirini shar manba diametriga qaraganda ancha katta bo'lgan masofada olib aniqlasak, sharning kattaligi hech qanday rol o'ynamay qoladi. Bu holda yorug'lik manbaini nuqtaviy manba deb hisoblash mumkin.

SHunday qilib, hamma tomonga bir tekis yorug'lik tarqatadigan va ta'siri baholanayotgan masofaga qaraganda, o'lchamlarini hisobga olmasa ham bo'ladigan manba yorug'likning nuqtaviy manbai deb ataladi.

YUlduzlar, quyosh, nuqtaviy manba hisoblanadi. Biror stolbadagi yonib turgan lampochkani bir necha metr masofadan kuzatsak, lampochka ham yorug'likning nuqtaviy manbai hisoblanadi.

SHundan so'ng, fazoviy burchak, yorug'lik kuchi, yoritilganlik kabi fizik kattaliklar va ularning birliklari haqida to'xtalib o'tamiz.

YOrug'lik manbaining tarqatayotgan yorug'ligini harakterlash uchun yorug'lik texnikasida yorug'lik kuchi deb ataladigan kattalik qo'llaniladi.

YOrug'likning nuqtaviy manbai bor deb faraz qilib, ana shu manba atrofini radiusi r bo'lgan shar sirt bilan o'raymiz. Bu shar ichida uchi sharning markazida bo'lgan konus bor deb faraz qilaylik. Bu konus shar sirtidan biror σ sirtini kesib ajratadi (112-rasm).

Fazoning konus sirt bilan chegaralangan qismi fazoviy burchak deb ataladi va ω (omega) harfi bilan belgilanadi. Fazoviy ω burchak $\frac{\sigma}{r^2}$ nisbat bilan o'lchanadi. Agar $\sigma = r^2$ bo'lsa, fazoviy burchak birga teng bo'ladi va steradian bilan aniqlanadi. Matematika fanidan ma'lumki, shar sirti $\sigma = 4\pi r^2$ bo'lgani uchun nuqta atrofidagi fazoviy burchak

$$\omega = \frac{\sigma}{r^2} = \frac{4\pi r^2}{r^2} = 4\pi \quad (2)$$

steradianga teng bo'lar ekan.

Tarixda yorug'lik kuchini aniqlash uchun yorug'lik oqimi F ning bu oqim tarqalayotgan fazoviy burchak ω ga nisbati bilan o'lchanadigan kattalik manbaining yorug'lik kuchi deb atalgan va U harfi bilan belgilanadi.

$$J = \frac{\Phi}{\omega} \quad (3)$$

Demak, yorug'lik kuchi 1 steradian burchak ichida tarqaladigan yorug'lik oqimi bilan o'lchanadi.

Nuqtaviy manba ta'rifidan nuqtaviy manbadan yorug'lik kuchi hamma yo'nalishda bir xil bo'ladi degan xulosa chiqadi. Cho'g'lanma lampa, yoy fonari kabi manbalarning yorug'lik kuchi esa turli yo'nalishlarda turli xil bo'ladi. tegishli moslamalardan foydalanib, manbadan tarqalayotgan yorug'lik oqimini hohlagan tomonga yo'naltirishimiz mumkin. Manbaining to'la yorug'lik oqimining kichik bir fazoviy burchakka to'plasak, biror tomonga yo'nalgan katta yorug'lik yorug'lik kuchini hosil qilamiz, hozirgi zamon projektorlari, cho'ntak fonari quyosh konzentrlatorlari shu printsipt asosida yasalgan.

YOrug'lik kuchi birligi qilib 1 sham(SH) qabul qilingan.

SHuni ham ta'kidlab o'tish lozimki, "Halqaro birliklar sistemasi" – SI (Sisteme Internationale - SI) fan va texnikaning barcha sohaları uchun fizik kattaliklarning ana shunday universal sistemasi bo'lib, u 1960 yilning oktyabr oyida o'lchov va tarozilar XI bosh konferençiyasida qabul qilindi. Bu konferençiyaning qaroriga ko'ra Halqaro birliklar sistemasida oltita asosiy, ikkita qo'shimcha birlik hamda juda ko'p hosilaviy kattaliklar va ularga mos birliklar qabul qilindi.

Halqaro birliklar sistemasidagi asosiy kattaliklardan biri yorug'lik kuchidir. Uning Halqaro birliklar sistemasiga binoan birligi kandella (kd).

Kandella yorug'lik etalonidan foydalanib aniqlanadi (113-rasm). Olingan tajriba natijalariga binoan kandellaning fizik mazmuni quyidagicha:

Kandella – berilgan yo'nalishda chastotasi $540 \cdot 10^{12}$ Gu bo'lgan monoxromatik nurlanish tarqatuvchi manbaning yorug'lik kuchiga teng, bu nurlanishning energetik yorug'lik kuchi shu yo'nalishda $\frac{1}{683} \frac{BT}{CP}$ ni tashkil etadi. Boshqa birliklardan farqli ravishda kandellaning karrali va umumiy qiymatlari yo'q.

YOritilganlik texnikasida qo'llaniladigan to'rtinchi kattalik yoritilganlik hisoblanadi. Sizlar kitob o'qiyotganingizda, xat yozayotganingizda, zargar uzuk tayyorlayotganda, soatsoz soat tuzatayotganda, kitob, daftar, stol usti ma'lum darajada yoritilgan bo'lishi kerak. Masalan, yorug'lik xira bo'lganda ham ko'z tez charchaydi. Ammo kuchli va xira degan so'zlar nisbiydir. YOritilishni ob'ektiv ravishda baholash uchun yorug'lik texnikasida yoritilganlik degan fizik kattalik kiritilgan.

Biror sirtga tushayotgan yorug'lik oqimi (F) ning shu sirt yuziga (S) ga nisbati bilan o'lchanadigan kattalik yoritilganlik deb ataladi va E harfi bilan belgilanadi.

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad (4)$$

Sirtida yorug'lik oqimi bir tekis taqsimlanganda yoritilganlik sirt birligiga tushayotgan yorug'lik oqimiga son jihatidan teng bo'ladi.

SHundan so'ng, yoritilganlik texnikasida qo'llaniladigan fizik kattaliklarning birliklari haqida ma'lumot berish maqsadga muvofiqdir.

YOrug'lik texnikasida qo'llaniladigan asosiy kattaliklarni biri yorug'lik oqimidir.

YOrug'lik kuchi 1 kd bo'lgan 1 sr fazoviy burchakdagi nuqtaviy manbadan tarqaladigan yorug'lik oqimi 1 lyumen (lm) ga teng bo'ladi. buning uchun (3) formuladan yorug'lik oqimi formulasini keltirib chiqaramiz.

$$\Phi = J\omega \quad (5)$$

$$1_{LM} = 1_{\kappa\delta} \cdot 1_{CP}$$

YOrug'lik kuchi 1 kd bo'lgan nuqtaviy yorug'lik manbaining 1 steradianga teng fazoviy burchak ichida tarqatayotgan yorug'lik oqimi 1 lyumen deb ataladi.

YOritilganlik birligi sifatida 1 lyuks qabul qilingan. Lyuks – yorug'lik oqimiga normal $1m^2$ sirtida bir tekis taqsimlangan $1lm$ yorug'lik oqimidan hosil bo'ladigan yoritilganlikdir.

$$1_{\text{люкс(лк)}} = \frac{1_{LM}}{1_{M^2}} \quad (6)$$

Mehnat unumdorligini oshirish va ko'zning yaxshi ko'rish qobiliyatini saqlash uchun sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan berilgan tavsiyaga binoan ish joylarining yoritilganligining normallari belgilangan.

Quyida misol tariqasida amalda uchraydigan yoritilganlik qiymatlari berilgan.

№	Ish joyi	YOritilganlik (lk)
1.	O'qish va yozish uchun zarur bo'lgan yoritilganlik	30-50
2.	Nozik ishlar stolining yoritilganligi	100-200
3.	Kinoga olishdagi yoritilganlik	10000 va undan ortiq
4.	Kino ekranidagi yoritilganlik	20-80
5.	Havo bulut bo'lganda ochiq joydagi yoritilganlik	1000va undan ortiq
6.	Bulutsiz tush vaqtidagi oftobdan hosil bo'lgan yoritilganlik	100000
7.	To'liq Oydan hosil bo'lgan yoritilganlik	0.2

Ravshanlik: YOrug'lik kuchi 1 kd bo'lganda $1m^2$ sirtni yoritadigan kattalik ravshanlik deb qabul qilingan va I harfi bilan belgilanadi. Sirtning yoritilganligiga tegishli ikkita qonun bo'lib, bu qonunlarni ham KHKlarda soddaroq, tayyor holda akademik liuceylarda esa chuqurroq o'tish maqsadga muvofiqdir.

YOrug'likning nuqtaviy manbaidan chiqayotgan yorug'lik manbaidan turli uzoqlikda joylashgan buyumlarni turlicha yoritadi.

YOritiluvchi sirt yorug'lik manbai S dan qanchalik uzoqda joylashgan bo'lsa, shu sirtning har qaysi birligiga yorug'lik oqimi shunchalik kam to'g'ri keladi (114-rasm).

Demak, sirtning yoritilganligi ham shunchalik kam bo'ladi. mutlaqo ravshanki, manbaidan bir hil uzoqlikda yoritilganlik manbaning yorug'lik kuchiga ham bog'liq bo'ladi.

Ana shu bog'lanishni topaylik. YOrug'lik kuchi J bo'lgan nuqtaviy manba bor deb faraz qilaylik. SHu manba atrofini radiusi r bo'lgan shar sirt S bilan o'raymiz. Bu shar sirtining ($S = 4\pi r^2$) yoritilganligi.

$$E = \frac{\Phi_0}{S} = \frac{\Phi_0}{4\pi r^2} \quad (7)$$

Agar manbaning yorug'lik kuchi J bo'lsa, to'la yorug'lik oqimi:

$$\Phi_0 = J\omega = 4\pi J \quad (8)$$

Bu formulani (7) ga qo'ysak,

$$E_0 = \frac{4\pi J}{4\pi r^2} = \frac{J}{r^2} \quad (9)$$

chiqadi. Biz ko'rib o'tgan holda nurlar yoritiluvchi sirtning har qanday nuqtasiga tik tushayotgan bo'ladi.

SHunday qilib, sirtning perpendikulyar tushayotgan nurlar bilan yoritilganligi manbaning yorug'lik kuchiga to'g'ri proporsional bo'lib, manbaidan yoritiluvchi sirtgacha bo'lgan masofaning kvadratiga teskari proporsionaldir. (Bu yoritilganlikning birinchi qonuni hisoblanadi).

Nuqtaviy yorug'lik manbai uchun bu qonun aniq natija beradi. YOrug'lik manbai qancha kichik va manbaidan yoritilayotgan jismgacha bo'lgan masofa qancha uzoq bo'lsa, amalda bu qonun asosida hisoblashdan chiqqan natijalar tajriba ma'lumotlariga shuncha yaqin bo'ladi.

Sirtning yoritilganligi nurning yoritiluvchi sirtga qanday burchak ostida tushinishga bog'liq bo'lishi haqida ham talabalarga ma'lumot berilishi kerak.

Agar sirtga yorug'lik burchak ostida tushayotgan bo'lsa, yuzning yoritilganligi unga tushayotgan nurlar bilan yuz hosil qilgan qiyalik burchagiga ham qanday bog'liq ekanligini topamiz.

5-rasmda bir yorug'lik oqimining o'zi chizma tekisligiga perpendikulyar bo'lgan AS to'g'ri to'rtburchak sirtga tik, AV to'g'ri to'rtburchak sirtga esa burchak ostida tushmoqda. Bu sirtlarni eni 1 sm bo'lsin. U holda AV va AS to'g'ri to'rtburchak sirtlari shu chiziq uzunligiga son jihatdan teng bo'ladi.

Tushayotgan nurlarga perpendikulyar bo'lgan AS yuzga yorug'lik oqimi F tekis taqsimlangan bu holda, yuzning yoritilganligi:

$$E_0 = \frac{\Phi}{AC} \quad (10)$$

bo'ladi. SHunga o'xshash AV yuzning yoritilganligi

$$E = \frac{\Phi}{AB} \quad (11)$$

bo'ladi. E_0 va E yoritilganligini taqqoslaymiz.

$$\frac{E}{E_0} = \frac{\frac{\Phi}{AB}}{\frac{\Phi}{AC}} = \frac{AC}{AB} \quad \text{ammo, } \frac{AC}{AB} = \cos \alpha;$$

Bundan

$$E = E_0 \cos \alpha \quad (12)$$

YUzning yoritilganligi nurning tushish burchagi kosinusiga to'g'ri proporsional. Bu yoritilganlikning ikkinchi qonunidir.

(9) formulani (12) ga qo'ysak, hosil bo'lgan formula yoritilganlikning ikkala qonunini birlashtiradi.

Endi yoritilganlik qonunidan foydalanib ikki yorug'lik manbaining yorug'lik kuchini bir-biriga taqqoslash orqali bir yorug'lik manbaining yorug'lik kuchi ma'lum bo'lsa, ikkinchi yorug'lik manbaining yorug'lik kuchiga aniqlash laboratoriya ishini bajarish bilan tanishib chiqamiz.

YOrug'lik kuchlarini bir-biriga taqqoslash uchun ishlatiladigan asbobi fotometr deyiladi.

Kerakli asbob-anjomlar.

1. YOrug'lik kuchi J_1 ma'lum bo'lgan yorug'lik manbai.
2. Fotometr.
3. CHizg'ich.
4. YOrug'lik kuchi J_2 noma'lum bo'lgan yorug'lik manbai.

S_1 va S_2 - yorug'lik kuchlari J_2 va J bo'lgan yorug'lik manbalaridir (116-rasm). Bu ikkala manba orasiga A kranni shunday joylashtiraylikki, ekran sirti o'ngdan ham chapdan ham bir xil yoritilish, ya'ni:

$$E_1 = E_2 \quad (13)$$

$$\text{lekin, } E_1 = \frac{J_1}{r_1^2} \quad \text{va} \quad E_2 = \frac{J_2}{r_2^2} \quad (14) \text{ bo'ladi.}$$

(14) ni (13) ga qo'ysak,

$$\frac{J_1}{r_1^2} = \frac{J_2}{r_2^2}$$

$$\text{Bundan } J_2 = \frac{J_1 r_2^2}{r_1^2} \quad (15) \text{ bo'ladi.}$$

Eng oddiy fotometrlardan birining sxemasi 117-rasmda ko'rsatilgan.

Uchburchak AVS prizmaning oq yoqlari AS va VS ga S_1 va S_2 manbalardan yorug'lik tushadi. Fotometrni manbalar orasida o'ng yoki chapga siljitib AS va VS yoqlari bir xil yoritiladigan qilinadi, kuzatib turgan o'quvchiga prizmaning ikkala yog'i bu holda qo'shilib ketgandek bo'lib, ular orasidan chegara ko'zga ko'rinmay qoladi. So'ngra chizg'ich yordamida r_1 va r_2 masofalarni o'lchab, (15) formuladan foydalanib, ikkinchi yorug'lik kuchi noma'lum bo'lgan ikkinchi yorug'lik manbaining yorug'lik kuchi J_2 ni hisoblab topamiz.

$$J_2 = \frac{J_1 r_2^2}{r_1^2} \quad (15)$$

Xulosa qiladigan bo'lsak, yuqorida bayon qilingan mavzuni yoritish uchun KHKlarda 2 soat akademik liueylarda 6 soat vaqt ajratilganligini, aytib o'tish lozim deb hisoblaymiz.

SHuni ham ta'kidlab o'tish lozimki, fotometr yordamida yorug'lik kuchini aniqlash laboratoriya ishi akademik liueylarda o'tish rejalashtirilgan. SHuningdek, bir qancha masalalar echish ham ko'zda tutilgan.

YAna shuni ham ta'kidlab o'tish lozimki, sirtning yoritilganligini bevosita o'lchaydigan fotometrlar bo'lib, bularni lyukmetr deb yuritiladi.

Ob'ektivli fotometrlarning asosiy qismi klemmalari lyuksmetrga yoki lyukslarga darajalangan galvonometrغا ulanadi. Bu holda lyuksmetr fotoelement sirtining yoritilganligini to'g'ridan-to'g'ri o'lchab beradi (118-rasm).

Mavzuni o'zlashtirganingizni aniqlash maqsadida quyidagi savollarga javob toping.

1. YOrug'lik kuchi deb nimaga aytiladi? Birligi?
2. YOritilganlik qonunlarini ta'riflang.
3. YOrug'lik oqimi haqida ma'lumot bering.
4. fotometr nima?
5. YOrug'lik energiyasi haqida ma'lumot bering.

7-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda "Nisbiylik nazariyasi elementlari" mavzusining ilmiy-metodik tahlili va o'tish metodikasi

Umumta'lim maktablari uchun fizika dasturida o'quvchilarni Eynshteynning nisbiylik prinsipi bilan tanishtirish, yorug'likning vakuumdagi tezligini tabiatda bo'lgan katta tezlik ekanligini, tezliklarni ko'shishning relyativistik qonunini o'rgatish, jism massasini tezlikka bog'liqligi va massa bilan energiyaning bog'lanishini tushuntirish tavsiya etiladi.

Bu tushunchalarni o'tish uchun dasturda KHK fizika dasturida 5 soat AL fizika dasturida 20 soat vaqt ajratilgan.

O'quvchilarni Eynshteynning nisbiylik prinsipi bilan tanishtirishdan avval, bu prinsip nima haqida ekanligini aytib o'tish kerak. Buning uchun mutloq (absolyut) harakat tushunchasi qachonlardir bo'lganligi, keyinchalik fiziklarning kuzatishlari, o'tkazgan tajribalari natijasida bunday tushunchaning, ya'ni mutloq harakatning inkor etilganligi haqida so'zlanadi. Har qanday harakatning nisbiy ekanligi, shuning uchun harqanday jism harakatini o'rganish boshqa jismlarga, sanoq sistemalariga nisbatan qaralishi o'quvchilarga tushuntiriladi. Ana shu boshqa jismlar (sanoq sistemalar) to'g'ri chiziqli tekis harakat qilayotgan bo'lsa, ya'ni inertiial sanoq sistemalar bo'lsa, bunday holdagi nisbiylik prinsipiga asoslangan nazariyasi Eynshteynning maxsus nisbiylik nazariyasi deyiladi.

Eynshteynning maxsus nisbiylik prinsipi ikkita postulatdan iborat bo'lib, bu postulatlarni keltiramiz.

1. Birinchi postulat. Fizika qonunlari barcha inertiial sanoq sistemalarda bir hilda yuz beradi. Bu prinsipni tushuntirish uchun qo'zg'olmas "k" sistemani olib, unga nisbatan ikkita, bir hil ishorali zaryadlarning o'zaro ta'sirini o'rganamiz (119-rasm). Ma'lumki bu zaryadli zarrachalar o'zaro ta'sirlashib bir birlarini itarishadi. Itarishish kuchi Kulon qonuni asosida aniqlanadi.

$$F = K \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$$

Endi ikkita K va K^I sanoq sistemalarini olamiz (120-rasm). K qo'zg'olmas, K^I qo'zg'oluvchi sanoq sistema. K^I sistema K ga nisbatan V o'zgarmas tezlik bilan harakatlanadi. Avvalgidek bir hil ishorali zaryadlarning o'zaro ta'sirini o'rganamiz. Bunda zaryadli zarralar orasida itarish kuchidan tashqari, elektromagnit tortishish kuchi ham mavjud. Nega? Chunki, bu zaryadli zarralar qo'zg'oluvchi sistemada u bilan birga qo'zg'olmasga nisbatan harakatda. Harakatda bo'lgan zaryadli zarralar atrofida elektr va magnit maydon hosil bo'lganligi uchun, Kulon itarish kuchi va elektromagnit tortishish kuchi mavjud. Demak, tabiatning qonunlari barcha inertiial sanoq sistemalarda bir hil kechar ekan.

2. Ikkinchi postulat. Yorug'likning vakuumdagi tezligi barcha inercial sanoq sistemalarda bir hil, ya'ni yorug'lik manbai va kuzatuvchining tezligiga bog'liq bo'lmay, $(2,997925 \pm 0,000010) \cdot 10^8$ m/s ga teng.

Bu postulatni tushuntirish uchun quyidagi faraziy (121-rasm) misolga o'quvchilarning e'tiborlarini qaratamiz. Qo'zg'olmas K va qo'zg'oluvchi K^1 koordinata sistemalarining koordinata boshlari ustma-ust tushib turganda qisqa muddatli chaqnash yuz berdi deylik t vaqt oraligida koordinata sistemalarining biri ikkinchisiga nisbatan $V \cdot t$ ga siljiydi. Chunki qo'zg'oluvchi K^1 koordinata sistemasi qo'zg'olmas K ga nisbatan V tezlik bilan harakatlanadi.

Xuddi shu vaqt oraligida yorug'likning chaqnashi bilan hosil bo'lgan sferik to'lqin sirtining radiusi $C \cdot t$ ga teng bo'ladi. Ma'lumki K va K^1 koordinata sistemalari teng huquqli, yorug'likning tezligi har ikki sistemada ham bir hil. K sistemadagi kuzatuvchi nuqtai nazaridan sferaning markazi "0" nuqta, K^1 sistemadagi kuzatuvchi nuqtai nazaridan sferaning markazi O^1 nuqta. Bitta sferik sirt ikki 0 va O^1 markazlarga ega bo'la olmaydi-ku. Bu noaniqlik. Bunday noaniqlik katta tezlik bo'lganda qo'llab bo'lmaydigan, fazo va vaqt haqidagi klassik tasavvur sabablidir.

Nisbiylik nazariyasidan kelib chiqadi-ki, yorug'likning vakuumdagi tezligi, tabiatda o'zatiladigan o'zaro ta'sirning eng katta tezligidir.

Tezliklarni qo'shish

Ma'lumki $u = u' + \mathcal{G}$ edi.

I – qo'zg'olmas sistemaga nisbatan jismning tezligi.

I' – jismning harakatlanuvchi sistemaga nisbatan tezligi.

\mathcal{G} – harakatlanuvchi sistemaning qo'zg'olmas sistemaga nisbatan tezligi.

Harakatning nisbiyligi tushunchasidan kelib chiqadigan tezliklarni qo'shishning klassik qonuni hisoblangan bu qonun, yorug'likning vakuumdagi tezligini o'zgarimasligini inkor etadi. Agar shunday bo'lsa, Eynshteynning ikkinchi postulati nisbiylik prinsipiga qarshimi? Yo'q, qarshi emas, faqat tezliklarni qo'shishning boshqa usuli bor deydi Eynshteyn.

Ana shu boshqa usulni tushunish uchun ikkita K , K^1 koordinatalar sistemasi chiziladi (122-rasm). K koordinata sistemasiga nisbatan K^1 sistema V tezlik bilan abujissa o'qi bo'ylab harakatlansin. K^1 qo'zg'oluvchi sistemada U^1 tezlikka ega bo'lgan jism K qo'zg'olmas sistemaga nisbatan tubandagi formula orqali topiladigan U tezlikka ega bo'ladi.

$$u = \frac{u' + \mathcal{G}}{1 + \frac{u' \mathcal{G}}{c^2}}$$

Agar tezliklar uncha katta bo'lmasa, ya'ni kichik tezlik bo'lganda, formulani maxrajidagi ikkinchi xadni tashlab yuboriladi. ($\mathcal{G} \ll c, u \ll c$) bo'lganda formula quyidagi ko'rinishga keladi.

$u = u' + \mathcal{G}$

$u' \rightarrow c$ bo'lganda, $u = c$ bo'ladi.

$$u = \frac{u' + \mathcal{G}}{1 + \frac{u' \mathcal{G}}{c^2}} = \frac{c + \mathcal{G}}{1 + \frac{c \mathcal{G}}{c^2}} = \frac{c + \mathcal{G}}{\frac{c^2 + c \mathcal{G}}{c^2}} = \frac{c^2 (c + \mathcal{G})}{c(c + \mathcal{G})} = c$$

Qo'zg'aluvchi sistemadagi jism tezligi U^1 va shu sistemaning qo'zg'olmasga nisbatan tezligi \mathcal{G} qanday qiymatga ega bo'lmasin (yorug'likning vakuumdagi tezligi "S" dan katta bo'lmaganda) natijaviy tezlik "U" "S" dan katta bo'la olmaydi.

Tezliklarni qo'shish qonunini mustahkamlash uchun fizikadan masalalar echish maqsadga muvofiq.

Massaning tezlikka bog'liqligi

Maxsus nisbiylik nazariyasiga asosan yorug'likning vakuumdagi tezligi chegaraviy, ya'ni eng katta tezlikdir. Tabiatda yorug'likning vakuumdagi tezligidan tez tarqaladigan harakat yo'q.

Bu fikrga klassik mexanika qonunlari qarshi. Chunki $\mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + at, a = \frac{F}{m}$, desak, $\mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + \frac{F}{m} \cdot t$

bo'ladi. Formuladan ko'rinib turibdiki, kuch F cheksiz ko'p vaqt ta'sir etib tursa, tezlik \mathcal{G} ixtiyoriy katta qiymatga ega bo'la olishi mumkin, ya'ni yorug'likning vakuumdagi tezligidan katta bo'lib ketishi mumkindek ko'rinayapti. Bunday holni bo'lishi mumkin emasligini maxsus nisbiylik nazariyasi isbotlab, massaning nisbiyligini ya'ni massaning qiymati hisob sistemasini tanlanishiga bog'liqligini tushuntiradi. Jism shunday bir sistemada bo'lsa-ki, unda u tinch turgan bo'lsa, uning massasi m_0 ga teng bo'ladi.

\mathcal{G} tezlik bilan harakatlanuvchi inercial sanoq sistemada shu jismning massasi quyidagiga teng bo'ladi.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{\mathcal{G}^2}{c^2}}}$$

$\mathcal{G} \ll c$ bo'lganda m bilan m_0 o'rtasida farq mavjud emas. Bu formula shuni ko'rsatadi-ki, tinchlik holatiga massaga ega bo'lgan jismlar $\mathcal{G} = c$ tezlik bilan ham harakatlanaolmas ekanlar. Chunki $\mathcal{G} = c$ da massa cheksiz katta qiymatga ega bo'lishi kerak. Bunday bo'lishi mumkin emas ya'ni bunda fizik ma'no yo'qoladi.

Maxsus nisbiylik nazariyasida impulsning saqlanishi qonuni bajariladi. Impuls deganda quyidagi formuladan topiladigan R kattalik tushuniladi.

$$\vec{P} = \frac{m_0 \vec{\mathcal{G}}}{\sqrt{1 - \frac{\mathcal{G}^2}{c^2}}}$$

N'yutonning ikkinchi qonuni tubandagi ko'rinishda o'rinli:

$$\vec{F} = \frac{\Delta(m_0 \vec{\mathcal{G}})}{\Delta t}$$

bu erda

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{\mathcal{G}^2}{c^2}}}$$

Massa bilan energiyaning bog'lanishi.

Bu mavzuni tushuntirish uchun massani formulasi $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{\mathcal{G}^2}{c^2}}}$ (1) ni yozib, uning

maxrajini tubandagidek yozish mumkinligini ko'rsatamiz.

$$\sqrt{1 - \frac{\mathcal{G}^2}{c^2}} \approx 1 - \frac{1}{2} \frac{\mathcal{G}^2}{c^2}; \quad \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{\mathcal{G}^2}{c^2}}} \approx 1 + \frac{1}{2} \frac{\mathcal{G}^2}{c^2}$$

bo'ladi. SHuni etiborga olib massani topish formulasi (1) ni tubandagidek yozamiz.

$$m = m_0 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\mathcal{G}^2}{c^2} \right)^2$$

(2) ni o'ng va chap tomonlarini S^2 ga ko'paytirib

$$mc^2 = m_0 c^2 + \frac{m_0 \mathcal{G}^2}{2} \quad (3) \text{ ni hosil qilamiz.}$$

mc^2 - zarraning to'liq energiyasi

$m_0 c^2$ - zarraning xususiy energiyasi

$\frac{m_0 g^2}{2}$ - kinetik energiya

Zarraning to'liq energiyasi nisbiy kattalik bo'lib, quyidagicha topiladi.

$$E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{g^2}{c^2}}}$$

Bu formuladan qo'rinib turibti-ki, massa bilan energiya o'zaro bog'liq. Agar energiya ΔE qadar ortsa, massa $\frac{\Delta E}{c^2}$ ga ortadi. S yorug'likning vakuumdagi tezligi (maxraj) katta qiymatga ega bo'lganligidan o'zaro ta'sir vaqtida qizish ro'y bersa ham, massa juda kam o'zgaradi.

Maxsus nisbiylik nazariyasida energiyaning saqlanish qonuni quydagicha: zarraning kinetik va xususiy energiyalarini yig'indisi o'zgarmas kattalikdir. Yoki to'liq energiya o'zgarmas, massa ham saqlanadi.

Mavzuni mustahkamlash uchun quydagi savollarga javob toping va yozing

1. Maxsus nisbiylik nazariyasining asoschisi kim va u fanga qachon kiritildi?
2. Voqeaning ro'y berish oraligi nisbiylik tushuntiring.
3. Jism uzunligining tezlikka bog'liq ravishda o'zgarishini tushuntiring.

8-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda fizika kursida “kvant fizikasi” bo’limining tahlili.

YOrug’likning kvant tabiatini tasdiqlovchi xodislarni o’rganish uslubi

Kvant mexanikasi – mikroolamning qonuniyatlarini ochishga doir fizikaviy nazariyadir.

Kvant mexanikasining metodi kvant elektrodinamikasi, qattiq jism fizikasi, zamonaviy kimyo kabi sohalarda, shuningdek, atom yadro tuzilishi, elementar zarralar xossalarini o’rganish texnikasida ham keng ravishda qo’llanilmoqda.

Avvaldan berilgan xossalari materiallar yaratishda, qattiq jismlar kvant nazariyasi katta rol o’ynaganligini eslash kifoyadir. Masalan, magnit xossalari, yarim o’tkazgichli, o’ta o’tkazuvchan materiallar yaratish va boshqalarni eslash kifoyadir.

Kvant fizikasi klassik mexanikaga nisbatan dunyoni tushunishning yuqori pog’onasidir. O’quvchilar kvant nazariyasi haqida ma’lum bilimga ega bo’lsin, degan maqsadda XX asr oxirlarida o’rta maktab fizika dasturiga keyinchalik AL va KHK lari fizika dasturiga kvant fizikasi elementlarini kiritish maqsadga muvofiq bo’ladi, degan xulosaga kelindi hamda bo’lim materiallarini o’rganishga 8 soat vaqt ajratildi. SHuni ham ta’kidlab o’tish lozimki, kvant fizikasi asoslarini o’rganish AL va KHK lari dasturiga kiritish murakkab metodik masaladir.

Kvant fizikasida o’rganiladigan zarralar to’lqinidan iborat bo’lishini e’tiborga olsak, ko’rgazmali qurollar juda kam bo’lgani uchun ham kvant fizikasi masalalarini AL va KHK lari fizika kursiga juda ehtiyot bo’lib kiritish kerak, degan xulosaga kelindi.

O’tgan asrning qirqinchi yillarigacha o’rta maktab o’quvchilariga faqatgina yorug’likning kvant nazariyasi haqida boshlang’ich ma’lumotlar berildi.

40-yillar oxirida atom tuzilishini o’rganish masalasi maktab fizika kursiga kiritildi. bu davrda yadro tarkibi, radioaktivlik, ba’zi yadro reaksiyalari, radioaktiv izotoplar va ularning qo’llanishi, kabi materiallar o’rganildi.

1970 yillarda esa o’rta maktab fizika dasturiga elementar zarralar haqida boshlang’ich ma’lumotlar kiritildi.

Kvant fizikasi g’oyalarini o’rganish avvalgicha qoldirildi, to’g’rirog’i yorug’likning kvant nazariyasi optika bo’limi oxirida, Bor postulatlarini atom va yadrosi bo’limida o’rganiladigan bo’ldi.

O’n bir yillik maktab fizika dasturi kvant fizikasi masalalarini o’rganishni kuchaytirdi. Natijada alohida kvant fizikasi bo’limi “YOrug’lik kvantlari”, “YOrug’lik ta’sirlari”, “Atom va atom yadrosi” mavzulari kiritildi.

Bu mavzularning mazmuni sezilarli darajada yangilandi. Bo’lim mavzularini o’rganishga KHK larida 24... soat tabiiy fanlar yo’nalishidagi AL larda esa 70 soat vaqt ajratildi.

YOrug’lik kvantlari, YOrug’lik ta’sirlari mavzularini o’rganish davomida o’quvchilar birinchi marta kvant g’oyalar bilan tanishadilar. O’quvchilar yorug’lik interferençiyasi va differençiyasi hodisalarida o’zining to’lqin xossasini namoyish qilishini, yorug’lik jismlar bilan ta’sirlashganda (fotoeffekt hodisasida, fotokimyoviy reaksiyalarda) zarralik xususiyatini namoyish qilishni bilib oladilar.

Bundan tashqari bo’lim materiallarini o’rganish natijasida o’quvchilar politexnik ta’lim ham oladilar, ya’ni fotoelementlarning tuzilishi, ishlashi bilan va ularning texnikada qo’llanishi bilan topiladilar. Kvant fizikasining rivojiga Rezerford, Bor, Stoletov, Dirak, Tamm, Fermi, Landau, Skobelçin, Plank, Alixonov, Kurchatov kabi olimlar o’z xissalarini qo’shganliklari haqida ma’lumot beriladi.

Endi ayrim mavzularni bayon qilishga to'xtalamiz.

Fotoeffekt hodisasining kashf etilishi va uning qonunlari fizika tarixida alohida o'rin tutadi. Umuman fotoeffekt hodisasi kvant nazariyasining yaratilishida asosiy rol o'ynadi. SHuning uchun ham yorug'lik kvantlari bo'limida fotoeffektning o'rganishga alohida o'rin berilgan.

Haqiqatan, ham fotoeffekt qonunlarini ko'rib chiqishda yorug'lik kvantlari haqidagi ma'lumot berilgan.

XIX asr oxirida nemis olimi Plank kvant nazariyasini berdi. Plank manbalardan yorug'lik uzluksiz holda chiqmasdan ayrim-ayrim poru'iyalar holida chiqadi, ayrim-ayrim poru'iyalar holida yutiladi. YUtilayotgan yoki chiqayotgan yorug'lik energiyasi quyidagicha ifodalanadi, deb ma'lumot berdi.

$$\varepsilon = h\gamma$$

Bu erda: ε - chiqayotgan yorug'lik energiyasi.

γ - yorug'lik chastotasi.

h - Plank doimiysi. $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ j.s.

Bu erda birinchi ko'rib chiqiladigan mavzu tashqi fotoeffekt bo'lib, uning asosiy mazmunini elektromagnit nurlanish ta'siri natijasida metallardan elektronlarning chiqishi kuzatiladi.

Buning uchun, Geru tajribasini eslab olamiz. Elektrometrga tozalangan rux plastinka o'rnatamiz, so'ngra rux plastinkani ebonit tayoqcha yordamida manfiy ishorali zaryad bilan zaryadlaymiz.

Elektrometrdan taxminan 50 sm nariga simobli-kvaru lampani o'rnatamiz va yoqamiz (1-rasm). Bu holda elektrometrdan razryadlana boshlaganini kuzatamiz. Agar ruxni musbat zaryadlab, yorug'lik tushirsak, rux plastinka zaryadsizlanmaydi. Demak, yorug'lik ta'sirida musbat zaryadlangan plastinkadan musbat zaryadlar ajralib chiqmas ekan.

Manfiy zaryadlangan metall plastinkadan yorug'lik ta'sirida elektronlarning ajralib chiqish hodisasiga tashqi fotoeffekt deb ataladi. CHiquvchi elektronlar soni, plastinkaga tushuvchi yorug'lik oqimiga bog'liqdir. Elektronlar tezligi esa yorug'lik chastotasiga bog'liq bo'ladi.

Ma'lum chastotadan kam chastotali nurlar tushganda fotoeffekt hodisasi kuzatilmaydi. Bu qonuniyatlar kvant nazariya yaratilguncha tajribada topilgan bu qonuniyatlarni yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi asosida tushuntirishga urinish natijasiz yakun topdi. So'ngra kvant nazariya asosida tushuntirishga muvaffaq bo'lishdi.

O'quv adabiyotlarda fotoeffektning uchta qonuni bor deb ko'rsatiladi. Bularni bayon qilamiz.

1. To'yinish fototoki katod yoritilganligiga bog'liq, ya'ni vaqt birligida katoddan uchib chiqayotgan elektronlar soni yorug'lik intensivligiga bog'liq.
2. Fotoelektronlarning boshlang'ich tezligi yorug'lik intensivligiga bog'liq bo'lmay, balki yorug'lik chastotasiga bog'liqdir.
3. Har bir modda uchun fotoeffektning qizil chegarasi mavjud bo'lib, ya'ni shunday eng kichik yorug'lik chastotasi (γ_0) mavjud bo'lib, shu chastotadan katta chastotadagi nurlar tushsa, fotoeffekt hodisasi ro'y bermaydi.

Fotoeffekt hodisasini o'rganishni quyidagi ketma-ketlikda bayon qilish maqsadga muvofiqdir.

- a) Fotoeffekt hodisasining o'zi bilan o'quvchilarni tanishtirish. Uning kashf etilish tarixi, G. Geru ishlari haqida ma'lumot berish.
- b) Bu hodisaning qonuniyatlarini topishga urinish yo'llari, Stoletov ishlari haqida ma'lumot berish.
- v) Fotoeffektning asosiy qonunlarini bayon qilish, uning qiyin tomonlarini ko'rsatish, fotoeffekt qonunlarini o'quvchilarga ma'lum bo'lgan yorug'likning to'lqin nazariyasi bo'yicha tushuntirib, bo'lmasligini ko'rsatish.

g) YOrug'likning kvant gipotezasini olg'a surgan Plank, Enshteyn ishlari haqida ma'lumot berish.

e) YOrug'lik tabiati haqida kvant nazariya xulosalarini tushuntirish;

yo) Vakuimli va yarim o'tkazgichli fotoelementlar, ularning texnikada qo'llanishi haqida ma'lumot berish.

Fotoeffekt hodisasini tushuntirishda birinchi ko'rsatilgan tajribaga yana bir bor murojaat qilish kerak.

1) YAxshi tozalangan rux plastinkani elektrometr sterjens ustiga maxkamlab, manfiy zaryadlab, ultra binafsha nur oqimi bilan yoritamiz. Bu holda elektrometrning razryadlanishni kuzatamiz.

2) Agar yorug'lik oqimini shisha plastinka bilan to'ssak elektrometrning razryadlanishi to'xtaydi.

3) Rux plastinkani musbat zaryadlab avvalgidek yoritsak, elektrometr zaryadlanishi kuzatilmaydi.

4) YOrug'lik oqimi qancha katta bo'lsa, elektrometr zaryadsizlanishi shuncha tez bo'ladi.

5) Rux plastinkani mis keyin qo'rg'oshin plastinka bilan almashtirib tajribani takrorlaymiz, ya'ni avvalgidek, yorug'lik oqimi yuboriladi, tajribani kuzatib o'zingiz xulosa chiqarasiz. Dars davomida quyidagi savollarni o'quvchilar bilan hal qilish maqsadga muvofiq bo'ladi? SHu erda YOrug'lik poruqiyasining $h\gamma$ energiyasi nimalarga sarf bo'lishi haqida ma'lumot beriladi. bu energiya elektronning metallardan chiqish ishi deb ataladigan A ishga ya'ni, elektronni metallardan uzib chiqarish va elektronga kinetik energiya berishga sarf bo'ladi.

$$h\gamma = A + \frac{m\vartheta^2}{2} \quad (1)$$

Bu formulani odatda Enshteyn formulasi deb yuritiladi.

Nurlanib chiqqanda va yutilganda yorug'lik o'zini chastotaga bog'liq bo'lgan $E = h\gamma$ energiyani zarrachalar oqimidek tutadi. YOrug'lik poruqiyasi zarracha deb ataladigan narsaga tasodifan juda o'xshash bo'lib chiqdi. YOrug'likning chiqishida va yutilishida namoyon bo'ladigan xossalari korpuskulyar xossalari deb ataladi. YOrug'lik zarrachasining o'zi esa foton yoki yorug'lik kvanti deyiladi. Foton xuddi zarrachalar kabi energiyaning muayyan $h\gamma$ poruqiyasiga ega.

Nisbiylik nazariyasiga ko'ra, hamisha energiya bilan massa orasidagi bog'lanish

$E = mc^2$ orqali ifodalanadi. foton energiyasi $E = h\gamma$ ga teng bo'lgan ligidan uning massasi quyidagicha topiladi.

$$mc^2 = h\gamma \quad (2)$$

$$m = \frac{h\gamma}{c^2} \quad (3)$$

1) Nima uchun yorug'lik tushurilmasa rux plastinka zaryadlarni uzoq vaqt o'zida saqlaydi?

2) Rux plastinkani qanday qilib razryadlash mumkin?

3) YOrug'lik oqimi ta'sirida rux plastinkani tez razryadlanishini qanday tushuntirish mumkin?

4) Musbat zaryadlangan rux plastinkani ultrabinafsha nurlar bilan yoritsak razryadlanish bo'ladimi?

5) Nima uchun yorug'lik nuri yo'liga shisha plastinka qo'ysak, rux plastinkaning zaryadsizlanishi davom etmaydi va boshqalar.

SHu erda yorug'lik poruqiyasining $h\gamma$ energiyasi nimalarga sarf bo'lishi haqida ma'lumot beriladi. bu energiya elektronning metallardan chiqish ishi deb ataladigan A ishga ya'ni elektronni metallardan uzib chiqarish va elektronga kinetik energiya berishga sarf bo'ladi.

$$h\gamma = A + \frac{m\vartheta^2}{2} \quad (1)$$

Bu formulani odatda Enshteyn formulasi deb yuritiladi.

Nurlanib chiqqanda va yutilganda yorug'lik o'zini chastotaga bog'liq bo'lgan $E = h\gamma$ energiyali zarrachalar oqimidek tutadi.

YOrug'lik poru'iyasi zarracha deb ataladigan narsaga tasodifan juda o'xshash bo'lib chiqdi. YOrug'likning xossalari korpuskulyar xossalari deb ataladi. YOrug'lik zarrachasining o'zi esa foton yoki yorug'lik kvanti deyiladi. Foton xuddi zarachalar kabi energiyaning muayyan $h\gamma$ poru'iyasiga ega.

Nisbiylik nazariyasiga ko'ra, hamisha energiya bilan massa orasidagi bog'lanish $E = mc^2$ orqali ifodalanadi. foton energiyasi $E = h\gamma$ ga teng bo'lganligidan uning massasi quyidagicha topiladi.

$$mc^2 = h\gamma \quad (2)$$

$$m = \frac{h\gamma}{c^2} \quad (3)$$

Fotonning tinchligi massasi m_0 bo'lmaydi, ya'ni u tinch holatda mavjud bo'la olmaydi, paydo bo'lgan ondayoq s tezlik oladi.

(3) formuladan topiladigan massa s tezlik bilan harakatlanayotgan fotonning massasidir. Fotonning ma'lum massasi va tezligiga qarab uning impulsini topish mumkin.

$$P = mc = \frac{h\nu}{c^2} \cdot c = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda} \quad (4)$$

Fotonning impulsini yorug'lik nurining yo'nalishi tomonga yo'nalgan bo'ladi.

SHu erda foto elementlarning yaratilishi va ularning qo'llanishi haqida ma'lumot berib borishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Fotoeffekt hodisasi asosida ishlaydigan qurilmalarga fotoelementlar deyiladi. Fotoelement quyidagicha tuzilgan, qoraga bo'yalgan shisha ballon oldida darcha bo'ladi. SHisha ballon ichki dveoriga fotoeffekt yaxshi ro'y beradigan ishqoriy metallar bo'lmagan natriy, kaliy, uziy moddalar surtiladi va katod rolini o'ynaydi. SHisha ballon o'rtasida esa halqasimon shaklda Anod tayyorlanadi. Fotoelement ishlashini quyidagicha kamayish qilamiz (123-rasm). Agar darcha yopiq bo'lsa, katoddan elektronlar ajralib chiqmaydi. Katod va anod uzuq bo'ladi, natijada galvanometr nolni ko'rsatib turadi.

Agar darchani ochsak, katodga yorug'lik tusha boshlaydi. Natijada katoddan elektronlar ajralib chiqib boshlaydi va anodga boradi, natijada tok o'ta boshlaydi, galvanometr tok hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Fotoelement yaratilishi natijasida kino tilga kirdi, fotoeffektiga asoslangan asboblarning buyumlarning o'lchamini har qanday kishidan ham yaxshiroq tekshiradi, mayaklarni va ko'cha chiroqlarini o'z vaqtida yoqib, o'z vaqtida o'chiradi, stanoklarni avtomatik ravishda boshqaradi, zavod-fabrikalarda seriyalab chiqarilayotgan buyumlarni sanaydi, odamlarni metroga kirishini boshqaradi va xokazo. O'qituvchi ilmiy ommabop kitoblardan foydalanib, fotoelementlarni qo'llanishiga tegishli ma'lumotlarni bersa maqsadga muvofiq bo'ladi.

9-§. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlarda fizika kursida “Atom va yadro fizikasi” bo'limining ilmiy-metodik tahlili va o'qitish metodikasi

Bu bo'lim o'rta maktab fizika dasturiga 1940 yilda kiritilgan bo'lib, uni o'rganishga 5 soat vaqt ajratilgan edi. Bu bo'lim 10 sinfda o'rganiladi edi. Keyinchalik bu bo'lim materiallari ko'paygandan keyin XI sinfda bo'lim materiallarini o'rganishga 19 soatgacha vaqt ajratildi. Xozirda KHK da 20 soat, AL larda 60 soat vaqt ajratilgan.

1999 yil qabul qilingan umumiy o'rta ta'lim fizika dasturida bu bo'lim VII va IX sinflarda o'rganiladi. 7 sinfda bo'limni o'rganishga I soat, IX sinfga 10 soat vaqt ajratilgan

Atom nazariyasi hodisalarning ikki soxasini o'z ichiga oladi; birinchisi atomning elektron qobigida bo'ladigan jarayonlar bilan bog'liq, ikkinchisi atom yadrosidagi jarayonlar bilan bog'liq o'zgarishlar bilan belgilanadi. Atom yadrosi fizikasi amalda keng qo'llaniladi. (yadro energetikasi, radio – izotoplar metodi). Atom yadrosi fizikasi qonunlari tabiiy fanlar: astronomiya, radiatsion fizika, kimyo, geologiya kabi qator fanlarda keng ravishda foydalaniladi.

XX asrning ikkinchi yarmida fanning yangi soxasi - elementar zarralar fizikasi paydo bo'ldi va tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Atom hamda yadro fizikasining eksperimental metodlari alohida ahamiyatga ega. Ular o'quvchilarga atom yadrosi fizikasini o'rganish uchun belgilangan asboblardan, qurilmalardan tuzilishi, ishlash jarayonlari haqida boshlang'ich ma'lumotlar beradi. Bu bilan insonning tabiatini o'rganishi g'oyatda cheksiz ekanligini ko'rsatadi. Atom nazariyasi fizika kursida alohida o'rin egallaydi.

Atom yadrosi fizikasi bo'yicha ilmiy ma'lumotlarning xajmi nixoyatda kattadir. Bunga atom fizikasi, elementar zarralar fizikasi kabi alohida darslik va qo'llanmalar yaratilganligidan ham bilsa bo'ladi. SHunga kura umumiy o'rta ta'lim fizika dasturida o'quvchilarni faqatgina tanlangan masalalar, asosan bu soxadagi fizik bilimlar haqida umumiy ma'lumotlar beruvchi, ayrim tushunchalarni shakllanishga imkon beradigan eksperimental ma'lumotlar bilan tanishtirish hamda bu bilimlardan kaerda va qanday qo'llanishini tushuntirish mumkin. Bu esa o'quvchilarni yadro fizikasi masalalari bo'yicha ilmiy ommobob kitoblarni o'qishga tayyorlaydi. Bu bilan o'quvchi o'zining ilmiy dunyoqarashini yanada rivojlantiradi. Atom yadrosi fizikasini o'rgangunga qadar o'quvchilar VII-sinf fizika darsida hamda VIII-sinf kimyo darslarida atom tuzilishini uning elektron qobigi, atom tomonidan energiya chiqarilishi va yutilishining kvant harakteri, chiziqli spektrlarning paydo bo'lishi, jism massasining harakat tezligiga bog'ligligi, massa va energiyaning o'zaro bog'liqligi qonunlari bilan tanishgan edilar. Atom yadrosi fizikasini o'rganishda o'quvchilar atomning yadro modeli hamda massa va energiyaning o'zaro bog'liqligi haqidagi bilimlarni yanada rivojlantirish, shuningdek zarralarni qayd qilish metodlari, radioaktivlik hodisasi, yadro va yadroni hosil qilgan nuklonlar, yadro reaksiyalari, elementlar zarralar va ularning o'zaro aylanishi, antizarralar, yadro energiyaning amalda qo'llanishi, radioaktiv izotoplar va ularning qo'llanishi haqida ma'lumot oladilar.

Bunda ikki fizik g'oya – zarralarning bir-biriga aylanishi hamda korpuskulyar – to'lqin dualizmi asos qilib olingan.

“Atom yadrosi fizikasi” bo'limini o'rgangunga qadar o'quvchilar fizika kursida fotonning massasi va impuls, nisbiylik nazariyasining asoslari haqida bir muncha bilimga ega bo'lgan edilar. Moddalarning atom tuzilishi kimyo va fizika fanlarida o'rganiladi. Kimyo fanida atomning elektron qobigi tuzilishi bilan bog'liq bo'lgan va D.I. Mendeleevning kimyoviy elementlar davriy sistemasi, fizikada esa atom energiyaning diskret holatlari, chiziqli spektrlarning paydo bo'lishi hamda atom yadrosi masalalari o'rganiladi. SHuningdek atom va yadro tuzilishi α - zarrachalarni sochilishiga doir Rezerford tajribasi, neytron va nozitrinning kashf qilinishi, radioaktivlikni kashf qilinishiga doir Iren Kyuri va Frederik Jolio Kyuri ishlari va boshqa fundamental tajribalari analiz qilish asosida o'rganiladi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida atom yadrosi fizikasini o'rganishida yadro fizikasi qonunlarining umumiyligini ko'rsatish, masalan, erda amalga oshiriladigan yadro reaksiyalari, yulduzlarda va quyoshda termo yadro molekulari ro'y beradi. Elektr zaryadiga ega bo'lgan zarralarni tezlatish erda baxaybat qurilmalarda amalga oshirilsa, vaholanki kosmik nurlanishida hosil bo'lgan zarralar kosmik fazoning magnit maydonida tezlashadi. Bu bilan yadro fizikasining taraqqiyoti astrofizikaga ham yo'l ochib beradi.

Atom yadrosi fizikasini o'rganishidagi muxim masalalardan biri atom yadrosi va elementlar zarralarni o'rganayotganimizda biz yorug'likning vakuumdagi tezligiga yaqin tezliklar, yadro energiylar, katta zichlikka ega bo'lgan “yadro moddalari” bilan ish ko'rishimizni ko'rsatishdir. Atom yadrosi va elementlar zarralar fizikasida uzunligi birligi 1 fermi= 10^{-15} m atommassa birligi 1 mab = $1,66 \cdot 10^{-27}$ kg: unga ekvivalent bo'lgan energiya 931

mev, zarra harakatining tezligi sifatida yorug'liq tezligi, vaqt masshtabi sifatida 10^{-27} s qo'llaniladi. Bu kattaliklarning qo'llanishi o'quvchilarda yadro fizikasida fizik kattaliklarning tartibi haqida tasavvur hosil qiladi. Ushandagina o'qituvchilarning mikro olam haqidagi xikoyasi o'quvchilarga tushunarli bo'ladi.

Bu bo'limni o'quvchilar yaxshi o'zlashtirishlarida yadro fizikasiga tegishli o'quv eksperimentlarining roli g'oyatda muximdir.

Ko'rgazmalilikning muxim vositalari yadro fizikasida qo'llanadigan Vilson kamerasida va pufakli kameralarida, hosil bo'lgan atom zarralari izlarining foto rasmlari, Geyger – Myuller schetchigidan keluvchi tok impul'slarini yozib olishdir. Bu rasmlar mikroduyo jarayonlarining realligiga ishonitirishga imkon beradi. SHuningdek α - zarralarning atom yadrolarida sochilishi, azotni kislorodga aylanishi, elektron – pozitron juftlikning hosil bo'lish kabi hollarni tahlil qilish kifoya.

Atom yadrolarning maktabda o'rganiladigan asosiy kattaliklari yadroning elektr zaryadi, massasi, o'lchami va bog'lanish energiyasidir. Atom fizikasida elektr zaryadi birligi uchun elektron zaryadiga teng bo'lgan - $1,6 \cdot 10^{-19}$ Kl zaryad qabul qilingan. O'quvchilarga kimyo va fizika kursidan ma'lumki atom yadrolari proton va neytronlardan tashkil topkan. Demak, atom yadrolari hamma vaqt musbat zaryadga ega. Atom esa elektr jihatidan neytral sistemadir. YAdro zaryadi yadrodagi elektronlar soni yoki elektron qobidagi elektronlar soni bilan belgilanadi.

YAdro zaryadi elektron zaryadining butun karrasiga teng. Demak, yadro zaryadi elektron zaryadi birliklarida elementning tartib nomeriga teng.

YAdroning elektr zaryadi elementning kimyoviy xossalarini, uning barcha izotoplari xossalarini belgilaydi.

Davriy sistemada elementlarning o'rni yadrolarining musbat zaryadlari bilan belgilanadi. Kimyoviy elementlar yadro zaryadlarining o'sib borish asosida joylashtirilganligini o'quvchilarga ta'kidlab utish kerak.

Davriy sistemada atom massalari atom massa birliklarida keltirilgan. Ular odatda kasr sonlar bilan ifodalangan. Massa soni esa atom massasiga yaqin bo'lgan butun sonlardir. Massa soni tushunchasi odatda izotoplarga tegishlidir. Atom massa soni yadrodagi nuklonlarning (proton va neytronlarning) umumiy soniga tengdir.

Elektronning tinchlikdagi massasi 0,00054877 m.a.b. proton massasi 1,0075998 m.a.b. tengdir.

YAdro kuchlari. Atom yadrosi proton va neytronlardan iborat bo'lsa, uni qanday kuch ushlab turishini ularga tushuntirish kerak. CHunki o'quvchilar bir hil ishorali zaryadlar bir-biridan itarilishini biladilar. Bu zarralarni ushlab turgan kuch yadro kuchlaridir, deb tushuntirish kerak. Juda kichik masofalarda yadrodagi nuklonlar yadro kuchlari ta'sirida o'zaro tortishadi deb tushuntirish mumkin. YAdroviy o'zaro ta'sirlari tabiatdagi eng kuchli o'zaro ta'sirlardir. VIII-sinf fizika darsidan o'quvchilarbiladigan atom yadrosi chegarasidan tashqaridagi Kulon kuchlarilan ko'p marta ortiq bo'lgan yadro kuchlari ta'sir etadi. SHuning uchun α - zarra bilan yadro bombardimon qilinsa α - zarra yadroga tushmay burilib o'tib ketadi. α - zarra energiyasi etarli katta bo'lgan ayrim hollarda esa α - zarra yadroga kirib yadroni o'zgartiradi. YAngi yadro hosil bo'ladi. SHu erda yadro zichligi haqida ham o'quvchilari ma'lumot berib o'tish kerak.

$$V_{\lambda} = \frac{4}{3} \pi R_{\lambda}^3 = \frac{4}{3} \pi R_0^3 A$$

A – Protonlar soni.

R_{ya} – yadro radiusi.

R_0 – Nuklen radiusi.

$$R_0 = (1,4 - 1,5) \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{1 \text{ m.a.} \bar{b}}{\frac{4}{3} k_0^3 A} = \frac{1,66 \cdot 10^{-27}}{\frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (1,4 \cdot 10^{-15})^3 \beta \text{ m}^3} = 1,5 \cdot 10^{17} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1,5 \cdot 10^{14} \frac{\text{T}}{\text{m}^3} = 1,5 \cdot 10^8 \frac{\text{T}}{\text{cm}^3}$$

bu erda vodorod atom yadrosi massasi $m \approx 1 \text{ m.a.b.}$

Proton va neytronlarning xossalari.

Proton vodorod (N_1)ning eng engil izotop yadrosidir. Vodorod atomining tinchlikdagi massasi (m_0) proton (m_p) va elektron (m_e) massalarining yig'indisiga teng $m_0 = m_p + m_e = 1.0075 + 0.0055 = 1.00814 \text{ m.a.b.}$

Vodorod atomining elektr jihatidan neytral bo'lgani uchun proton zaryadi absolyut qiymati jihatidan elektron zaryadiga teng ekanligini yana bir karra ta'kidlab o'tilsa foydali bo'ladi.

Neytronning tinchlikdagi massasi $m_0 = 1,008985 \text{ m.a.b.}$ teng bo'lib, amaliy jihatidan protonning tinchlikdagi massasiga tengdir.

Neytron – elektr jihatidan neytral zaryadidir. U atom yadrosi ichiga osongina qiradi. SHuning uchun ham atom yadrolarini bombardimon qilishda foydalaniladi.

Proton yadro zarrasi sifatida uzoq vaqt yashashi mumkin Neytron esa uzoq vaqt yashay olmaydi.

Bog'lanish energiyasi tushunchasini o'rganish.

Atom va yadro fizikasida energiya birligi sifatida elektron vol't qabul kilingan. 1 elektron vol't kattalik jihatidan elektron zaryadiga teng bo'lgan elektr zarrani elektr maydon potentsiallar farqi 1 vol't bo'lgan ikki nuqtasi orasidan o'tganda erishgan energiyasidir.

$$A = q(U_1 - U_2)$$

Elektron vol't va Joul orasidagi bog'lanish quyidagicha topiladi.

$$1 \text{ e.B} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл(B)} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Ж}$$

YAdro fizikasida atom massa birligiga mos keluvchi energiya kattaligidan $m = 1 \text{ m.a.b.} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ Кл}$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{M}}{\text{c}} \text{ bo'lgani uchun}$$

$$E = mc^2 \text{ dan } E = 1.66 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16} = 19.94 \cdot 10^{-11} \frac{\text{КлМ}^2}{\text{c}^2} = \frac{14.94 \cdot 10^{-4}}{1.6 \cdot 10^{-19} \frac{\text{Ж}}{\text{eB}}} = 931 \cdot 10^6 \text{ eB} = 931 \text{ MeB}$$

Odatda, yadro energiyasi unga kiruvchi proton va neytronlarning tinchlikdagi energiyasidan kichikdir. Proton va neytronlar qushilib biror yadro yoki izoton hosil bo'lishida ajralgan energiya miqdorini hisoblab topish mumkin. Ajralgan energiya o'zi bilan ma'lum massani olib chiqib ketadi. SHuning uchun yadroning tinchlikdagi massasi yadroga kiruvchi proton va neytronlarning tinchlikdagi massalari yig'indisidan kichik bo'ladi. YAdroda etishmayapgan bu massa defekt massa deyiladi. Biz quyida alyumin uchun ana shu deffekt massasi va shu massaga to'g'ri kelgan bog'lanish energiyasini hisoblab chiqaramiz.

$$\left. \begin{array}{l} m_{\text{я}} = 26,9846 \text{ m.a.b.} \\ m_{\text{op}} = 1,00783 \text{ m.a.b.} \\ \frac{m_{\text{on}} = 1,00866}{E_{\text{боз}} - ?} \text{ m.a.b.} \end{array} \right| \begin{array}{l} {}^{27}_{13}\text{A} - \text{alyuminiy} = \text{kimyoviy belgisi demak, alyuminiy yadrosida} \\ Z = 13 \text{ m.a.} \text{ протон} \\ N = 14 \text{ m.a.} \text{ нейтрон бор} \end{array}$$

$$\text{Protonlar massasi } M_p = Z \cdot m_{\text{op}} = 13 \cdot 1,00783 = 13,10079 \text{ m.a.b.}$$

Neytronlar massasi $M_n = n \cdot m_{on} = 14 \cdot 1,00866 = 14,12124 \text{ m.a.}\bar{b}$.

Deffekt massasini topamiz.

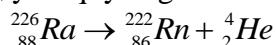
$$\Delta m = (M_p + M_n) - M_a = (13,10079 + 14,12124) - 26,9846 = 27,22903 - 26,9846 = 0,23843 \text{ m.a.}\bar{b}$$

Alyuminiy yadrosi hosil bo'lishida ajralgan energiya miqdori yoki alyuminiyning bog'lanish energiyasi:

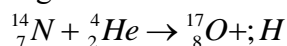
$$\Delta E = \Delta m \cdot 931 - \frac{M_{\bar{B}}}{\text{m.a.}\bar{b}} = 0,23843 \text{ m.a.}\bar{b} \cdot 931 \frac{M_{\bar{B}}}{\text{m.a.}\bar{b}} = 224 M_{\bar{B}} \text{ ga teng chiqadi.}$$

Ana shu yo'l bilan hisoblab topilsa Uran yadrosining bog'lanish energiyasi = $200 M_{\bar{B}}$ ga teng chiqadi. Bu degan so'z 92 ta proton hamda 143 ta neytron qushilib uran yadrosi hosil bulayotganda 200 m E.V. energiya ajralib ketgan ekan. Ana shunday energiyali zarracha bilan bombardimon qilsaq uran yadrosi parchalanar ekan.

Radioaktivlik. 1896 yil frantsuz olim Bekereel moddalarning o'z-o'zidan nur chiqarishini aniqlanadi. Bu hodisaga tabiiy radioaktivlik deb nom berildi. Radioaktivlik hodisasini Mariya Skladovskaya-Kyuri va uning eri P'yer Kyuri davom etirdi. Ular radioaktivlik hodisasini tadqiq qilib yangi kimyoviy element topdilar. Ulardan biriga Mariya Skladovskaya-Kyurining vatani Pol'sha sharafiga Poloniy deb nom berdilar. Nixoyat juda kuchli nurlanish qobiliyatiga ega bo'lgan yana bir element kashf etildi. Bu elementga radiy (Ra) deb nom berildi. Radiy radioaktiv element bo'lib, uning emirilish reaksiyasi quyidagicha:



Sun'iy radioaktivlik. 1919 yil Rezerford azot yadrosiga α - zarralar bilan bombardimon qilib radioaktivlik xususiyatiga ega bo'lgan kislorod izotonini hosil qildi.



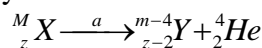
Sun'iy hosil qilingan atom yadrolari natijasidagi radioaktivlik sun'iy radioaktivlik deyiladi.

YAdrolarning bo'linishi. Sekin neytronlar ta'sirida ${}_{92}^{235}\text{U}$ yadrolarning bo'linishi natijasida uran yadrosi 2 taga parchalanadi. Hamda bittadan uchtagacha neytron hosil bo'ladi. Bu bo'linishda parchalarning kinetik energiyasi, radioaktiv nurlanish energiyalari bilan birgalikda taxminan 200 m.E.V. energiya ajraladi. Hosil bo'lgan neytronlar boshqa uran yadrolarini parchalaydi. Bu reaksiya uran yadrosi bo'linib tomom bo'lguncha davom etadi. Bu reaksiyani uzluksiz zanjir reaksiya deyiladi (1-rasm)

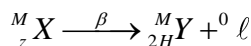
Siljish qoidasi.

Bir yadro boshqa yadroga aylanishi siljish qoidasi orqali tushuntiriladi.

Bu qoidani birinchi marta sodda tushuntirilgan. α - emirishda yadro zaryadi 2-e musbat zaryad yo'qotadi va uning massasi to'rt atom massa birligiga kamayadi. Natijada element davriy sistemada boshiga qarab ikki katakka siljiydi.



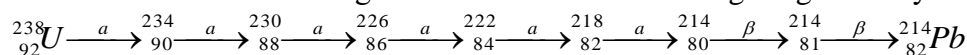
β - emirilishda elektron uchib chiqadi. Natijada yadro zaryadi bir birlik ortadi. Massasi esa deyarli o'zgarmaydi. Natijada element davriy sistemasida bitta katakka oldinga o'tadi, ya'ni zaryadi bittaga ortadi.



SHu mavzuni yaxshi o'zlashtirib olishlari uchun quyidagi masalani hal qilamiz.

${}_{92}^{238}\text{U}$ qancha α - emirishi va qancha α - emirilishdan keyin qo'rg'oshin (${}_{82}^{214}\text{Pb}$) izotoniga aylanadi. Bu reaksiyani quyidagicha yozilsa metodik jihatidan to'g'ri bo'ladi.

Eslatma: O'rtada hosil bo'lgan element nomlarini va belgilariga ahamiyat bermaymiz.



Demak 6 ta α - emirilish hamda 2 ta β - emirilishidan so'ng ${}_{92}^{238}\text{U}$ element ${}_{82}^{214}\text{Pb}$ izotoniga aylanar ekan.

Yarim emirilish davri. Radioaktiv atomlar sonining yarmi emiriladigan vaqt yarim emirilishi davri deyiladi va T harfi bilan belgilanadi. Masalan, biror radioaktiv elementning yarim emirilish davri 10 sutkaga teng bo'ladi. $t = 0$ bo'lgan boshlang'ich paytda radioaktiv atomlar soni N_0 ga teng. U holda bitta yarim emirilish davri o'tgandan keyin bu son $\frac{N_0}{2}$ ga yana bitta shunday davri o'tgandan keyin bu son

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{N_0}{2} = \frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{2^2} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

$t = n \cdot T$ vaqt o'tgandan keyin ya'ni n-ta yarim emirilish davri o'tgandan keyin qoladigan radioaktiv atomlar soni $N = N_0 \cdot \frac{1}{2^n}$ ga teng bo'ladi.

$$n = \frac{t}{T} \text{ bo'lgani uchun,}$$

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \text{ ko'rinishi oladi.}$$

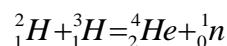
Bu radioaktiv emirilishning asosiy qonunidir. Bu formuladan foydalanib istalgan vaqtda emirilgan atomlar soni topiladi.

Izotoplar. 1911 yil Sodda kimyoviy xossalari bir hil bo'lgan lekin radioaktivligi bilan farq qiladigan elementlar mavjudligini aniqladi. Bularni yadro zaryadlari bir hil bo'lib, yadro massalari har hil bo'ladi. Bu elementlari izotoplar deb nomlanadilar.

Masalan: vodorodning uchta izotoni bor. Odatdagi vodorod (1_1H), og'ir vodorod – Deyteriy (2_1D) o'ta og'ir vodorod – tretiy (3_1H).

SHuni ham aytib o'tish kerakki xozirda hamma elementlarning bir nechtadan izotoplari bor. Ja'mi 1500 tadan ortiq izotonlar mavjud.

Termoyadro reaksiyalari – o'ta yuqori temperaturada engil yadrolarning qo'shilishi termoyadro reaktivlari deyiladi. Yadrolar qo'shilishi uchun ular 10^{-12} sm massaga yaxshilashlari ya'ni yadro kuchlarining ta'sir doirasiga tushishlari zarur. Bu reaksiya quyidagicha boradi.



Termoyadro reaksiyalari koinotning rivojlanishida asosiy rol uynaydi. Quyosh va yulduzlarning nurlanish energiyalari termoyadro reaksiyalari natijasida paydo bo'ladi.

Radioaktiv izotonlar olish va ularni qo'llash. Yadro reaksiyalari natijasida barcha elementlarini radioaktivlik izotonlari hosil qilinmoqda va ulardan medicina, qishloq xo'jaligida, sanoatda arxeologiyada keng foydalanilmoqda.

Radioaktiv nurlanishning biologiya ta'siri. Radioaktiv nurlanish barcha tirik organizmlarga kuchli ta'sir qiladi. Organizmning hayot faoliyati izidan chiqarish uchun energiyasi batamom yutilganda organizm temperaturasini $0,001^{\circ}S$ ga qo'taradigan kusiz nurlanish kifoya qiladi.

Intensivligi juda oz bo'lgan nurlanishlar xujayraga ta'sir qilib, xavfli kasalliklarni keltirib chiqarish mumkin. Nurlanishning xavfli tomoni xatto nobut qiladigan doirasida bo'lganda ham ogriq bermaslikdadir. Nurlanish inson va xayvonlarda birinchi navbatda ilikni zaharlaydi. Nurlanish naslga kuchli ta'sir etadi.

Yutilgan nurlanish energiyasi (E) ni nurlanilayotgan modda massasi (M) ga nisbati nurlanish dozasi (D) deyiladi.

$$D = \frac{E}{M}$$

SU birliklar sistemasida nurlanish dozasi Grey (Gr) larda o'lchanadi. Nurlanilayotgan 1 kg massali moddaga 1 J ionlovchi nurlanish energiyasi uzatilganda yutilgan nurlanish dozasi 1 Grey bo'ladi.

$$|Ip| = \frac{\lambda K}{\kappa^2}$$

Tabiiy radioaktsiya natijasida 1 odamga 1 yilga $2 \cdot 10^{-3}$ Gr nurlanish dozasi to'g'ri keladi. Demak, nurlanishdan himoya qilish uchun odamlarni nurlanish manbaidan mumkin qadar uzoqlashtirishdir.

Demak, "Atom yadro fizikasi" bo'limini ana shu asosda o'quvchilari bayon qilinsa maqsadiga muvofik bo'ladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun quyidagi savollari javob toping va yozing.

1. Moddalar atomlardan tuzulganligi haqidagi fikrni birinchi bo'lib kim va qachon bergan?
2. Atom tuzilishi haqida to'g'ri fikrni birinchi marta kim tomonidan berilgan?
3. Radioaktivli hodisasi nima va uni birinchi marta kim kashf etgan?
4. YArim emirilish davri nima? YArim emirilish davrini topish formulasini yozing.
5. YAdro reaktori nima va uni tuzilishini chizib tushuntiring.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. A.T. Glazunov, I.I. Nurminskiy, A.A. Pinskiy
O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi (nostaionar hodisalar elektrodinamikasi, kvant fizikasi) T., O'qituvchi, 1996
2. B.M. Mirzaxmedov, N.M. Mamadiyorov, O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi, Guliston, 1992
3. Metodika prepodavaniya fiziki v sredney shkole (Pod red. S.E. Kameneckogo, L.A. Ivanovoy) M., Prosvetshenie, 1987.

Fizika va astronomiya ta'lim yo'nalishi 4 kurs uchun

Fizika o'qitish metodikasi fanidan test javoblari

Ta'lim to'g'risidagi qonun qachon qabul qilindi?

1992

2001

*1997

1995

Kadrlar tayyorlash milliy dastur qachon qabul qilindi?

1992

2001

*1997

1995

FO'M fani qanday masalalarni yoritadi?

Umumiy masalalarni.

Xususiy masalalarni.

*Umumiy va xususiy masalalarni.

Javoblar ichida to'g'risi yo'q.

Fizikaning "tovush hodisalari" bo'limi nechanchi sinfda o'rganiladi?

*VI

VII

VIII

IX

Fizikani o'qitish metodlari haqida ma'lumot bering.

Indukciya.

Dedukciya.

*Indukciya va dedukciya.

Javoblar ichida to'g'risi yo'q.

Fizikadan o'tkaziladigan eksperiment turlari haqida ma'lumot bering.

Demanstratsiya eksperiment.

Frontal laboratoriya ishlari.

Praktikum ishlari.

*Demanstratsion eksperiment, frontal laboratoriya ishlari, praktikum ishlari.

O'quvchilar bilimi malakasi va ko'nikmasini nazorat qilish turlari.

Og'zaki tekshirish, yozma tekshirish.

Test usulida tekshirish.

Masalalar echish orqali tekshirish.

*Barcha javoblar to'g'ri.

Fizikadan masala turlari.

Sifat masalalar

Hisoblash masalalari.

Eksperimental masalalar.

*Sifat, hisoblash eksperimental masalalar.

Tovush qattiqligi qanday fizik kattalik bilan harakterlanadi?

*Amplituda.

CHastata.

Davr.

Amplituda va davr.

Tovush balandligi qanday fizik kattalik bilan harakterlanadi?

*CHastata.

Amilituda.

Davr.

CHastata va davr.

..... dan yutuq beradigan masalalarga oddiy mexanizmlar deyiladi.

Ishdan.

*Kuchdan.

Yo'ldan.

Kuchdan va yo'ldan.

YOqilg'i to'g'ridan to'g'ri uqilinur ichida yotsa bunday dvigatelni deyiladi.

*Ichki yonuv dvigateli.

Bug' mashinasi.

Bug' turbinasi.

Reaktiv dvigatel.

Umumta'lim maktablarining 7- sinfda "Kinematika asoslari" bo'limini o'rganishga necha soat vaqt ajratilgan?

20

*17

15

21

Umumta'lim maktablarining 7- sinfda "Dinamika asoslari" bo'limini o'rganishga necha soat vaqt ajratilgan?

*21.

18.

24.

25.

76 OmN necha nyutonga teng?

0,76 KN.

0,0076 KN.

*0,00076 KN.

76 KN.

Tezlik o'zgarishini shu o'zgarish yuz bergan vaqtga nisbat bilan o'lchanadigan kattalikka deyiladi.

Tezlik.

Yo'l.

Ko'chish.

*Tezlanish.

Fizikaning mexanik tebranishlar va to'lqinlar bo'limi materiallarini o'rganishga necha soat ajratilgan va nechanchi sinfda o'rganiladi?

7.

14.

12.

*9.

Gazlarda elektr toki tartibli harakatidan iborat.

Elektronlarning.

*Elektronlarning va ionlarning.

Ionlarning.

Elektronlarning, musbat zaryadlarning

Suyuqlikda elektr toki tartibli harakatidan iborat.

*Musbat va manfiy ionlarning

Musbat ionlarning

Elektronlarning

Manfiy ionlarning

YArim o'tkazgichlarda elektr toki larning tartibli harakatidan iborat.

Elektron.

Teshik.

*Elektron va teshik.

Ion.

YAqinni ko'rar ko'zim normal holga keltirish uchun qanday miqdorda foydalaniladi?

*Botiq.

Qavariq.

Birtamonlama qavariq

Bir tamonlama botiq.

Ko'zning qaralyotgan jismga moslashish hodisasiga deyiladi.

Ko'rish.

*Akkomadaçiya

Normal ko'rish.

Javoblar ichida to'g'risi yo'q.

Normal ko'z uchun eng yaxshi ko'rish masafasi qancha?

20 sm

*25 sm

30 sm

40 sm

Elektromagnt indukuya hodisasini qachon kim ixtiro qilgan?

1865 y Maisvell.

1857 y G.Geri.

*1831 y M.Faradey

1820 y Ersted.

Radioaktivlik hodisasini qachon va kim tomonidan kashf qilindi?

1880 y Tomson

*1896 y Bekkerel.

1901 y Rezerford.

1905 y Eyishteyi.

O'rta yuqori temperatura sharoitida ro'y beradigan reakuyalarga reakuyalari deyiladi.

YAdro.

*Termoyadro.

YAdro va termoyadro.

Javoblar ichida to'g'risi yo'q.

Radiaktiv nurlanish tarkibini aniqlang.

α

β

γ

* α, β, γ

Uzluksiz ta'lim necha bosqichdan iborat.

3

4

*5

6

Fizika o'qitish metodikasi necha qismdan iborat?

5

3

*2

4

Fizikadan sifat masalalarini echish o'quvchilarning qaysi psixologik jarayonlariga bevosita aloqador?

Idrok.

*Fikrlash.

Tafakkur.

Xotira.

Fizika o'quv samaradorligining eng muxim ko'rinishini ayting.

Qaytarish.

YOdlash.

*Bilimlarni qo'llash.

Kanspekt yozish.

Ijodkorlik qobiliyatini belgilovchi didiktik tamoyilni ayting.

*Bilimlarni umumlashtirish.

Uqulik tamoyil.

Kuzatuvchanlik.

Sxemalar chizish.

Kasb hunar kollejlari o'quvchilari uchun qo'l keladigan fizika o'qitish metodlarini belgilash.

Xikoya.

Suxbat.

*Ma'ruza.

Munozara.

Namoyishli tajriba samaradorligini belgilang

Ko'rinishlilik.

*Ishonchliligi.

Qiziqarliligi.

Amaliyligi.

Mexanika bo'limi mavzularini o'rganishda fanlararo aloqadorligini belgilang.

Biologiya.

CHizmachilik.

Geografiya.

*Matematika.

YAngi pedagogik texnologiyadagi ustivor g'oyani belgilang.

O'quvchilarga ko'p ma'lumot berish.

O'quvchilarni o'qishga qiziqishini ortirish.

*O'quvchilarning mustaqil o'quv mehnatiga tashkil etish.

O'quvchilarga amaliy harakterdagi bilim berish.

Ma'lumotlarni o'qituvchidan o'quvchilarga etkazib berish uslubi bo'yicha fizika o'qitishdagi og'zaki o'qitish metodlarini ayting.

Ko'rgazmalilik, amaliy, bilimlarni o'zlashtirish.

Amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, mustahkamlash

*Xikoya, tushuntirish, suxbat, ma'ruza kitob bilan ishlash.

Muammoli, bilim, ko'nikma va malakalarini nazorat qilish, mustahkamlash.

Didaktik maqsadi bo'yicha fizikadan dars tiplarini ayting.

YAngi o'quv materialini o'rganish, bilimlarni nazorat qilish va hisobga olish darsi.

Bilimlarni mustahkamlash, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish darsi.

Bilimlarni chuqurlashtirish, umumlashtirish darsi.

*Hammasi to'g'ri.

Fizikadan o'quv demanstracion eksperiment bilan laboratoriya eksperimentining o'tkazilishidagi farqi nimada?

*Demanstracion eksperiment o'qituvchi, laboratoriya eksperimentini o'quvchi tomonidan o'tkaziladi.

Demanstracion eksperiment yangi mavzuni bayon qilishda qo'llaniladi.

Laboratoriya eksperimenti froktal yoki fizpraktikumdan iborat bo'ladi.

Laboratoriya eksperimenti o'quv yili davomida o'tkaziladi.

Fizikadan masalalar echish metodi bo'yicha qanday klassifikatsiyalanvdi?

Matili, miqdoriy, grafik, eksperimental.

Oson, o'rta, qiyin, mashqlantiruvchi.

*Sifat, eksperimental, grafik, hisoblash, arifmetik, algebraik, geometrik, amalitin, sintetik

Matili, miqdoriy, eksperimental,

Sifat masalalari deb qanday masalalarga aytiladi?

Induktiv va deduktiv metodlari asosida fizika qonuniyatlariga asoslangan holda mantiqiy xulosalar chiqadigan masalalardir.

*Bu masalalarni hal etishda hisoblash ishlari o'tkazilmaydi, balki ma'lum qonunlardan berilgan xodisni tushuntirishda foydalanishlar.

Qisqa vaqt ichida rasmlar, grafiklar asosida muammo echiladigan masaladir.

Qisqa vaqt ichida eksperiment asosida muammo hal qilinadigan masaladir.

Fizika kursi asosiy masalalarini tanlashda nimani hisobga olish kerak? mazmunini? metodikasini?

O'zlashtirishini

*YOsh xususiyatini

Rivojlanish darajasini

Material qamrab olish.

YOrug'likning qaytish qonunlarini o'rganguncha o'quvchilar yorug'likka doir qonunini bilimlari shart.

Linzalar.

Optik asboblar.

*To'g'ri chizimli tarqalish qonunlari.

Fokus masofasi.

Malekulyar fizika bo'limi qanday mavzularni o'z ichiga oladi?

Malekulyar kinetik nazariy asoslari.

Termadinamika asoslari.

Ideal gaz qonunlari

*Malekulyar kinetik nazariya asoslari; idel gaz qonunlari, termadinamika asoslari, moda tuzilishi.

Maxsus nisbiylik nazariyasi elementlari fizikaning qaysi bo'limida o'rganiladi?

Issiqlik hodisalari.

Molekulyar fizika.

Termadinamika

*Kvant fizikasi

Massa tushunchasi o'rganishni nimadan boshlagan maqul?

Eyishteyn formulasidan

*Inertlik hodisasidan

Modda miqdori

gravitacion hodisasidan

“Mexanik tebranish va to'lqinlar” fizikaning qaysi bo'limiga kiradi?

Elektrodinamika

Molekulyar fizika

*Mexanika

Dinamika

Maxsus nisbiylik nazariyasi elementlari nechanchi yili maktab dasturiga kiritildi?

1963 y

*1967 y

1972 y

1981 y

Fizika o'qitish metodikasi-fan sifatida tan olishdi?

1950-1960 yillar

*1960-1970 yillar

1970-1980 yillar

1980-1990 yillar

Fizika o'qituvchisi ishini rejalashtirishda zarur bo'lgan asosiy xujjatlarni sanab o'ting.

Darslik, dastur

O'quv rejasi, dastur

*Darslik, dastur, metodik adabiyotlar

Darslik, metodik adabiyotlar

Siz qanday dars tiplarini bilasiz?

YAngi materialni o'rganish, tajriba ko'rsatish, bilimlarni nazorat qilish.

*YAngi materialni o'rganish, bilimlarni hisobga olish, mustahkamlash.

Kombinirovam dars, bilimlarni mustahkamlash, tajriba ko'rsatish.

YAngi materialni o'rganish, kombinirovam dars, laboratoriya ishlarini bajarish.

O'quv eksperimentiga qanday didaktik talablar qo'yilgan?

Ko'rgazmali, ko'rinarli

Ko'rinarli, ilmiy ishonchli

Ishonarli, ishonchi.

*Ko'rgazmali, ko'rinarli, ishonarli, ishonchli

Guruh holda hamma o'quvchilar qanday eksperimentlar bajariladi?

*Frontal laboratoriya ishlari.

Fizik praktikum

Demastracion eksperiment

Uy eksperimenti.

Sinfdan tashqari mashg'ulotlar o'quvchilarni jalb qilish bo'yicha qanday xillarga bo'linadi?

*YAkka-yakka, gruppavoy

Miqdoriy, sifat

Ichki, tashqi

Noxiya, viloyat, respublika

VI sinfda fizika kursini tuzilishi qanday?

*Fizika hodisalarni o'rganish

Fizikani bir tekis o'rganish

Mexanika asoslarini o'rganish

"Optika" bo'limini chuqurroq o'rganish.

O'quvchilar linzada tasvir yasashda qanday nur yo'llarini bilishlari kerak?

*Fokusdan o'tuvchi, optik markazdan o'tuvchi, bosh optik o'qqa parallel nur

Optik o'qqa parallel nur.

Parallel tushuvchi nur

Fokusdan o'tuvchi nur

VII-IX sinfda fizika o'qitish nimaga asoalangan

Nazariy fizika asoslari

*Eksperimentga, asosiy tushunchalarni shakllantirish

Asosiy tushunchalarni shakllantirish

Erkin fikrlashga

Kinematikada qanday tushunchalar asosiy hisoblanadi?

Tezlik, tezlanish, Kuch

Massa, tezlik, yo'l

*Yo'l, ko'chish, tezlik, tezlanish

Ish, energiya, tezlik

Dinamikada qanday tushunchalar asosiy hisoblanadi?

m

F

*F, m, a

F, v

"Mexanika" bo'limida qanday saqlanish qonunlar o'rganiladi?

*Impul'sning saqlanish qonuni

Massaning va energiyaning saqlanish qonuni

Impul'sning va energiyaning saqlash qonuni

Energiyaning va zaryadning saqlanish qonuni

Mexanik tebranishlar va to'lqinlar bo'limini o'rganish nimadan boshlanadi?

*Tebranishlar haqida ma'lumot bering

Tebranishlarning davriyligi

Erkin tebranishlar

Garmonik tebranishlar

Malekulyar fizika o'rganish qaysi sinflarda o'rganiladi?

6-7 sinflarda

*6-9 sinflarda

7-8 sinflarda

8-9 sinflarda

Kvant fizika asoslari murakkabligi nimada?

Ko'rgazmali qurollar kamligi.

Matematika apparatining murakkabligi

G'oya va tushunchalarning g'ayritabiiyligi

*Hamma javoblar to'g'ri

Kvant fizika nechanchi sinfda o'rganiladi?

7

7,8

8,9

*9

Atom tuzilishini o'rganishni ommadan boshlagan maqul?

Rezerford tajribasidan

*Radioaktivlik kashf etilishidan

Atomning plastir modeli.

Ahamiyati yo'q.

Fizikadan umumlashtiruvchi darslar nimaga xizmat qiladi?

*O'quvchilar bilimi darajasini umumiy o'sishiga

Materialli chuqur o'rganishga

Bilimlarni sistematishtirishga

Amaliyotda qo'llash uchun.

Umum o'rta ta'limning davlat ta'lim standartlari qachon tasdiqlandi?

1999 2.03

*1999 16.08

1998 10.01

2000 0.03

Umum o'rta ta'limning davlat ta'lim standartlarida 4-sinfda fizika darsi uchun necha soat ajratilgan?

70 soat

*68 soat

102 soat

34 soat

Jismlar muvozanati, oddiy mexanizmlar bobini o'rganishga necha soat ajratilgan?

8 soat 7-sinfda

12 soat 8-sinfda

*8 soat 6-sinfda

12 soat 9-sinfda

Issiqlik hodisalari nechanchi sinfda o'rganiladi?

*6-sinfda

9-sinfda

7-sinfda

8-sinfda

Quyidagi fizik kattaliklardan qaysilari vektor kattaliklarga misol bo'la oladi?

Kuch, massa, tezlik, tezlanish, ish, energiya

Kuch, massa, tezlik, tezlanish

*Kuch, tezlik, tezlanish

massa, , ish, kuch

D. energiya, tezlik, kuch

Normal atmosfera bosimini belgilang?

701 mm. simob ustuni

10^4 Pa

* 760 mm. simob ustuni

700 mm. simob ustuni

Harorat qanday asbob bilan o'lchanadi?

Barometr

*Termometr

Elektrometr

psixrometr

Havo namligi qanday asbob bilan o'lchanadi?

Barometr

Termometr

Elektrometr

*psixrometr

Atmosfera bosimi qanday asbob bilan o'lchanadi?

* Barometr

Termometr

Elektrometr

psixrometr

Potensiallar ayirmasi qanday asbob bilan o'lchanadi?

Barometr

Termometr

* Elektrometr

psixrometr

Elektr toni deb nimaga aytiladi?

Zarralarning tartibsiz harakati

Musbat zaryadlarning tartibli harakati

* Manfiy zaryadlarning tartibli harakati

Manfiy va musbat zaryadlarning tartibli harakati

Kinematik asoslari nechanchi sinfda o'rganiladi?

6-sinfda

9-sinfda

*7-sinfda

8-sinfda

Umum o'rta ta'limning davlat ta'lim standartlarida «Dinamika asoslari»ni o'rganish uchun necha soat ajratilgan?

14 soat 7-sinfda

22 soat 8-sinfda

*10 soat 6-sinfda

20 soat 9-sinfda

Kulon qonuni formulasini belgilang?

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

$$F = k \frac{m_1 \cdot m_2}{R}$$

$$F = k \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

$$* F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{R}$$

Elastiklik kuchi formulasini belgilang.

$$F = \mu P$$

$$F = ma$$

$$* F = -kx$$

$$F = \frac{m(v - v_0)}{t}$$

Jismning impulsi deb nimaga aytiladi?

Kuchni ta'sir vaqtiga ko'paytmasiga

* Jism massasini tezligiga ko'paytmasiga

Kuchni jism massasiga ko'paytmasiga

Bilmayman

Quyida berilgan hollarning qaysi birida jismlar suzishi ro'y beradi.

$$F_A \rangle P$$

$$F_A \langle P$$

$$* F_A = P$$

Bilmayman

Suyuqliklarning stasionar harakati tenglamasini belgilang?

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1^1 + m_2 v_2^1$$

$$* v_1 s_1 = v_2 s_2 = v_3 s_3$$

$$F = m v - m v_0$$

$$F = \frac{m v - m v_0}{t}$$

Quyida kattaliklardan Avagadro doimiysini belgilang?

$$* 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Ж / К}$$

$$8,31 \text{ Ж / К} \cdot \text{моль}$$

$$9 \cdot 10^9 \text{ H} \cdot \text{м}^2 / \text{Ки}^2$$

Quyidagi tenglamalardan gazlar molekulyar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasini belgilang?

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$P = nkT$$

$$* P = \frac{1}{3} m_0 n v^2$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Tebranish va to'lqinlar nechanchi sinfda o'rganiladi va o'rganishga necha soat vaqt ajratilgan.

8 soat 7-sinfda

*8 soat 8-sinfda

10 soat 6-sinfda

10 soat 9-sinfda

Garmonik tebranma harakatiga misollar keltiring.

* Prujinaga osilgan yukning tebranishini

Suvda qayiqning tebranishini

SHamolda daraxt bargining tebranishini

Ketmon bilan er chopish

Molekulalarning tartibsiz harakat qilishini kim tajribada topgan?

SHtern

Perren

*Broun

SHarl

Qachon suyuqlik qattiq jismni ho'llaydi?

Suyuqlik zarralarining tortish kuchi suyuqlik bilan qattiq jism zarralarining tortish kuchidan katta bo'lsa

*Suyuqlik zarralarining tortish kuchi suyuqlik bilan qattiq jism zarralarining tortish kuchidan kichik bo'lsa

Suyuqlik zarralarining tortish kuchi suyuqlik bilan qattiq jism zarralarining tortish kuchidan teng bo'lsa

D. Bilmayman

Uy harorati 27⁰S. Haroratning Kelvin shkalasi

*300 K

246 K

273 K

310 K

Suyuqlikning sirt taranglik koeffitsienti formulasini belgilang?

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

$$* \sigma = \frac{F}{L}$$

$$\sigma = \frac{q}{S}$$

$$\sigma = Fl$$

Moddaning zichligi formulasini belgilang?

$$* \rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{RS}{l}$$

$$\rho = mv$$

$$\sigma = Fl$$

Tebranish va to'lqinlarni o'rganishda necha soat vaqt ajratilgan hamda nechanchi sinfda o'rganiladi?

7 soat 7-sinfda

*8 soat 8-sinfda

6 soat 6-sinfda

10 soat 9-sinfda

Quyidagilardan qaysi moddalar issiqlikni yomon o'tkazadi?

*havo, yog'och, suv

alyuminiy, mis

temir, suv

havo, mis, temir

Qishda uyni isitish fizikadagi qaysi hodisaga asoslangan?

*Konvektsiya

Issiqlik o'tkazuvchanlik

Nurlanish

Nurlanish va konvektsiya

Ichki energiya deb nimaga aytiladi?

Jismning potentsial energiyasiga

Jismning kinetik energiyasiga

*Jismni tashkil etgan molekulalarning potentsial va kinetik energiyasiga

Hamma javob to'g'ri

Atom fizikasi asoslari bo'limi nechanchi sinfda o'rganiladi va necha soat vaqt ajratilgan?

4 soat 7-sinfda

20 soat 11-sinfda

10 soat 10-sinfda

*10 soat 9-sinfda

Linzada hosil bo'lgan tasvir buyum kattaligiga teng bo'lishi uchun buyumni linzaning qaeriga qo'yish kerak?

*2chi fokusiga

1chi fokusiga

1chi va 2chi fokusiga

Ikkilanma fokus tashqarisiga

YOrug'lik nurlari qanday nurlardan tashkil topgan.

Ko'zga ko'rinadigan nurlar

Infraqizil va ultrabinafsha nurlar

*Infraqizil, ko'zga ko'rinadigan, ultrabinafsha nurlar

Rentgen nurlar

Metroga odamlarni avtomatik kirishini qanday fizik qurilma yordamida boshqariladi

*Fotoelement

Termoelement

Fotoelement, termoelement

termoton

Quyosh tutilishini tushuntiring?

Quyosh bilan Oy orasiga Er tushganda

*Quyosh bilan Er orasiga Oy tushganda

Er bilan Oy orasiga Quyosh tushganda

Hamma javoblar to'g'ri

Fizika o'quv dasturi Koinot fizikasini o'rganishga necha soat vaqt ajratilgan va nechanchi sinfda o'rganiladi?

12 soat 8-sinfda

20 soat 11-sinfda

*10 soat 9-sinfda

20 soat 9-sinfda

6-9-sinflarda fizik fanini o'rganishga jami necha soat vaqt ajratilgan?

*272 soat

340 soat

204 soat

420 soat

Kasb-hunar kollejlarda fizika fanini o'rganishga necha soat vaqt ajratilgan?

200 soat

*160 soat

120 soat

100 soat

Saqlanish qonunlari nechanchi sinfda o'rganiladi?

6

*7

8

Ideal gaz holat tenglamasini belgilang?

$$* PV = \frac{m}{M} RT$$

$$P = nkT$$

$$P = \frac{1}{3} m_0 n v^2$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Fizikadan frontal laboratoriya ishlari qanday o'tkaziladi?

Barcha o'quvchilar 4tadan guruhlariga bo'linib, fizikada o'rgangan bitta qonuniyatni to'g'riligini o'rganadilar?

Barcha o'quvchilar fizikada o'rgangan qonuniyatni to'g'riligini o'rganadilar?

Barcha o'quvchilar o'qituvchi ko'rsatayotgan hodisani kuzatadilar

Barcha o'quvchilar har xil tajribani kuzatadilar

Fizikadan praktikum ishlari qanday o'tkaziladi?

Barcha o'quvchilar bir xil asbobda bir qonunni o'rganish bilan shug'ullanadilar

Barcha o'quvchilar har xil asbobda har xil qonunni o'rganish bilan shug'ullanadilar

O'quvchilar o'qituvchi ko'rsatayotgan tajribani kuzatadilar

Barcha o'quvchilar bir xil asbobda har xil qonunni o'rganish bilan shug'ullanadilar

Different massani hisoblash formulasini ko'rsating?

$$\Delta m = \Delta E c^2$$

$$* \Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$$

$$\Delta m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}}$$

$$\Delta m = \frac{c^2}{\Delta E}$$

Atom yadrolarining bog'lanish energiyasini hisoblash formulasini belgilang?

$$* E = mc^2$$

$$E = mgh$$

$$E = \frac{m^2}{c}$$

$$E = \frac{c^2}{m}$$

Akademik liuey va KHKlarda fizikaning qaysi bo'limlari o'rganiladi?

mexanika, mol.fizika, elektr, optika

mol.fizika, elektr, optika

mol.fizika, elektr, optika, atom yadrosi

mexanika, elektr, optika, atom yadrosi

YArim o'tkazgichlar qaysi sinfdan o'rganiladi?

*8

9

Eritmada elektr toki qanday zarrachalarning harakatidan iborat?

elektronlarning

*ionlarning

teshiklarning

elektron va ionlarning

10^{-6}F va mkF sig'imi kondensatorlar o'zaro ketma-ket ulangan. Ularning umumiy sig'imini toping.

$3 \cdot 10^{-6}\text{F}$

$2 \cdot 10^{-6}\text{F}$

$1 \cdot 10^{-6}\text{F}$

$3 \cdot 10^{-5}\text{F}$

Fizikadan masalalar necha turga bo'linadi?

Sifat masalalar, hisoblash masalalar

Sifat masalalar,eksperimental masalalar

*Sifat masalalar,eksperimental masalalar, hisoblash masalalar

eksperimental masalalar, grafik masalalar

Quyidagi formulalar ichida Tomson formulasini belgilang.

$$1. T = \frac{1}{\nu} \quad 2. T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad 3. T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad 4. T = 2\pi\sqrt{lc}$$

1.

1,2

1,4

*3

Dinamika bo'limida qanday fizik kattaliklarni o'rganamiz?

massa, kuch, tezlanish, vaqt

massa, ish, energiya, kuch

kuch, tezlik, tezlanish

*massa, kuch, tezlanish

64g kislorod qancha moda miqdori bor

64 molъ

2 molъ

32 molъ

1 molъ

10 molъ

20g vodoroddagi molekular sonini toping?

$20 \cdot 10^{20}$ ta

10^{23} ta

$6 \cdot 10^{23}$ ta

$2 \cdot 10^{23}$ ta

$6 \cdot 10^{22}$ ta

Воъман doimiysi qiymatini belgilang

$2 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Жс}}{\text{K}}$

$$*1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Ж}}{\text{K}}$$

$$8,31 \frac{\text{Ж}}{\text{моль} \cdot \text{K}}$$

$$6 \cdot 10^{-23} \frac{1}{\text{моль}}$$

Agar suv turgan idish chiqur taxta tubiga tushirilsa, suvning qaynash harorati ortadimi yoki kamayadimi?

ortadi

kamayadi

o'zgarmaydi

bilolmadim

Fizikada qanday saqlanish qonunlari o'rganiladi?

energiya va impulʼs

massa, energiya va impulʼs

massa, energiya, impulʼs va zaryadni

*energiya, impulʼs va zaryadni

Ichki energiya qanday yo'llar bilan o'zgaradi?

ish bajarish

issiqlik o'zatish bilan

*ish bajarish va issiqlik o'zatish bilan

konvekciya

Atom va yadro fizikasi qaysi sinflarda o'rganiladi?

7

*6 va 9

8

9

Masalalar echishning mantiqiy amallar harakteriga ko'ra qanday xillari bor?

Analitik

*Analitik va sintetik

Analitik va sintetik, algebraik

Analitik va sintetik, geometrik

Fizika eksperimentining tuzilishi qanday?

Eksperiment o'tkazuvchi, Eksperiment vositalari

*Eksperiment o'tkazuvchi, Eksperiment vositalari - ob'ekt

Eksperiment vositalari - ob'ekt

Eksperiment o'tkazuvchi- ob'ekt

Fizikada praktikum ishlari qaysi sinflarda o'rganiladi?

6-9

7-9

*9-11

10-11

Nuqta aylana bo'ylab tekis harakat qilishi uchun qanlay shart bajarilishi kerak?

Tezlik vektori aylanaga urinma holda yo'nalgan bo'lsin

Tezlik vektori radius bo'yicha yo'nalgan bo'lsin

Tezlik vektori aylana bo'yicha yo'nalgan bo'lsin

Markazga intilma tezlanish hosil bo'lishi kerak

Razumovskiy V.G. fikricha fizika materiallarini qanday sxema bo'yicha o'rganish kerak?

Tajriba-gipoteza-eksperiment-nazariy-xulosa

probleme- tajriba-gipoteza-nazariy-xulosa

gipoteza-nazariy-xulosa- eksperiment

*Tajriba- probleme-gipoteza-nazariy-xulosa-eksperiment-amalda-qo'llash

Fizika o'qitishda qanday metoddan foydalaniladi?

Indukciya

Dedukciya

*Indukciya va dedukciya

Ko'rgazmalilik

Kifer shisha ichiga tuxumning tushib ketish yo'lini va sababini tushuntiring

*Atmosfera bosimi ta'sirida

Og'irlik kuchi ta'sirida

Ishqalanish kuchi kichik bo'lgani uchun

Arximed kuchi ta'sirida

Alyuminiy halqaning muallaq holda turishini tushuntiring

*Amper kuchi ta'sirida

Elektromagnit indukciya va o'zindukciya hodisasi natijasida

Lenç qoidasiga ko'ra

o'zindukciya hodisasi natijasida

YAssi ko'zgu qanday tasvir hosil qiladi?

kattalashgan, simmetrik

kichiklashgan

*buyum kattalashgan teng, simmetrik

Kattaligi o'zgarmaydi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. M.A.Karimov. Barkamol avlod orzusi. T.: 1998 y.
2. Fizika o'qitish metodikasi asoslari. A.V.Peryshkin va boshq. tahrir ostida. T.: 1990 y.
3. E.E.Evenchik, S.YA.SHamash, A.V.Orlov. O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi. (Mexanika). T.: 1989 y.
4. O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi. S.YA. SHamash tahriri ostida (Molekulyar fizika. Elektrodinamika). T.: 1992 y.
5. A.T.Glazunov, I.I.Nurminskiy, A.A.Pinskiy. O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi. (Nostatsionar hodisalar elektrodinamikasi, kvant fizikasi). T.: 1998 y.
6. B.M.Mirzaxmedov, N.M.Mamadiyorov. O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi. Guliston.: 1992 y.
7. B.M.Mirzaxmedov, N.B.G'ofurov, F.F.Toshmuhamedov. Fizika o'qitish metodikasi kursidan o'quv eksperimenti. T.: 1989 y.
8. A.YUsupov, B.Mirzaxmedov, N.B.G'ofurov, F.F.Toshmuhamedov. Fizikadan praktikum. T.: 1992 y.
9. A.P.Rimkevich. Fizikadan masalalar to'plami. 9 – 11 sinflar uchun. T.: 1991 y.
10. Metodika prepodavaniya fiziki v sredney shkole (chastnyye voprosy). Pod redakciye S.E.Kamenskogo, L.A.Ivanovoy. M.: 1978 g.
11. Akademik liuey va kasb-hunar kollejlari uchun fizika fanidan o'quv dasturi. T.: 2000.
12. No'monxo'jaev va boshqalar. Fizika. AL uchun. 1 qism. T.: 2002 y.
13. No'monxo'jaev va boshqalar. Fizika. AL uchun. 2 qism. T.: 2002 y.
14. No'monxo'jaev va boshqalar. Fizika. AL uchun. 3 qism. T.: 2002 y.
15. A.G.Ganiev, A.K.Avliyoqulov, G.A.Alimardonova. Fizika. AL va KHK uchun. 1 qism. T.: 2002 y.

16. A.G.Ganiev, A.K.Avliyov, G.A.Alimardonova. Fizika. AL va KHK uchun. 2 qism. T.: 2002 y.
17. M.O'lmasofa. Mexanika va molekulyar fizika. 1 kitob. T.: 2003 y.
18. M.O'lmasofa. Elektrodinamika asoslari. 2 kitob. T.: 2004 y.
19. Q.Suyarov, A.Xusanov, L.Xudayberdiev. Fizika. 2 kitob. T.: 2004 y.
20. D.SH.SHodiev, N.SH.Turdiyev. Fizika 9. T.: 2004 y.
21. N.SH.Turdiyev. Fizika 6. T.: 2004 y.
22. Umumiy o'rta ta'limning davlat ta'lim standarti va o'quv dasturlari. Axborotnoma № 7. T.: 2004 y.
23. P.Q.Xabibullaev, A.Boydadaev, A.Baxromov. Fizika 7. T.: 2005 y.
24. Fizikadan elektron darsliklar.
25. Jurnal «Halq ta'limi».

Annotatsiya posobiya «Metodika prepodavaniya fiziki»

V knige rassmatrivayutsya sodержatelnye i jarayonualnye aspekty fizicheskogo obrazovaniya v podgotovke bakalavrov. Izlagayutsya obshche i chastnye voprosy metodiki prepodavaniya fiziki s ispolzovaniem sovremennyykh informatsionnykh i pedagogicheskix texnologiy. Prednaznachena kursu chitateley, zanimayushixsya obucheniem fiziki.

«Fizika o'qitish metodikasi» qo'llanmasining annotatsiyasi

Kitobda bakalavrlar tayyorlashda fizika ta'limining mazmuniy hamda jarayonual jihatlari qaraladi. Fizika o'qitish metodikasining umumiy va xususiy masalalari zamonaviy axborot hamda pedagogik texnologiyalardan foydalangan holda bayon etiladi. Qo'llanma fizika o'qitish bilan bog'liq bo'lgan mutaxassislariga mo'ljallangan.

Ped. f.d. prof. B.M.Mirzaxmedov tahlili ostida

Taqrizchilar:

**Pedagogika fanlari
nomzodi, doqent**

A.Xusanov

**Pedagogika fanlari
nomzodi, douent**

T.Rizaev

Annotation of the manual “Methods of teaching physics”

The book shows the substantial and procedural aspects of the education of physics in training the bachelors. It explains the general and particular questions of the methods of teaching physics using the modern informational and pedagogical technologies. It is designated for the readers involved in teaching physics.

Reviewers:

A. Khusanov
Candidate of Pedagogical Sciences
Senior Lecturer

T. Rizaev
Candidate of Pedagogical Sciences
Senior Lecturer

Oglavlenie

Vvedenie

Glava I. Obshchie voprosy Metodiki prepodavaniya fiziki

- 1. «Metodika prepodavaniya fiziki» (MPF) – kak pedagogicheskaya nauka, eyo цель, zadachi i metody issledovaniya
- 2. Soderzhanie, struktura i metodiki obucheniya kursa fiziki srednix obshchego obrazovatelnykh shkol
- 3. Postroyeniye plana raboty po fizike. Podgotovka uchiteley fiziki k uroku. Trebovaniya k znaniyam, umeniyam i navykam uchashchysya po fizike
- 4. Uchebnyy fizicheskiy eksperiment i ego znachenie. Vidy i zadachi uchebnogo fizicheskogo eksperimenta. Didakticheskie i metodicheskie trebovaniya k demonstratsionnomu eksperimentu. Texnicheskie sredstva obucheniya i kompyuterizatsiya obucheniya fiziki
- 5. Vidy urokov po fizike i ix struktura. Sovremennyy urok po fizike. Obobshchayushchiye uroki po fizike. Vidy i znachenie kontrolya znaniy, umeniya i navykov po fizike. Otsenivaniye znaniy i ix kriterii.
- 6. Metody obucheniya fizike i ix vidy. Klassifikatsiya metodov obucheniya fizike.
- 7. Politehnicheskoye obrazovaniye i proforientatsiya pri obuchenii fizike. Mejpredmetnaya svyaz pri obuchenii fizike.
- 8. Vidy fizicheskikh zadach i metody ix resheniya. Obuchenie uchashchysya reshaty zadachi. Algoritmicheskiye sposoby v jarayone resheniya zadach. Provedeniye olimpiady po fizike
- 9. Metod induktsii i deduktsii, analogiya i modelirovaniye pri obuchenii fizike. Aktivizatsiya deyatelnyosti uchashchysya pri obuchenii fizike
- 10. Differentsirovannoye obuchenie fizike. Fakultativnyy kurs po fizike. Uglublennoye izucheniye fiziki

- 11. Osobennosti obucheniya fizike v raznykh tipakh shkol (srednix obshchобразовательных shkol, AL i PK). Soderzhanie fizicheskogo obrazovaniya i sozdanie integrativnykh uchebnykh predmetov na ee baze
- 12. Vneurochnnye raboty po fizike, ix цель, zadachi i formy
- 13. Metodika organizatsii i provedeniya vneurochnnykh rabot po fizike v AL i PK
- 14. Osobennosti obucheniya kursa «Fizika» v AL i PK
- 15. Izuchenie nekotorykh napravleniy razvitiya tekhniki na urokakh fiziki
- 16. Razvitie myshleniya uchashchysya pri obuchenii fizike
- 17. Problemnoe obuchenie fizike
- 18. Printsipy obucheniya fizike
- 19. Obuchenie fizike v vysshix uchebnykh zavedeniyakh

Glava II. Metodika obucheniya fizike v srednix obshchобразовательных shkolax

- 1. Analiz razdela «Ravnovesie tel. Prostye mexanizmy» na urokakh fiziki v 6-x klassakh obshchобразовательных shkol i metodika formirovaniya osnovnykh ego ponyatiy
- 2. Analiz i metodiki obucheniya razdela «Svetovye yavleniya» v 6-x klassakh obshchобразовательных shkol
- 3. Analiz i metodiki obucheniya razdela «Zvukovye yavleniya» v 6-x klassakh obshchобразовательных shkol
- 4. Osobennosti izucheniya razdela «Mekhanika» kursa fiziki. Mesto razdela «Mekhanika» v sisteme fizicheskogo obrazovaniya. Osnovnyye ponyatiya kinematiki, ix nauchno-metodicheskiy analiz i metodiki obucheniya
- 5. Analiz i metodika obucheniya razdela «Dinamika» v kurse fiziki 7 klassa
- 6. Nauchno-metodicheskiy analiz i metodiki obucheniya razdela «Osnovnyye zakony sohraneniya v mekhanike» v kurse fiziki 7 klassa
- 7. Nauchno-metodicheskiy analiz i metodiki obucheniya темы «Mekhanicheskie kolebaniya i volny» v kurse fiziki 7 klassa
- 8. Formirovanie i metodiki obucheniya osnovnykh fizicheskikh ponyatiy razdela «Elektricheskiy tok. Soprotivlenie elektricheskoy tserpi» v kurse fiziki 8 klassa
- 9. Mesto, znachenie, osobennosti i struktura razdela «Molekulyarnaya fizika i teplota» v kurse fiziki 9 klassa. Statisticheskii i termodinamicheskiy podkhod pri izuchenii темы «Teplovyye yavleniya»
- 10. Nauchno-metodicheskiy analiz i metodiki obucheniya razdela «Osnovy termodinamiki» v kurse 9 klassa

Glava III. Metodika prepodavaniya fiziki v AL i PK

- 1. Nauchno-metodicheskiy analiz i metodiki obucheniya razdela «Mekhanika» v AL i PK
- 2. Mesto, znachenie i osobennosti razdela «Osnovy elektrodinamiki» v AL i PK
- 3. Nauchno-metodicheskiy analiz i metodiki obucheniya razdela «Magnitnoe pole» v AL i PK
- 4. Nauchno-metodicheskiy analiz темы «Elektromagnitnyye kolebaniya» v AL i PK. Metodiki obucheniya темы «Svobodnyye i vnyuzhennyye elektromagnitnyye kolebaniya»
- 5. Nauchno-metodicheskiy analiz темы «Elektromagnitnyye volny» v AL i PK. Metodiki obucheniya темы «Elektromagnitnyye volny i ix svoystva», «Fizicheskiye svoystva radiosvyazi», «Svet kak elektromagnitnaya volna. Volnovaya priroda sveta»
- 6. Analiz i metodika obucheniya razdela «Optika» v AL i PK. Metodiki obucheniya razdela «Fotometriya»
- 7. Nauchno-metodicheskiy analiz i metodiki obucheniya темы «Elementy teorii otnositel'nosti» v AL i PK

- 8. Nauchno-metodicheskiy analiz razdela «Kvantovaya fizika» v AL i PK. Metodiki obucheniya temы «Kvantovaya priroda sveta»
- 9. Nauchno-metodicheskiy analiz i metodiki obucheniya razdela «Atomnaya i yadernaya fizika» v AL i PK.

Content

Introduction

Chapter 1. General issues in methods of teaching physics

- 1-§ Methods of teaching physics as a pedagogical subject, its goals, tasks and research methods.
- 2-§ Methods of teaching, the content and structure of the physics course in general secondary education
- 3-§ Composition of work plan in physics. Readiness of the teacher in physics to the lesson. The requirements of the students to the knowledge, practice and qualification in physics.
- 4-§ Educational experiment in physics and its significance. Types and tasks of the educational experiments. Didactic and methodic requirements to the conducting the experiments. Information technology means of teaching and computerization in teaching physics.
- 5-§ Types of lessons in physics and their composition. Modern physics lesson. Uniting lesson. The types of knowledge, adaptation and control of qualification in physics and their significance. Evaluation of the knowledge and its prerequisites.
- 6-§ Methods of teaching physics and their types. Summarizing lessons in physics.
- 7-§ Direction to the polytechnic education and profession in teaching physics. Inter-relation between subjects in teaching physics.
- 8-§ Types of tasks in physics and methods of their solving. Teaching the students to solve the tasks. Algorithmic ways in solving the tasks in physics. Physics Olympiads.
- 9-§ Induction and deduction, comparison and modeling in teaching physics. Intensification of students' activity in teaching physics.
- 10-§ Teaching physics stage by stage. Facultative course in physics. Deep study of physics.
- 11-§ Peculiarities of teaching physics in different type of schools (secondary schools, academic lyceums, vocational colleges). Teaching content of physics and creation of integration subjects.
- 12-§ Out-of-school works, their task, goal and types.
- 13-§ Organization and conducting methods of out-of-school works in physics at academic lyceums and vocational colleges.
- 14-§ Peculiarities of teaching physics course at academic lyceums and vocational colleges.
- 15-§ To study the directions of technical development in physics lessons.
- 16-§ To increase thinking in students in teaching physics.
- 17-§ Teaching physics through problems
- 18-§ Principles of teaching physics
- 19-§ Teaching physics at the institutes of higher education

Chapter II. Methods of teaching physics in general secondary schools

- 1-§ Analysis of section “Balance of objects. Simple mechanisms” at physics lessons of grade IV. Methods of explanation of basic concepts of physics in this section.
- 2-§ Teaching methods and analysis of section “Light appearance” in physics lessons of grade IV of general secondary schools.

- 3-§ Teaching methods and analysis of section “Sound appearance” in physics lessons of grade IV of general secondary schools.
- 4-§ Peculiarities of study of the section “Mechanics” of Physics. Importance of section “Mechanics”. Basics of chapter “Kinematics”, their scientific methodic analysis and method of teaching.
- 5-§ Analysis and study methods of the section “Dynamics” in the physics course of the 7th grade.
- 6-§ Scientific and methodic analysis of chapter “Law of conservation in Mechanics”. Method of teaching the theme “Law of conservation of impulse and energy”.
- 8-§ Teaching method and creation of basic concepts of physics in section “Electric power. Resistance. Electric chain” of physics course of the 8th grade in general secondary schools.
- 9-§ Peculiarities, significance and the place of the section “Molecular physics and heat” of physics course of the 9th grade in general secondary schools.
- 10-§ Teaching methods and scientific and methodic analysis of section “Basics of thermodynamics” in physics lessons of grade IX.

Chapter III. Physics teaching methods in academic lyceums and vocational colleges

- 1-§ Teaching methods and scientific and methodic analysis of section “Mechanics” in academic lyceums and vocational colleges.
- 2-§ Peculiarities, significance and the place of the section “Basics of electrodynamics” in academic lyceums and vocational colleges.
- 3-§ Teaching methods and scientific and methodic analysis of the theme “Magnetic place” in academic lyceums and vocational colleges.
- 4-§ Scientific and methodic analysis of chapter “Electromagnetic vibration” in academic lyceums and vocational colleges. Teaching methods and of the theme “Free and obligatory electromagnetic vibration”.
- 5-§ Scientific and methodic analysis of chapter “Electromagnetic waves” in academic lyceums and vocational colleges. Teaching methods and of the themes “Electromagnetic wave and its property”, “Physical properties of radio communication”, “Light as a electromagnetic wave”, “Wave properties of the light”
- 6-§ Teaching methods and analysis of section “Optics” of physics in academic lyceums. Teaching method of section “Photometry” of Optics.
- 7-§ Teaching methods and scientific and methodic analysis of the theme “Elements of theory of relativity” in academic lyceums and vocational colleges.
- 8-§ Analysis of section “Quant physics” of physics course in academic lyceums and vocational colleges. Teaching methods of the cases confirming light quantum.
- 9-§ Teaching methods and scientific and methodic analysis of section “Atom and nuclear activity” in academic lyceums and vocational colleges.
- 10-§ Peculiarities of teaching physics course at academic lyceums and vocational colleges.