

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

**Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrası dotsenti G. S. Uzoqovanning
5440100-Fizika yo‘nalishi uchun
«FIZIKA O‘QITISHNING NAZARIY ASOSLARI»
kursidan**

MA'RUZA MATNI

QARSHI-2012

KIRISH

O'quv-tarbiyaviy ishlarining sifatini yaxshilash maqsadida insoniyat taraqqiyot bosqichlarida bir qator dasturlar va qonunlar qabul qilinganligini shu sohaning rivojlanish bosqichlarini belgilab beradi. "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi" va Ta'lim to'g'risida"gi qonunlarning qabul qilinishi, mahalliy sharoit va milliy qadriyatlarimizni hisobga olgan holda yangi o'quv rejalari hamda o'qitiladigan predmetlarning dasturi va darsliklarni ishlab chiqish kabi dolzarb masallarni hal qilish zaruriyatini yaratdi. Rivojlangan davlatlar ta'lim tizimi darajasiga yetish maqsadida umumiy o'rta ta'lim maktablari (IV-IX sinflar) hamda litsey, kollejlari tashkil etildi.

Ta'lim strukturasi bu zayilda o'zgartirishning o'zi, o'qituvchilarni zamonaviy bilimlar tizimi, zaruriy hayotiy malaka va ko'nikmalar bilan ta'minlash uchun etarli imkon bermaydi.

"Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi"da qo'yilgan asosiy maqsadga erishishda bosh rol ni bugungi kunda tayyorlanayotgan o'qituvchilarning tayyorgarligi muhim rol o'ynaydi. Yosh avlodni ma'lumotli, ma'naviy yetuk, jamiyat oldidagi burch va vazifalarini yaxshi anglaydigan, Vatanimiz kelajagiga, taqdiri uchun jon kuydiradigan hamda ma'suliyat his etadigan qilib tarbiyalashda, o'qituvchi va yana o'qituvchining kasb bilim darajasi, saviyasi, iqtidori, juda muhim omil hisoblanadi.

O'qituvchi kadrlarni tayyorlashni tubdan yaxshilash ishi "Ta'lim to'g'risida"gi qonunda nazarda tutilgan eng muhim jihatlardan biri hisoblanadi. Oliy ta'lim tizimida bakalavr va magistr darajasidagi ilmiy-pedagogik kadrlarni tayyorlash ishida qayta ko'rib chiqiladigan muammolar yaqqol ko'zga tashlanib qoldi. Viloyat pedagogika institutlarning universitetlarga aylantirilishi munosabati bilan pedagogika, metodika va pedagogik amaliyotlarga o'quv rejalarda juda kam soatlar ajratildi. Bu holat yillar davomida o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatmoqda.

Akademik litsey va kollejlarning soni va salmog'i yildan-yil oshib borishi viloyat universitetlari bazasidagi imkoniyatdan kelib chiqib, fan tarmoqlari yo'nalishlarining o'qitish usul va uslublari bo'yicha magistr larni tayyorlashni hozirdanoq boshlash lozimligini davrni o'zi talab qilmoqda. Hech vaqt ta'lim oluvchi-o'quvchi, ta'lim beruvchini kutib o'tirmaydi. Aslida ta'lim beruvchi (o'qituvchi) ta'lim oluvchini kutib turishi lozim. Shu ma'noda zarur o'qituvchilar zahirasini bugundanoq to'ldirib borish zarur. Bilim olishda mustaqillik muhim faktor hisoblanadi. Tushunib anglash, mustaqil bilim olish ko'nikmasi faqat o'z mutaxassisligi predmeti materiallarini o'rgatishdan tashqari, barcha boshqa fanlarning asoslari bo'yicha ham yetarlicha bilimga ega bo'lgan, iqtidorli o'qituvchigina ayni zamon o'quvchilarining e'tiborlarini o'ziga jalb etib, predmetga qiziqтира oladi. Shu joyda Gettengen universitetining professori G.N.Lixtenbergning: "Kim-dan-kim men faqat fizikani bilaman desa, bilinki u fizikani ham bilmaydi",-degan fikri juda qo'l keladi. Haqiqiy bilimli inson, u olimmi, yoki o'qituvchi o'z bilimini tor doiradagina oshirmay, balki keng sohani qamrab olib amalga oshiradi. Bugungi talabalarimizga esa bu narsa biroz yetishmaydi. Ularning fikrlash doiralari ancha tor bo'lib, ma'lum bir fanlar bo'yicha cheklangan bilimlarga egadir va, mustaqil fikirlash ko'nikma va malakalari anchagina past darajada.

Hozirgi zamon ta'lim tizimi nuqtai nazardan AQSh ning ta'lim ekspertlarining fikricha ta'riflaydigan bo'lsak, ta'limni sifati mamlakat iqtisodiy rivojlanishida hal qiluvchi ahamiyatli faktor sifatida o'rin tutadi. Demoqchimizki, millatni uning intellektual potentsiali aniqlab beradi. Shuning uchun AQSh da 1983 yildan boshlab maktablarni reforma qilish boshlandi. Bundan maqsad tabiiy fanlarni o'qitilish saviyasini yuqori darajaga ko'tarishdan iboratdir. AQSh ni tashabbusi bilan o'quvchilarni bilim sifatini baholash bo'yicha xalqaro taqqoslash tadqiqoti sistemali o'tkazilmoqda. Dunyo miqyosida xalqaro ilmiy va nufuzli komissiyalar hamda jamiyatlar fizika ta'limi muammolari bo'yicha turli anjumanlar o'tkazmoqdalar. Shu jumladan 2005 yil YUNESKO tomonidan "Fizika yili" deb e'lon qilinishi ham bejiz emas. XXI asr ta'limi metodlari bilan bugungi kun talabalarni qurollantirish uchun fizika ta'lim yo'nalishi ishchi o'quv rejalari ga maxsus kurs sifatida "Fizika o'qitishning nazariy asoslari" kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ilmiy bilishning davriyligi, nazariy fikrlashning modeli xarakteri bilan belgilanadi. Nazariy tadqiqot “gipoteza” xulosalarni olib chiqishda logika va intuatsiyaning o‘zgacha roli, A. Eynshteyn nazariyasi bo‘yicha, uni eksperimental tekshirishning muhimligi hamda nazariy bilimni chegaralanganligi, Gilfordning nazariyasi bilan juda mos keladi. Ilmiy bilishda; ijodiy divergentsiya, konvergentsiya, baho, transformatsiya va implikasiya kabilar albatta o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Shuningdek, obrazli va belgili modellar bir vaqtda semantik ilmiy axborotlarni tasvirlashda muhim ahamiya kasb etadi. Bu maxsus kursda hozirgi zamonda dunyoni bilish nazariyasi va intellektual faoliyat psixologiyasining fizika-astronomiya ta’limi nazariyasi va amaliyotini umumiy va xususiy xalqaro yutuqlari qaraladi.

Ilmiy bilishning metodlari ichida eng muhimi modeli gipoteza usuli hisoblanadi. Modellashtirish metodi o‘quvchilarning evristik tasavvurlaridan tashqari har xil ilmiy bilishning modeli xarakterini beradi. Aytmoqchimizki, modellashtirish metodi ilmiy bilish metodlari bilan o‘quv bilish metodlarini o‘zaro birlashtiradi. Natijada yagona bilimlar tizimini yaxlit holda shakllantirishga xizmat qiladi. Modellashtirish metodini ustivorligi shundaki, u ma’lum bilim, ko‘nikma va malakalarni egallashishining qat’iy chegarasini qo‘ymaydi. Aksincha, emperik dalil va qonunlarni o‘zlashtirilishiga qarab, modellarga almashinish ko‘zda tutiladi. Demak, modellashtirish bilangina bilimni chuqurlashtirib borish mumkin. Xususan bunga misol sifatida; yorug‘likning korpuskulyar→to‘lqin→kvant modellarini, atom tuzilish modellari misolida esa, Tomson→Rezerford→Barovskiy modellari, Olam tuzilishi modellaridan K. Ptolomey → Kopernik→Kepler modellarini keltirish fikrimizni tasdiqlaydi.

O‘quvchilarni bilish va ijodiy faolligini rivojlantirish uchun turli xil hodisalarni analogiyadan-mexanik modellarni konstruksiyalash katta ahamiyatga ega bo‘ladi. Masalan:

-turli xil elementlar(qarshilik, sig‘im, induktivrik) bilan doimiy va o‘zgaruvchan tok zanjirini gidrodinamik modeli;

-Rezerford tajribasining mexanik modeli;

-sayyoralar harakatining mexanik modeli;

-osmon siferasining modeli;

-manba, kalit va EYUK dan iborat gidrostatik model va hokozo.

Universitetlarda fizika o‘qitishning nazariy asoslari maxsus kursi birinchi navbatda fizika o‘qituvchisini tayyorlashda muhim kurs hisoblanadi. Bu kurs bo‘lajak o‘qituvchilarni eng muhim fizikaviy tushuncha va qonunlarni o‘quvchiga yoyinki, tinglovchiga qanday yo‘llar bilan tushuntirishning eng samarali vositalari bilan qurollantira oladi. Fizika o‘qitishning yangi mazmuniga o‘tishning asosiy yo‘nalishi o‘quvchilariga puxta va chuqur bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish, shuningdek, ularning bilish faolligini hamda ijobiy fikirlashini takomillashtirish darslarning ilmiy darajasini oshirish, ayniqsa zamonaviylashtirishdan iborat. Bu o‘z navbatida fizika o‘qitish metodikasi oldiga fizika o‘qitishning mazmuni va uslublarining o‘zaro bog‘liq holda takomillashtirish muammosini qo‘yadi. O‘qitishning ilmiy darajasini oshirish ta’lim mazmunidan o‘quvchilarning bilimini zamonaviy fizika fani tushunchalari va uslublariga moslashni, yangicha o‘qitish metodlaridan dars jarayonidan foydalanishni talab qiladi.

“FIZIKA O‘QITISHNING NAZARIY ASOSLARI” KURSINING MAQSAD VA VAZIFALARI

Fizika eng qadimiy fanlardan biri bo‘lib, modda tuzilishi, jismlarning harakat turlari, energiyalari va o‘zaro ta’sirlarini o‘rganadi. Shuningdek, tabiiy fanlar foydalaniladigan tabiat hodisalarining umumiy qonuniyatlarini aniqlaydi. Fizika tabiat qonunlarini o‘rganadigan asosiy tabiiy fanlaridan biridir. Olam doimiy o‘zaro ta’sirda va uzluksiz harakatda bo‘lgan moddiy jismlar majmuasidan iborat. Tabiatda sodir bo‘ladigan barcha hodisalar va protsesslar muayyan qonunlar bo‘yicha yuz beradi. Fizikada o‘rganiladigan hodisalar doirasini yoki bu fanning shartli chegaralarini aniqlash juda qiyin: Yangi kashfiyotlar, texnikaviy tatbiqlarning yangi-yangi sohalari bu chegaralarni yildan-yilga kengaytirmoqda. Keyingi vaqtlarda fizikaning plazma fizikasi, elementar zarralar fizikasi, biofizika, qattiq jismlar fizikasi va boshqalar kabi yangi-

yangi bo'limlari intensiv o'rganilmoqda. Bularning barchasi umumiy fizika kursida o'z aksini topmoqda, biroq kursning asosiy vazifasi hozirgi zamon fizikasining yangi bo'limlarini o'rganishga tayyorlashdir. Fizikaning bu bilimlarini o'rganish, bu fanni mukkamal o'rganishda asosiy vosita hisoblanadi.

Fizikaga oid asosiy qonunlarni va hodisalarni bilmay turib, tabiiy fanlarning maxsus kurslarini o'rganishga kirishib bo'lmaydi. Fizika kursi XXI asrga kelib bir necha fundamental bo'limlarga bo'linadi:

- mexanika;
- molekulyar fizika;
- elektr va magnetizm;
- tebranish va to'liqlar fizikasi;
- kvant fizikasi.

Mexanikaviy harakat qonunlari fizikaning birinchi bo'limi mexanikada o'rganiladi. Ko'chishlar barcha fizikaviy hodisalarda sodir bo'ladi. Shuning uchun fizikaning mexanika bo'limini bilmasdan turib, qolgan bo'limlarni o'rganib bo'lmaydi. Mexanika odatda: kinematika, dinamika va statikaga bo'lib o'rganiladi.

Kinematikada jismlarning harakati, bu harakatni yuzaga keltirayotgan yoki uni o'zgartirayotgan sabablar e'tiborga olinmay o'rganiladi.

Dinamikada jismlarning harakat qonunlari va jismlar harakatini yuzaga keltirayotgan yoki uni o'zgartirayotgan sabablar (kuch bilan birga) o'rganiladi.

Statika jismlar sistemasining muvozanat qonunlarini o'rgatadi. Agar bizga jismlarning harakat qonunlari ma'lum bo'lsa, ulardan muvozanat qonunlarini ham aniqlash mumkin. Shuning uchun ham fizikada statika qonunlarini dinamika qonunlaridan ayri holda qaramaydi. Mexanika kursida jismlarning harakatini boshqaruvchi qonunlarni o'rganayotganimizda bu jismlarning qanday tuzilganligi, ularning qanday xossalarga ega ekanligi bilan qiziqmaymiz. Jismlarning massalari bor va ular o'lchamlarga ega ekanligini bilishimizning o'zi ularning harakatini o'rganish uchun to'la ravishda yetarli bo'ladi. Chunki kuchlarning jismlarga ta'sir natijasi faqat shu xossalargagina bog'liqdir. Biroq jismlarning o'lchamlari va massalari ularning barcha xossalari tushuntirib bera olmaydi, balki jismlar bir-biridan bir qator boshqa xossalari bilan ham farq qiladi. Jismlarning xossalari esa ularning qanday tuzilganligiga, qanday jismlardan tashkil topganiga, bu qismlar orasida qanday kuchlar ta'sir qilishga va boshqalarga bog'liq. Shuning uchun modda tuzilishi asosiy masaladir.

Biz molekulyar fizikada moddalar tuzilishini o'rganamiz. Kundalik turmushda uchraydigan moddalar qattiq va suyuq moddalar yaxlit, ya'ni ularni tashkil qilgan modda bilan butunlay to'ldirilgandek tuyuladi. Masalan: tashqi biror ta'sir ostida jismlar o'z hajmlarini o'zgartiradi. Bu hol barcha jismlar uchun taaluqli bo'lib turli jismlar uchun turlichadir. Agar jismlar bir butun deb olinsa bu jismni tashkil qilgan modda uning butun hajmini to'ldirib turadi deyilsa jismlar hajmini bunday o'zgarishini tushunish qiyin bo'ladi. Jism yaxlit bir butun emas balki u juda ko'p ko'zga ko'rinmaydigan mayda zarrachalardan tuzilgan deb qaralsa bu holda jismlar hajmini o'zgartirishni oson tushunish mumkin. Bunday zarrachalar bir-biriga juda zich emas balki ma'lum masofada joylashgan bo'ladi.

Agar shu farazni to'g'ri desak, bu holda jismlarning hajmlarini o'zgartirish shu zarralar orasidagi masofalarni o'zgartirishga bog'liqdir. Moddalarning bunday zarralari molekular deyiladi. Keyinchalik ko'plab faktlar modda molekularlari orasidagi masofaga bog'liq bo'lgan tortish va itarilish kuchlari mavjuddir degan fikrga olib keldi. Masalan jismni chuzilishi uning molekularlari orasidagi tortish kuchlari siqilishiga esa itarilish kuchlari to'sqinlik qiladi. Moddaning uch agregat holatida; qattiq, suyuq va gaz holatining mavjudligi molekularlari orasidagi kuchlarning borligini ko'rsatadi. Molekulalar tortilishda suyuq jism o'z hajmini, qattiq jism o'z shaklini saqlaydilar. Gazsimon holatda esa uning molekularlari o'zaro ta'sir kuchlari ancha kichik bo'ladi. Shuning uchun hajm qancha kamayib bo'lsa ham, solingan gaz butun hajmini egallaydi. Bu holda gazni xususiyati tez molekularlarning doimo harakatda bo'lishini bildiradi. Molekulalarning bunday doimiy harakati ularning issiqlik harakatini vujudga keltiradi. Masalan,

suv molekulasining yarmi to'g'risida gapirish ma'nosizroq. Buning sababi molekula bo'linmasligida emas balki suv molekulasini maydalansa yoki bo'linsa hosil bo'lgan zarra endi suv zarrasi bo'lmaydi. Balki boshqa moddaniki bo'ladi. Molekulalarning o'zi yanada oddiyroq zarralar atomlardan karbonat angidrit SO_2 gazining molekulasini bir atom S-karbon va ikki atom O_2 -kisloroddan tarkib topgandir. Bular kimyoviy elementar atomlaridir. Ba'zi kimyoviy elementlar ikki atomdan tashkil topgandir. O_2 -kislorod, H_2 -vodorod, azot- N_2 va hokozo molekular va atomlarning o'lchamlari juda-juda kichik. Agar bu zarralarni sharchalar deb faraz qilsak ularning radiuslari 10 sm ga teng bo'ladi. Masalan: bir gramm suvda $3,34 \cdot 10^{22}$ dona molekula bor.

Optika bo'limida yorug'lik hodisalari va qonunlari, yorug'likning tabiati, uning modda bilan o'zaro ta'siri o'rganiladi. Tabiatda sodir bo'layotgan hodisalar to'g'risidagi ko'pgina dalil va ma'lumotlarni inson yorug'lik hosil qilgan ko'rish sezgilari yordamida oladi. Yorug'lik insonga fazoda oriyentirlashda va sodir bo'layotgan vaqealarni kuzatishdagina yordam bermasdan, balki tabiat hodisalarini har tomonlama o'rganishda ham ko'maklashadi. Yorug'lik chiqaruvchi jismlarning nurlanishini tahlil qilish, ko'pincha bu jismlarning temperaturasini, tuzilishini va kimyoviy tarkibini aniqlashga imkon beradi. Yorug'lik ma'lum diapazondagi elektromagnit to'lqinlaridan iborat. Inson ko'zi to'lqin uzunligi $3,8 \cdot 10^{-7}$ m dan $7,7 \cdot 10^{-7}$ m gacha bo'lgan nurlarni ko'radi xolos. To'lqin uzunligi $3,8 \cdot 10^{-7}$ m dan qisqa bo'lgan nurlar ultrabinafsha to'lqin, uzunligi $7,7 \cdot 10^{-7}$ m dan katta nurlar infraqizil nurlar ko'zga ko'rinmaydi. Jismlardan yorug'lik qaytib, ko'zimizga tushsa biz uni ko'ramiz. Ba'zi jismlarni atrofimiz yorug' yoki qorong'i bo'lsa ham ko'raveramiz. Chunki ular o'zlari yorug'lik sochadilar. Bunday jismlar yorug'lik manbalari deb ataladi. Yorug'lik manbalari sun'iy va tabiiy bo'ladi quyosh, oy, yulduz (ba'zi hashoratlar, qung'iz va boshqalar) tabiiy manbalardir. Bizga asosiy manba bu Quyoshdir. Sun'iy manbalar chug'langan jismlar, tok o'tganda nurlanuvchi jismlar va hokozolar kiradi. Odatda yorug'lik manbalari o'lchamli jismlardir. Agar yorug'lik manbaning chiziqli o'lchami, shu manbadan uning ta'siri o'rganilayotgan jismga bo'lgan masofaga nisbatan juda kichik bo'lsa, bunday yorug'lik manbani nuqtaviy yorug'lik manbali deb olamiz. Yorug'lik vakuumda $c=300\,000$ km/s tezlik bilan, boshqa muhitlarda bundan kichik tezlik bilan tarqaladi. Ma'lum to'lqin uzunligiga ega bo'lgan yorug'lik, masalan: qizil, ko'k, yashil, binafsha va shu kabi yorug'liklar monoxromatik yorug'lik deb ataladi. Yorug'lik turli to'lqin uzunlikdagi to'lqinlardan iborat bo'lsa, bu murakkab yorug'lik deyiladi. Quyoshdan kelayotgan yorug'lik murakkabdir. Chunki u yetti xil yorug'likdan iboratdir. Yorug'lik o'zi bilan birga energiya tashiydi, bu esa bizga o'sha yorug'lik manbai to'g'risida juda ko'p ma'lumotlar berishga sababchi bo'ladi.

Atom-atomlar haqidagi ta'limot qadim zamonlardayoq paydo bo'lgan. Mashhur grek faylasuflari Levkipp (eramizdan 500 yil oldin), Anaksagor (eramizdan avvalgi 500-428- yillar), Demokrit (eramizdan avvalgi 460-370- yillar), Epikur (eramizdan avvalgi 341-270-yillar) jismlarning atom tuzilishi haqidagi ta'limotni rivojlantirganlar. Bu sohada Demokritning xizmati ayniqsa kattadir. U koinot bosh fazodan va cheksiz ko'p bo'linmas materiya zarralari-atomlardan tuzilgan deb hisoblagan. Barcha jismlar atomlardan tuzilgan bo'lib, bu atomlar bir-biridan shakli, vaziyati va taqsimlanishi bo'yicha farq qiladi. Jismlar faqat atomlarning qo'shilishi va bo'linishi tufayli paydo bo'ladi va yo'q bo'ladi. Harakat qandaydir g'ayri tabiiy kuchlar ta'sirida emas, balki atomlarning o'ziga xos bo'lgan kuchlar ta'sirida vujudga keladi. Demokritning atom haqidagi fikrlari eng ilg'or fikrlar edi. Atom haqida boshqa ko'p fikrlar mavjudki, biz ularning hammasini bu yerda keltirolmaymiz.

Yadro-Atomning musbat zaryadlangan qismini Rezerford atom yadrosi deb atadi. Shu asosda atomning yadro modeli (yoki planetar modeli) yaratildi. Tomsonning atom modeli o'rnini olgan bu yadro modeli shu paytgacha atom tuzilishi haqidagi tasavvurning asosi bo'lib kelmoqda. Atom yadrosi haqidagi ta'limot rivojlanishi bilan katta muvaffaqiyatlarga erishildi. Rezerford tajribalari bu sohada muhim qadam bo'ldi. U 1919 yilda alfa zarralarning azot yadrolariga urilishi natijasida azot yadrolaridan vodorod atom yadrosi-protonlar uchib chiqishini payqaydi. Rezerfordning bu ishlari atomlarni bir turdan ikkinchi turga sun'iy aylantirish

davrining boshlanishi bo'ldi. Bunday aylanishlar yadro reaksiyalari deyiladi. 1919 yilda ingliz fizigi Aston izotoplarni kashf qildi, ya'ni bitta kimyoviy element atomlarining har xil turda bo'lishini aniqladi. Fransuz fiziklari I.Kyuri (1897-1956), F.Jolio-Kyuri (1900-1958) va ingliz fizigi Chadviklarning yangi elementar zarralarni-neutronlarni ixtiro qilishlari atom yadrosi fizikasidagi eng yirik voqealardan biri bo'ldi. Bu zarradarning massasi deyarli proton massasiga teng, lekin elektr zaryadga ega emas. Rus fizigi D.D.Ivanenko 1919 yili atom yadrosining proton-neutron modelini taklif qildi. Tez orada yadro kuchlari haqidagi masala muvaffaqiyatli hal etildi. D.D.Ivanenko va I.Y.Tamm 1934-yilda yadro kuchlari nazariyasini yaratdi. Yapon fizigi Yukava 1935-1938-yillar davomida asosiy yadro zarralarning (proton va neutronlarning) o'zaro ta'siriga sabab, ular orasida yangi elementar zarralar-mezonlar harakatidir degan tasavvurlar asosida yadro kuchlari nazariyasini mukammallashtirdi. Ma'lum bo'ldiki, radioaktivlik kashf etilib, uning tabiati aniqlangan paytdan boshlab atom yadrolari juda katta potentsial energiyaga ega ekan, uni ajratib olish bilan inson qo'lida yangi energiya manbalari paydo bo'ldi.

Elementar zarralar fizikasi. Tezlatgichlar yordamida olinadigan zarralarning o'zaro ta'sirini tekshirish va zaryadi turlicha bo'lgan qator yangi elementar zarralar-mezonlar, giperonlar va boshqalarning, shuningdek neytral zarralarning kashf qilinishiga olib keldi. Bularning hammasi hozirgi vaqtda fizikaniing yangi bo'limi-elementar zarralar fizikasining yaratilishiga sabab bo'ldi. Bu sohadagi muhim muammo elementar zarralar tuzilishi muammosidir. Ko'p mamlakatlarning fiziklari o'z kuchlarini ana shu muammoni o'rganishga qaratganlar. Elementar zarralarning tekshirish uchun kosmik nurlarni o'rganish katta ahamiyatga ega.

Yadro reaksiyalari. Tabiatda radioaktiv yadrolar uncha ko'p emas. Radioaktiv yadrolarning katta qismi sun'iy yo'l bilan yadro reaksiyalari yordamida olinadi. Tarixda birinchi marta yadro reaksiyasini 1919-yilda Rezerford sun'iy yo'l bilan amalga oshirdi. Bu reaksiyani $7\text{N}^{14} + 2\text{He}^4 \rightarrow 8\text{O}^{17} + 1\text{H}^1$ ko'rinishda yozish mumkin.

Fizika o'qitish metodikasi-pedagogika fanining tarmog'i sifatida shakllangan yaxlit fandir, «Fizika o'qitishning nazariy asoslari» maxsus kursi ham o'z ob'yekti, vazifasi va tadqiqot metodlariga ega. Fizika ta'limi jarayoni, shu jarayonning hamma jihatlari: o'quv materialining mazmuni, o'qitish metodlari, ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati, o'qitish natijalari va boshqalar o'rganish ob'ekti hisoblanadi. Pedagogika fanining tarmog'i sifatidagi fizika ta'limi va mazmuni oldiga quyidagi asosiy tadqiqot vazifalari qo'yiladi.

1.Fizika ta'limi vazifalarini asoslash, ularning tarbiyaviy ta'limiy ahamiyatini ochib berish.

2.O'quv materialini mazmunini asoslash.

3.Ta'lim jarayonini tashkil etish.

Dasturlarida fizika o'qitishning vazifalari quyidagicha ta'kidlab berilgan:

-ta'lim oluvchilarni fizika fanining asosiy bilimlaridan, eksperimental faktlaridan, tushunchalaridan, qonunlaridan, nazariya va ularning amaliy qo'llanilishidan xabardor qilish;

-fizika fanining asosiy metodlari hisoblangan nazariy va eksperimental usullar bilan tanishtirish;

-eksperimentlar o'tkazish qobiliyatlarini shakllantirish asbob va uskunalaridan foydalanish;

-mustaqil bilimlar olish, kuzatish va fizik hodisalarni tushuntirish qobiliyatlarini shakllantirish.

Fizika o'qitish jarayonida o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirish metodlariga quyidagilar kiradi:

-fizikaviy hodisalar tabiatining moddiyligini va moddiy dunyoning birligini ko'rsatish;

-tabiat hodisalari va ular orasidagi qonuniy bog'lanishning bilish mumkinligini isbotlash;

-o'rganilayotgan qonunlar va sabab-oqibat bog'lanishlarining ob'ektiv xarakterga ega ekanligini ochib berish.

O'qitish metodlarini ishlab chiqish bilish nazariyasiga, o'rganilayotgan fanning metodologiyasiga, har bir jarayonning psixologiyasiga, o'qitishning didaktik tamoyillariga va

shaxsni tarbiyalashning pedagogik asoslariga tayanadi. Psixologiya va didaktika o'quv faoliyatini motivatsiyalash va o'quv jarayonini boshqarish uchun yordam beradi. O'qitish metodlari o'rganilayotgan fanning mantiqiy metodlarini o'zida ifodalaydi.

Fizikada tekshirishlar nazariy va eksperimental metodlarda olib boriladi. Bu metodlarning mantiqiy ham ilmiy, ham o'quv bilishi uchun ham bir xilda muhimdir. Fizikada tekshirishning nazariy metodlari bu harakatning ma'lum ketma-ketligini to'liq o'rganishga imkon beradi:

- hodisalarni kuzatish va ularni xotirada tiklash;
- mavjud faktlarni tahlil qilish va umumlashtirish;
- muammoni ifodalash;
- tahlil-gipotezani ilgari surish;
- mantiqiy fikrlash yo'li bilan gipotezadan nazariy xulosalar chiqarish.

O'qitishning eksperimental metodi nazariy metod bilan uzviy bog'langan u o'zida quyidagilarni mujassamlashtirgan:

- eksperimentning vazifasini ifodalab berish;
- tajriba faktlari va nazariy bilimlar asosida ishchi gipotezani oldinga surish;
- tekshirish metodini ishlab chiqish va ishlab chiqilgan metod bo'yicha eksperiment o'tkazish;

- kuzatish, o'lchashlar;
- olingan ma'lumotlarni sistemalashtirish;
- tajriba natijalarini tahlil etish va umumlashtirish;
- ishchi gipotezaning to'g'riligini yoki inkor etish o'quvchining javobida amalga oshiriladi.

Fizika uchun turli shakldagi metodlar ma'lum mantiqda ochib beriladi: nazariy metodda, eksperimental metodda yoki ilmiy bilishning to'liq siklida:

Faktlar→gipotezalar→natijalar→eksperiment.

O'quv jarayonidagi bilish ilmiy bilishdan shu bilan farq qiladiki, o'quvchi bilmaslikdan bilishga tomon o'qituvchi rahbarligida, o'qitish hamda tarbiyaning turli vositalari yordamida boradi. Fizika o'qitishning maqsadi hamma vaqt ham faqat bilimlar berishdan iborat bo'lib qolmasdan, shu bilan birga o'quvchilarni fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishdan, fizik vositalar yordamida ularni Olamning fizik manzarasini shakllantirishdan iborat. O'z-o'zidan ma'lumki, samaradorlik faqat o'qitishning maqsadi bilan emas shu bilan birgalikda o'rganilayotgan materialning mazmuni bilan, shuningdek, o'quvchilarning rivojlanganlik darajasi bilan bog'liq.

Hozirgi zamon fizika kursi mazmunini tahlil etish shuni ko'rsatadiki, yangi materialni o'rganishda tushuntirish, ko'rgazmalik metodini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Fizika metodologiyasi nuqtai nazaridan o'qitish metodlari empirik va nazariyga bo'linadi. Bu o'quv jarayoniga hodisa, tajriba, eksperimentlarni kuzatish natijalari yoki ma'lum nazariy umumlashtirishlar-tushunchalar, qonunlar, prinsiplar asos qilib olinishi mumkin. Empirik o'qitish metodlari uchun kuzatish: tashqi dunyo predmet va hodisalarini maqsadga muvofiq, uyushgan holda qabul qilish tarzida kechadi.

Eksperiment (predmetning yangi xossalari va ularning qonuniy bog'lanishini aniqlash maqsadida tekshirilayotgan predmetga insonning faol ta'siri) hodisaning, ob'ektning muhim bo'lmagan tomonlarini mavhumlashtirish, gipotezani ilgari surish, olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va taqqoslashdir. Induktsiya, tajriba faktlarini umumlashtirish va sistemalashtirish singari usullar xarakterlidir. Nazariy bilish metodlari uchun esa ideallashtirish (xayoliy modellarni hosil qilish), nazariy tahlil, xayoliy eksperiment o'tkazish, o'xshatish, gipotezani ilgari surish, deduktsiya va hokazolar xarakterlidir. O'qitishning bu usullari o'zaro bog'langan va bir-biriga qo'shilib ketgan: gipoteza va nazariyasiz eksperiment bo'lmaydi, har qanday nazariya eksperiment ko'rsatkichlariga tayanadi va u bilan tasdiqlanadi. Induktsiya va deduktsiya, analiz va sintez, umumlashtirish, konkretlashtirish va hokazolar bir-biri bilan uzviy bog'liqdir.

Fizika ta'limi jarayonini takomillashtirishning eng muhim jihatlari quyidagilardir:

- o'qitish sifatini, mehnat va axloq tarbiyasini kuchaytirish;
- o'qituvchilar va o'quvchilar mehnatini baholashda formalizmga yo'l qo'ymaslik;

- o'qitishni hayot bilan bog'lashni amalda mustahkamlash;
- o'quvchilarni ijtimoiy foydali mehnatga tayyorlashni yaxshilash.

Fizika o'qitishni takomillashtirish metodologiyasi-bu darsning tuzilishi, shakllari va tashkil etish usullari, shuningdek, fizika o'qitish nazariyasining rivojlanish qonunlari hamda uning natijalarini amalga tadbiq etish prinsiplari haqidagi ta'limotdir.

Fizika o'qitish metodikasining metodologiyasi boshqa fanlar singari o'zining maxsus tekshirish usullariga ega. Bu sohadagi tekshirish metodlariga quyidagilar kiradi:

- ta'lim 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 tahlili;

- o'quvchilar psixologiyasining o'ziga xosligini hisobga olgan holda fizika o'qitish jarayonining tahlili, darsliklarga, o'qitish vositalariga va metodik qo'llanmalarga didaktik talablarni ishlab chiqish;

- fizika o'qitish tarixini tahlil etish asosida fizika metodikasi rivojlanishining ob'ektiv tendensiyalari va qonuniyatlarini aniqlash;

- shu asosda gipotezalar qo'yish va ularni eksperimental tekshirish.

O'qitishning mazmuni ustida so'z borganda, diqqatni respublikamizda ta'lim-tarbiya sohasida ro'y bergan muhim o'zgarishlarga qaratish lozim. Chunki, ta'lim tizimini tuzilish va mazmun jihatdan isloh qilish maqsadida "Ta'lim to'g'risida" va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» haqida qonunlar qabul qilindi. Bu hujjatlarda fizika o'qitish vazifalariga ham yangicha yondoshildi va fizika ta'limning ajralmas qismi deb alohida ta'kidlandi. Belgilangan vazifalarni amalga oshirish esa o'quvchilarni yuksak salohiyatli, bilimli, o'z aqli tafakkuri bilan ongli mushohada yuritadigan ozod va hur fikrli insonlar bo'lib yetishishi uchun muhim hissa qo'shadi. Shuni esdan chiqarmaslik kerakki, hamdo'stlikdagi davlatlar orasida faqat bizning mamlakatimizda ta'lim-tarbiyaga shunday yondoshish amalga oshirilmoqda.

Fizika o'qitishning vazifalari haqida gapirilganda, fizika o'quv predmeti sifatida ta'lim oluvchilarda ilmiy tafakkurni shakllantirishda asosiy o'rin egallashini ta'kidlash zarur. Ilmiy-tabiiy bilish sikli to'liq keltirilgan: faktlarni kuzatishdan muammoni ta'riflashgacha va undan gipotezani taklif etish (hodisa modeli, tushunchalar, qonunlar va prinsiplar) gipotezani mantiqiy rivojlantirish va nazariy bashorat qilish, nazariy xulosalarni eksperimental tekshirish va ularni amalda qo'llash. Shuning uchun o'rganiladigan predmet asosiy fanining metodologiyasi o'qitish metodlarining manbai va tashkil etuvchi qismi bo'lib hisoblanadi. O'qitish metodlarini takomillashtirish o'quvchilarni fizikadan olgan bilimlarini sifatini oshirishgagina yordam berib qolmasdan, ularning iqtidorli, iste'dodli, zukko va ma'naviy yetuk kishilar bo'lib yetishishlari uchun ham xizmat qiladi. Maktab va o'rta maxsus ta'limi fizika kursida politexnik ta'limni shakllantirish va o'quvchilarning mehnatga tayyorlashning muhim vositalari amaliy fizika masalalarini o'rganish hisoblanadi. Bularga fizika asboblarning ishlash prinsipi, mashina va mexanizmlarning harakat prinsiplari, ularni ishlatishning fizik asoslari, xalq xo'jaligining turli sohalarida fizik hodisalarining qo'llanilishi kiradi. Bu materiallarni sistemalashtirishda takomillashtirilgan dastur va darsliklarda fan-texnika taraqqiyotining turli yo'nalishlari bilan bog'liq bo'lgan darslarni tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ta'lim tizimida o'quv-tarbiyaviy jarayonning samaradorligini yanada oshirish uchun faqat ilg'or o'qitish metodlarini ishlab chiqish to'g'risida gapirmasdan, shu bilan birga ularning qo'llanilishiga ham ahamiyat berish kerak. O'qitish metodlari darslikdan, masala yechish uchun qo'llanmalardan, demonstratsion tajribadan va laboratoriya ishlaridan ajralgan holda bo'lmaydi. O'qitish metodlari o'qitish jarayonida amalga oshiriladi, ammo darslik matni masalalar mazmuni, demonstratsion tajribalar va laboratoriya ishlari o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish shakllari bilan chambarchas bog'langan bo'ladi. O'qituvchilarni o'qitish metodlari bilan qurollantirishning bosh yo'li-bu o'quv ishlarining strategiyasini, ya'ni o'qitish tarbiyalash va o'stirishning vazifalari, fundamental fizik nazariyalar va o'quv predmetining o'ziga xos o'qitish

metodlarini amalga oshira borib, har bir darsni o'quv-tarbiya jarayonining bir qismi deb qarab, darsda asosiy ish shakllarini qo'llay olish mahoratini egallashdan iborat.

1-MAB3Y: FIZIKA-UMUMIY TA'LIM , AKADEMIK LITSEY HAMDA KASB - HUNAR KOLLEJLARINING O'QUV PREDMETI

Yangi asrda biz sifat jihatidan tamomila yangilangan jamiyatga, chuqur integratsiyalashgan iqtisodiy makonga, yagona kommunikatsiya va axborot tizimiga kirgan holda keljak sari shaxdam qadamlar bilan bormoqdamiz. Bu anchagina tayyorgarlikni, bilimni, saviyani, iqtidorni talab qiladi. Bosayotgan qadamlarimiz qat'iyatli, ishonchli, zafarli bo'lishi uchun esa zamonaviy, bozor iqtisodi sharoitida ishlay oladigan, yetuk bilimdon, yuqori malakali kadrlar zarurdir. Yurtboshimiz I.A Karimov ta'kidlaganidek, IX-XV-asrda ma'rifatli dunyo ahillari Buxoriylar, Farg'oniylar, Xorazmiylar, Beruniylar, Ibn Sinolar, Ulug'beklarni qanchalik izzat-ikrom qilgan bo'lsa XXI asrda ham xalqimiz, millatimizga nisbatan ana shunday ehtiromni qo'lga kiritishimiz kerak. O'sha davrda ulug' ajdodlarimiz asos solgan va olamga dong taratgan ilmiy maktablarni zamonaviy shaklda qayta tiklashimiz lozim. Bunga esa ta'lim-tarbiya tizimini tubdan isloh qilish orqali erishish mumkin.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimov "Barkamol avlod-O'zbekiston taraqqiyotining poydevori" mavzuidagi nutqida ta'lim tizimida erishilgan muvaffaqiyat va yo'l qo'yilgan kamchiliklarni ob'ektiv tahlil qilib kadrlar tayyorlashda islohatlarga ehtiyoj borligini isbotlab berdi. Avvalo ta'lim tizimi "...eski sho'rolar zamonidan qolgan ta'lim-tarbiya tizimiga xos mafkuraviy qarashlardan va sakrashlardan butunlay xalos bo'lmagan"ligi, o'qitish, tarbiyaviy-ma'rifiy faolilyat mazmuni va uni tashkil etish dolzarb muammo ekanligi ta'kidlandi. Eski ta'lim tizimidagi bu kabi kamchiliklar va muammolarni tugatish istagi "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" ning yaratilishiga sabab bo'ldi.

Kadrlar tayyorlash bo'yicha milliy dasturida quyidagilar nazarda tutilgan :

- butun ta'lim tizimini tubdan isloh qilish, ishlab to'rgan o'quv yurtlarini yangi yo'nalishga solish va yangi sharoit va zamonaviy texnologiyada ishlay oladigan mutaxassislar tayyorlash uchun yangi o'quv yurtlarini tashkil etish;

- o'quv tarbiya jarayonining sifatini jahon standartlari darajasiga ko'tarish, ta'limda zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarining butunlay yangi usulini joriy etish;

- o'quv yurtlari tuzilmalarini takomillashtirish, xususan 9-sinfni bitiruvchilar uchun tadbirkorlik faoliyati asoslari, iqtisodiy va huquqiy bilimlar darslari kiritilgan maxsus ta'lim muassasalarini barpo etish va ularni tarmog'ini kengaytirish;

- yoshlarga milliy uyg'onish va umuminsoniy qadriyatlarini idrok etish mafkurasi asosida, Vatanga mehr-muhabbat, mustaqillik ideallariga sadoqat ruhida ta'lim tarbiya berish;

- yoshlar bilan muntazam ravishda tinimsiz ishlash, iqtidorli bolalarni qidirib topish, ularni eng yaxshi xorijiy o'quv markazlarida professional ta'lim olishi uchun sharoit yaratish;

- O'zbekistonning iqtisodiy va ma'naviy ehtiyojiga mos keladigan, yuksak malakali, xorijiy mutaxassislar bilan raqobat qila oladigan kadrlar salohiyatini yuzaga chiqarish va uni rivojlantirish;

- ta'lim muassasalarining moddiy-texnik bazasini yangi o'quv adabiyotlari bilan, zamonaviy jihozlar va kompyuter texnikasi bilan mustahkamlash;

- pedagoglik kasbiga hurmatni oshirish, pedagog va murabbiylar mehnatiga qiziqishini kuchaytirish uchun zarur bo'lgan ijtimoiy-iqtisodiy shart-sharoitni yaratish.

Islohatning bosh maqsadidan kelib chiqqan holda, ta'lim andozalari, o'quv rejalari, dasturlari mazmuniga tuzatishlar kiritish, yangi darsliklarni, zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarini o'z vaqtida ishlab chiqish va joriy etishni ta'minlash maqsadida O'zbekiston Respublikasi manfaatdor ta'lim vazirligi tomonidan ishlab chiqilgan davlat ta'lim standartlari (DTS) tasdiqlandi.

Davlat ta'lim standarti o'quvchilar umumta'lim tayyorgarligiga qo'yiladigan majburiy minimal darajani belgilab beradi, shuningdek, ta'lim mazmuni shakllari, vositalari, usullarini,

uning sifatini baholash tartibini belgilaydi. DTS o'z mohiyatiga ko'ra o'quv dasturlari, darsliklari, qo'llanmalar, nizomlar va hujjatlarni yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Davlat ta'lim standartida fizika ta'limining maqsad va vazifalari ta'lim yo'nilishining majburiy minimumi, fizika bo'yicha umumiy o'rta va o'rta maxsus ta'lim o'quv dasturi asoslanishi bilan birga o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan majburiy minimal talablar o'z aksini topgan. Davlat ta'lim standarti talabi bo'yicha o'quvchilar fizika asoslariga oid quyidagi bilim, ko'nikma va malakalarni egallashlari shart:

- fizikaviy hodisalar haqida tasavvurga ega bo'lishi va ularni tahlil qila olish;
- mexanika, molekulyar fizika va termodinamika asoslari, elektr, yorug'lik, Atom va yadro fizikasiga oid asosiy tushunchalar, atamalar, kattaliklar, qonuniyatlar, formulalarni bilish va ularni qo'llay olish;
- fizikaviy hodisalarni kuzatishni rejalashtirish va o'tkazish. Kuzatish natijalarini umumlashtirish ishlarini bajara olish;
- o'lchov asboblardan foydalana bilish, asboblarning o'lchash xatoligini baholay olish;
- mustaqil ravishda tajriba o'tkaza olish va natijalarni sxema, jadval, grafik ko'rinishda tasvirlay bilish ularni tahlil qilish va xulosalar chiqarish;
- buyuk allomalarimiz fizika rivojiga qo'shgan hissalarini haqida tasavvurga ega bo'lish;
- darsliklar, o'quv qo'llanmalari va qo'shimcha adabiyotlardan foydalanib, mustaqil bilim olish va ularni amaliyotda qo'llay bilish;
- masalalar yechish bo'yicha ko'nikma va malakaga ega bo'lish;
- fizikaga oid bilimlarini amaliyotda qo'llay olish.

O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" ni hayotga tatbiq etish maqsadida, umumiy o'rta va o'rta maxsus ta'lim maktablari uchun fizikadan davlat ta'lim standarti asosida o'quv dasturlari tuzildi. Dasturni tuzishda umumiy o'rta ta'lim maktablarining bitiruvchilari fizika kursidan ma'lum darajada tugallanmagan bilimlarga ega bo'lishlari, ularga o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalarida (akademik litsey va kasb-hunar kolleji) fizikadan fundamental bilim berilishi inobatga olingan. Dasturni tuzishda umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9-sinfini 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-sinfidan boshlanadi. Maktab fizika ta'limining birinchi yilida o'quvchilarga fizikaviy hodisalar va kattaliklar haqida umumiy ma'lumotlar berildi. Bu bilan o'quvchilarni fizikaga qiziqitiriladi, fizika fani haqida dastlabki tasavvur hosil qilinadi, tevarak atrofdagi fizik hodisalarning mohiyatini elementar tarzda tushuntirish orqali ilmiy dunyoqarash shakllantiriladi.

Dasturda, VI-sinfda beriladigan fizika ta'limi mazmuni o'zgartirilmagan holda, fizik hodisalar va kattaliklarning o'rganish ketma ketligini ikki xil tartibi tavsiya etilgan:

Ulardan birinchisi quyidagi tartibda:

1. Kirish.
2. Harakat va jismlarning o'zaro ta'siri.
3. Jismlarning muvozanati. Oddiy mexanizmlar.
4. Modda tuzilishi.
5. Issiqlik hodisalari.
6. Issiqlik mashinalari.
7. Tovush hodisalari.
8. Yorug'lik hodisalari.

Tuzilishi an'anaviy bo'lgan fizika ta'limining bunday ketma ketligida o'quvchilar avval jismlarning harakati, bosib o'tgan yo'li, unga ketgan vaqt, tezlik massa, zichlik kabi kattaliklar bilan tanishadilar. So'ngra modda tuzilishi, issiqlik, tovush va yorug'lik hodisalarini o'rganadilar.

VI-sinfda fizika ta'limining quyidagi ketma-ketlikda ham o'qitilishi tavsiya etilgan:

1. Kirish.
2. Yorug'lik hodisalari.
3. Tovush hodisalari.
4. Modda tuzilishi.
5. Issiqlik hodisalari.
6. Harakat va jismlarning o'zaro ta'siri.
7. Jismlarning muvozanati. Oddiy mexanizmlar.
8. Issiqlik mashinalari.

Fizika o'qitishni yorug'lik hodisalaridan boshlash ham o'ziga xos afzalliklarga ega. Birinchidan, yorug'lik hodisalari fizika fanining katta qismini tashkil etib, optika nomi bilan yuritiladi. Optika qonunlari esa inson hayotida juda katta ahamiyatga ega. Ikkinchidan, kundalik hayotimizda har xil yorug'lik hodisalariga duch kelamiz. Uchinchidan, optika qonunlari asosida yorug'lik va optika texnikasi vujudga keladi. Bundan tashqari, yorug'lik hodisalarini o'rganish jarayoni qiziqarli bo'lib, formulalar kam ishlatiladi. Yorug'lik hodisalaridan so'ng tovush, issiqlik, mexanik hodisalar o'rganiladi. Bu variantdagi har bir bo'limga ajratilgan dars soatlari miqdori birinchi variantdagi tegishli nomdagi bo'limga ajratilgan dars soati miqdoriga mos keladi.

VII-sinfga butun o'quv yili davomida fizikaning mexanika bo'limi o'rganiladi.

VIII-sinfda o'quvchilar o'quv yili davomida fizikaning elektr kursini o'rganadilar. 80-90-yillarda bu kurslar VIII-va IX-sinfda o'qitilgan. Dasturda mexanika kursi birmuncha qisqartirilgan va soddalashtirilgan shunga yarasha dars soati ham qisqargan. Biroq fizika-matematika va tabiiy fanlar yo'nalishidagi akademik litseylarda mexanika kursi fundamental ravishda chuqurlashtirib o'rga-tilishi ham hisobga olingan. Umumiy o'rta ta'limi maktabining bitiruvchilari umumiy fizika kursining barcha bo'limlaridan ma'lum darajada tugallangan bilimga ega bo'lishlarini e'tiborga olib, IX-sinf fizika dasturiga VI-VIII-sinflarda o'rganilmagan yoki faqat boshlang'ich ma'lumotlar berish bilan kifoyalangan mavzular kiritilgan "Atom fizika asoslari" bo'limi bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar quyi sinflarda o'rganilmagan. Bu mavzular murakkab hisoblansada, lekin o'quvchilar bu bo'limdagi mavzularni umumiy tarzda sifat jihatidan o'rganadi. Chunki akademik litsey va kasb hunar kollejlarda "Kvant fizikasi", jumladan atom fizikasi keng tarzda o'rganilishi inobatga olingan.

Umumiy o'rta ta'lim maktabining bitiruvchilari astronomiya elementlari yuzasidan ma'lum bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlari lozim. Shu maqsadda IX-sinfga "Astronomiya asoslari" bo'limi kiritilgan va koinot tuzilishi, osmon jismlari, koinotdagi hodisalar haqida zaruriy bilimlar berilgan. Dasturning har bir bo'limga dars soatlari taxminiy bo'lib ular shu bo'limga oid ko'rgazma va tajribalarni namoyish etishga, masalalar yechishga va o'quvchilar bilimini baholashga mo'ljallangan.

Kadrlar tayyorlash milliy modelining tarkibiy qismi bo'lgan uzluksiz ta'lim tizimiga kiritilgan uch yillik o'rta maxsus kasb-hunar kollejlarda fizika o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari quyidagicha:

1. O'quvchilarni kuzatish, o'lchash va tajriba o'tkazishning asosiy uslublari bilan tanishtirish bilan birga fizika amaliyotidagi fizikaviy namoyishlar va laboratoriya amaliy ishlarini o'quvchilarning qobiliyatlari va intellektual rivojlanish xususiyatlarini hisobga olgan holda chuqurlashtirilgan, ixtisoslashtirilgan holda o'qitishni ta'minlash.

2. Fizikani o'qitish jarayonida faqat tajribalarga asoslanmasdan, balki fizikaviy nazariyani ham aniq bir mavzutik ko'rinishda taqdim etib, o'quvchilarning nazariy bilimlarini xoh fizika sohasida, xoh fizika bilan chegaradosh bo'lgan boshqa fanlar sohasida amaliy vazifalarni yechishda qo'llashga o'rganish.

Fizika fani yetarli darajada matematik saviyada va fanlar aro chegaralarni aniq ko'rsatish imkonini beruvchi doirada yoritilishi lozim. Bu maqsadlarga erishish uchun quyidagilarni amalga oshirish lozim :

-o'quvchilarga fizikaviy qonunlar va tamoyillarni ularning matematik ifodalari bilan yetkazish;

-o'quvchilarni fizikaviy hodisalar, fizik kattaliklarni aniq o'lchamining asosiy usullari, tajribada olingan natijalarni qayta ishlash, tahlil qilish, muhim fizik asbob uskunalar bilan ishlash, malakalarini oshirish, bu ishlarda kompyuterdan foydalanish usullari bilan tanishtirish;

-o'quvchilarda tajriba o'tkazish ko'nikmalarini hosil qilish. Ularni fizikaviy tajribalarini avtomatlashtirishining asosiy tamoyillari bilan tanishtirish, fizikaviy g'oyalarni to'g'ri o'rganish, fizik masalalarni miqdoriy to'g'ri yechish;

-o'quvchilarga fizika rivojlanishining muhim bosqichlarida o'zbek allomalarining qo'shgan hissalari va tutgan o'rinlari to'g'risida tushunchalar berilishi shart.

Akademik litseylarda o'quvchilar o'zlari tanlagan yo'nalishi bo'yicha bilimlarini oshirishi va muayyan fanlar asoslarini chuqur, mukammal o'zlashtirish imkoniga ega bo'ladilar. Shuning uchun ham akademik litsey bitiruvchilariga qo'yiladigan talablar ham zamon talablariga mos saviyada bo'ladi. Akademik litsey bitiruvchilari fizika ta'lim sohasida quyidagi bilimlarga, tushunchalarga ega bo'lmog'i lozim :

-fizika va unga yaqin bo'lgan fanlar bo'yicha qo'yilgan vazifani hal etishda fizika qonunlarini bilish bilan birga boshqa bilim sohalarini ham birgalikda qo'llay olish;

-asosiy fizikaviy o'lchov asbob-uskunalaridan foydalana bilish, sodda amaliy vazifalarni qo'yish va ularni yechish, olingan natijalarni qayta ishlash, tahlil qilish, baholay bilish hamda umumiy xulosalar chiqarish;

-o'qish davomida o'quv va qo'shimcha adabiyotlaridan mustaqil foydalana bilish.

Fizika kursining tuzilishi va mazmuni Majburiy va majburiy ixtiyoriy ta'lim tizimida fizika o'qitishning ahamiyati shundan iboratki, bunda fizika-jonsiz tabiat qonunlarini o'rgatadigan asosiy-tabiiy fanlardan biridir. Olam doimiy o'zaro ta'sirda va uzluksiz harakatda bo'lgan moddiy jismlar majmuasidan iborat. Tabiatda sodir bo'luvchi barcha hodisalar muayyan qonunlar bo'yicha yuz beradi. Turli hodisalar orasidan qonuniy bog'lanishni ochish va o'rganish har qanday fan tarmog'ining bosh maqsadi hisoblanadi. Jismlarning harakati va o'zaro ta'sir, issiqlik, elektromagnit hodisalar qonunlarining tahlili fizikaga taalluqlidir.

Fizikada o'rganiladigan hodisalar doirasini yoki bu fanning shartli chegarasini aniqlash juda qiyin. Faqat bir narsani aytish mumkin: yangi kashfiyotlar, texnikaviy tadqiqotlarning yangi-yangi sohalari bu chegarani yildan-yilga kengaytirmoqda. Keyingi vaqtda fizikaning plazma fizikasi, elementar zarralar fizikasi, yarim o'tkazgichlar fizikasi, biofizika, qattiq jismlar fizikasi, gaz va suyuqliklar dinamikasi kabi yangi bo'limlari yaratilmoqda. Bular maktab va o'rta maxsus ta'limida fizikaning boshlang'ich tushunchalar kursida o'zining aksini topgan. Maktab fizika kursining asosiy maqsadi, oddiy fizika bilimlari bilan bir qatorda hozirgi zamon fizikasi bilimlarini o'quvchilar ongiga singdirishdir. Fizikaga oid asosiy qonunlar va hodisalarni o'rganmay turib, jamiyat rivojlanishini, taraqqiyotini tushunib yetish mumkin emas. Chunki tabiat hodisalari asosini fizik qonunlar egallaydi. Ularni maktabda o'rganish hamma pedagogik talablar asosida olib boriladi.

Maktab fizika kursining reformasi, undagi asosiy g'oyalar-1997 yilda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Ta'lim to'g'risida"gi qonun va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" to'g'risidagi qarorida e'lon qilindi va O'zbekistonda ta'lim maz-munini, tarkibini isloh qilish bosh masala qilib belgilandi. Natijada, barcha fanlar bo'yicha umumiy o'rta ta'limning Davlat ta'lim standarti va o'quv dasturlari ishlab chiqildi.

Fizika o'qitishning yangi standarti va dasturi ham 1999-2000 o'quv yilidan boshlab ishlay boshladi. Fizikaning yangi dasturi eski-laridagi mazmuni bilangina farq qilmaydi (bu jihatdan olganda u oldingilardan kam farq qiladi). Uning asosiy farqi tuzilishda, o'quv materialining joylashtirilishida, materialning ilmiy va o'quv aha-miyatini qayta baholashda, butun o'quv materialining asosiy va ikkinchi darajasi materialga juda aniq ajratilishida hamda ikkinchi darajali materiallarning ancha kamaytirilishidadir. Yangi dasturda jismlarning ichki tuzilishi va undan kelib chiqadigan xossalari o'rganiladigan bo'limlar ancha kuchaytirilgan. Dasturdagi yangilik shundan iboratki, maktab fizika kursini o'rganish 7-sinfdan emas, balki, 6-sinfdan boshlanadi. Yangi darslik ham oldingisidan jiddiy farq qiladi. Yangi darslikda "Kirish"dan sung,

“Harakat va jism-larning o‘zaro ta’siri” mavzusi bayon etiladi. Butun o‘quv materiali darsliklarda ikkiga; asosiy va qo‘shimcha qismlarga bo‘lingan.

Fizikaning o‘quvchilar o‘zlashtirib olishi lozim bo‘lgan muhim nazariy va amaliy masalalari standart va dasturning asosiy qismiga kiritilgan. Qo‘shimcha qismga majburiy majmuadan chetdagi ayrim nazariy masalalar, ko‘pincha texnik qurilmalarning tavsiflari, tarixiy materiallar kiritilgan. Bob oxirida o‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar, yechish uchun sifatiy va miqdoriy masalalar berilgan. Mustaqil ishlar uchun topshiriqlar, laboratoriya matnlari kabi ma’lumotlar ham kiritilgan.

Umumiy o‘rta va o‘rta maxsus ta’lim maktablari fizika kursining ilmiy saviyasi. Umumta’lim va o‘rta maxsus maktablarda fizikaviy ta’lim shunday fizikaviy bilimlar sistemasidirki, u fundamental ilmiy tushunchalarni shakllantirish, asosiy fizikaviy qonun va nazariyalarni o‘zlashtirish, shuningdek, fizika metodlarini (eksperimental va nazariy) tushunishni ta’minlaydi. Bu sistemada o‘quvchilar bevosita fizika fanining mazmunidan kelib chiqadigan politexnikaviy tayyorgarlikka ega bo‘ladilar, yana bu sistema keng ko‘lamda tabiat va texnika hodisalarini urganish va amaliy muhim masalalarni hal qilishda o‘z bilimlarini qo‘llash sohasida eksperimental malaka va ko‘nikmalarni rivojlantiradi. Fizikaviy bilimlar sistemasi o‘quvchilarning dialektik dunyoqarashlarni, tafakkurini va ijodkorligini rivojlanishini nazarda tutadi. O‘qitish jarayonida vatanparvarlik tarbiyasini amalga oshiradi.

Akademik litsey va kasb-hunar kollejlarining dasturida klassik fizika tushunchalarining ilmiyligi oshirilgan. Masalan: “Mexanika” bo‘limini o‘qitishda qator fizikaviy kattaliklarning quyidagi shartlar yangi darsliklarda hisobga olingan (tezlik, tezlanish, kuch, impuls) vektor harakat haqidagi tushunchalarga kengroq e’tibor berish; molekulayar fizikada o‘quvchilarda statistik tasavvurlarni shakllantirish; elektrodinamikada Lorents kuchi tushunchasi va induktsiyalangan elektr maydoni haqidagi tasavvurdan foydalanish, ferromagnit jismlarning doimiyligi strukturasi va ularning magnitlanish jarayonini “Tebranish va to‘lqinlar” bo‘limida rezonans kabi masalalarni to‘liqroq tushuntirish va hokazolarga alohida e’tibor berilgan.

Klassik fizika masalalarini umumiy qabul qilingan fizik qarashlarga muvofiq bayon etish, o‘rta ta’lim fizika kursi ilmiy saviyasini oshirishning asosiy yo‘llaridan biri hisoblanadi. Shuningdek, klassik fizika qonun va nazariyalari, tushunchalarining (massaning doimiyligi, klassik mexanikada tezliklarni qo‘shish qonuni va shunga o‘xshashlarning) qo‘llanish chegaralarini ko‘rsatish, ularning yangi fizika bilan bog‘lanishini ochish, klassik fizika tushunchasi, qonunlari va hozirgi zamon fani yechib bergan yangi faktlar orasidagi qarama-qarshiliklarni ko‘rsatish ham ko‘zda tutiladi. Shunday yo‘l bilan mexanika-nisbiylik nazariyasiga, optika-yorug‘likning foton nazariyasiga, atom tuzilishi-atom energetik sathlarining diskret qiymatlarga ega ekanligi kabi ma’lumotlarga tutashgan holda o‘rganiladi.

Fizikaning asosiy masalalaridan biri materiyaning tuzilishi haqidagi ta’limotdir. Fizika-materiyaning xossalari uning ikki modda va maydon ko‘rinishida o‘rganadi. Modda va maydon korpuskulyar-to‘lqin xossalarga egadir. Shuning uchun o‘quvchilar to‘la-to‘kis ma’noda atomistikani, tebranish va to‘lqin jarayonlar haqidagi ta’limotni mustahkam o‘zlashtirishlari kerak.

Fizika faqat zarralar (atom, molekula, elektronlar, foton va boshqalar)ning xossalarigina emas, balki shuningdek, zarralarning qattiq, suyuqlik, gaz, nurlanish holatlarini ham o‘rganadi. Ularning tabiatini tavsiflashda statistik tasavvurlardan foydalaniladi. Demak, modda va maydonni o‘rganish uchun maktab kursiga atomistika, to‘lqinlar haqida ta’limot, statistik tasavvurlarni va nisbiylik nazariyasidan ba’zi bir ma’lumotlarni kiritish kerak bo‘ladi.

Keltirilgan misollar o‘quvchilar o‘zlashtirishi kerak bo‘lgan o‘quv materialining hajmini genlashga intilishni ko‘rsatadi. Yuqori sinflarda bayon qilishning deduktiv metodini kuchaytirish ham ko‘zda tutiladi. Umumta’lim maktabi va akademik litsey, kasb-hunar kollejlarida fizika tabiiy-ilmiy fan sifatida o‘qitiladi. Bunga ko‘ra fizika kursi mantiqan izchil, ilmiy, to‘g‘ri va o‘zlashtirilishi mumkin bo‘lgan bilimlar majmuasi eksperimental asosda tuzilgan.

Fizika kursining tuzilishi. Fazo, vaqt, tezlik, massa, energiya, elstiklik, temperatura, elektr o‘tkazuvchanlik, jismlarning rangi va texnikada eng umumiy va “universal” hisoblanadi. Ularni o‘zlashtirish murakkab jarayondir. Shuning uchun bu va boshqa fizikaviy tushunchalarni

o'zlashtirishni ilmiy rivojlantirish uchun uzoq vaqt talab qilinadi. Shu sababli fizika kursini ikki bosqichli qilib o'qitish ko'zda tutilgan.

O'rta umumiy ta'lim maktabida o'zlashtirish uchun sodda bo'lgan o'quv materiali: tekis harakat mexanikasi, gidro va aerostatika, issiqlik va elektr hodisalari kiritilgan. Kursning bu bosqichida shakllanish va rivojlanish uchun uzoq vaqt talab qiladigan-tezlik, massa, kuch, og'irlik, energiya, ish, temperatura singari tushunchalar o'rganila boshlanadi. Shuningdek, fizika kursining asosiy qismiga bosimning, jism massasining (moddaning zichligi va hajmiga ko'ra), massasining (moddaning zichligi va hajmiga ko'ra), jism og'irligining (massasiga ko'ra) gidrostatik bosim Arximed kuchi, mexanizmning F.I.K., jismni isitish uchun kerak bo'lgan issiqlik va fazoviy o'tishlar, oddiy elektr zanjirining qarshiligi, ish va quvvat (mexanik va elektr kuvvati) ning elementar hisoblari kiritiladi.

Akademik litsey va kasb-hunar kollejlarning fizika kursiga murakkab masalalar kiritilgan. Chunki ularni o'zlashtirish uchun o'quvchilar saviyasi yuqoriroq saviyada rivojlangan va matematik tayyorgarligi yaxshi bo'lishi kerak. Bu yerda tezlanish, elektr maydonining kuch va energetik xarakteristikalar, magnit induktsiyasi, E.Yu.K., Lorents kuchi, tebranish va to'lqinga doir bir qator boshqa fizikaviy tushunchalar kiritildi. Boshlang'ich fizika kursida shakllana boshlagan massaning gravitatsiya xossalari, og'irlik, vaznsizlik va o'ta yuklanish; temperaturani molekulyar-kinetik tarzda (miqdoriy) tushuntirish, ideal gaz parametrlarining o'zgarishida ichki energiyasining o'zgaruvchanligi; turli xil moddalarning o'tkazuvchanlik mexanizmlari va ferromagnitlarning magnitlanishi kabi tushunchalar rivojlantiriladi. Jismlarning harakat trayektoriyasi, birinchi kosmik tezlik, induktsiya, E.Yu.K kattaligi, elektr maydoni energiyasi kabi murakkab hisoblashlar bajariladi hisoblashdir. Nihoyat, kursning ikkinchi bosqichida: Nyuton qonunlari, gazlar molekulyar-kinetik nazariyasi, elektromagnit maydon, fizikaviy optika, nisbiylik nazariyasi asoslari, atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi kabi kursning yangi bo'limlari o'rganiladi. Shunday qilib, fizika o'qitish maktabda, litsey va kasb-hunar kollejlarda bilimlarning bog'lanishi va rivojlanishini ta'minlovchi yagona kursni tashkil etadi.

Umumiy o'rta ta'limda fizika kursini va shu bilan birga, fizika kursining ikkinchi bosqichini ikki yil muddatda o'rganish uchun ajratilgan soatlarning sonida emas, balki hajmi yetarlicha katta bo'lgan o'quv materialini o'rganish, fizikaviy tushunchalarning rivojlanishini va bu tushunchalarning turli hodisalarga qo'llashni ta'minlash kerak bo'lgan miqdorning ozligi bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shunga ko'ra, o'rta maktabda fizika va astronomiya ta'limining mazmunini aniqlash hay'at a'zolari VI-IX sinflar uchun 272 soat, kasb-hunar kollejlari va akademik litseylar uchun 200 soat (astronomiya bilan birga) vaqt ajratdi.

O'quv materiallarning sinflar bo'yicha joylashtirilishi taqsimoti quyidagicha qilib belgilandi (jadval).

Umumiy o'rta ta'lim tizimida

Sinf	№	Bobning mazmuni	Ajratilgan vaqt
IV SINF	1.	Kirish	2
	2.	Harakat va jismlarning o'zaro ta'siri	18
	3.	Jismlarning muvozanati. Oddiy mexanizmlar	8
	4.	Modda tuzilishi	6
	5.	Issiqlik hodisalari	8
	6.	Issiqlik mashinalari	6
	7.	Tovush hodisalari	6
	8.	Yoruglik hodisalari	10
	9.	Takrorlash	2
	10.	Ekskursiya	2
Jami:			68

VII SINF	1.	Kinematika asoslari	16
	2.	Dinamika asoslari	22
	3.	Saqlanish qonunlari	10
	4.	Suyuqlik va gazlar mexanikasi asoslari	8
	5.	Tebranish va to'liqlar	8
	6.	Takrorlash	2
	7.	Ekskursiya	2
	Jami:		68
VIII SINF	1.	Elektr zaryadlar. Elektr maydoni	8
	2.	Elektr toki. Elektr zanjiri	24
	3.	Magnit maydoni	9
	4.	Elektromagnit hodisalari	10
	5.	Yarim o'tkazgichlar	7
	6.	Elektromagnit tebranishlar va to'liqlar. Radioaloqaning fizik asoslari	6
	7.	Takrorlash	2
	8.	Ekskursiya	2
	Jami:		68
IX SINF	1.	Molekulyar fizika va termodinamika asoslari	22
	2.	Optika	18
	3.	Atom fizikasi	10
	4.	Koinot fizikasi	10
	5.	Olamning fizika manzarasi	2
	6.	Takrorlash	2
	7.	Ekskursiya	2
	Jami:		68
	Hammasi		272

Akademik litsey va kasb-hunar kollejlarda

Kur s	№	Bobning mazmuni	Ajratilgan vaqt
		Kirish	2
BIRINCHI BOSONCH	1.	Kinematika asoslari	8
	2.	Dinamika asoslari	6
	3.	Mexanikada saqlanish qonunlari	2
	4.	Tebranishlar va to'liqlar	4
	5.	Takrorlash	2
	6.	Molekulyar-kinetik nazariya asoslari	8
	7.	Suyuqlikning xossalari	6
	8.	Qattiq jismlarning xossalari	4
	9.	Termodinamika asoslari	4
	10.	Takrorlash	2
	11.	Elektr maydoni	8
	12.	O'zgarimas tok qonunlari	8
	13.	Turli muhitlarda elektr toki	12
	14.	Magnit maydoni	6
	15.	Takrorlash	2

	Jami:		84
IKKINCHI BOSQICH	16	Elektromagnit induktsiya	4
	17	Elektromagnit tebranishlar	12
	18	Elektromagnit to‘lqinlar	6
	19	Optika. Yorug‘lik to‘lqinlari	16
	20	Nisbiylik nazariyasi elementlari	4
	21	Takrorlash	2
	22	Kvant optika elementlari	10
	23	Atom va atom yadrosi	8
	24	Yadro energetikasi	6
	25	Takrorlash	2
	26	Olamning zamonaviy fizik manzarasi	2
	27	Umumiy takrorlash	4
	Jami:		76
Hammasi:		160	

O'zbekiston maktablarida fizika kursi ikki bosqichda o'rganiladi. Kursning bunday tuzilishi o'rta maxsus ma'lumot berishga mos keladi va fizika asoslarining o'quv fani sifatida o'ziga xos xususiyatlari bilan bog'liq. Fizik tushunchalarning shakllanishi uzundan-uzoq jarayondir. Kuch, massa, ish, energiya, molekula, elektr zaryad, maydon to'g'risidagi tushunchalar; fizikaning asosiy qonunlari-energiyaning saqlanish va bir turdan boshqa turga aylanish qonuni, dinamika qonunlari, o'zgarmas tok qonunlari; moddalarning elementlik, plastiklik, murtlik, mustahkamlik, qovushqoqlik (yopishqoqlik), siqiluvchanlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, elektr o'tkazuvchanlik kabi va boshqa xossalari to'g'risidagi tasavvurlar kursning ayni bir joyda tarkib topishi va puxta o'zlashtirilishi mumkin emas. Bu tushuncha, qonun va xossalari o'quv materialining murakkablashib borib borgan sari, fizik kursning har xil qismlarida bir necha marta takrorlashda, hodisa va munosabatlarni o'rganish natijasida, uzoq muddat ichida sekin-asta o'zlashtiriladi. Buning hammasi fizikani takror o'rganishni talab qiladi. Shularni hisobga olgan holda, fizikaning o'rganishni umumiy o'rta ta'limda to'g'ri, bir tekis, ketma-ketlikda hajmi qismlarini o'qish mo'ljallangan bo'lib, (kursning tugallangan formasi), akademik-litsey va kasb-hunar kollejlarda fizika kursining murakkab materiallarini takror o'qitish mo'ljallangan.

Akademik litsey va kasb-hunar kollejlarda fizika kursi ancha yuqori saviyada o'rganiladi. O'quvchilarning o'rta umumta'lim maktablarida olgan bilim va malakalari yanada rivojlantiriladi, kengaytiriladi va chuqurlashtiriladi.

2- MAVZU: MEXANIKA BO'LIMINING O'QITISH USULLARI

Mexanika fizikaning shunday bo'limiki, u o'zining qat'iy va mantiqiy tuzilishi bilan o'quvchilar tafakkurining rivojlanishiga katta yordam beradi. Fizika kursining boshqa bo'limlarini muvaffaqiyatli o'rganish mexanikani qanday o'zlashtirilganligiga bog'liq. Chunki ularda mexanika tushunchalari (tezlik, tezlanish, massa, kuch, ish, energiya va boshqalar) dan keng foydalaniladi. Ta'lim tizimida fizika kursining mazmuni va uni o'rganishni mexanikadan boshlanishini sababi: materiyaning barcha harakat formalari qatorida mexanik harakat ko'rgazmalibroq bo'lishidan va klassik fizikada fizik hodisalarni modellashtirish ko'pincha fizik sistemalar strukturasi va ularda sodir bo'ladigan jarayonlarning mexanik obrazini yaratish bilan bog'liqdir.

Mexanika ham klassik fizikaning ham zamonaviy fizikaning tarkibiy qismidir. Zamonaviy fizikaning barcha muhim sohalari deyarli klassik mexanika qonuniyatlariga asoslangan. O'rta umumiy ta'limda mexanika kursning o'rganilishi ko'pgina umumta'lim masalalarini hal etishga

imkon beradi. Fizika kursida mexanika bo'limining ahamiyati shundan iboratki, uni o'qitish orqali nazariyani oldindan aytib bera olish funksiyasini, ya'ni boshlangich shart berilganda mexanika qonuni orqali jismning ixtiyoriy momentdagi vaziyatini aniq aytib berish mumkinligini o'quvchi-larga ko'rsatilishidadir.

Aytilganlarga yana shuni qo'shimcha qilish lozimki, maktab mexanika kursning bir qator joylari atayin murakkablashtirilgan. Masalan, inertsia qonuni oliy o'quv yurtlari uchun D. V. Sivuxin yozgan "Umumiy fizika kursi" darsligi va maktab darsligida quyidagicha ifodalangan:

Ko'pchilik maktab fizika darsliklarida birinchi qonun sodda, I. Nyuton tarifiga yaqin qilib ifodalanar edi. Xususan. "Har qanday jism o'zining dastlabki holatini unga boshqa jismlar tasir qilmaguncha va bu holatdan chiqarmaguncha tinch yoki to'g'ri chiziqli va tekis harakatini nisbatan saqlaydi".

D. V. Sivuxin Umumiy fizika kursi. Mexanika	I.K.Kikoin. 9-sinf fizika darsligi
"Tashqi tasirlardan holi jism yoki tinch turadi, yoki to'g'ri chiziqli va bir tekis harakatlanadi".	"Shunday sanoq sistemalari mavjudki, ularga nisbatan ilgarilanma harakat qilayotgan jism, unga boshqa jismlar tasir qilmasa (yoki boshqa jismlarning tasiri kompensatsiyalansa), o'z tezligini o'zgarmas holda saqlaydi".

D.V.Sivuxinning tarifi ham, avalgi darsliklarda keltirilgan tariflar ham o'quvchilarga tushunarlidir, chunki dastavval ularda bolani o'rab turgan jismning holati haqida, ular o'zi ko'rgan, guvoh bo'lgan holatlar haqida gapiriladi. I.K.Kikoinning darsligida berilgan tarifning ko'pchilik o'quvchilarga tushunarli bo'lmashligining asosiy sababi, ular uchun mavhum bo'lgan inersial tizim tushunchasi ularga tanish bo'lgan, obrazlarning inikosi bilan bog'lanmaydi. Boz ustiga, qobiliyatli o'quvchilar inersial sistemalar mavjud emas, bu ideallashtirish, uning vazifasi ularga tushunarli emasligini aytadilar. Shuni aytib o'tamizki, D. V. Sivuxin inertsia qonunini bayon qilish jarayonida I. Nyutonning tarifini tahlil qilishdan boshlab, keyin yuqorida keltirilgan tarifni beradi va faqat shundan so'ngina inersial sanoq sistemalar haqidagi tushunchani kiritadi.

O'rta umumiy ta'lim dasturiga asosan klassik mexanika masalalari kiradi. Uni o'rganishga hozirgi zamon nuqtai nazaridan yondoshish bu bo'limga ba'zi yangi masalalar, masalan, kosmik parvozlar mexanikasini kiritishdan iborat bo'lib qolmay, balki uning asosiy tushuncha va qonuniyatlarini zamonaviy tahlil qilish, ularni qo'llanilish chegarasini aniqlashdan iborat. Mexanika bo'limining yangi o'quv dasturi avvalgilaridan anchagina farq qiladi. Unda to'g'ri chiziqli va egri chiziqli harakatlarning kinematikasi ham, dinamikasi ham birga o'rganilishi kuzda tutilgan.

O'quv materialni bunday sistemalashtirishda faqat vaqtni tejash kuzda to'tilgan bo'lmay, uning ma'lum metodik ustunliklari mavjud. Mexanikada eng oddiy va mexanikaning asosini tashkil etadigan fizik tushunchalar: tezlik, tezlanish, massa, ko'chish, energiya kabi tushunchalar shakllanadi. Mexanika bo'limini o'rganishda kam sonli fizika qonunlari yordamida birgina usul qo'llanilib, jismlarning harakati va muvozanatiga doir ko'pgina masalalarni hal etish imkoniyati mavjud ekanligi ko'rsatiladi. Bunda o'quvchilar analiz va sintez, induksiya va diduktsiya kabi umumiy ilmiy metodlarni o'zlashtiradilar.

Mexanikaning asosiy masalalarini yechishning fizikaviy va uslubiy g'oyalari. Fizikadan o'rta maktabda o'qitish uchun ajratilgan o'quv materiali umumiy, ilmiy va metodik g'oyalar bilan birlashtirilgan. Butun fizika kursida jumladan mexanika bo'limida fizikadan olinayotgan bilimning rivojlantira olish mantiqiga alohida ahamiyat beriladi.

VII sinf fizika darsligida keltirilgan mexanikani o'rga-nishdagi asosiy metodik g'oyalardan biri-har bir yangi kiritilayotgan tushunchani shu fan hal qilishi kerak degan g'oyani, ya'ni mexanikaning asosiy masalasini yechishda zarurligi asoslab berilgan. Butun mexanika bo'limining mazmuni uning asosiy masalasini yechish asosida birlashtirilishi fizika kursining asosiy metodik g'oyasini amalga oshirishga-o'quv materialini shu fanning prinsiplari,

nazariyasi, asosiy ilg'or fikrlari atrofida mujassamlashtirildi. Mexanikada kuchlarning uch turi tortishish, elastiklik va ishqalanish kuchi bir yerda o'rganiladi. Muvozanat sharti, dinamika qonunidan kelib chiqadigan natija va uning xususiy holi singarilar qaraladi.

Hamma vaqt eksperimentni o'tkazish mantiqini, natijani va undan chiqadigan xulosalarni tushuntirib berish tavsiya qilinadi. O'quvchilarda eksperiment asosida izlanayotgan yechim, fizik eksperiment-tabiati o'rganish metodi ekanligiga ishonch hosil qiladi. Mexanikadan o'quv tajribasini ko'rsatish uchun imkoniyatlar katta. Odatdagi asboblardan tashqari mexanik hodisalarni o'rganish uchun zamonaviy asboblardan harakatni stroboskopik yozish, mexanik kattaliklar (tezlik, tezlanish, kuch) ni o'lchashni elektr usuli, mexanik hodisalar va jarayonlar grafigini avtomatik ravishda yozishda foydalanish maqsadga muvofiq. Barcha texnik vositalar mexanikani eksperimental asosda o'rganishni ta'minlaydi.

Kinematikadagi asosiy tushunchalar va jismlar harakatini o'rganish

Kinematika-mexanikaning bir bo'limi bo'lib, bunda uning asosiy masalasining bir qismi hal qilinadi. Bu bo'limda o'quvchilar butun fizika kursini o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan tushunchalar bilan tanishadilar. Bu tushunchalarga moddiy nuqta, koordinataviy tizim, sanoq tizimi, ko'chish, tezlik, o'rtacha va oniy tezlik, tezlanish, vektor va uning proyeksiyalari tushunchalari kiradi. Shuningdek, bu bo'limda o'quvchilar butun fizika kursini o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan harakatning nisbiylik nazariyasi tushunchasi bilan tanishadilar. Ushbu mavzuda shakllantirilayotgan tushunchalar fizika kursining boshqa bo'limlarida ko'p qo'llaniladi. Shuning uchun bu tushunchalarni o'zlashtirilishi katta ahamiyatga ega.

Mexanikani o'rganish moddiy nuqta kinematikasidan boshlanadi. Mexanik harakatlarni klassifikatsiyalash uchun moddiy nuqta harakat trayektoriyasi tushunchalarini kiritish zarur. Harakat vaqtida jismning istalgan nuqtasi hosil qiladigan chizig'i trayek-toriya deyiladi, degan tushuncha murakkab emas. Bu tushuncha konkret misollar ustida oydinlashtiriladi: bo'ning doskaga qolgan izi va hokazo. Moddiy nuqta tushunchasi esa juda abstraktdir. Shuning uchun bu tushunchaning kiritilishi o'quvchilarga yetarli darajada batafsil asoslab berilishi lozim. Jismlar harakatining ba'zi turlarini o'rganishda bu tushunchaning zarurligini va undan foydalanishga to'g'ri kelishini tushuntirish lozim. Biz fizikaning mexanika bo'limini o'rganishda modellashtirish usulidan foydalanib ko'plab kinematik masalalarni hal etamiz. Misol uchun, jismning ilgarilanma harakatini yozishni o'rganishda uning birona nuqtasining harakat qonunlarini bilish kifoya. Shuning uchun ham jismning ilgarilanma harakatini o'rganishda uni moddiy nuqta deb, modellashtirib tushuntirish mumkin.

O'quvchilar jism vaziyatini uning koordinatalari bo'yicha aniqlash usulini o'zlashtirib olishlari uchun ularga biron harakatlanayotgan jismning bir necha turli vaziyatini qayd etishni va tanlab olingan sanoq sistemasiga nisbatan vaziyatdagi koordinatalarini aniqlashni taklif etish lozim. Koordinata tushunchasi faqatgina biror sanoq sistemasiga nisbatan ma'noga ega ekanligini o'qitirib o'tish muhimdir. Doska bo'yicha ko'chirilayotgan bo'r, suyuqlik bilan to'ldirilgan uzun shisha naydagi havo pufagi harakatlanayotgan jism bo'lishi mumkin. Sinf doskasiga ikkita koordinatalar sistemasini chizib o'quvchilarga ularning har birida A va B jismlarning koordinatalarini aniqlashni taklif etish shu va shunga o'xshash mashqlar orqali koordinatalarning nisbiyligini o'zlashtirishga yordam berish maqsadga muvofiqdir.

Ko'chish. Ko'chish tushunchasi VII sinf fizika kursida birinchi marta o'qitiladi. VI sinfda mexanika elementlarini o'rganishda bosib o'tilgan yo'l tushunchasi kiritiladi. Ko'chish tushunchasini kiritib uni yo'l uzunligi tushunchasidan aniq ajrata olish kerak.

Ta'rifga ko'ra, ko'chish-bu harakatlanayotgan jismning oldingi A vaziyati bilan keyingi B vaziyatini tutashtiruvchi $\vec{S}$ vektor. Yo'l uzunligi esa bu harakatlanayotgan jism trayektoriyasining uzunligi. Fizikada vektor kattaliklar va ular ustida amallar bajarish ko'chishdan boshlanadi. O'quvchilar "yo'l" va "ko'-chish" tushunchalarini mustahkam o'zlashtirib olishlari juda muhim, buning uchun ular yo'l va siljishni aniqlab beruvchi misollardan foydalanishlari lozim.

Tezlik. O'quvchilar tezlik tushunchasi bilan VI sinfda harakatning muhim xarakteristikasi sifatida tanishadilar. Bu tushuncha VII sinfda oydinlashtiriladi va rivojlantiriladi. Tezlik

tushunchasini o'rganish o'quvchilardan mavhum fikrlashni talab qiladi. Fizik va matematik tushunchalarni shakllantirish jarayonida bu tushuncha katta rol uynaydi. O'quvchilar tomonidan tezlikning to'g'ri tushunishini, keyinchalik matematik analizning asosiy tushunchalarini shakllantirishda fizikada esa har qanday fizik kattalikning, ya'ni quvvatdan tortib to elektr va magnit maydon-larining vaqt bo'yicha o'zgarish tezliklarini tushuntirishda katta rol o'ynaydi. Ayni vaqtda, o'quvchilarning politexnik saviyasini kengaytirish uchun ham xizmat qiladi. Shuning uchun tezlik tushunchasini shakllantirish metodikasi jiddiy e'tibor talab qiladi. O'quvchilarning kundalik kuzatishdan olgan dastlabki tasavvur-lariga qaramay bu tushunchani shakllantirishda albatta sinfda bajariladigan tajribalar juda zarur. (Masalan, bolalar o'yinchoq aravachalarning tezligini aniqlash). Shundan so'ng mavhum fikrlash borasida dastlabki qadam qo'yilishi mumkin. Masalan quyidagi ikki jismdan qaysi biri katta tezlikda harakatlanadi: 5 sekundda 20 metr yo'l yuradiganimi yoki 2 sekundda 10 metr yo'l yuradiganini, degan savol berish kerak.

Tezlik tushunchasini shakllantirishda muhim qadam uni birligini aniqlash. Aniq masala yechishda tezlik $v = \frac{10\text{km}}{2\text{soat}} = 5 \frac{\text{km}}{\text{soat}}$ ya'ni tezlik birligi soatiga necha km bo'ladi. Tezlikni boshqa birliklarda ham ifodalash mumkinligini aniqlashtirib tezlikning asosiy birligi 1 m/s ekanligini aytiladi. Shuningdek, o'quvchilar ongida o'rtacha va oniy tezlik tushunchalarini ham shakllantirish lozim.

O'rtacha tezlik. Bu kattalik ko'chishning sodir bo'lgan vaqtiga nisbati orqali yoki jism bosib o'tgan yo'l uzunligining shu yo'lni bosib o'tish uchun ketgan vaqtga $v_{or} = \frac{s}{t}$ nisbatidan aniqlanadi. O'quvchilarga jism butun vaqtning birinchi yarmida 10 m/s tezlik bilan ikkinchi yarmida 20 m/s bilan harakatlangan degan shart bilan o'rtacha tezlikni tanishishni taklif qilish mumkin. Bu holda o'rtacha tezlik 15 m/s.

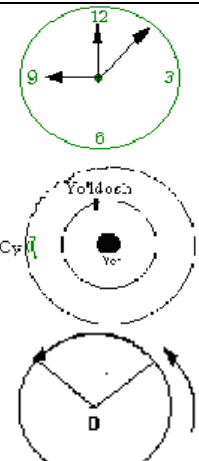
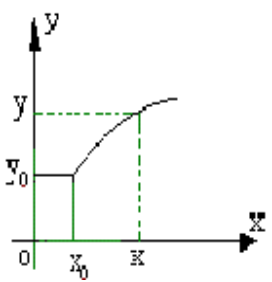
Oniy tezlik. Oniy tezlik tushunchasini kiritishning qiyin-chiligi shundaki, bunda o'quvchilarga mavzutik tushunchalardan ham ma'lum bo'lmagan chegaraviy o'tishdan foydalanish kerakligi bilan bog'liqligidir. Shuning uchun o'rtacha tezlik topilishi kerak bo'lgan vaqt oralig'ining cheksiz kamaytirilishi haqida gapirish o'rniga, ya'ni benihoya kichik kattalik o'rnida juda kichik, lekin cheklangan vaqt oralig'i-fizik kichik kattalik kiritiladi. Misol tariqasida qiya tekislikdan dumalayotgan sharchaning stroboskopik suratlaridan foydalanib ikki jism orasidagi o'rtacha tezlik bir-biri bilan farq qilgani holda, bir qismda sharchaning har 0,002 sekunddan keyingi vaziyatlari tahlil qilinadi. Bu holda o'rtacha tezliklar orasidagi farq deyarli yo'qligini ko'rsatish mumkin.

Kinematikani o'rganish mexanik harakat tushunchasidan boshlanadi. Bunday harakat bir jismning boshqa jismga nisbatan vaziyatning o'zgarishi bilan aniqlanadi. Mexanik harakat, tekis harakat, notekis harakat, trayektoriya kabi tushunchalarni o'rga-nishdagi metodika shunday bo'lishi kerakki, darsda va sinfdan tashqari ishlarda kuzatishlarga imkoniyat yaratish juda muhim. O'quvchilarda kuzatishlarga, solishtirishlarga va xulosalarga qiziqishlar paydo bo'la boshlashi ular tajribalarda fizik hodisalarni topa bilishga o'rganishlari va aniq fizik tasavvurlarga tayangan holda mexanika tushunchalaridan foydalanishlari muhimdir.

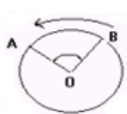
Mexanik harakatning universialligi shundan iboratki, zarralardan tashkil topgan barcha moddiy jismlar harakat qiladi. Jismlarni tashkil etgan barcha zarralar doimiy harakatda bo'ladi. Mexanik harakat materiya harakatining tarkibiy qismi bo'lishi bilan birga eng murakkab shakli hisoblanadi. Nisbiylik muammosi hozirgi zamon fizikasining asosiy g'oyalaridan biridir. Nisbiylik tushunchasining shakllanishi mexanik harakatning nisbiyligidan boshlanadi. Chunki mexanikada harakatning tarektoriyasi, yo'li, tinch yoki harakat holatini baholaganda biror sanoq boshiga nisbatan baholanadi. Jismning harakati turli sanoq sistemasiga nisbatan turlicha bo'ladi. Demak, har qanday harakat har qanday tinchlik nisbiy ekan.

Kinematika bo'limini o'rganishni tugatgach, o'tilgan mavzular bo'yicha bilimlarni umumlashtirish maqsadga muvofiqdir. Umumlashtirish uchun jadval to'zib, jadvalda to'g'ri chiziqli harakat, tekis va tekis tezlanuvchan harakatda tezlik, tezlanish, ko'chish va

koordinatalarning vaqtga bog'liqligini ham analitik ham grafik usulda keltiriladi. Bilimlarni umumlashtirishda tekis va tekis tezlanuvchan harakatni taqqoslashda bunday grafiklar ustida ishlash o'quvchilar bilimini mustahkamlash nuqtai nazaridan juda foydalidir. O'rganilgan o'quv materialini jadvallar yordamida umumlashtirish bilimlarni takrorlash va chuqurlashtirishdan tashqari taqqoslash va sistemalashtirish kabi fikrlash jarayonlariga o'rganish borasida ham afzalliklarga ega.

Aynlana bo'ylab tekis harakat	Aynlana bo'ylab tekis harakat grafigi	Ta'rifi
		Aylana markazidan moddiy nuqtagacha o'tkazilgan radius, biror vaqtda burchakni chizadi, bunga burchakli ko'chish deyiladi.

To'g'ri o'rta maktabning qator darsliklarida bu tushunchalar berilmay, matematik nuqtai nazaridan uning tahlili keltirilgan lekin VII sinfning yangi fizika darsligida esa yuqoridagi tushunchalarga yetarlicha e'tibor berilgan. Shunday bo'lsada, vaqtni to'g'ri taqsimlash ma'nosida modellashtirishning ko'rsatmali imkonidan yana bir bor foydalanish mumkin. Bu modellashtirishda burchakli ko'chish haqidagi tushunchani bevosita burchak bilan o'zaro bog'lanishi ko'rsatiladi. Egri chiziqli harakat va uni tavsiflaydigan fizik kattaliklar odatdagidan boshqachaligi sababli o'quvchilar qiyin o'zlashtirishlarini nazardan qochirmaslik lozim. Shuning uchun bu bobdagi tushunchalarning deyarli hammasini alohida tarzda sinchiklab ko'rib chiqish hamda modellar yordamida bir butun tizimga keltirish muhimdir.

Kattalik sistemasi	T	N	ν	Chizmasi	Formula	Fizik kattalik
						
Si	Sek	marta	S^{-1}		$T = \frac{t}{N}$ $\nu = \frac{N}{t}$	t-vaqt N-aylanish soni T-aylanib chiqish davri ν - Aylanib chiqish chastotasi

Modellardan foydalanish jarayoni esa o'z-o'zida tushunchalarni bayon etish uslublarini yengillashtirish va osonlashtirishga olib keladi. Oydinlashtirish maqsadida modellashtirishning o'ziga xoslik tomonlaridan foydalanish mumkin.

Jismning aylana bo'ylab qiladigan harakatini ifodalovchi kattaliklardan biri aylanib chiqish davri va chastotasidir. Jismning aylana bo'ylab harakati V tezlik bilan emas, balki moddiy nuqtaning bir marta to'liq aylanib chiqishiga ketgan vaqt oralig'i bilan ifodalanadi. Mos ravishda bu kattalik jismning aylanib chiqish davri deb aytiladi va ko'pincha T harfi bilan

belgilanadi. Darslikda aylanib chiqish davri va chastotasi kabi tushunchalarga yetarli etibor qaratilgan. Shuningdek, ularga alohida ta'rif berilib, o'zaro munosobotlari yaqqol ko'rsatilgan. Aylanib chiqish davri va chastotasi o'zaro teskari munosabat bilan bog'langanligi ma'lum. Ana shu bog'lanishni oydinlashtirish maqsadida esa qo'yidagi modellardan foydalanish yanada samarali bo'ladi.

Fizik kattaliklar	O'zaro bog'lanish formulasi	Misollar
Chastota	$\nu = \frac{1}{T}$	$T = 1s$ sekund bo'lsa, $t = 1s$. $\nu = 10$ aylanib chiqadi.
Davri	$T = \frac{1}{\nu}$	$\nu = 10$ aylanib chiqsa, $t = 1$ sekunda $T = 0,1$ sekund aylanish davrida aylanadi.

Keyingi yillar davomida "Kinematika asoslari" bo'limining masalalari koordinata metodidan foydalanib yechilib kelindi. Ta'lim tizimida masalalar yechishning bu xildagi usuli kinematika asoslarini o'rganishda yaxshi natija bermadi. Chunki, umumiy o'rta maktablarda trayektoriyasi ma'lum bo'lgan asosiy harakat o'rganiladi (to'g'ri chiziqli va aylana bo'ylab harakat).

Masala. Bir-biriga qarab ikkita avtomobil yo'lga tushdi. Birinchi avtomobilning tezligi 60 km\soat, ikkinchisini 90km\soat yoqilg'i quyish shoxobchasiga yetib kelib, ular bir-biri bilan uchrashdilar. Shundan sung ular yana o'z yo'llarini davom ettirdilar. Uchrashuvdan 30 min keyingi har birining vaziyatini va bu vaqtdagi ular orasidagi masofani toping.

№	Koordinata usuli	№	Trayektoriya usuli
1	$x_1 = x_{01} + g_{1x}t$	1	$s_1 = g_1t$
2	$x_2 = x_{02} + g_{2x}t$	2	$s_2 = g_2t$
3	$x_{01} = 0$	3	$I = s_1 + s_2$
4	$x_{02} = 0$	4	$s_1 = 60 \frac{km}{soat} \cdot 0,5soat = 30km$
5	$x_1 = g_{1x}t$	5	$s_1 = 90 \frac{km}{soat} \cdot 0,5soat = 45km$
6	$x_2 = g_{2x}t$	6	$I = 30km + 45km = 75km$
7	$g_{1x} > 0$		
8	$g_{2x} < 0$		
9	$g_{1x} = g_1$		
10	$g_{2x} = -g_2$		
11	$x_1 = g_1t$		
12	$x_2 = -g_2t$		
13	$x_1 = 60 \frac{km}{soat} \cdot 0,5soat = 30km$		
14	$x_2 = -90 \frac{km}{soat} \cdot 0,5soat = -45km$		
15	$I = x_2 - x_1 $		
16	$I = -45km - 30km = 75km$		

O'quvchilarga masalalar yechishning birinchi etapida masalalarni umumiy ko'rinishda yechishga shoshilmaslik kerak. Eng asosiysi o'quvchilarni masalalar yechishning logikasi asosiy formuladagi izlangan kattaliklarni hisoblashga o'rgatish trayektoriya usulini qo'llash zarurdir.

Dinamika bo'limi asosiy mazmunining tahlili va uni o'rganish usullari

Dinamikaning qonunlari mexanikaning muhim qismidir. Nyuton klassik mexanikasi mohiyatiga ko'ra, dinamika qonunlarini o'z ichiga oladi va uning asosiy nazariyasini tashkil etadi. Bundan dinamika qonunlarini o'rganishning ahamiyati kelib chiqadi. Dinamikani o'rganishni boshlayotgan har bir o'quvchida harakat to'g'risida va uning kuchlar bilan bog'liqligi haqida ma'lum hayotiy tasavvur bor. Massa tushunchasi bilan o'quvchilar maktabgacha davrda hayotiy tajribalarida qisman tanish bo'ladilar. Asosan massa tushunchasi bilan VI sinfda tanishadilar. Nyutonning II qonuni jismning massasi, ikki jism o'zaro ta'sirini xarakterlaydigan kuch va o'zaro ta'sirlashuvda jism olgan tezlanish orasidagi bog'lanishni ifodalaydi. Shu bilan birga jismning inertlik o'lchovi bo'lgan massaning mohiyatini ochishga imkon beradi. Massa jism inertlik xossasini ifodalashni tajribada namoyish qilib ko'rsatish muhimdir: katta massaga ega bo'lgan jism o'zaro ta'sirlashuv natijasida kichik tezlanish oladi, kichik massaga ega bo'lgan jism katta tezlanish oladi. Buni amalga oshirishda o'quvchilarga savollar berilsa, o'quvchilar turmushda ko'rib yurganlariga tayanib to'g'ri fikrlay oladilar. Masalan, 40 km/soat tezlik bilan kelayotgan massasi 200 t bo'lgan vagonni to'xtatish osonmi yoki o'shanday tezlik bilan ketayotgan 200 kg bo'lgan mototsiklnimi?

Albatta berilgan savollarga o'quvchilar to'g'ri javob beradilar, ammo uni tajribada namoyish qilib ko'rsatish, ya'ni massa jism inertligining o'lchovi ekanligini amalda isbotlab ko'rsatish ilmiy ahamiyatga ega. Buning uchun biz teng hajmli (temir, allyuminiy, yog'och) parallelpiped shaklidagi jismlarni olib, ularni bir xil buyoq bilan buyab (uni qanday materialdan yasalganligini yashirish uchun) nomerlab, qiya novdan dumalay to'shayotgan sharni yo'liga birin-ketin quyib, dumalayotgan shar nomerlangan teng hajmli jism-to'siqlarni qay birini ko'proq masofaga siljita oldi?-degan savol o'quvchilarga berilsa, ular to'g'ri javob bera olmaydilar. So'ngra o'quvchilar ko'z o'ngida tajriba qilinib, har bir nomerlangan jism bilan novda dumalayotgan shar o'zaro ta'sirlashganda qancha masofaga siljigani belgilab beriladi. Tajriba natijasidan so'ng qaysi jism sharning ta'siriga ko'proq qarshilik ko'rsatdi yoki o'zining tinch holatini saqlab qolishga intiladi, deb so'raldi.

O'qituvchi bunda "tinch" holatni saqlashga intilish xossasi haqida gapirib bo'lgandan so'ng, harakatdagi jismning harakat holatini saqlashga intilishini namoyish qilib ko'rsatadi. Buning uchun 3-4 ta teng kattalikdagi ammo turli (plastmassa, temir, qo'r-g'oshin) sharlarni bir xil rangga bo'yab, nomerlaydi (ularni qanday materialdan yasalganligi bilinmasin) yana unga qiya novdan, bir xil balandlikdan birin-ketin dumalatib, sharlar yo'liga bir tinch jism qo'yilib, bu ikki jismni (tinch va harakatdagi) o'zaro ta'sirlash-ganda harakat holatini ko'proq saqlashga intilishi namoyish etiladi. Shu asosda har ikkala namoyishda ham "harakatdagi" va "tinch" to'rgan jismning inertlik xossasi taqqoslanishi asosida massa tushunchasiga ta'rif beriladi.

Massa tushunchasi. Jism inertligining ham sifat, ham miqdor o'lchovi bo'lib, jismlar o'zaro ta'sirlashganda massasi katta jism (tinch turgan bo'lsa) kam tezlanish oladi, harakatda bo'lsa u o'zining harakat holatini ko'proq davom ettirishga intiladi, deb xulosa chiqariladi. Shundan so'ng o'quvchilarning hayotda ko'rganlari asosida jism massasini aniqlash (o'zaro ta'sirlashuvda uning deformatsiyalanish kattaligiga, tezlanishga, bosib o'tgan yo'liga taqqoslash va Etalon massaga taqqoslab massalarni o'lchash bilan aniqlash) usullariga diqqati tortiladi. Bunda o'quvchilarda inertsiya massa haqida tushuncha shakllanadi. Demak tabiatdagi barcha moddiy jismlar massaga ega bo'lishi, shu bilan har qanday massaga ega bo'lgan inertlik, tortishish xossasiga egaligi haqida tushuncha beriladi.

Massa tushunchasi chuqur falsafiy tushuncha bo'lib, materiya tushunchasi bilan bog'liq holda fazo, vaqt va harakat tushunchalariga borib taqaladi. Massa tushunchasi-materiyaning ba'zi asosiy xossalarini aks ettiradi. Buni biz u yoki bu fizik tadqiqotlarda namoyon bo'lishida ko'ramiz:

1. Jism inertlik o'lchovi sifatida Nyuton qonunlarida namoyon bo'ladi,-
2. Jismlar orasidagi tortishish o'lchovi ekanligi butun olam tortishish qonunida

$$F = \gamma \frac{Mm}{r^2} \text{ ko'rinadi}$$

3. Harakatdagi jism energiyasining o'lchovi $\left(\frac{mv^2}{2}\right)$ bo'lishi bilan birga (polvonlar, bokschi, shtangachilar musoboqasida hisobga olish) massa bilan energiyaning orasidagi bog'lanish: $E=\Delta mc^2$ da massaning harakat tezligiga bog'liq holda o'zgarishi haqida fikr yuritiladi

4. Elektromagnit jarayonlarning tavsifi elektromagnit massa ($m = \frac{h\nu}{c^2}$) sifatida aks etadi.

5. Elementar zarralar strukturali bog'lanishining xarakteristikasi (massalar defekti-tinchlikdagi massaning materiya tuzilishi bilan bog'liqligini tavsiflashda)

6. Jismdagi zarralar sonining o'lchovi sifatida klassik atomizm, kimyoda, halq xo'jaligida moddiy noz ne'matlar ishlab chiqarishda;

7. Turli tuman hodisalarni matematik tilda yozishda pro-porsionallik koeffitsiyentining bo'lishi. Masalan, $F = ma$ formulada massa jism olgan a -tezlanishi bilan ta'sir etuvchi kuch orasidagi bog'lanishni ifodalashda proporsionallik koeffitsiyenti rolini o'ynashda xizmat qiladi.

Bu sohada qilingan ishlarga asosanib, massa tushunchasini fizika o'qitishda qanday izohlash, tushuntirish masalasiga to'xtalamiz:

1. Massa tushunchasini aniqlash.

2. Massa tushunchasining boshqa tushunchalar bilan bog'liqligini (materiya, harakat, o'zaro ta'sir, fazo, vaqt, energiya, ish va h.k) aniqlash.

3. Massa tushunchasini olamning fizik manzarasi taraqqiyoti nuqtai nazaridan tahlil qilish.

4. Massani metodologik jihatdan tushuntirish yoki e'tiborga olish shu kungacha mavjud bo'lgan metodik va ilmiy adabiyotlarda bir muncha qiyinchiliklar mavjudligini ko'ramiz (Massa-materiya miqdori yoki modda miqdori). Klassik atomistikada massani bir jinsli o'zgarmaydigan zarralar miqdori deb qilingan talqin hozir ham ba'zi o'qituvchilar bayonida uchraydi yoki KHK va ALni bitirib o'qishga kirgan ba'zi o'quvchilar javobida kuzatiladiki, bu tushuncha xatodir.

Massa tushunchasi materiyaning barcha xossalarni o'ziga aks ettira olmaydi, chunki ilmiy ta'lim-abad «bo'linmaydigan» hamma jism uchun bir xil bo'lgan zarra bo'lmashligini o'qtiradi. Hozirgi zamon fani klassik fizikani chegaralanganligini ko'rsatib undagi xulosalarning (shu jumladan massa haqidagi) ko'pchiligi noto'g'ri ekanligini isbotladi. Shuning uchun ham massani moddaning miqdori bilan almashtirish yaramaydi, ya'ni massani materiyaga o'xshatish-moddiyLashtirish xatodir. Massa-tushuncha bo'lib, modda (materiya) ning inertlik, tortishish kabi xossalarni aks ettirishini ko'ramiz. Modda tuzilishga ega, ammo massa tuzilishga ega deyish qo'pol xatodir. Materiyaning eng muhim xossalardan biri inertlik va tortishish bo'lib faqat o'zaro tasirlashuvda namoyon bo'ladi. Bunda massa materiyaning inertlik, tortishish xossalarni sifatli va miqdoriy xarakteristikasining o'lchovi bo'lib xizmat qiladi. Massa va energiyaning bog'lanish qonunlaridan ko'rinadiki, massa jismdagi to'liq energiyaning o'lchovi bo'ladi. O'lchov tushunchasi-materiyaning u yoki bu xossasini ham miqdoriy, ham sifat jihatdan xarakterlaydigan tushuncha bo'lib, materiyaning xossalarni ifodalaydi, desak xato qilmaymiz.

Elementar zarralarning o'zaro ta'sirlashuvda ($\beta^- + \beta^+ \rightarrow p\nu$ yoki $h\nu \rightarrow \beta^- + \beta^+$ jarayonlarda) ro'y beradigan hodisalarni izohlashda yorug'lik kvanti energiyasi $E = h\nu$ bilan massa $m = \frac{h\nu}{c^2}$ orasidagi bog'lanishni tushuntirishda hisobga olish zarur. Demak, bu yerda

massa tushunchasining ham miqdoriy, ham sifat o'zgarishini ko'ramiz. Materiya bir holatdan boshqa holatga o'tganida uning massasi va energiyasi ham miqdoriy, ham sifat o'zgarishida namoyon bo'lishi haqida dialektik xulosa chiqarish kerak.

Kuch tushunchasi. Kuch muhim fizik kattaliklardan biri bo'lib, jismlarning o'zaro ta'sirini xarakterlaydi. Fizik bilimlarni shakllanishida kuch tushunchasi massa, tezlanish tushunchalari bilan bog'langan. Ko'p hollarda kuch tushunchasi o'z ma'nosiga mos kelmaydigan atamalar qo'llaniladi. Masalan, fizikada "tok kuchi", "elektr yurituvchi kuch", "yorug'lik kuchi", "tovush kuchi"; badiiy adabiyotda "tabiat kuchi", "ruhiy kuch", "sevgi kuchi" va hokozolar. Ba'zi hollarda metodik adabiyotlarda metodologik jihatdan ma'qul bo'lmagan ta'rif-talqinlar

uchraydi, ya'ni kuchni go'yo mustaqil mavjud bo'lgan qandaydir narsaga o'xshatishlar, kuch harakatni o'zgartiruvchi sabab deb qarashlar, kuch tushunchasini o'zaro ta'sir tushunchasiga qiyoslashlarga hali dush kelamiz.

Shuning uchun ham kuch tushunchasini o'quvchilar ongida singdirishda metodologik nuqtai nazardan quyidagilarga e'tibor berish kerak bo'ladi.

1.Kuch-moddiy obektlarning o'zaro ta'sirini sifat va miqdoriy jihatdan xarakterlovchi o'lchov.

2.Kuch-vektor fizik kattalik bo'lib, harakatni bir jismdan ikkinchisiga ko'chishning ham yo'nalishi, ham son qiymatini xarakterlaydi.

3.Kuch tushunchasi, nafaqat o'zaro ta'sir tushunchasi boshqa ko'pgina tushunchalar (kuch momenti impuls momenti, maydon kuchlanganligi, ish quvvat va hokazo) bilan uzviy bog'langan bo'lib, bu tushunchalarning shakllanishida muhim ahamiyat kasb etadi.

4.Kuch tushunchasi moddiy jismlar o'zaro ta'sirining ham miqdoriy, ham sifat xarakteristikasi bo'lishi bilan birga hodisalarning yuz berish sababi bilan ham bog'liq (ya'ni sababsiz oqibat bo'lmasligi).

5.Kuch tushunchasi chegaralangan bo'lib, harakatning mexanik shaklidan tashqari o'zaro ta'sir va hodisalarga bu tushunchani qo'llab bo'lmaydi. (masalan, jismlarning isishi, kimyoviy jarayonlar, organi tabiatdagi hodisalar). Elektr, molekulyar, yadroviy kuchlar haqida gapirganda harakatning nomexanika shaklining aylanishi kuzda tutiladi.

6.Kuchni o'zaro ta'sir bilan almashtirmaslik kerak. Kuch-bu o'zaro ta'sir emas, balki o'zaro ta'sirning o'lchovidir.

Dinamika qonunlarini o'qitishda jism harakatining o'zgarish sabablarini bilish o'quvchilarda dialiktik tasavvurning shakllanishida qulay zamin yaratadi. Dinamikaning asosi-Nyuton qonunlari. Inertiya qonuni bu Nyutonning "Natural filosofiyaning matematik asoslari" (1687-yil) kitobida keltirilgan harakat qonunlaridan birinchisidir. Nyutonning har bir qonuni, xususan, birinchi qonun ham mustaqil ahamiyatga ega. Ba'zan birinchi qonun ikkinchisidan kelib chiqqan degan mulohaza ham uchratiladi. Bu muloxaza tashqi kuch ta'sir etmaganda, $F=0$ bo'lganda tezlanish nolga teng, ya'ni jism tekis va to'g'ri chiziqli harakat qiladi yoki tinch holatda bo'lishga asoslangan. Ammo, harakat birinchi qonunning ahamiyati bunga olib kelmaydi. Bu qonunni o'rganishda ma'lum bo'lgan qiyinchilik an'anaga aylanib qolgan ta'riflashdir. "Agar jismga boshqa jismlar ta'sir etmasa, u tinch turgan bo'lsa, tinch holatning to'g'ri chiziqli tekis harakatlanayotgan bo'lsa, o'zining to'g'ri chiziqli tekis harakat holatini saqlaydi"- deyiladi.

O'zaro ta'sir va kuch tushunchasi. O'zaro ta'sir tushunchasi fizika kursining asosiy tushunchalaridan biri bo'lib, barcha o'rganiladigan hodisa, jarayonlarning zamirida yotadi. O'zaro ta'sirni yaxshi tushunmaslik tabiatda sodir bo'luvchi hodisalarning ro'y berishini bilmaslik, undan g'ayriqonuniy xulosalar chiqarishga olib kelishi mumkin. Ba'zi metodik adabiyotlarda o'zaro ta'sir tushunchasi hodisalarni tahlil qilishda to'g'ri yoritilmaydi. Ko'p hollarda tabiatda o'zaro ta'sir tushunchasi o'rniga tabiatda kuch bilan almashtirilib yuboriladi. Tabiatda bo'ladigan barcha hodisalar fizik maydonlar vositasida ro'y beradi. O'qitish jarayo-nida o'zaro ta'sirlarning mohiyati fizik maydonga bog'liqligi ochilmay qoladi. Tortishish, yadroviy, elektr jarayonlardagi mavjud maydonning roli, maydon orqali o'zaro ta'sir ro'y berishi ochilmasdan qoladi. O'zaro ta'sir tushunchasini to'g'ri shakllantirish butun fizika kursini ilmiy asosda o'rganishga imkon yaratiladi. Chunki barcha fizik hodisa va o'zgarishlarning asosida o'zaro ta'sir yotadi. Fizik hodisalar tabiatda turli-tuman ko'rinishda uchrashini ilmiy nuqtai nazardan tushuntirish uchun o'zaro ta'sir tushunchasini yaxshi bilish kerak bo'ladi.

Har qanday moddiy ob'ekt murakkab tuzilishga ega bo'lishi bilan birga xilma-xil ichki ham tashqi o'zaro ta'sirda ishtirok etadi. Chunki barcha jism va ob'ektlar tabiatda yakka, ajralgan holda bo'lmasdan barchasi bir-biri bilan bog'langan, o'zaro aloqador bo'ladi. O'zaro ta'sirlashuvdan tashqarida bir-biri bilan o'zaro ta'sirlashmaydigan bironta jismni topolmaymiz. Jamiki moddiy jismlar boshqa ob'ektlar bilan o'zaro ta'sirlashuvda o'zini namoyon qiladi, ya'ni mavjudligini bildiradi. Demak, tabiatda materiyadan bo'lak, o'zaro ta'sirlashmaydigan hech

narsa bo'lmaydi. Materiya turlarining o'zaro ta'siri barcha harakatlarning manbai ekanligiga alohida e'tibor bermoq kerak. Atom yadrosining tuzilishi nuklonlararo pion o'zaro ta'siriga, atomning tuzilishi elektron qobiq bilan yadro orasidagi elektromagnit o'zaro ta'siriga, kristallning tuzilishi modda atomlari orasidagi o'zaro ta'siriga, Quyosh sistemasining tuzilishi-Quyosh bilan sayyoralararo gravitatsion o'zaro ta'siriga asoslangan. Materiyaning barcha tur tuzilishlariga tegishli bo'lgan elementar zarralarni, atom molekulami yoki jismlar, kosmik jismlar, yoki yulduzlar majmuimi, galaktika yoxud metaga-laktikami, baribir bularning barchasida o'zaro ta'sir namoyon bo'ladi. Bularning barchasini o'zaro ta'sirsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Shuning uchun ham o'zaro ta'sirni biz materiyaning abad yashash shakli deya olamiz. O'zaro ta'sirlashmaydigan biron-bir jismni (materiyaning turini) bilmaymiz.

Bizga ma'lum bo'lgan gravitatsion, elektromagnit, zaif yadroviy o'zaro ta'sirlar birlaridan sifat jihatdan ro'y berish o'rni, belgilari bilan farq qiladi. Bu o'zaro ta'sirlarni batafsil ko'rib chiqamiz:

1.Gravitatsion (tortishish) o'zaro ta'sirni jismlarning Yerga tortilishi, Quyosh va yulduzlar sistemasining mavjud bo'lishi tortishish kuchi mavjudligi bilan namoyon bo'ladi. Bu o'zaro ta'sir universal bo'lib, u istalgan mikro, makro va mego ob'ektlarga qo'llanishi mumkin. Lekin bu o'zaro ta'sir juda ulkan astronomik massadagi jismlarda sezilarli bo'lib, Koinotning tuzilishida, shakllanishida hamda yaxlit holda uning taraqqiyotida o'z aksini topadi. Gravitatsion o'zaro ta'sir massasi kichik jismlarda sezilarli kamayib borib, amalda qator yadro va atom sistemalarida asosiy rol o'ynamaydi. Gravitatsion o'zaro ta'sirning namoyon bo'lishi dastlab o'rganilgan bo'lib, tortishishning manbai jismning massasi hisoblanadi va gravitatsion o'zaro ta'sirning chegarasi cheklanmagan.

2.Elektromagnit o'zaro ta'sirni biz istalgan makrojismlar, molekula va atomdagi zarralar bog'lanishida ko'ramiz. Mavjud atomning ionlanishi, boshqacha aytganda, yadrodan elektronni ajratish uchun zarur energiya elektromagnit o'zaro ta'sirning mavjud bo'lgan kattaligini bildiradi. Bu hosil qilish issiqligi, yani (atmosfera bosimi ostida) suyuqlikning bug'ga aylantirish energiyasi molekulalararo bog'lanish o'zaro ta'sirining mavjudligini ko'rsatadi. Demak, makrojismlardagi zarralarni o'zaro bog'lab turuvchi omil elektromagnit o'zaro ta'sirdir.

3.Kuchli (yadroviy) o'zaro ta'sir-yadroda bir xil zaryadlangan protonlar va neytronlarning borligi elektromagnit o'zaro ta'sirdan juda kuchli intensiv o'zaro ta'sir bo'lmaganida, yadro mavjud bo'lmagan bo'lar edi. Bundan yadro chegarasida mavjud bo'lgan o'zaro ta'sirni kuchli yoki yadroviy o'zaro ta'sir deyiladi. Kuchli o'zaro ta'sir yadrodagi proton bilan proton, proton bilan neytron, neytron bilan neytron orasida ro'y beradi. Kuchli o'zaro ta'sir nafaqat yadro zarralari orasida, xuddi shuningdek, barcha barionlar va mezonlar orasida ham ro'y beradi.

4.Zaif o'zaro ta'sir ko'pdan-ko'p elementar zarralar ro'yxatidagi; p , e , γ , ν_e va ν_τ zarralar barqaror hisoblanadi. "Ichki sabablar" ta'siriga ko'ra, barqaror bo'lmagan erkin zarralar vaqtning u yoki bu karakterli lahzasida boshqa zarralarga aylanib qoladi. Rezonanslar deb ataluvchi zarralar $\sim 10^{-23}$ s davomida kuchli o'zaro ta'sir jarayonida sochilishi, xuddi shunday neytral π^0 =mezon elektromagnit o'zaro ta'sir ostida $\sim 10^{-16}$ s da sochilishi aniqlangan. 10^{-10} - 10^{-6} s vaqt davomida zaif o'zaro ta'sir deb ataluvchi o'zaro ta'sirda yemirilish ro'y berishi aniqlangan.

"Mexanikada saqlanish qonunlari" mavzusining mazmunini tahlili

Fizik bilimlar sistemasida "Mexanikada saqlanish qonunlari" mavzusi o'z ahamiyatiga ko'ra alohida o'rin tutadi. Bunga fizikaning butun kursi uchun umumiy bo'lgan "impuls", "ish", "energiya" kabi tushunchalar o'rganiladi. Shu mavzuning mohiyatida o'quvchilarning ilm olishlari va dunyoqarashlarini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan, fizika qonunlarining maxsus ko'rinishi hisoblangan saqlanish qonunlari bilan tanishadilar. Ushbu mavzuni o'rganishning asosiy ilmiylik darajasi shundan iboratki, saqlanish qonunlariga tayangan holda o'quvchilar saqlanish xususiyatlarini yorqin ko'rsatadigan ayrim kattaliklarning mohiyatini tushunishlari lozim bo'ladi.

O'rta umumiy ta'limda (VII sinf) mexanika kursida impuls va energiyaning saqlanish qonunlarini o'rganiladi. Bulardan birinchisi vektor kattalikdir. U yopiq sistemada jismlar o'zaro ta'sirlashganda ularning har biri impulsi o'zgarganda ham, sistemaning umumiy impuls vektori

o'zgarmaydi, degan xulosaga kelish mumkin. O'zgarmas saqlanadigan kattaliklariga jism impulsidan tashqari skalyar kattalik-energiya ham tegishlidir.

Energiya va impulsning saqlanish qonunlari dialektikaning asosiy qoidasi, materiya harakatining o'z-o'zidan paydo bo'lmashligi va yo'qolmasligi asosida tushuntiriladi. Bu tasdiq o'quvchilarga aniq fizikaviy bilimlar asosida tushuntirilishi lozim. Saqlanish qonunlari dinamika qonunlari kabi mexanikaning asosiy masalalarini hal qilishga imkon beradi. Bunda mexanik saqlanish qonunlari vaqtning istalgan paytidagi, hatto jismga ta'sir etayotgan kuch o'zgarib tursa yoki umuman noma'lum bo'lsa ham, jism koordinatasi va tezligini topishga imkoniyat berishidan iborat. Bu esa elastik urilishda, mayatnikning tebranishi va hokazolarda namoyon bo'ladi.

Ish tushunchasi. Ish terminining hozirgi zamon nuqtai nazaridan tushunilish birinchi marta 1826 yil, fransuz olimi Ponsele asarlarida paydo bo'ldi, Ponsele ta'riflashiga binoan, ish moddiy nuqtaga ko'chish yo'nalishida ta'sir etuvchi kuch modulini, kuch qo'yilgan nuqtaning ko'chish modulini ko'paytmasiga teng ekan. Biroq fizika nuqtai-nazaridan bu kattalikning bunday tarzda aniqlanishi uning mohiyatini ochib bermaydi. Ish tushunchasi to'liq mohiyati sekin-asta energiyani o'rganish asosida shakllanib bordi.

Ish tushunchasi fizikada va hayotda bir-biriga ko'proq mos kelmaydi. Bu holga alohida to'xtalib o'tishga to'g'ri keladi. Turmushda aniqlanishicha, insonning har qanday faoliyatini- ilmiy kitoblarni o'rganish, ma'ruzaga tayyorlanish va boshqalar ish deb ataladi. Lekin bu ish mexanikadagi ish bilan hech qanday umumiylikka ega emas.

Materiya harakatining bir ko'rinishdan boshqasiga aylanishiga doir juda ko'p faktlar sistemada mexanik, issiqlik, elektr va boshqa ta'sirlar o'zaro ekvivalent nisbatda mavjud bo'ladi. Bu esa fizikada qaralayotgan materiya harakatining aniq ko'rinishini fizik kattalik-energiya orqali xarakterlashga imkon beradi. Chunki energiya ajratilgan sistemada har qanday o'zgarish ro'y berganda ham o'zgarmay qoladigan kattalikdir. Oxirgi fikr ko'rsatadiki, energiya harakatining o'lchovi bo'lib har xil fizik shakllarini umumiy xarakterlab, o'zaro aylanishlarda o'zgarmay qoladigan harakatning o'lchovi hisoblanadi. Energiyaning boshqa kattaliklardan farq qiladigan tomoni ham xuddi shuning o'zidir.

Tadqiqotlarda energiya tushunchasini ishga bog'liq bo'lmagan harakat o'lchovi deb talqin qilishga urinishlar bo'lgan. Biroq, metodik adabiyotlarda energiya tushunchasini ishga bog'liq bo'lmagan holda harakat miqdori sifatida olib qarashga urinishlar ma'lum. Bu tajriba noma'lum sababga ko'ra keng yoyilmadi: Chunki "Harakat o'lchovi" tushunchasining fizik ma'nosini ochib berish qiyin.

Energiyani ishga bog'liq bo'lmagan holda o'rganish ish va energiyaning o'zaro aloqadorligini ochilishida g'oyat qiziqtiradigan mantiqan qarama-qarshi bo'lmagan yo'lni aniqlaydi. Lekin bu usul ancha sun'iy va o'qitishda nomaqbuldir. Chunki o'quvchilar ma'nosi qiyin aniqlanadigan ba'zi bir kattalikning kuzatishlari va esda saqlashlariga to'g'ri keladi.

"Ish" va "energiya" tushunchalarini alohida-alohida o'rganish o'rniga kinetik energiya o'zgarishini ish bilan bog'lash tenglamasini birgalikda kiritilish maqsadga muvofiqdir.

Mexanikada saqlanish qonunlari. O'quvchilar ongida ilmiy dunyoqarashni shakllantirish, ularni fikrlashini o'stirish uchun biz o'quvchilar diqqatini tabiatdagi o'zgaruvchan jarayonlarga jalb qilamiz. Biroq tabiatdagi hodisalarda o'zgarishlarni saqlanishlardan ajratib bo'lmaydi. Atom fizikasida masalan, elementar zarrachalar-ning o'zgarishi kashf qilinadi. Shu bilan birga ma'lumki, o'zaro aylanuvchi jarayonlarda ba'zi bir zarrachalar o'zlarining muhim xossalarini saqlaydi.

Kinetik energiya tushunchasi. Fizika kursining birinchi bosqichida (V1-1X sinflarda) energiya tushunchasi jismning ish bajara olish qobiliyati bilan bog'langan edi: agar jism yoki o'zaro ta'sirlashuvchi bir nechta jismlar ish bajara olsa ular mexanik energiyaga ega bo'ladi. Keyinchalik bu tushuncha kengaytiriladi.

Jism tezligining o'zgarishiga olib keladigan jismga qo'yilgan kuchlarning bajargan ishlari ayirmasini hisoblab, quyidagi ifoda hosil qilinadi:

$$F_s = \frac{m g_2^2}{2} - \frac{m g_1^2}{2} \quad \text{yoki} \quad A = \Delta E$$

O'zgarishi jismga qo'yilgan hamma kuchlar teng ta'sir etuvchisining bajargan ishiga teng bo'lgan $m g^2 / 2$ kattalik kinetik energiya deb aytiladi. Nyuton qonunlarining qo'llanilishiga asoslangan bu xulosa mantiqan sodda. Uni o'qituvchi rahbarligida o'quvchilar mustaqil hosil qilishlari mumkin. Kinetik energiya tushunchasini kiritishning bunday aniq yo'lini afzalligi ham shundan iborat. Avval potentsial energiya emas, kinetik energiyaning kiritilishi juda ham to'g'ri (hamma hollarda kinetik energiyaning qiymati ayni bir formula bilan aniqlanadi, potentsial energiya esa ta'siri bu energiya vujudga keltiradigan kuchlarning ko'rinishiga qarab, turli ko'rinishdagi formulalar bilan aniqlanadi). Bunga darslikda e'tibor berilgan. Ammo, shu narsa aniqki, kinetik energiya tushunchasini o'rganish formulani keltirib chiqarish bilan chegaralanmaydi. Bu formuladan foydalanishda undan bir qator xulosalar chiqarish mumkin:

-kinetik energiya-bu harakatlanayotgan jismni xarakterlaydigan kattalikdir. Tinch to'rgan jism kinetik energiyaga ega bo'lishi uchun unga-tezlik bera oladigan ish bajarish kerak;

-biror $\vec{v}$ tezlik bilan harakatlanayotgan jism manfiy ish bajaradigan qarshilik kuchiga duch kelishi mumkin. Bunda bajarilgan ish qiymaticha jism kinetik energiyasi kamayadi, jism to'xtaganda teng bo'ladi;

-kinetik energiya-nisbiy kattalik, u qanday sanoq jismiga nisbatan hisoblanishiga bog'liq;

Bolg'a bilan bolg'a tezligi va yo'nalishida harakatlanayotgan taxtaga mix qoqib bo'lmaydi. Va aksincha, bolg'a bilan unga qarama-qarshi harakatlanayotgan jismga urib, tinch to'rgan jismni urishga nisbatan ko'proq deformatsiyalash mumkin. Shunday qilib, "jismning vaziyati" tushunchasini kiritmasdan turib, kinetik energiya ma'nosini jism vaziyatiga bog'liq bo'lgan kattalik sifatida tushuntiramiz (ushbu holda uning tezligiga bog'liq). Bu energiya tushunchasini shakllantirishda eng muhim bosqich hisoblanadi.

Potentsial energiya tushunchasi. Kinetik energiya singari, og'irlik kuchi ta'siri ostida bo'lgan jismning potentsial energiyasi darslikda og'irlik kuchining ishi bilan bog'liq holda, elastik deformatsiyalangan jismning energiyasi esa elastiklik kuchining ishi bilan bog'liq holda kiritiladi. Buning uchun og'irlik kuchining ishiga oid;

$$A = mg(h_1 - h_2)$$

Ifoda $A = -(mgh_2 - mgh_1)$ ko'rinishda va elastiklik kuchining ishiga oid

$$A = \frac{k}{2}(x_1^2 - x_2^2) \quad \text{ifoda} \quad A = -(\frac{kx_2^2}{2} - \frac{kx_1^2}{2})$$

ko'rinishda qayta yoziladi.

Formulalarni bunday ko'rinishda yozish qavs ichidagi mgh -birinchi holatdagi va $\frac{kx^2}{2}$ - ikkinchi holatdagi ifodalarning o'zgarishi sifatida qarashga imkon beradi. Shuning uchun ham kinetik energiya tushunchasini kiritilgandek og'irlik kuchi ta'siri ostida bo'lgan jismning potentsial energiyasi $E_p = mgh$ va elastik deformatsiyalangan jismning potentsial energiyasi

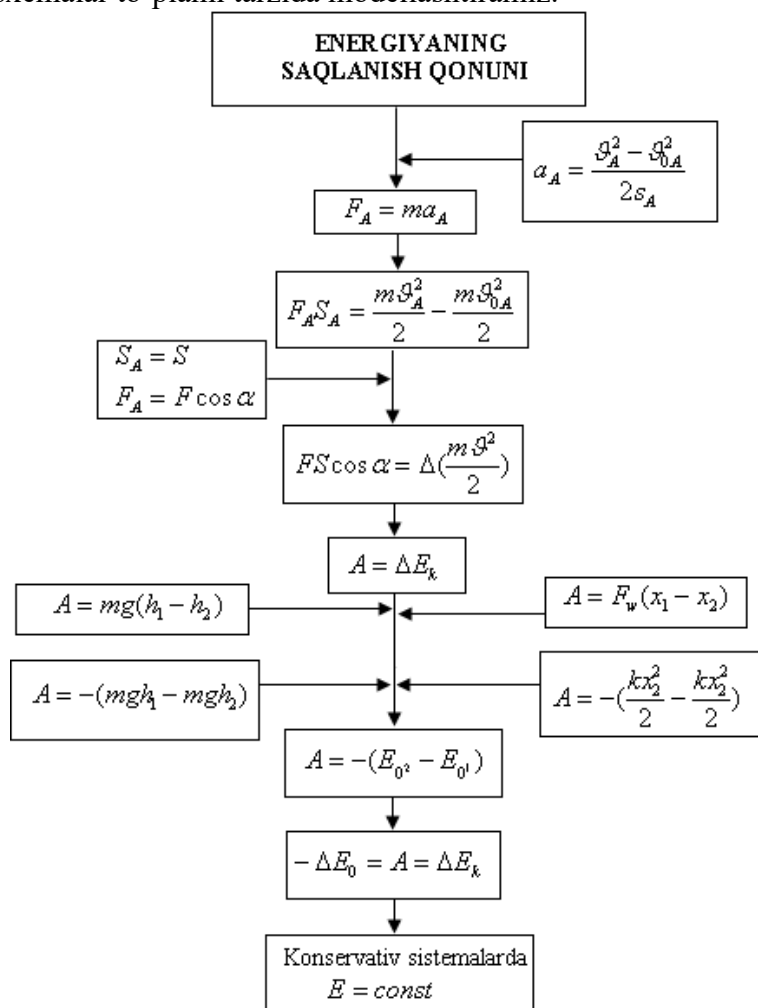
tushunchalari $E_p = \frac{kx^2}{2}$ kiritiladi. Bu tushunchani tushuntirish uchun kerak bo'lgan hamma

zaruriy izohlar va formulalarni tahlil qilish orqali beriladi. Bu yerda eng avval o'quvchilar diqqati potentsial energiya jism holatiga: a) nolinch holat deb qabul qilingan sathdan qanday balandlikka ko'tarilganligiga; b) jismning deformatsiyalanish darajasiga bog'liq ekanligiga qaratiladi. Bu holat o'zgarganda (ko'tarilish balandligi kamayganda, deformatsiya kamayganda) potentsial energiya kamayadi. Berilgan sharoitda jismning holatini boshqa o'zgartirib bo'lmasa (jism nolinch holatga to'shadi yoki deformatsiyalanmaydigan holatga keladi), potentsial energiya nolgacha kamayadi.

U yuqoridagi formulalardan ko'rinadiki, h_2 va X_2 lar nolga teng bo'lganda, $E_p = A$: jismning potentsial energiyasi jism nolinch holatga tushganda (yoki jism deformatsiyalanmagan holatga o'tganda), og'irlik kuchining (yoki elastiklik kuchining) bajargan ishiga teng.

O'quvchilarning asosiy diqqatini quyidagilarga qaratish kerak potentsial energiya tushunchasi ma'lum bir chegaralangan jismga tegishli bo'lmay, balki o'zaro ta'sirlashuvchi jismlar sistemasiga tegishlidir. Masalan, biz ko'tarilgan jismning potentsial energiyasi to'g'risida gapirganimizda, hamma vaqt yer sistemasini ko'zda tutamiz.

Energiyaning saqlanish qonunini o'quvchilar ongida yaqqolroq gavdalantirish uchun quyidagicha blok sxemalar to'plami tarzida modellashtiramiz.



Impulsning saqlanish qonuni. Mexanikada impulsning saqlanish qonuni Nyutonning ikkinchi va uchinchi qonunlaridan kelib chiqadi. Bu qonunni turli usullar bilan keltirib chiqarish mumkin, ammo soddaroq bo'lsin uchun ikki jismdan iborat sistema qarab chiqiladi.

1. Barqaror darsliklarda taklif etilgan impulsning saqlanish qonunini keltirib chiqarish ikki jism uchun yopiq sistema deb hisoblangan jismlarga nisbatan Nyutonning ikkinchi va uchinchi qonunlarining qo'llanilishiga asoslangan. Avval yopiq sistemani tashkil etuvchi ikki jismning o'zaro ta'sirida ular impulslarining o'zgarishi modul jihatdan bir xil, ammo ishoralari jihatdan qarama-qarshi ekanligi isbot etiladi:

$$m_1 \vec{g}_1 - m_1 \vec{g}_1 = - (m_2 \vec{g}_2 - m_2 \vec{g}_2)$$

Bundan quyidagini hosil qilamiz:

$$m_1 \vec{g}_1 - m_1 \vec{g}_1 = m_2 \vec{g}_2 - m_2 \vec{g}_2$$

To'qnashish vaqti davomida jismlar o'zaro ta'sirlashadigan $\vec{F}_{12}$ va $\vec{F}_{21}$ kuchlar hamma vaqt bir xil bo'lib ($\vec{F}_{12} = \vec{F}_{21}$), modullari o'zgarishini tushuntirib o'tish muhim. Shundan keyin olingan natija aravachalar elastik va noelastik to'qnashishlaridagi oddiy tajribalar asosida ko'rsatiladi va qonunning qo'llanish sohasi izohlab beriladi. Shunday ketma-ketlikda chiqarilgan xulosa, o'quvchilar uchun to'liq va juda qiziqdir.

1)qiya novdan sharning dumalashida A nuqtada shar hosil qiladigan impuls sharning gorizontal yo'nalishdagi uchish uzoqligi proporsional : $p \sim s$;

2)gorizontal ochiq novda tinch to'rgan shar bilan harakatlanayotgan sharning elastik urilishida impuls almashinishi ro'y beradi: $s_1 = 0, s_2 = s$;

3)bu sharlarning markaziy noelastik to'qnashishida (sharlar orasiga bir bo'lak plastilin joylashtiriladi) ikkala shar ham bir xil masofani bosib o'tadi: $s_1 = s_2 = \frac{s}{2}$, ya'ni sharlarning impulsleri urilguncha va urilgandan keyin bir xil bo'ladi: $m\mathcal{G} = 2m\mathcal{G}_1$;

4)markaziy bo'lmagan elastik urilishda sharlarning uchish yo'nalishlari har xil bo'ladi. s_1 va s_2 masofalarni o'lchab va ko'chishlarni vektor ko'rinishda qo'shib: $S = S_1 + S_2$ impulsning saqlanish qonunini vektor ko'rinishda hosil qilamiz:

$$m\vec{\mathcal{G}} = m\vec{\mathcal{G}}_1 + m\vec{\mathcal{G}}_2.$$

Bu usul xususiy bo'lib, ko'p vaqtni oladi, bir nechta jismlarning o'zaro ta'sir holati qiyinroq umumlashtiriladi. Ammo muhim, qiziqarli tomoni-impulsning saqlanish qonuni dinamika qonunlarining natijasi sifatida emas, balki tabiatning mustaqil qonuni sifatida keltirib chiqariladi.

$$E_k^1 = \frac{JW}{2}$$

Bu formula ilgari ilmiy harakat kinetik energiyasining quyidagi formulasiga o'xshashdir:

$$E_k^1 = \frac{m\mathcal{G}^2}{2}.$$

Shunga asosan quyidagi gipotezani ilgari surish mumkin. Yopiq sistemada (jism ishqalanish va qarshilik kuchlari bo'lmagan holda aylanganda) aylanish impulsining yoki impuls momentining saqlanish qonuni o'rinni bo'ladi. Ya'ni:

$$JW^2 = const$$

Bu taxminning to'g'riligini tajribada tekshirish mumkin. Masalan, qo'lida gantel bilan Jukovskiy stulida o'tirgan kishining aylanishida. Qo'llar ikki tomonga ochilsa, inertsia momenti va burchak tezligi kamayadi va aksincha, qo'llar yig'ilib, ko'krakka qo'yilsa, inertsia momenti kamayadi va burchak tezligi ortadi. Ya'ni, impuls momentining saqlanishi kuzatiladi. Yuqorida bayon etilganlarni ko'rgazmalilik uchun quyidagi jadval bilan tasvirlash mumkin.

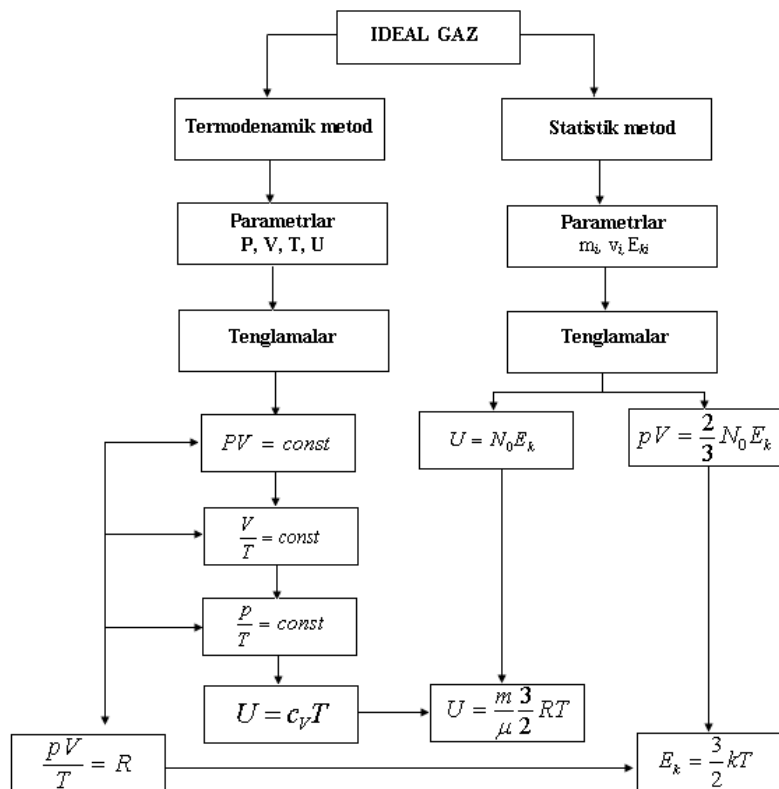
3- MAVZU:MOLEKULAR FIZIKA BO'LIMINI O'QITISH USHLARI

Molekulyar fizikani o'rganishning fizik va pedagogik asoslari. Molekulyar fizikani o'rganish tabiatshunoslik fanlari nuqtai nazaridan olamning bugungi manzarasiga bo'lgan ilmiy qarashlarni shakllantirishda katta ahamiyatga ega. Moddaning tuzilishi va turli xususiyatlarining bunga bog'liq ekanligi-butun fizika kursiga singdirilgan masalalardir. R.Feynman ta'kidlaganidek, "...barcha jismlar uzluksiz harakatda bo'lgan, uncha katta bo'lmagan masofalarda o'zaro tortishuvchi, ammo ulardan biri ikkinchisiga jips joylashgan bo'lsa, itarishuvchi atomlardan va mayda jismchalardan iboratdir". Birgina shu jumlada haddan ortiq ma'lumot jamuljamdir.

Mexanikani o'rganishdan molekulyar fizikani o'rganishga o'tish o'quvchilar bilimlarining oshishida, ularning fizik fikrlash-lari shakllanishi va kamol topishida ham ilmiy dunyoqarashlar boyishida butunlay yangi bosqichdir. Mexanik xususiyatlardan farqli o'laroq issiqlik hodisalaridagi yangi xususiyatlar ikki omil: moddaning uzlukli tuzilishi hamda o'zaro ta'sirlashuvchi zarralar (molekulalar, atomlar, ionlar) sonining ulkanligi bilan izohlanadi. Shu sababli issiqlik hodisalarini tushuntirish uchun mexanikada ko'rilmagan, yangi, eng avvalo harorat, molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligi, ideal gaz, gazning hajmi va bosimi, ichki energiya, issiqlik muvozanati, kvazistatik jarayon, issiqlik jarayonlarining yo'nalganligi hamda termodinamikaning birinchi qonuni kabi fizik tushunchalarni kiritish talab etiladi.

Molekulyar fizikani o'rganish katta tarbiyaviy ahamiyatga ega bo'lib, issiqlik texnikasi va ma'lum texnik xususiyatlarga ega bo'lgan materiallarni yaratish sohasidagi fan va texnikaning ulkan yutuqlarini namoyish etish; issiqlik hodisalarini bilish mumkinligi va ularning o'ziga xos xususiyatlari haqidagi materialistik tasavvurlarini shakllantirish; mexanik hodisalar bilan solishtirish; makro va mikrokattaliklar orasidagi sabab va oqibatli bog'liqliklarning ehtimoliy statistik xarakterini ochib berish; o'rgani-layotgan nazariya, qonun va tushunchalarning tadbiq etish chegaralarini aniqlash; olamning hozirgi zamon tabiiy-ilmiy manzarasining vujudga kelishi va rivojlanishida molekulyar-kinetik nazariyaning ulkan rolini ko'rsatib berishni o'z ichiga oladi.

Ideal gaz qonunlari termodinamik va statistik metodlar o'rganilish natijasida qanday fizik kattaliklarga e'tibor qaratamiz.



Temperaturaning statistik ma'nosi:

	Reomyur	farangeyt	Tselsiy	Absolyut
Suvning qaynashi	80 ⁰	212 ⁰	100 ⁰	373 ⁰ ,15
Absolyut nol	0 ⁰	32 ⁰	0 ⁰	273 ⁰ , 15
Suvning muzlashi	-218 ⁰ , 52	-495 ⁰ , 67	-273 ⁰ , 15	0 ⁰

“Molekulyar fizika” bo‘limini o‘rganishning mazmuni va izchilligi. “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”ga ko‘ra fizika ta’lim davlat standartlari ishlab chiqildi. DTS ga ko‘ra, molekulyar fizika bo‘limi quyidagi masalalar turkumini qamrab oladi.

1.Molekulyar-kinetik nazariya asoslari (molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy qonuniyatlari molekulalar haqida asosiy ma’lumotlar, ideal gaz molekulyar-kinetik nazariyasi).

2.Ichki energiya va ish, issiqlik miqdori, (issiqlik dvigatel-lari ishlashining fizik asoslarini ko‘rib chiqishda foydalanuvchi issiqlik haqidagi tushuncha va qonunlar).

3. Bug‘, suyuqlik va qattiq jismlarning xossalari.

Molekulyar fizikaning o‘quv materialida molekulyar-kinetik nazariya asoslari va ularning tajribada tasdiqlanishi asos qilinib olingan. Bunda o‘rganilishi va izohlanishiga alohida diqqatni jalb etish lozim bo‘lgan klassik hamda fundamental tajribalar katta va ma’rifiy-tarbiyaviy rol o‘ynaydi. Unga molekulalar o‘lcham-larining yuqori chegaralarini aniqlash bo‘yicha Reley

tajribalari, Broun harakati va og'irlik kuchi maydonida zarralar taqsimotini aniqlash borasidagi Perren tajribalari, molekulalar tezligini aniqlash bo'yicha Shtern tajribalari kiradi. Molekulyar fizika va issiqlik hodisalari haqida to'g'ri tasavvur hosil qilmoq uchun tajriba, kuzatishlar, andozaviy tajribalar, miqdoriy misollar, sodda hisob-kitoblar, mikro va makro olamdagi kattaliklarni solishtirish, o'quv kinofilmlarini namoyish etish butun kursni o'rganish davomida qo'shib olib borilmog'i lozim. Ba'zi bir fizik tushunchalar va qonunlar ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Muvozanat holat va kvazistik jarayon. Bu tushunchalar fizikada, shu jumladan termodinamikada ham muhim rol o'ynaydi. Termodinamikada asosan muvozanat holatlari, ya'ni sistemaning barcha qismlarida kattaliklarning vaqt davomida o'zgarmasligi ko'rib chiqiladi. Muvozanat holatdagi sistemaning ikkita parametri (p, V , p, T yoki V, T) ni bilgan holda uchinchisini hisoblab topish mumkin. Agarda sistema, masalan, ideal gaz, muvozanat holatidan chiqarilgan va yangi muvozanat holatiga o'tish hali tugallanmagan bo'lsa, u holda unga holat tenglamasini qo'llab bo'lmaydi.

Kvazistik jarayon deganda sistema parametrlarining sekin o'zga-rishi nazarda tutiladi, ammo "sekin"-nisbiy tushunchadir. Adiabatik jarayon kvazistatik o'tishi uchun u relaksatsiya vaqtiga nisbatan sekin o'tmog'i va issiqlik almashinishi tezligiga nisbatan yetarlicha tez o'tmog'i lozim.

Molekula massasi. Molekula massasini aniqlashning Perren tajribasiga asoslangan metodlaridan birini qarab chiqish mumkin. Perren yaxshilab aralashtirilgan aralashmalarda "begona" moddaning molekulalari o'zini gaz qonunlariga binoan tutishlaridan kelib chiqqan. Buning asosida u, gaz qonunlari ko'p molekuladan tashkil topgan broun zarralari uchun ham o'rinlidir. Gaz molekulalarining atmosfera bo'ylab ikki sababga ko'ra: barcha molekulalarning yerga "qulab tushishi" ni taqozo etuvchi tortish kuchi hamda molekulalarning turli yo'nalishlarda yerdan «sochilib» ketishini taqozo etuvchi xaotik harakat sababli yuzaga keluvchi taqsimoti tushuntiriladi. Bu ikkita o'zaro zid bo'lgan sabablar atmosfera balandligi bo'yicha gaz molekulalarning barqaror taqsimlanishini ta'minlaydi. Perren tajribalariga asoslangan holda shuni ta'kidlab o'tmoq lozimki, zarralar massasi qancha kichik bo'lsa, shuncha katta balandlikda ularning konsentratsiyasi ikki barobar kamayadi. Shuning uchun gaz molekulalarining atmosferadagi taqsimoti bilan emulsiya zarralarining balandlik bo'yicha taqsimotini solishtirib quyidagini yozish mumkin: $\frac{M}{m} = \frac{H}{h}$, bu yerda M -gummigut zarrasining massasi, m -kislorod

molekulasining massasi, H -havodagi, h -esa suyuqlikdagi balandlikdir. Bundan $m = M \frac{h}{H}$.

Kislorod molekulasini massasini hisoblab topish uchun gummigut zarrasining massasi M va mikroskopni ko'rish maydo-nida bu zarralarning soni ikki marta kamayadigan balandlik h ni bilish lozim. Tajriba gummigutning hajmi va zichligi bo'yicha zichligi ikki marta kamayishi uchun $H=5,5$ km masofaga ko'tarilishi lozim, massasi $M=8,5 \times 10^{-18}$ kg bo'lgan broun zarralari uchun esa Perren mikroskop yordamida $h=3 \times 10^{-5}$ m ekanini aniqladi. Bundan esa kislorodning Perren tomonidan aniqlangan massasi $5,1 \times 10^{-26}$ kg ga teng bo'lib chiqdi, uning yanada aniqroq qiymati $5,31 \times 10^{-26}$ kg. Perren molekula massasini shu tarzda aniqladi. O'quvchilarga ixtiyoriy moddaning molekula massasini hisoblash yo'lini ko'rsatib bermoq maqsadga muvofiqdir. Buning uchun avval uglerod shkalasidagi massa atom biriligi tushuncha-sining kilogrammlardagi ifodasini kiritish lozimdir:

$$\frac{m}{12} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Bu massani hamda nisbiy molyar massa M_r ni bilgan holda ixtiyoriy moddaning bitta molekulasini massasini quyidagi formula yordamida kilogrammlarda hisoblab topish mumkin: $m_0 = 1,67 \times 10^{-27} M_r$. Moddaning nisbiy molekulyar massasi moddaning tabiiy izotopik tarkibi molekula massasining uglerod 12 atomi massasining $\frac{1}{12}$ qismiga bo'linganiga teng.

Avagadro doimiysi. Avagadro doimiysini aniqlashning ko'plab usullari mavjud: Broun harakati bo'yicha, zarralarning tortishish kuchi maydonidagi taqsimoti bo'yicha va boshqalar. Ammo bu usullar asoslangan qonuniyatlar o'quvchilarga hali ma'lum emas. Shuning uchun o'qitishning bu bosqichida quyidagi usullardan foydalanish mumkin. Suyuqlikning monomolekulyar qatlami bilan o'tkaziladigan tajribadan molekularlar chiziqli o'lchamlarining yuqori chegaralari aniqlanadi: $d = \frac{V}{S}$.

Bu yerda V -tomchining hajmi, S -qatlamning yuzi. U holda molekulaning hajmi:

$$V_1 = d \frac{V^3}{S^3} \text{ moddaning hajmi va moli massasi esa mos ravishda: } V_m = N_A \frac{V^3}{S^3} \text{ va}$$

$$V_m = \rho V_m = \rho N_A \frac{V^3}{S^3} \text{ bo'ladi, bu yerda } \rho \text{-suyuqlik zichligi, } N_A \text{-Avagadro doimiysi}$$

aniqlanadi: $N_A = \frac{MS^3}{\rho V^3}$

Molekularlar tezligi. Broun harakatidan ma'lum bo'lishi-cha, jismlar tartibsiz harakat qiluvchi molekularlardan tashkil topgan. Ammo bu molekularlar qanday tezlik bilan harakat qiladi? Gazlar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasidan kelib chiqishicha, molekularlarning o'rtacha kvadratik tezligi:

$$\bar{g} = \sqrt{\bar{g}^2} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$$

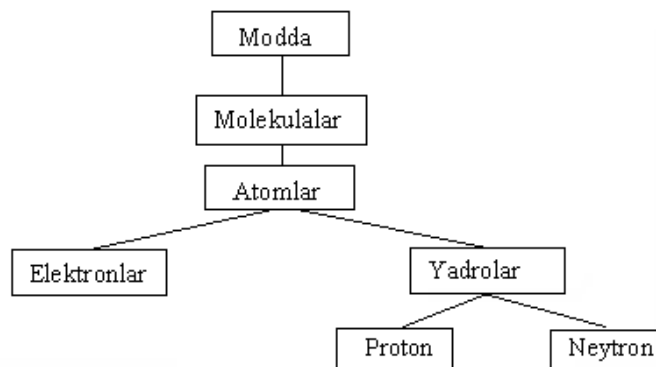
Bu formuladan foydalanib misol tariqasida xona temperaturasidagi kislorod molekularlarining ($T=300 \text{ } ^\circ\text{K}$, $m_0=5,3 \times 10^{-26} \text{ kg}$) o'rtacha tezligini hisoblab topamiz:

$$g = \sqrt{3 \cdot 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} \cdot 300 \text{ K}} \approx 480 \text{ m/s}.$$

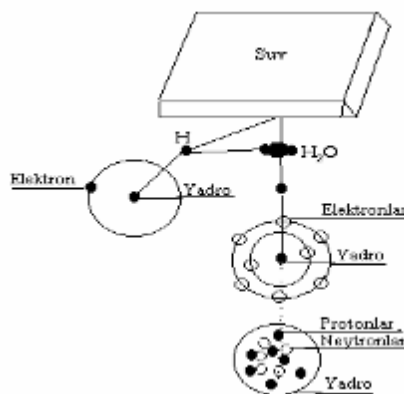
Gaz molekulari tezligini o'lchash uchun ko'plab turlicha tajribalar qo'yilgan. Ilk tajribalardan biri Otto Shtern tomonidan 1920 yilda taklif etildiki, bu tajriba o'zining to'g'ridan-to'g'ri vazifasidan tashqari fizikada yangi tajriba metodi-molekulyar dastalar metodiga asos soldi. Shunday qilib, bu tajribadan olingan natijalar molekulyar-kinetik nazariya asosida qilingan hisoblashlar bilan butkul tasdiqlanadi.

Moddalarning tuzilishi va xossalari ustida olib borilgan tekshirishlar energiya bir turdan ikkinchi turga aylanishining muhim qonuniyatlarini yaratdi. Bu holatlarni o'quvchilarga sodda va aniq tushuntirish uchun esa, albatta modellashtirish metodidan foydalanish lozim. Demak, bu qonuniyatlarni mohiyati quyidagilardan iborat: Energiyasi bo'yicha ko'tarilib boruvchi qator elementar jarayonlar bu jarayonlarda qatnashuvchi zarrachalar o'lchamlarini pasayib boruvchi o'lchami (masshtabi) bilan xarakterlanadi. Bu muhim qonuniyatni o'quvchilarga quyidagicha tushuntirish mumkin. Ular fizikani o'rganishning birinchi bosqichidayoq moddalar molekularlardan, molekular atomlardan, atomlar yadro va elektronlardan, yadro esa proton va neytronlardan tuzilishini bilib olganlar. Modda ichki tuzilishining bu bosqichini, yirik zarrachalardan mayda zarrachalarga qarab o'zgaruvchi bosqichini ham belgili modelning imkoniyatlaridan foydalanib, tasvirlash mumkin.

Bu tasvirlashdan so'ng esa o'quvchilardagi fikrlash yanada mukammal va tugallangan bo'ladi. Moddaning ichki tuzilishi o'zgaruvchanligini quyidagicha model tarzida ifodalab o'quvchi-larga ko'rsatamiz.



Yuqorida ko'rsatilgan qonuniyat birlik massada turli xil zarrachalarning birikishida reaksiyaga qatnashuvchi mayda zarrachalar qancha ko'p bo'lsa, ajraladigan energiyalar ham shuncha katta bo'lishini ko'rsatadi. Bu holatni bir qator sonli misollar tasdiqlaydi: muz hosil bo'lishida 80 kkal/kg energiya ajraladi. Bu esa xuddi 1kg muz parchasi (suv molekulasidan) hosil bo'lganidek, yirik zarrachalar qo'shib katta zarrachalar hosil bo'lganda 80 kkal energiya ajralishini bildiradi. Molekula juda mayda zarrachalar-atomlardan tashkil topgan. Molekulardagi atomlarning bog'lanishi kristalldagi molekulavrnning bog'lanishiga qaraganda ming marta kuchli bo'ladi. Yuqorida bayon qilingan xulosa va tushunchalardan kelib chiqib, muz parchasi va muzni tashqil etgan zarrachalarni (molekula, atom, elektron, yadro, protonlar, neytronlar) o'quvchilarga tushunarli bo'lishi uchun uni belgili modellar ko'rinishida tasvirlab ko'rsatish foydali bo'ladi. Demak, muz parchasini belgili model tarzida quyidagicha ifodalaymiz.



Atomlarda molekula hosil bo'lishida ajralib chiqadigan energiya miqdori, molekulalardan kristall hosil bo'lishida ajralib chiqadigan energiya miqdoriga qaraganda ming marta ko'p bo'ladi. Masalan, atomlar vodoroddan 1kg vodorod molekulasi hosil bo'lishida 52 000 kkal energiya ajralib chiqadi. Atomlar yanada mayda zarrachalar-yadro va elektornlardan iborat. Elektron bilan yadro o'rtasidagi bog'lanish molekulaning atomlari orasidagi bog'lash-nishga qaraganda 10 martacha kuchli bo'ladi. Masalan, 1kg vodoroddagi yadrodan elektronlarni ajratib olish uchun 312 000 kkal energiya kerak.

Atom yadrosi juda mayda zarrachalar proton va neyt-ronlardan tuzilgan. Atom yadrosidagi proton va neytronlar o'rtasidagi bog'lanish atom yadrosi bilan elektronlar orasidagi bog'lanishga qaraganda yuz ming marta kuchli bo'ladi. Shuning uchun atom yadrosida hosil bo'ladigan reaksiyalarda juda ko'p energiya ajraladi. Masalan, neytron va protonlardan 1kg deyteriy hosil bo'lishida $25 \cdot 10^9$ kkal energiya ajraladi. Bu juda katta energiyadir.

O'quvchilar ko'z o'ngida yuqoridagi solishtirishlarni yaqqolroq gavdalantirish uchun belgili modelni jadval tarzidagi elementidan unumli foydalanish mumkin. Buning uchun

molekula⇒kristall, atom⇒molekula, molekula⇒atom, elneutron⇒yadro shaklidagi o‘zaro bog‘lanishni quyidagi jadval tarzida ifodalab o‘quvchilar hukmiga havola qilamiz. Natijada esa o‘quvchilar bilimini sistemalashtirgan bo‘lamiz. Ko‘rinib turibdiki, jadvaldagi birinchi qatorda o‘zgavchi, ya‘ni o‘sib boruvchi reaksiyalar keltirgandi. Ikkinchi qatorda esa o‘sib boruvchi energiya miqdorini bir-birdan farqi yaqqol ko‘rinib turibdi. Uchinchi qatorda ikkinchi qatordagi energiya miqdorlariga teng bo‘lgan 1kg vodorod uchun energiya miqdori misol sifatida keltirilgan.

jadval

Reaksiya	Energiya miqdori (marta hisobida)	Energiya 1 kg vodorod misolida
Молекула ⇒ кристалл	1	
Atom ⇒ molekula	1 x 1000	52 000 kkal
Elektron ⇒ yadro	1000 x 10	312 000 kkal
Proton ⇒ neytron	$(1000 \times 10) \times 10000$ 0	25×10^9 kkal

4- MAVZU: SUYUQLIKLARNING XOSSALARI

Moddaning suyuq holatining o‘ziga xos xususiyati suyuqliklarda molekulalar orasidagi o‘rtacha masofa gazlar molekulalari orasidagi masofadan butun bir darajaga (o‘n marotaba) kam ekanligi bilan aniqlanadi: u molekulalarning taxminan bir-ikki diametriga tengdir. Bu suyuqliklarning zichligi bir xil sharoitlarda ularning bug‘lari zichligidan kelib chiqadi. Masalan, 1000S va atmosfera bosimida suvning zichligi suv bug‘ining zichligidan 1800 marta katta. Shu sababli molekulalarning harakati bilan bir qatorda ular orasidagi o‘zaro ta‘sir ham suyuqlikning xossalari belgilovchi muhim rol ni egallaydi.

Molekulalararo o‘zaro ta‘sirning suyuqlik xossalari ta‘sirini hisobga olish shu qadar qiyin bo‘lib chiqdiki, hanuzgacha gazning holat tenglamasiga o‘xshash suyuqlikning holat tenglamasini olishning imkoni bo‘lmaydi. Shu bilan birga suyuqliklar molekulalarining o‘zaro ta‘sir kuchlariga bog‘liq bo‘lgan nazariyalari ishlab chiqilgan ma‘lum hodisalar ham bor. Bu suyuqliklarning gazsimon va qattiq fazalar bilan chegarasida kechadigan hodisalar, ya‘ni sirt hodisalaridir. Asosan ana shular o‘rta maktabda o‘rganish predmeti bo‘lishi lozim.

Suyuqlik sirtqi qatlamlarining maxsus xususiyatlari. Sirt taranglik. Kuzatishlar ko‘rsatadiki, suyuqlik sathi molekulyar kuchlar ta‘siri ostida o‘z-o‘zidan kichrayar ekan. Buni quyidagi misollarda ko‘rish mumkin: o‘simliklar bargidagi shudring tomchilari shaklining sharsimonligida, ikkita kichik tomchining bir-biriga tekkanida bitta tomchi bo‘lib birikib ketishida, Plato tajribasida, sovun pardasi bilan o‘tkaziladigan tajribalarda va h.k. Shar berilgan hajmda minimal yuzaga ega bo‘lganligi tufayli, suyuqlikning shar shaklini olishi yoki ikki tomchining bitta tomchi bo‘lib birikuvi fakti (bunda hosil bo‘lgan tomchining yuzasi ikkala tomchi yuzalarining yaqqol ko‘rinib turgan qisqarishi kabi suyuqlikning muvozanat holatga o‘tish jarayonida uning sathining o‘z-o‘zidan qisqarishidan dalolat beradi.

Suyuqlikning yuza qatlamining bu xususiyatini izohlab berish lozim bo‘ladi. Gap shundaki, suyuqlik yuzasidagi va ichidagi molekulalar turli sharoitlarda bo‘ladi. Suyuqlik ichidagi molekulalar har biri taxminan 10^{-8} sm masofada bo‘lgan qo‘shni molekulalarga har tomondan tortilib turadi. Shuning uchun bu yerdagi molekulyar tortishish kuchlari to‘liq kompensatsiyalangan bo‘lib, bu kuchlarning teng ta‘sir etuvchisi o‘rta hisobda nolga teng. Suyuqlikning sathida bo‘lgan molekulalar esa butunlay boshqa holatda bo‘ladi. Bu molekulalar qo‘shni molekulalar tomonidan faqat suyuqlikning ichiga qarab tortiladi. Suyuqlik bug‘lari zichligi suyuqlikning o‘zining zichligidan ancha kichik bo‘lganligi tufayli yuqoriga

muvozanatlovchi tortish kuchi juda kichik. Shuning uchun yuzadagi molekulalarga suyuqlik va bug‘ tomonidan ta’sir etuvchi tortish kuchlari faqat qisman kompensatsiyalanadi. Binobarin, yuza qatlamdagi molekulalarga ta’sir etuvchi barcha kuchlarning teng ta’sir etuvchisi suyuqlikning ichiga qarab yo‘nalgan bo‘ladi.

Kuzatilgan suyuqlik sirtining qisqarish hodisasi «sirt tarangligi» tushunchasini kiritish imkonini beradi. Buning uchun odamlar to‘dasini shu to‘da markazida bo‘layotgan voqeaga qiziqish bildirishi misolidagi o‘xshashlikni keltirish mumkin. Bunda barcha voqea sodir bo‘layotgan joyga eng yaqin bo‘lgan vaziyatni egallashga harakat qiladi va to‘daning chetidagi odamlar soni kamayadi. Bunday to‘daga yuqoridan qarab, u aylanaga yaqin bo‘lgan, ya’ni eng kichik perimetrlilikni hosil qilishini ko‘rish mumkin. Xuddi shuningdek, suyuqlik tomchilari ham yuzasi minimal bo‘lgan sharsimon shaklni egallaydi. Ammo bu hodisani boshqacha tavsiflash ham mumkin. Agar zarrachalar to‘plamiga ip o‘rab tortilsa, u perimetri minimal bo‘lgan shaklni egallaydi.

Tortilgan ip bo‘ylab yo‘nalgan kuchlar zarrachalar to‘plamining shakliga xuddi odamlar to‘dasining shakliga chekkadagi markazdan joy olish uchun intilayotgan odamlarning ta’siri kabi ta’sir qiladi. Xuddi shuningdek, molekulalarning ichkariga tortilishi ta’sirida suyuqlik sirtining qisqarishini uning sirti bo‘ylab kuch ta’sir qilib, bu kuch uning qisqarishiga olib keladi, deb hisoblash mumkin. Bu kuch sirt taranglik kuchi deb ataladi. Demak, aslida sirtning qisqarishi unga perpendikulyar yo‘nalgan kuchlar ta’sirida yuz beradi. Ammo bu hodisani tavsiflash uchun suyuqlikning o‘z bug‘i bilan chegarasida uning sirti bo‘ylab ta’sir etuvchi sirt taranglik kuchi tushunchasidan foydalanish mumkin.

Sirt taranglik kuchini o‘lchash. Sirt taranglik kuchini o‘lchash qo‘zg‘aluvchan kashakli to‘g‘ri burchakli ramkada hosil qilingan sovun ko‘pigi pardasidan foydalanish mumkin. Agar kashakka parda o‘ylab yo‘nalgan F sirt taranglik kuchini muvozanatlovchi F_1 kuch qo‘yilsa ($\vec{F}_1 = -\vec{F}$), pardani cho‘zish va muvozanatda tutib turish mumkin. Bu tajribalar bo‘yicha metodik qo‘llanma tavsiflangan. Agar turli o‘lchamli karkaslar bilan tajribalar o‘tkazilsa, parda ikkita sirtga ega bo‘lganligi tufayli, sirt taranglik kuchining moduli katak uzunligining ikkilanganiga proporsional ekanligini ko‘rish mumkin ($L=2d$, bu yerda d -katakning uzunligi)

Berilgan suyuqlik pardasi uchun esa $\frac{F}{L}$ nisbat doimo bir xil bo‘ladi. Demak, bu nisbatan berilgan suyuqlikni xarakterlaydi: $\sigma = \frac{F}{L}$, bu yerda σ -sirt taranglik. Ba’zan bu kattalikni suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti deb ataydilar.

O‘quvchilarning diqqatini temperaturaning ortishi bilan barcha moddalarning sirt tarangligi kamayishiga qaratish lozim. Bu suyuqlik va bug‘ zichligining o‘zgarishi bilan bog‘liqdir. Temperatura ortganda suyuqlikning zichligi kamayadi, bug‘ zichligi esa ortadi. Bug‘ zichligining ortishi suyuqlikning sirt qamlamida molekulyar tortish kuchlarining ko‘proq kompensatsiyalanishiga, binobarin, uning sirt tarangligining kamayishiga olib keladi.

Ho‘llash va ho‘llamaslik hodisalari. Ho‘llash hodisalarini o‘rganishda eng avvalo o‘quvchilarga ma’lum bo‘lgan faktlarga murojaat qilmoq lozim. Ular hammalari, albatta, biladilarki, hatto kichkina suv tomchisi ham toza shisha plastinka ustiga tushganda yoyilib, uni yupqa qatlam bilan qoplaydi. Shu bilan bir vaqtda parafinlangan plastinkadagi suv tomchisi ba’zi o‘simliklar barglari yuzasidagi kabi, aksincha, oqib ketmaydi, balki deyarli shar shakliga o‘xshash shaklga ega bo‘lib, shisha yuzidagi simob tomchisi ham xuddi shunday bo‘ladi.

Qattiq jism bo‘ylab yupqa parda bo‘lib yoyiladigan suyuqlikka ho‘lovchi suyuqlik deyiladi. Yoyilmaydigan, balki aksincha tomchi bo‘lib yig‘ilib qoladigan suyuqlikka ho‘llamaydigan suyuqlik deyiladi. Ho‘llash va ho‘llamaslik hodisalari nima bilan izohlanadi? Nima uchun bir suyuqlikning o‘zi ma’lum qattiq jismlarning sirtini ho‘llaydi-yu, boshqalarini ho‘llamaydi? Bu hodisalarni izohlash uchun nafaqat suyuqlikni tomchi bo‘lib yig‘ilishga olib keluvchi molekulalarning o‘zaro tortishish kuchlarini, balki suyuqlik molekulalari va qattiq jism molekulalari orasidagi tortishish kuchlarini ham hisobga olmoq lozim bo‘ladi. Agar bu kuchlar suyuqlikning o‘z molekulalari orasidagi tortishish kuchlari qattiq jism molekulalari orasidagi

tortishish kuchlaridan katta bo'lsa, u holda suyuqlik qattiq jism sirti bo'ylab yoyiladi (ho'llaydi). Agar suyuqlik molekulalari orasidagi tortishish kuchlari kattaroq bo'lsa, u tomchi bo'lib yig'iladi.

O'quvchilarning diqqatini kapillyar hodisalar juda keng tarqalganligiga qaratish lozim. Bizni o'rab turgan juda ko'plab jismlar: daraxt, qog'oz, mato, teri, turli qurilish materiallari-ko'plab mayda qiltomirlar (kanalchalar) ga ega. Suv yoki ularni ho'llovchi boshqa suyuqliklar, bunday jismlarga yuqqanda kapillyarlar (qiltomirlar) bo'ylab ko'tarilib, ularga shimiladi.

Suyuqlik o'z shakliga egami, degan savolga o'quvchilar ko'proq inkoriy javob beradilar. Shuni aytish kerakki, suyuqlikning o'z shakli haqidagi masala o'quv va metodik adabiyotda har doim ham to'g'ri talqin etilavermaydi. Ko'pgina qo'llanmalarda suyuqlikning molekulyar kuchlar ta'sirida olgan shar shaklining unga ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi ta'siri tufayli buzilishi haqidagi ta'kidni uchratish mumkin. Suyuqlikka ta'sir qiluvchi og'irlik kuchi uni deformatsiyalay olmaydi. Molekulyar kuchlarning ta'siri esa sirtning qisqarishiga olib keladi va erkin tushayotgan suyuqlik shar shaklini oladi. Suyuqlikning bunday shaklini fazogirlarimiz fazoviy parvozlarda kuzatganlar.

5- MAVZU:QATTIQ JISMLARNING XOSSALARI.

Mavzuni o'rganishning vazifalari. Qattiq jismlar fizikasi zamonaviy materialshunoslikning asosi bo'lib xizmat qiladi. Shu sababli maktab fizika kursida qattiq jismlar fizikasini o'rganishga bag'ishlangan o'quv materiallari qattiq jismning tuzilishi va xossalari haqidagi fanning zamonaviy holatini aks ettirmogi lozim. Fizika kursida qattiq jismlarning tuzilishi va xossalarni o'rganish, qattiq jismlarni olish va ulardan amalda foydalanish masalalari bilan uzviy bog'liqdir. Zamonaviy ishlab chiqarishning ilmiy asoslari qattiq jismlarning texnikada qo'llanilishining fizik asoslari haqidagi ma'lumotlarni ham o'z ichiga oladi. Binobarin, o'quv materialining mavzusi konstruksion va qurilish materiallari zamonaviy texnologiyasining asosida yotuvchi ma'lum fizik g'oyalarni aks ettirishi lozim. Bu o'quvchilarga qattiq jismlarning mexanik xossalari va tuzilishini o'zgartirish haqidagi umumiy tushunchalarni olish imkonini beradi. Ideal va real kristallarning tuzilishini bilish maktabda metallar va yarim o'tkazgichlarning tuzilishi hamda ularning elektr o'tkazuvchanligi mexanizmini o'rganish uchun kerak bo'ladi.

Mexanik xossalar. Qattiq jismlar deformatsiyasi va ularning mexanik xossalarining xarakteristikalariga bog'liq masalalar kristall va amorf qattiq jismlarning tuzilishi va xossalarini o'rganishdan oldin ham qarab chiqilishi mumkin. O'quvchilarni mexanik xossalar bilan tanishtirayotganda elastik va plastik xossalar haqidagi birlamchi ma'lumotlarni o'quvchilar o'rta umumiy ta'lim fizika kursi darslarida olishlarini, maktab ustaxonasida ishlash esa ularning eng ko'p qo'llanuvchi qattiq materiallarning mexanik xossalarining turlichaligi bilan amalda tanishtirishini yodda tutmoq lozim. Kasb-hunar kollej va litseylarida esa, mexanik xossalarning miqdoriy xarakteristikalari: elastiklik moduli, oquvchanlik chegarasi, mustahkamlik, plastiklik qarab chiqiladi.

Mexanik xossalar bilan o'quvchilarni materiallar sinovi haqida hikoya qilib berish asosida tanishtirgan ma'qul. Bunday yondashuv birinchidan, o'quvchilarni texnikada mexanik xossalar qanday aniqlanishi bilan tanishtirish, ikkinchidan, qattiq jismlarning barcha mexanik xossalarini yagona nuqtai nazardan qarab chiqish imkonini beradi. Tajribada materialni cho'zilishni tekshirish metodi eng keng tarqalgan. Bunday tekshirish natijasida odatda, tahlili mexanik xossalarning asosiy xarakteristikasini aniqlash imkonini beruvchi-cho'zilish diagrammasi chiziladi. Shuning uchun cho'zilish diagrammasi tevaragida o'quvchilarning qattiq jismlarning mexanik xossalarining miqdoriy baholanishi bilan tanishtirish mumkin. Cho'zilishni tekshirishga imkon beruvchi asbob yor-damida mazkur qismga tekshirilayotgan material nusxasiga qo'yilayotgan kuchlanish yo'qolgani hamono butkul yo'qoluvchi elastik deformatsiya mos kelishini ko'rsatish mumkin.

O'quvchilarga material tabiatidagi qanday o'zgarishlar oquvchanlik chegarasini o'zida aks ettirishini tushuntirib berish, ularni ba'zi qattiq materiallar (metallar, qotishmalar, plastmassalar) ning oquvchanlik chegarasi kattaliklari orasidagi farqlar bilan tanishtirish hamda texnikada turli materiallarning oquvchanlik chegarasini bilish qanday ahamiyatga ega ekanligi haqida so'zlab berish foydalidir. Kuchlanishning o'zgarishini kuzatib va cho'zilish diagrammasini tahlil qila borib, plastik deformatsiyalanish orta borgan sari namunaga borgan sari kattaroq kuchlanishlar qo'yishga to'g'ri kelishi, ya'ni materialning plastik deformatsiyalarga qarshiligi orta borishi haqida xulosa chiqarish mumkin. Ko'pgina metallarning bu ajoyib xossasi-plastik deformat-siyalanishi natijasida mustahkamlanish xususiyati ortishi (parchalanish) qaychi bilan qirqilgan tunukaning chetlari plastikligini yo'qotib, mo'rt bo'lib qolishi; bir necha marta buklangan mis simning plastik xususiyati kamayishi kabi tanish misollar bilan tushuntirib berilishi lozim. Darsda metallni qirqib yoki bosim bilan ishlov berishda uning mustahkamlanishi va metallardan detallar tayyorlashda mustahkamlanishning ham musbat, ham manfiy roli haqida so'zlab berish maqsadga muvofiqdir.

Qattiq materiallar mexanik xossalarning xarakteristikalarini bilish o'quvchilarni mustahkamlikning eng sodda hisoblari asoslari bilan tanishtirish imkonini beradi. Buning eng yaxshisi cho'zilish deformatsiyasi misolda ko'rsatgan ma'qul. Chunki cho'zilishga mustahkamlikni hisoblash texnikada keng tarqalgan. Shu asosida hisoblanadigan formulalar esa yetarlicha sodda va o'quvchilar uchun tushunarlidir. Darsda mustahkamlikni hisoblashlarning texnikadagi ahamiyati haqida so'zlab beriladi va mustahkamlik har qanday qattiq materialning asosiy xossasi ekanligi ta'kidlanadi.

Kristall va amorf qattiq jismlar. "Qattiq jismlarning xossalari" mavzusini muvaffaqiyatli o'tish uchun nafaqat o'quv materialini tanlash, balki uni o'qitishning ratsional izchilligini ta'minlash ham muhimdir. Bayon etishning eng qulay tartibini quyidagicha hisoblash mumkin: Kristall va amorf qattiq jismlarning asosiy xususiyatlari, kristallarning tuzilishi, qattiq jismlarning xossalarni ularning tuzilishiga asosanib tushuntirish, kristallarning tartibli tuzilishining sabablarini aytish lozim. Bunday variantda o'quvchilar eng avval qattiq jismlarning tuzilishi nazariyasini tushuntirib berishi lozim bo'lgan eksperimental ma'lumotlarni bilib oladilar. So'ngra ular kristallarning ichki tuzilishi tartibli ekanligining eksperimental isbotlari bilan tanishadilarki, bu kristallarning xossalarni tushuntirib berish imkonini beradi. Nihoyat, o'quvchilarga kristallar tuzilishining tartibli ekanligining sababi tushuntiriladi. qattiq jismlarning xossalarni o'rganish shu bilan tugamaydi. qattiq jismlarning tuzilishi haqida egallangan bilimlardan kelgusi darslarda kristallar xossalarning turlichaligi- sabablarini tushuntirish uchun, shuningdek, qattiq jismlardagi deformatsiyalar mexanizmini hamda mexanik xossalarni boshqarishning fizik asoslarini aniqlab olishda foydalaniladi.

Kristallar simmetriyasi, ya'ni ularning alohida to'xtalib o'tish lozim. Bu kristallarning nafaqat shaklida, balki tuzilishida ham, shuningdek, deyarli barcha xossalari namoyon bo'luvchi eng xarakterli xususiyatlaridan biri ekanligini ta'kidlab o'tish lozim. O'quvchilar geometriya darslarida kristallar simmetriyasining turli ko'rinishlari bilan tanishishlari tufayli buni oson tushunadilar. Ularning onglarida kristallning simmetrikligi, tashqi ko'rinishining muntazam ekanligi bilan bir xil taassurot tug'dirishi lozim. O'quvchilar o'z uylaridan topishlari mumkin bo'lgan moddalar kristallarning tashqi ko'rinishini chizish foydalidir.

Amorf jismlarga qarshi o'laroq, kristallar anizotropdir. Turli moddalarda xossalarga nisbatan anizotropiya kuzatiladi. Darsda anizotropiya holatlaridan hech bo'lmaganda bittasini ko'rsatish lozim. Buning uchun eng yaxshisi mustahkamlik anizotropiyasini tanlagan ma'qul, chunki u deyarli barcha kristallarda namoyon bo'ladi. Maktab sharoitida mustahkamlik anizotropiyasini yetarlicha yirik osh tuzi kristallarini o'shatib yoki slyuda kristallarini yaproq-yaproq qilib ajratib ko'rsatish mumkin. Agar bu tajribalarni har bir o'quvchi o'z stolida amalga oshirish imkoniga ega bo'lsa, nur ustiga a'lo nur bo'ladi. Tajribalardan quyidagi xulosa chiqariladi: turli yo'nalishlarda kristallarning mustahkamligi bir xil emas. Xuddi mana shu kristall xossalari anizotropiyasining namoyon bo'lishidir.

O'quvchilarni kristallarning xossalari bayon qilishda parallel ravishda amorf jismlarning xususiyatlari bilan ham tanishtirish maqsadga muvofiqdir. Amorf qattiq jismlar kristall qattiq jismlardan farqli o'laroq, muntazam tashqi ko'rinishga ma'lum erish temperaturasi hamda anizotropiyaga ega emasliklari tushuntiriladi. Mum, shisha, plastmassa va h.k. lar ham kristallardan tuzilgan bo'lmalar-da, qattiq jismlar ekanligini ta'kidlash muhim.

Amorf jismlarning kristall jismlardan asosiy farqi shundaki, ular termodinamik beqarordir. O'quvchilarni kristall holat-qattiq jismlarning tabiiy va barqaror holati ekanligi bilan tanishtirish uchun ularga vaqt o'tishi bilan amorf jismlar o'z-o'zidan kristall holatga o'tishlari mumkin ekanligi haqida so'zlab berish lozim. Misol tariqasida obakidandoning durda bog'lab qolishi hamda eski shishaning xiralashib qolishi hollari bayon qilinadi. O'quvchilarning kristall va amorf jismlarning xususiyatlari haqidagi bilimlarini kristall va amorf jismlar o'rtasidagi, monokristallar va polikristall jismlar va amorf jismlar orasidagi o'xshashlik tomonlari hamda farqlarning xususiyatlari oydinlashtiriladigan suhbatlar chog'ida mustahkamlash maqsadga muvofiqdir.

Mexanik xossalarni boshqarish. 1. Zamonaviy texnik-mexanik xossalar elektr, magnit, optik va boshqa xossalar bilan turlicha ravishda muvofiqlashtirilgan pishiq hamda boqiy materiallarga muhtoj. Bunday materiallar yaratish va ularning xossalari zarur bo'lgan yo'nalishda o'zgartirish uchun real qattiq jismlarda tashqi mexanik yuklanishlar ta'sirida nimalar ro'y berishini, ya'ni deformatsiyalar hamda buzilishlar mexanizmini bilish lozim.

Noelastik deformatsiyalar mexanizmi bilan tanishish monokristall deformatsiyasini qarab chiqishdan boshlanadi. O'quvchilar noelastik deformatsiyalar jism shakli o'zgarishi bilan birgalik-da ro'y berishini biladilar. Binobarin, noelastik deformatsiyalarda zarralar o'zlarining muvozanat holatlaridan chiqishlariga to'g'ri keladi. Biroq jismning butunligining saqlanib qolishi noelastik deformatsiyalanishidan so'ng atomlar yana muvozanat holatida bo'lib qolishlaridan dalolat beradi. Agar kristallning atomli qatlamlari (tekisliklari) ning bir-biriga nisbatan siljish yuz bersa, shunday bo'lishi mumkinligini kristall modellari yordamida ko'rsatib berish lozim.

O'zaro ta'sir kuchlari u qadar katta bo'lmagan atom (qatlamlari) mavjud ekanligi haqidagi ma'lumotlarga suyangan holda monokristallardagi noelastik deformatsiya mexanizmi ma'lum kuchlanishga (oquvchanlik chegarasiga) yetganda siljish-o'sha tekisliklar bo'ylab sirpanish yuz berishdan iborat ekanligini tushuntirib berish lozim. Darsda noelastik deformatsiyada atomli kristallarning siljishi qanday yuz berishini tushunib olish foydalidir.

Atomli qatlamlarning barcha zarralari bir vaqtda siljishi uchun lozim bo'lgan kuchlanish hisoblansa, u real jismlarda noelastik deformatsiya hosil qiladigan kuchlanishdan ko'p marta katta ekan. Binobarin, sirpanuvchan atomli qatlamlar orasidagi bog'liqlik siljishi vositasida yuz beradigan deformatsiyada ularning hammasi bir vaqtda qaytadan tuzila olmaydi.

2. Noelastik deformatsiya mexanizmi bilan tanishish natijasida o'quvchilar, agar qattiq jismda dislokatsiyalar (maxsus siljuvchi difekt) bo'lsa va bu dislokatsiyalar erkin siljiy olsa, materialning noelastik deformatsiyalanishga qarshiligi ko'p marta kichik bo'lishini tushunib oladilar. Bundan kelib chiqadiki, qattiq jismlarning qoldiq deformatsiya paydo bo'lishga qarshiligini oshirish imkoniyatini beruvchi yo'llardan biri dislokatsiyalarning siljishini qiyinlashtiruvchi, tormozlovchi har turli tuzilish (nuqsonlar) ni hosil qilishdir.

Kimyo darslarida moddalarning fizik xossalari kimyoviy bog'lanish tabiatiga bog'liq ekanligiga qarab chiqilgan. Fizika mashg'ulotlarida o'quvchilarga qattiq jismlarning mustahkamligi, plastikligi va ba'zi boshqa xossalari kristallarning nafaqat kimyoviy tarkibi va tuzilishiga, balki real qattiq jismlarda hamisha mavjud bo'luvchi tuzilish deformatsiyalarining soniga ham bog'liq bo'lishi tushuntiriladi. Xuddi mana shuning uchun ham ishlov berish jarayonida kristalldagi nuqsonlarning turi hamda sonini, ya'ni materialning tuzilishini o'zgartirish mumkin bo'lmoqda. Noelastik deformatsiyalar mexanizmi haqidagi ma'lumotlarga asoslanib, o'quvchilarni qattiq jismlarning xossalari o'zgartirish imkonini beruvchi ba'zi metodlarning fizik asoslari bilan tanishtirish mumkin. Amalda ko'pincha, metallning plastik deformatsiya-lanishlarga qarshiligini oshirish zarurati tug'iladi. Masalan, sof mis elektr tokini

yaxshi o'tkazadi, ammo u juda yumshoq. Bu hol uni konstruksion material sifatida ishlatishni qiyinlashtiradi. O'quvchi-lar oldiga savol qo'yiladi: qanday yo'l bilan misning noelastik deformatsiyalanishlarga qarshiligini oshirish mumkin?

Unga javob berish uchun kristallarning noelastik defor-matsiyalanishga qarshiligini oshirish uchun bu deformatsiyalarning paydo bo'lish va tarqalish imkoniyatlarini qiyinlashtirish lozim ekanligini eslash kerak. Bu materialning oquvchanlik chegaralari va mustahkamligining ortishiga olib keladi. Metallning fizik xususiyatlarini uning kimyoviy tarkibini o'zgartirish hisobiga o'zgartirishdan erigan holatdagi ma'lum elementlarni aralashtirib berilgan xususiyatlarga ega bo'lgan materiallar olishda, ya'ni qotishmalar hosil qilishda foydalaniladi. O'quvchilarni qotishmalarining mexanik xususiyatlari ularning kimyoviy tarkibiga bog'liqligini namoyish qiluvchi ba'zi miqdoriy ma'lumotlar bilan tanishtirish maqsadga muvofiqdir. Masalan, temirga 0,0001 % uglerod qo'shish uning oquvchanlik chegarasini ikki marta orttiradi.

3. Texnikada deyarli hamisha polikristall materiallar qo'llaniladi. Shuning uchun o'quvchilarning qattiq jismlarning xossalari haqidagi bilimlarini shakllantirishdagi navbatdagi bosqichning vazifasi materiallar kristallardagi noelastik defor-matsiyalanishlarning o'ziga xos xususiyatlari bilan tanishtirishdir. Bu esa metallarga ishlov berishda ularning tuzilishini o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan ba'zi bir usullarning fizik asoslarini aniqlashga imkon beradi. Darsda bayon qilishni quyidagi savol bilan boshlash mumkin: Nima uchun ayni bir moddaning polikristallari odatda xuddi o'sha moddaning monokristallariga qaraganda kamroq noelastik bo'ladi? Misol tariqasida, hatto tugun solib bog'lash mumkin bo'lgan darajada noelastik bo'lgan qalay monokristallari hamda noelastikligi 40 % dan ortmaydigan polikristall qalay haqida so'zlab beriladi.

Polikristallardagi noelastik deformatsiyalar mexanizmini bilish metallning mustahkamlanish qobiliyati kabi muhim xususiyatining sababini tushinib olishga imkon beradi. Parchinlash, ya'ni metallni sovuq ishlov berib mustahkamlash bilan o'quvchilar maktab ustaxonasidagi ishlarda tanishganlar. Fizika darslarida mustahkamlanishni noelastik deformatsiyalash jarayonida metalldagi dislokatsiyalar soni ortishi, kristall panjaraning buzilishi hamda metall zarralarining maydalanishi bilan tushuntirish mumkin. Buning natijasida dislokatsiyalarning siljuvchanligi kamayadi va noelastik deformatsiyalanish qiyinlashadi. Darsda qattiq jismning mustahkamligini qarab chiqa turib, jismning buzilishi uchun unda kattaligi atomlararo o'zaro ta'sir kuchlari bilan aniqlanuvchi, chegaraviy mustahkamlikka mos keluvchi kuchlanish hosil qilinishi lozim ekanligini eslash foydalidir.

6-MAVZU:ELEKTRODINAMIKANI O'RGANISHNING ILMIY-USLUBIY ASOSLARI.

Bo'limning mazmuni va tuzilishi. Elektrodinamika masa-lalari o'rta umumiy ta'lim va maxsus maktablar fizika kursida eng katta o'rnlardan birini egallaydi. Bu bo'limga butun fizika kursiga ajratilgan vaqtning 30% dan ko'prog'i to'g'ri keladi. Ko'pchilik mamlakatlarda ham elektrodinamika masalalarini o'rganishga taxminan xuddi shuncha vaqt ajratilgan. Bu juda to'g'ri bo'lib, olamning umumiy fizik manzarasi haqida tushunchani shakllantirish uchun, o'quvchilarga ilmiy texnik taraqqiyotning bosh yo'nalishi-xalq xo'jaligini elektrlashtirish va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda, radioelektronikani qo'llashni tushuntirish ahamiyatiga to'la mos keladi. Bugungi kunda xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida fan-texnika taraqqiyoti jadallashuvining, ishlab chiqarish samaradorligi ortishi va turmush farovonlashuvining muhim sharti ekanligini ko'ra bilgan holda elektrlashtirishning ilg'or rivojlanishiga birinchi darajali deb qaralmoqda.

Elektroenergetika sohasida yaqin 20 yil uchun muhim masalalarni amalga oshirish mo'ljallangan. Bu masalalarni bajarishda bugun maktabda o'qiyotganlar va kelgusi yillarda uni bitiradiganlar bevosita ishtirok etadilar. Bugungi kunda elektr energiyasidan hayotda qanday foydalanish kerakligini ham nazariy, ham amaliy jihatdan biladigan, elektrlashtirishning fizik

va texnik asoslarini, uning mamlakat xalq xo'jaligi uchun ahamiyatini tushunadigan kishilarni tayyorlash lozimligi sezilmoqda.

“Elektrodinamika” bo‘limining yuksak ilmiy saviyasini saqlab qolish, uning tarbiyaviy potentsialini va amaliy maqsadini kuchaytirish yuqorida tilga olib o‘tilgan masalalarni hal qilishga yordam beradi.

Bo‘limning mazmuni. Zamonaviy fizika kursi mazmunining xarakterli xususiyati-butun o‘quv materialining uncha katta bo‘lmagan sondagi fundamental nazariyalar tevaragida to‘planganligidir. “Elektrodinamika” bo‘limida Maksvellning elektromagnit maydon haqida ta’limoti hamda klassik elektron nazariyasi shunday nazariyalar bo‘lib xizmat qiladi.

Fizika kursining “Elektrodinamika” bo‘limida o‘rganila-digan o‘quv materiali shu bo‘limning ilmiy mazmunini tashkil qiluvchi asosiy masalalardan tashkil topadi. Bu yerda klassik elektrodinamikaning faqat asoslarinigina o‘rganish haqida so‘z yuritilishi mumkin. Bu nazariyani o‘zlashtirish uchun ikki guruh masalalarni elektr va magnit maydonlarning xossalari, shuningdek, doimiy tok qonunlari, turli muhitlarda elektr va magnit maydonlarning xossalari, shuningdek doimiy tok qonunlari, turli muhitlarda elektr toki oqishining qonuniyatlarini. Avvalo umumiy nuqtai nazardan maktabda fizika kursining didaktik talablarni hisobga olgan holda bu ikki guruh masalalarning tarkibiga nimalar kirishi kerakligini qarab chiqamiz. Masalalarning birinchi guruhi: O‘quvchilarni Maksvellning elektromagnit maydon haqidagi ta’limoti g‘oyalari bilan tanishtirishi lozim.

Bu ta’limotning mazmunini elektrotexnikaning, radiotexnikaning va har qanday elektromagnit hodisalar nazariyasining asosini tashkil qiluvchi Maksvell tenglamalari eng ixcham ko‘rinishda ifodalaydi. Maksvell tenglamalarining tushunish uchun lozim bo‘lgan mamavzutik apparatning murakkabligi ularni maktablarda o‘qitishga imkon bermaydi. Shu bilan birga o‘quvchilarni elektromagnit maydon haqida ta’limotning tenglamalarda mavjud bo‘lgan asosiy g‘oyalar bilan tanishtirib qo‘ya qolish mumkin.

Bu tenglamalarning mazmunini sifat jihatdan xarakterlash uchun ularni qarab chiqamiz:

$$\begin{aligned}\oint \vec{H} d\vec{s} &= \int (i_n + \frac{dD_n}{dt}) dS \\ \oint \vec{E} d\vec{s} &= \int \frac{dB_n}{dt} dS \\ \oint B_n ds &= 0, \int D_n ds = \int p dV\end{aligned}$$

Tenglamalarning birinchisi magnit maydonning manbalari harakatlanuvchi zaryadlar (elektr toki) va o‘zgaruvchan elektr maydoni (siljish toki) ekanligi faktini aks ettiradi. Ikkinchi tenglama elektromagnit induksiya qonunini ifodalaydi. U uyurmali elektr maydonning manbai vaqt davomida o‘zgaruvchi magnit maydoni ekanligini ko‘rsatadi. Oxirgi ikkita tenglama mos ravishda magnit va elektr maydonlari uchun Gauss teoremasini ifodalaydi. Bu tenglamalarning mazmuni shundaki, maydonning kuchlanganlik chiziqlari zaryadda boshlanib, zaryadda tugaydi, magnit maydoni induksiya chiziqlari esa hamisha yopiq bo‘ladi. Elektr va magnit maydonlari zaryadlangan zaryadlarga ta’sir qilishlari tufayli seziladi. Elektr maydon kuchlanganligini hamda magnit maydon induksiyasini bilgan holda bu maydonlarda v tezlik bilan harakatlanayotgan q zaryadli zarrachaga ta’sir qilayotgan kuchini lorens formulasi bo‘yicha topish mumkin: $\vec{F} = q(\vec{E} + [\vec{v}, \vec{B}])$.

“Elektrodinamika” bo‘limining ilmiy dunyoqarashning shakllantirish uchun imkon beruvchi masalalarini qayd etib o‘tamiz. Moddaning elektr va magnit xossalari, turli muhitlarda elektr tokining oqishini o‘rganish o‘quvchilarning moddaning tuzilishi haqida bilimlarini chuqurlashtiradi hamda atomlar tarkibiga kiruvchi zarrachalar, ularning harakatlanishi va o‘zaro ta’sirlashuvi haqidagi tushunchalarini shakllantirishni davom ettiradi. Elektr va magnit maydonlarni o‘rganish bilan bog‘liq bo‘lgan barcha masa-lalar majmuasi (uzoqdan ta’sir qilish va yaqindan ta’sir qilish, maydonlar energiyasi) o‘quvchilarning elektromagnit maydonning moddiy ekanligini tushunishlariga olib keladi. Zaryadlarning saqlanish qonunini o‘rganish tabiatdagi saqlanuvchi va o‘zgaruvchining dialektik birligi haqidagi

tasavvurlarni shakllantirishni davom ettirish imkonini beradi. Tabiat hodisalarini bilib olish yo'llari haqi-dagi tushunchalarni shakllantirishda nazariyalarni tuzishning asosida yotuvchi model tushunchalardan foydalanish katta ahamiyatga ega. Bundan, xususan, nuqtaviy zaryad, cheksiz tekis zaryadlangan tekislik kabi modellar nazarda tutilmoqda.

Metodologik xarakterdagi-elekt va magnit maydonlarning moddiyligi, slamni bilish mumkinligi uning xos-salarining bitmas-tuganmas ekanligi, bilish jarayonining chek-chegarasizligi va boshqa xulosalarni yuqorida qayd etilgan aniq fizik materialni o'rganish bilan bog'liq ravishda chiqarmoq lozim. Elektromagnit induksiya mavzusini o'rganishda elekt energiya ishlab chiqarish, undan foydalanishning ilmiy asoslari tushuntiriladi. Turli muhitlarda elekt tokenng oqishini o'rganish: kriochen generatorlarda o'ta o'tkazuvchanlikdan foydalanishning fizik asoslarini, rangli va rangsiz metallarga ishlov beradigan texnologik jarayonlarda uchqunli razryaddan foydalanishni, elekt filtrlarda toj razryaddan foydalanishni, vakuumda metallarni eritish va ularga ishlov berishda kuchli elektron dastalarini qo'llashni tushuntirishga imkon beradi. Vakuumda, gazlarda va yarim o'tkaz-gichlarda elekt tokini o'rganish o'quvchilarni radioelektron appara-turaning vakuumli diod, triod, elektron-nur trubkasi kabi element-lari bilan, shuningdek, mikro jarayon texnikasi qurilmalariga kiruvchi yarimo'tkazgichli diod, termistro, fotorezistor, tranzistorlar bilan tanishtirish imkonini beradi. Bu hamma masalalarni o'rganish IX sinf fizika kursiga katta amaliy yo'nalganlik beradi. Agar ko'rsatib o'tilgan masalalarni qarab chiqish bilan bir qatorda, kursning ma'lum mavzularida ular ilmiy-texnik taraqqiyot muhim yo'nalishlarining fizik asoslari sifatida sistemalashtirilsa va umumlashtirilsa, ularni o'rganishning samaradorligi ancha ortgan bo'lar edi.

Elekt maydoni mavzusini o'rganishning maqsad va vazifalari hamda asosiy mazmunining tahlili.

«Elekt maydoni» mavzusini o'rganishning maqsad vazifalari hamda butun «Elektrodinamika» bo'limi uchun uning ahamiyati ko'p jihatdan o'quvchilar materiyaning ikkinchi turi bo'lmish-maydon tushun-chasini birinchi marta chuqur o'rgana boshlashlari bilan belgilanadi. Ilgari elekt maydoni VIII sinfda faqat sifat jihatdan o'rganilgan bo'lsa, dastur asosida avvalgidan farqli ravishda uning miqdoriy xarakteristikalarini o'rganish nazarda tutiladi. Elekt maydonini o'rganish elektromagnit maydonini o'rganishning birinchi bosqichi-dir. Bu yo'lda keyinchalik magnit va uyurmali elekt maydonlari qarab chiqiladi. Elektrostatik maydon bu ko'rsatilgan maydonlardan eng soddasidir va uning misolida kuch maydoning muhim xarakteristikalarini eng oson o'zlashtirish mumkin. Nafaqat VIII-IX sinfdan balki o'rta maxsus ta'limda ham elektrodinamikaning boshqa masalalarini ham o'qitish zaryad, kuchlanish, elekt sig'imi, Kulon qonuni, zaryadning saqlanish qonuni va boshqa tushuncha ham qonuniyatlar asosiga olib boriladi. Mavzuni mazmuni bir qator tarbiyaviy vazifalarni hal qilishga, xususan, o'quvchilarni yaqindan ta'sir qilish va uzoqdan ta'sir qilish nazariyalari bilan tanishtirish-ga, ularda shunday qarashlarni qarab chiqish asosida elektromagnit maydonning hamda bu maydon energiyasining moddiyligi haqida boshlangich tushunchalarni shakllantirishga; o'tkazgichlar va dielektriklar xossalarini o'rganishda, o'quvchilar ongida moddalar-ning tuzilishi haqidagi, molekula va atomlar tarkibiga kiradigan zarrachalar ularning harakati va o'zaro ta'sirlari tushuncha-larni shakllantirishni davom ettirishga imkon beradi. Shu bilan birga mavzuning bir qator masalalarini o'rganish o'quvchilar fikrlashning rivojlanishiga hissa qo'shishiga, jumladan, zaryad va massa tushunchalarini, hodisalar, qonunlar (masalan, Kulon qonuni va butun olam tortishish qonuni)ni taqqoslay olish, malakalarini shakllantirishda mexanikaga doir bilimlardan foydalangan holda elekt maydonidagi zaryadli zarralar harakatiga oid masalalarni yechishni o'rgatishga, mavzuning qonuniyatlari va formulalarning umumlashtirish va tartibga solishga imkon beradi.

Masalalarning uchinchi guruhi, asosan, «Elekt sig'imi» tushunchasiga bag'ishlangan. Bu tushuncha odatga ko'ra «Elekt maydoni» mavzusida o'rganiladi. O'rta maktab fizika kursida elekt sig'imini qarab chiqilishining zarurligi elekt tebranishlari, tebranish konturi, radiopriyomnikning tuzilishi hamda ishlashi boshqa savollarni o'rganishda bu tushunchalardan foydalanish bilan bog'liq. «Elekt sig'imi» tushunchasi «Elekt maydoni» mavzusi-ning oxirida

o'rganiladi. Buning sababi o'tkazgichlardagi zaryadlar hamda ular o'rtasidagi maydon orasidagi bog'liqlikning o'rnatishidir. Aynan mana shu mavzu elektr sig'imini "Elektr maydoni" mavzusida o'rganishni maqsadga muvofiq qilib qo'yadi. Bundan tashqari, elektr sig'imini qaralayotgan mavzuda o'rganish mavzuning asosiy tushunchalari bo'lgan zaryad, kuchlanganlik, kuchlanish tushunchalarining hamda bu tushunchalarni o'zaro bog'laydigan qator formulalarning qo'llanilishini ko'rsatishga, shuningdek, elektr maydoni energiyasi haqidagi masalani qarab chiqishga imkon beradi.

Mavzuni uch qismga bo'lish ularni o'rgangandan keyin o'tilgan materialni mustahkamlash va umumlashtirishni tashkil qilishga imkoniyat beradi. Dielektriklar haqidagi tushuncha masalalarning guruhiga tasodifan kiritilmaganiga e'tiborni jalb qilmoqchimiz. Ularni aynan mavzu oxirida qarab chiqish maqsadga muvofiq bo'ladi. Buni tushuntiramiz. Elektr maydonidagi o'tkazgichlar, elektr maydonidagi dielektriklar, dielektrik kirituvchanlik kabi savollar o'rta maxsus ta'lim tizimi dasturida kuchlanganlik va potentsiallar farqi orasiga joylashtirilgan edi.

Zaryad. Hozirgi zamon tasavvurlariga ko'ra elektr zaryadi qator elementlar zarrachalarining (bularndan proton va elektron barqoror holda mavjud) hamda bu elementar zarrachalari zaryadlari muvozanatlashmagan jismlarning xossasidir. Elektr zaryadiga shunday ta'rif berilgan: «Elektr zaryadi moddalar yoki jismlar zarralarining o'z xususiy elektromagnit maydonlari bilan yoki tashqi elektromagnit maydonlar bilan o'zaro ta'sirlashishini xarakterlovchi xossasidir; zaryadlarning musbat zaryad (proton zaryaddi va b.) va manfiy (elektron zaryadi) sifatida ma'lum bo'lgan ikki turi mavjud; miqdoriy jihatdan elektr zaryadlariga ega bo'lgan jismlarning kuch bilan o'zaro ta'sirlashishi bo'yicha aniqlanadi».

Fizika kursida bu ta'rif har tomonlama sinchiklab qarab chiqilishi mumkin. Zaryad zarralarining ularning elektromagnit o'zaro ta'sirlashishida namoyon bo'ladigan xossasi sifatida talqin qilinishi kerak. Elektr maydonini o'rganishda zaryadlar uning manbai sifatida qaraladi, maydonning asosiy xossasi esa-uning zaryadli zarralar bilan ma'lum kuch bilan ta'sir qilishi deb tushuniladi. Barcha elektron va magnit hodisalar majmuasi-bu elektr zaryadlari mavjudligi, harakati va o'zaro ta'sirlashishining namoyon bo'lishi ekanligini nazarda tutish lozim.

Zaryadning saqlanish qonuni. Bu elektrodinamikada o'rganiladigan qonunlarning birinchisidir. Shuning uchun o'quvchi-larga qonunlar ma'lum bir sharoitlardagina to'g'ri bo'lishligini eslatib qo'yish muhimdir, bu holda shunday sharoit hisoblanadi. «Elektr maydoni» mavzusida zaryadning saqlanish qonuni zarrachalari soni o'zgarmas sistemaga tegishli sharoitda qarab chiqilishi va asoslanishi mumkin. Biroq sistemada zarrachalar soni o'zgaradigan hol uchun ham bu qonun to'g'ri hisoblanadi. Sistema zarrachalari o'zaro ta'sirlashishida ayrim zarrachalarga yetarlicha ko'p energiya to'g'ri kelganida sistema zarrachalari soni saqlan-masa ham zaryad saqlanishi mumkin. Bunda modul jihatdan teng va ishoraviy jihatdan qarama-qarshi bo'lgan zarrachalar va antizarrachalar hosil bo'ladi.

Kulon qonuni. Kulon qonuni tabiatning fundamental qonuni hisoblanadi. Shu sababli uni o'rganish mavzuning muhim umumta'lim masalalaridan biridir. Kulon qonunini o'rganishda asosiy e'tiborni shu qonun ochilgan tajribaga va undan kelib chiqadigan xulosalarga qaratish kerak. Kulon qonunini tushuntirish uchun qanday asbob kerak, degan savol paydo bo'ladi. Bunday asbob Kulonning buralma tarozisi bo'lishi kerakdek tuyuladi. Lekin zaryadlangan jismlar o'zaro ta'sirlashish kuchini shunday usulda o'lchash o'quvchilarda qiyinchilik tug'diradi. Darslik mualliflari butun olam tortishish qonunini o'rganishda buralma tarozilar bilan emas, balki oddiy tarozilar bilan tajriba o'tkazishlari bejiz emas. Undan tashqari elektr kuchlarini o'lchash uchun, nisbatan kichik massali jismlar orasidagi gravitatsiya kuchlarini o'lchash uchun zarur bo'lgandek, juda sezgir asbob shart emas. Bularni hisobga olib, Kulon qonuni kashf qilinish tarixini qisqacha aytib berish hamda darslikda berilgan rasmga ko'ra buralma tarozilar tuzilishini tushuntirish mumkin. Kuchlarning masofaga bog'liq bo'lishini esa oddiy tarozilar qurilmasi asosida tushuntirish oson bo'ladi. Bunday rasmni plakat ko'rinishida chizilsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Richagli tarozilardan foydalanilgan 1 va 2 zaryadli sharlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir-lashish kuchi 3 tarozi pallasidan tosh qiymati bilan, masofa esa 4

chizgich orqali o'lanadi. Bunday tajribada olingan natijani tushuntirishda o'quvchilar diqqatini asbob qurilmasi detallariga jalb qilmaslik (buralma tarozilar uchun zarur bo'lgandek) mumkin.

O'zaro ta'sirlashish kuchning masofa bog'liq bo'lishini ko'rsatish uchun ikkala sharcha qayta zaryadlanadi, ular bir-biridan 5 sm masofada joylashtiriladi va tarozilar muvozanatda richag reyteri vaziyatiga qarab kuch kattaligi aniqlanadi. So'ngra sharchalar orasidagi masofa ikki marta uzoqlashtiriladi. Tarozilar muvozanat holatiga keltiriladi va bu holda o'zaro ta'sirlashish kuchi 4 marta kamayishga ishonch hosil qilinadi. Zaryadli sharchalar oralig'ini uch marta orttirib, tajribani yana takrorlansa o'zaro ta'sirlashishi kuchi 9 marta kamayishini ko'rish, Kulon qonuniga mosdir. Tajribaning to'liq tavsifi demonstratsion tajriba qo'llanmasida berilgan. Bu bog'lanishni aniqlash uchun Kulon ishlatgan buralma tarozilar shubxasiz, bu yerda bayon qilingan demonstratsion o'quv asbobiga nisbatan sezgir bo'lgan. Ammo uning sezgirligi shu bilan keyingi tadqiqotlarni to'xtatish uchun yetarli darajada emas edi. Kulon qonuni hozirgi paytda yuksak aniqlik bilan tasdiqlangan. Kulon qonuni tariflangandan keyin uni butun olam tortishish qonuni bilan solishtirib ko'rish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Elektr maydonidagi o'tkazgichlar. Elektr maydonidagi o'tkazgichlarga oid masalalarni o'rganishning amaliy qo'llanilishi fazoni elektr maydonlardan tusish elektrostatik himoya bo'lishi mumkin. O'tkazgichlarning ekranlovchi ta'sirini tushuntirish uchun elektr joylashtirilgan metall o'tkazgichda sodir bo'ladigan hodisalarni qarab chiqish zarur bo'ladi.

O'quvchilar e'tiborini elektr maydoniga kiritilgan o'tkazgichda ortiqcha zaryadlar faqat uning tashqi sirtida joylashishiga jalb qilish kerak. Bunda o'tkazgichning ichki qismi olib tashlansa, u holda o'tkazgichning qolgan qismida zaryadlar taqsimlanishga ta'sir qilmaydi. Shu sababli ichi bo'sh o'tkazgichda zaryadlar taqsimlanishi yaxlit o'tkazgichda qanday bo'lsa, xuddi shunday bo'ladi. Metalning qolgan qismi qalinligida va uning ichki kovak qismida maydon kuchlanganligi nolga teng bo'ladi. Shu sababli ichi kovak metall o'tkazgich tashqi zaryadlar elektr maydonini to'sadi. Bundan amalda elektrostatik himoya qurilmalari keng foydalaniladi. O'tkazgich sirtida zaryad taqsimlanishini tajribada namoyish qilish kerak. O'tkazgichning ichki kavagida maydon bo'lmasligini egiluvchan metall to'r yordamida, uni halqa qilib o'rab, ko'rsatish mumkin.

7-MAVZU:O'ZGARMAS ELEKTR TOKI QONUNLARI.

Mavzuni o'rganishning maqsadi va vazifalari. O'zgarmas tok qonuniyatlari dastlab VIII-sinfidagi «Tok kuchi», «Elektr kuchlanish», «Elektr qarshilik», «Elektr tokning ishi», «Tokning quvvati» mavzularida o'rganiladi. O'rta umumiy ta'lim maktab-larning VIII-sinfidan farqli o'laroq kasb-hunar kollejlari va litseylarida elektr bo'limini yanada ko'proq masalalari ko'rib chiqiladi.Ular:

-o'zgarmas tok mavjud bo'lishi uchun zarur sharoitlar, shunga bog'liq holda tashqi kuchlar va bu kuchlarning ishini ifodalovchi EYuK qarab chiqiladi:

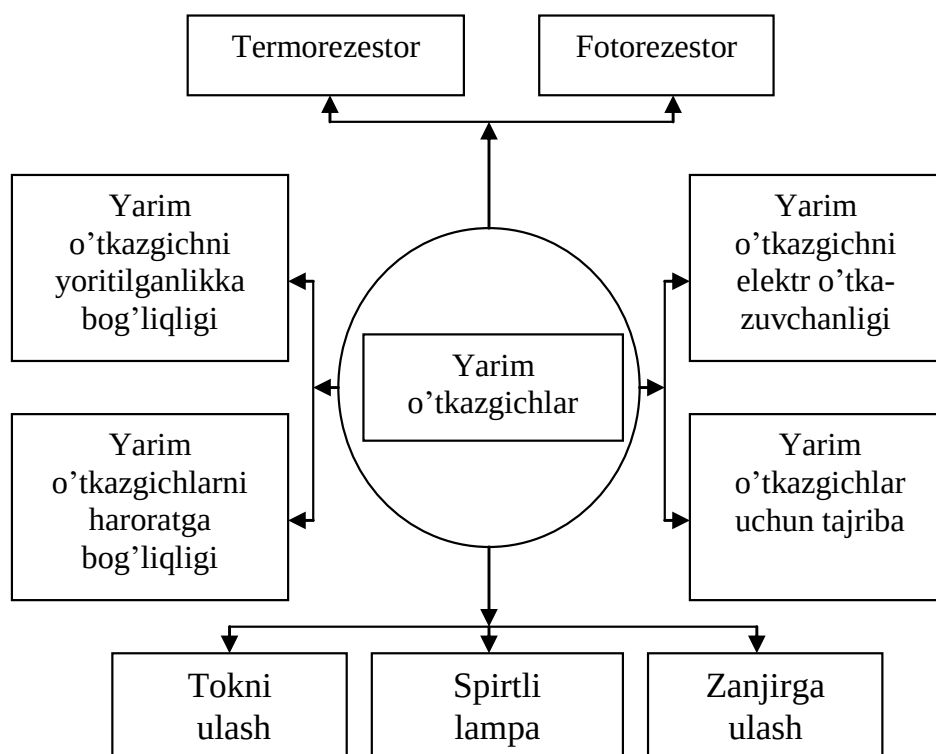
-butun zanjir uchun Om qonuni.

O'rta umumiy ta'limda, ya'ni, fizika kursining birinchi bosqichida o'tkazgichlarning ketma-ket va paralell ulanishi faqat sifat tomonidan o'rganilgani uchun ikkinchi bosqich dasturiga ko'ra esa bu ulanishlarning miqdoriy qonuniyatlarini o'rganish kiritilgan. Aytib o'tilgan masalalar zanjirning bir qismi uchun Om qonunini ham takrorlashga imkoniyat yaratadi. Sanab o'tilgan masalalarni o'rganish "O'zgarmas tok qonunlari" mavzusining asosiy ta'limiy masalasini tashkil qiladi. Biroq mavzuning yangi VIII-sinfda ko'rilgan qator mavzularni (elektr toki, tok kuchi, kuchlanish, qarshilik, solishtirma qarshilik, zanjirning bir qismi uchun Om qonuni, tokning ishi va quvvati) bilmasdan muvaffaqiyatli o'zlashtirish mumkin emas. Qaralayotgan mavzuni o'rganish masalalari haqida gapirganda, butun zanjir uchun Om qonuni va EYuK tushunchasini bilmasdan turib elektromagnit induktsiya qonunini va

elektrodinamikaning qator masalalarini o'zlashtirish mumkin emasligini nazarda tutish kerak bo'ladi.

Turli muhitlarda elektr toki mavzusini o'rganish maqsadlari va vazifalari. Turli muhitlarda elektr toki moddalar mikrostrukturasi va klassik elektron nazariya elementlari tushunchalari asosida o'rganiladi. Turli muhitlar elektr o'tkazuvchanlik jarayonlarini o'rganish o'quvchilarni elektronikaning fizik asoslari ilmiy-texnik taraqqiyotning eng omilkor va istiqbolli yo'nalishlaridan biri ekanligi bilan tanishtiradi. Biroq mavzuning mazmuni elektronikaning fizik asoslari bilan cheklanib qolmaydi, balki vakuumli diod, tranzistor kabi asboblarning tuzilishi va ishlashi ham qarab chiqiladi. Shu asboblarni o'rganish o'quvchilarni mikro jarayonlar texnikasida foydalanishga tayyorlaydi va o'rganilayotgan mavzuning politexnik ahamiyatini belgilaydi. Nihoyat, har xil muhitlarda elektr tokini o'rganish o'quvchilarning fizika kursida o'rganishi lozim bo'lgan qator asboblarning tuzilishi va ishlashini tushunish uchun asos soladi. Bunday asboblarga vakuumli fotoelement, rentgen trubkasi, elementar zarrachalar gazorazryad schyotchigi, to'g'rilagich, lampali radio-priyomnik, so'nmas tebranishlar generatori, radiolokatsion qurilma va boshqalar tegishlidir. Turli muhitlarda elektr tokini o'rganish asosida tok kuchining kuchlanishga bog'lanishi (volt-ampere xarakteristikasi) va muhitlarda o'tkazuvchanlik mexanizmini taqqoslashga asoslangan yagona metodik kontsepsiya (ta'limot) yotadi.

Ta'lim metodlarini didaktik jihatdan asosan uch guruhga ajratish mumkin. Ular: ilmiy izlanish xulosa chiqarish va o'qitish metodlaridir. Axborotlarning globallashuvi ta'lim jarayoni zichligini oshirishdagi asosiy omil hisoblanadi. Keyingi yillarda pedagogik texnologiya, modulli o'qitish kabi terminlar tez-tez uchramoqdaki, bu metodlar tizimining mohiyatini anglashga undaydi. Pedagogik texnologiyada kafolatli ta'lim berilar ekan, unda yuqorida ta'kidlangan metodlarni yakka-yakka holda emas balki, ularni nomlarini qo'llash kerak bo'ladi. Ta'limda, metodlarni o'zaro bog'liqlik holda qo'llash axborotlar zichligini kamaytirib asosiy tushunchalar sistemasini shakllantirish imkonini beradi. Pedagogik texnologiyaning asosini ilmiy izlanish, xulosa chiqarish va ta'lim metodlarini o'zaro bog'lovchi yaxlit ketma-ketlik tashkil etadi. Ta'lim tizimini qayta qurishning hozirgi bosqichida o'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish, tizimli fikrlash faoliyatini shakllantirish, ijodiy yaratuv-chilik, faoliyat metodologiyasi masalalari alohida ahamiyat kasb etib bormoqda. Yarim o'tkazuvchanlikka oid bilimlarni quyidagicha sistemalashtirish mumkin:



Turli muhitning o'tkazuvchanlik mexanizmini o'rganish o'ziga xos qiyinchilikka ega. O'quvchilarga zaryad tashuvchilarning o'zini ham ular harakatning tabiatini ham ko'rsatishning imkoni yo'q. Bu qiyinchilikni o'quv kinofilmlaridan to'liq foydalanib yengish mumkin. Kinofilmlarda multiplikatsiya vositasi bilan turli muhitlarda zaryad tashuvchilarning tabiati shartli qilib ko'rsatiladi. Bundan tashqari filmlarning barchasida bu qonuniyatlarga asoslangan ko'pchilik asbob va qurilmalarning ishlatilishiga oid ko'pgina misollar ko'rsatilgan. Mavzuni o'rganishda demonstratsion va laboratoriya tajribalariga keng asoslanishi kerak.

Metallarda elektr toki elektron nazariyaning eksperimental asoslari. Mavzuning asosiy vazifasi o'quvchilarni klassik elektron nazariya elementlari bilan tanishtirish va uning asosida zanjir qismi uchun Ohm qonunini (sifat jihatdan) tushuntirishdir. Shu mavzuda o'ta o'tkazuvchanlik kabi muhim hodisalar qaraladi, keyingi yillarda u faqat nazariy emas, balki amaliy qiziqishga ega bo'lib qoldi. Metallarda zaryadlar tashuvchilar tabiatini Rikke, Mandelshtam-Papaleksi va Tolmen-Styuartlar klassik tajribalarda isbot qilishgani ma'lum. Metallarda tok modda ionlariga bog'liq bo'lmazligini aniqlovchi Rikke tajribasini tushuntirishda quyidagi aniq ma'lumotlarni keltirish foydali. Yaxshi jilvirlangan uchta silindr (mis, alyuminiy, mis) orqali bir yil mobaynida tok o'tkazilgan. Bu vaqt davomida silindrlar orqali $3,5 \cdot 10^6$ Kl elektr o'tgan. Tajribada tramvay tarmog'ini ta'minlovchi tokdan foydalanilgan. Agar Rikke tajribasida tok ionlar harakati natijasida vujudga kelsa, alyuminiy silindrning massasi qanday o'zgarishini hisoblash mumkin bo'ladigan masalalarni yechish qiziqish o'yg'otadi. Bunday hisob uchun mis va alyuminiy atomlarining massalarini ($m_{Cu} = 1,5 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$, $m_{Al} = 0,45 \cdot 10^{-25}$) bilish kerak va kristallar hosil bo'lishida mis atomi bitta elektron, alyuminiy atomi ikkita elektron yo'qotishini e'tiborga olish lozim. Hisoblashlarning ko'rsatishicha silindrlarning massalari o'zgarishi katta va sezilarli edi. Shu bilan birga o'lchamlar juda aniq bajarilganida ham tsilindrlarning massasi o'zgarishi kuzatilmagan.

Rikke tajribasi metallarda tokni ionlar emas, balki mis va alyuminiy uchun deyarli bir xil bo'lgan zarrachalar, ya'ni elektronlar vujudga keltiradi deb xulosa chiqarishga imkon beradi. Metallarda tokning elektron tabiatini to'g'ridan-to'g'ri Mandelsh-tam-Papaleksi (1913) va Tolmen-Styuart (1916) tajribalari tasdiqlaydi. Ularning g'oyasini o'quvchilarga model yordamida tushuntirish mumkin.

Ularni telefon trubkasiga ulangan simni g'altak o'z o'qi atrofida tez buralma tebranadi. Bunda zanjirga telefon trubkasida tovush hosil qiluvchi o'zgaruvchan tok hosil bo'ladi. Bu tajriba o'tkazgichda zaryad tashuvchilarning inersion harakati mavjudligini tasdiqladi. Shunga o'xshash o'z o'qi atrofida aylanayotgan simli g'altak birdan to'xtatilsa, erkin zaryadli zarralar biror vaqt inersiya bilan harakatlanadi va zanjirda elektr toki vujudga keladi. Biroq darslikdagi

tavsiflangan tajribalar harakatdagi zarracha zaryadning uning massasiga nisbati $\frac{L}{m}$ ni

aniqlashga imkon beradi, degan tasdiq tushuntirilmasdan qolgan. O'quvchilar bayon qilinganlardan buni qanday bajarish kerakligini va nima uchun zaryad yoki massa alohida-alohida aniqlanmasdan ayni shu nisbat aniqlanishini tushunishmaydi. Shu sababli Mandelshtam-Papaleksi tajribasidan chiqarilgan, metallarda elektr maydonida erkin kuchadigan erkin zaryadli zarrachalar bor, degan xulosa bilan chegaralanib, Rikke tajribasidan bu zarrachalar faqat elektronlar bo'lishi mumkin degan fikr chiqariladi. Shu yerga o'ta o'tkazuvchanlik haqida yozish kerak (lekin dasturda bu mavzu yo'q).

Suyuqliklarda elektr toki. Elektrolitlarda zaryad tashuvchilar tabiati. Mavzuning asosiy mazmuni o'quvchilarning kimyo kursida olgan bilimlari bilan uzviy bog'langan. Shu sababli elektrolit dissotsiatsiya, suv eritmalarida yoki elektrolitlarning qotishmalarida tok tashuvchilar tabiati elektrolizning amaliy tadbiri (elektrometallurgiya, galvanotexnika va boshqalar) kabi masalalar-ni fizika darslarida takrorlash va o'quvchilarning kimyodan olgan bilimlari bilan bog'lanishni o'rnatish tariqasida qarab chiqiladi. Bunday takrorlashda "Elektroliz va uning nomli jadvaldan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi, elektrolizda dissotsiatsiya jarayoni va ionlar harakati tushuntirilgan. Suyuqliklarda elektr toki tabiatini tushuntirishda,

elektrolitlar eritmasida elektr toki ionlar harakati (ikkala ishora ham qarama-qarshi yoʻnalgan) tufayli paydo boʻlishini tasdiqlovchi tajribani iloji boricha koʻrsatishi kerak. Ayrim ionlar eritmaga aniq biror rang bergani tufayli elektrolit eritmalarida ionlar harakati koʻrinadigan boʻlishi mumkin. Shunday tajriba oʻtkaziladi. Osh tuzi eritmasi shimdirilgan filtrlovchi qogʻoz shisha plastinkaga mahkamlanadi. Uning ustiga xudi shunday ikkita tor qogʻoz polosasi qoʻyiladi, ulardan biri mis kuporosi (tutiya) da, ikkinchisi esa kaliy ikki xrom oksidi (K_2CrO_4) da qoʻllangan. Birinchi polosa tok manbainig musbat, ikkinchisi manfiy elektrodiga ulanadi.

Elektrolidlar orasida elektr maydoni hosil qilinganida katodda sariq yoʻl paydo boʻlishi va uning anod tomonga qarab kengayishi kuzatiladi. Anod elektrodda katod tomonga qarab kengaygan koʻk yoʻl paydo boʻladi. Yeritmaga kuk rangni mis ionlari, sariq rangni qoldiq ishkor ionlari beradi. Bu tajribaning boshqa varianti demonstratsion eksperiment boʻyicha adabiyotda mufassal tushuntirilgan.

Kimyo darsida aniqlangandek, ionlarning paydo boʻlishi va ularning n kontsentratsiyasi elektr maydoniga bogʻliq emas. Demak, elektrolit eritmasiga berilgan U kuchlanishga ham bogʻliq boʻlmaydi. Elektrolitdagi ionlar harakati metallardagi elektronlar harakati kabi qarshilikka uchraydi. Yeritma molekulalari tomonidan ionlarga tormozlovchi kuchlar taʼsir qiladi. Shu sababli elektrolitda ionlarning tartibli harakati oʻrtacha tezligi oʻzgarmasligi, maydon kuchlanganligiga proportsional boʻladi, $v - E$. Binobarin, elektrolitlar eritmaları uchun volt-ampere xarakteristikasi toʻgʻri chiziqdan iborat ekan.

Faradey qonuni. Elektroliz qonunlari Faradey tomonidan eksperimental kashf qilingani maʼlum. Biroq oʻquvchilar bu mavzuni oʻrganish vaqtiga kelib elektron nazariyasi elementlari bilan tanish boʻlganlari uchun ularni Faradey qonunlarining kashf qilinishi tarixi yoʻlidan olib borishga zarurat boʻlmaydi. Tok tashuvchilari tabiati va elektrolit oʻtkazuvchanlik mexanizmi aniqlangandan keyin Faradey qonuni qisqa va hozirgi zamon usuli bilan olinishi mumkin. Buni qanday qilish mumkinligini tushuntiramiz. Elektroliz jarayonida elektrodda neytrallanadigan va unda neytral atomlar koʻrinishida ajraladigan har bir ion maʼlum massaga ega boʻladi. Biroq shu bilan birga u elektrolit orqali maʼlum zaryad koʻchiradi. Shu sababli ajralib chiqqan jism massasi ham, oʻtgan elektr miqdori ham berilgan elektrodda yaqinlashayotgan ionlar soniga proporsional boʻladi. Ajralayotgan moddaning massasi $m = m_0 N$ ga teng, bunda m_0 -atom massasi (kg da ifodalanadi), N -berilgan elektrodda neytrallangan ionlar soni. Biroq kglarda ifodalangan atom massasi mazkur moddaning M molyar massasining undagi atomlar soniga boʻlinganiga teng, yaʼni Avogadro soni N_A ga teng:

$$m_0 = \frac{M}{N_A}$$

U holda;

$$m_0 = \frac{MN}{N_A}$$

Elektrolit eritmasidan berilgan elektrodda oʻtadigan ionlar soni N ni quyidagicha topish mumkin. Har bir valentli ion zaryad elektron e zaryadga teng yoki agar ionning valentligi n boʻlsa, ne ga karrali zaryad tashiydi. N ionlar koʻchirgan hamma elektr miqdori $q = neN$ ga teng. Bundan:

$$N = \frac{q}{ne}$$

bu ifodaga N ning qiymatini qoʻysak, $m = \frac{M}{N_A ne} q$ kelib chiqadi, yaʼni Faradeyning

umumlashgan qonunining mavzutik ifodasi hosil boʻladi. Oxirgi ifodaning oʻng tomonida q dan boshqa barcha kattaliklar berilgan modda uchun doimiy kattalik boʻladi. Shu sababli formulani quyidagi koʻrinishda yozish mumkin:

$$m = kq \text{ bunda } k = \frac{M}{N_A ne}$$

Faradey qonuni shunday ifodalanadi: elektrolizda elektrodda ajralib chiqqan moddaning massasi elektrolit eritmasi (yoki qotishmasi) dan o'tgan elektr miqdoriga proporsionaldir.

Vakuumdagi tok mavjud bo'lish shartlari. Vakuum haqida gapirilganda, yuqori vakuum nazarda tutiladi. Bunday vakuumni hosil qilish uchun havoni shunchalik siyraklashtirish kerakki, bunda idish ichida qolgan gazda molekulalarning o'rtacha erkin yugurish uzunligi idish o'lchamidan yoki idish ichidagi elektrod orasidagi masofadan katta bo'lsin. Binobarin, idishda vakuum hosil qilingan bo'lsa, undagi molekulalar deyarli o'zaro to'qnashmaydi va elektrodlar orasidagi bo'shliqdan erkin uchib o'tadi. Bunda ular faqat elektrodlar yoki idish devorlari bilan to'qnashadi. Yuqori vakuumga erishish uchun gazni siyraklashtirish faqat gaz bosimiga bog'liq bo'lib qolmasdan, u turgan idish o'lchamiga ham bog'liq bo'ladi. Masalan, elektrodleri orasidagi masofa 10 sm bo'lgan idishda yuqori vakuum gaz bosimi 10^{-3} mm sim. ust va undan past bosimda erishiladi. Eng yuqori vakuumga erishilsa ham masalan, $p=10^{-7}$ mm sim. ust. bosimda ham 1 sm^3 gazda bir necha milliard molekula mavjud bo'ladi. Hozirgi paytda o'ta yuqori vakuum yaratishga erishilgan, bunda idishda qolgan havoning bosimi 10^{-12} mm sim ust. ga teng bo'ladi. Vakuumda tok mavjud bo'lishi shartini tushuntirish uchun vakuumli diod bilan quyidagicha tajriba o'tkazish kerak. Bunday asbob sifatida to'g'ri tolali termokatodli vakuum dioddan foydalaniladi. Bu lampada qolgan havoning bosimi 10- mm sim, ust. ga teng, ya'ni yuqori bosim hosil qilingan. Avval vakuumga erkin zaryad tashuvchilar kiritilganda u o'tkazadigan muhit bo'lib qolishi, masalan, termoelektron emissiyada tok o'tkazadigan bo'lishi namoyish qilinadi. Diod zanjiriga ko'rgazmali galvanometr ulab, katod qizimaguncha lampa zanjirida tok bo'lmasligi ko'rsatiladi. Chug'langan lampa katodida zaryadlangan manfiy zarrachalar uchib chiqishini isbotlash uchun tajriba o'tkaziladi.

8-MAVZU: OPTIKA BO'LIMINI O'QITISH USLUBLARI.

Yorug'lik yoki aniqirog'i yorug'lik fizikasi yorug'lik manbaining nurlanishi, yorug'likning tarqalishi modda bilan o'zaro ta'siri kabi fizikaviy hodisalar haqidagi ta'limotdir. Bu vaqtda "yorug'lik" tushunchasini o'zi har xil ma'noda talqin qilinadi.

O'tgan asrning o'rtalarigacha yorug'lik deb ko'zimiz bilan idrok qilinadigan, ya'ni ko'zga ko'rinadigan nurlanishni tushunganlar. U vaqtlarda yorug'likning tabiati aniq emasdi. Ba'zi olimlar jumladan, I.Nyuton va uning izdoshlari yorug'lik hodisalarining davriyligini (Nyuton halqasi) payqagan bo'lsalar ham yorug'lik xuddi zarralar (korpuskulalar) oqimidek talqin qilindi. Boshqa olimlar, masalan, X.Gyuygens, T.Yung, O.Frenel yorug'likni maxsus muhit dunyo efrida xuddi elastik to'lqinlar deb, talqin qilishdi. Bu fikrlarning har biri o'z afzalliklariga va kamchiliklariga ega edi. XIX asrning 30-yillarida Frenelling muhitda yorug'lik tezligini aniqlashga doir hamda difraktsiya hodisasini o'rganishga doir ajoyib tajribalarga asosan yorug'likning to'lqin nazariyasi barcha fiziklarning e'tirofiga sazovor bo'ldi.

Elastik yorug'lik eltuvchi efir tushunchasi doirasida hal qilib bo'lmaydigan qator qiyinchiliklar bor edi, chunonchi, yorug'likning ikki muhit chegarasidagi holati, xususan yorug'likning qutblanishi kabi muammolaridir. O'tgan asrning 60-yillariga kelib Maksvell tomonidan elektromagnit maydonning matematik nazariyasi yaratildi hamda yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati ochildi. Yorug'lik elastik ko'rinishda bo'lmay elektromagnit to'lqin ko'rinishida ekan. Bu kashfiyot yorug'likning qutblanishi va ikki muhit chegarasidagi ko'rinishlariga doir hamma qiyinchiliklarga barham berdi. Shu bilan birga Optika-fizikaning maxsus bo'limi bo'lmay qoldi, chunki hamma optikaga tegishli muammo, bevosita elektromagnit maydonga oid Maksvellning to'lqin tenglamalari yordamida hal qilinadi.

1905-yil Eynshteyn tomonidan yorug'likning kvant xossalari kashf etilishi, yorug'likning elektromagnit to'lqinlar haqidagi ta'limotni o'zgartirmadi. Faqat modda bilan o'zaro ta'sirda yorug'likning nurlanish va yutilish mexanizmini tushunish o'zgardi. Nurlanishda to'lqin va korpuskulyar (zarra) xossasi mavjudligi, ya'ni yorug'likning ikki xil tabiatga ega ekanligi ravshan bo'ldi. 1924-1927-yillarda Lui de Broyl, K. Devisson va L.Jermerlar

tomonidan yorug'likning ikki xil zarra va to'liqin xususiyatlari kashf etilgach haqiqatan muhim metodologik ahamiyat kasb etdi.

Bu bilan muhim metodik vazifa vujudga keldi, ya'ni yorug'likni maktab fizika kursining alohida bo'limi sifatida o'rganish maqsadga muvofiqligi, buning uchun esa, yorug'lik bo'limining mazmunini va tuzilishini ko'rsatish zaruriyati tug'ildi.

Tabiatda mavjud bo'lgan elektromagnit to'liqinlar spektrini taxminan, uch qismga bo'lish mumkin to'liqin uzunligi bir necha kilometrdan tortib, to santimetrgacha bo'lgan radioto'liqinlar; ko'zga ko'rinadigan yorug'lik to'liqinlaridan (taxminan 0,72 dan 0,40 mkm) tashqari, to'liqin uzunligi 0,1. nm gacha bo'lgan millimetrli, infraqizil, ultrabinafsha va yumshoq rentgen nurlanishidan iborat to'liqinlar hamda to'liqin uzunligi 0.1 nm dan kichik bo'lgan qattiq rentgen nurlaridan iborat gamma- nurlanishlardir.

Optik hodisalarni talqin qilish asosida hozirgi zamon fizikasining ikkita asosiy bo'limlari; nisbiylik nazariyasi va kvant fizikasi vujudga keldi. Optikada haqiqiy inqilob XX asrning 60-yillarida optik kvant generatorlari (lazerlari)ning ixtiro qilinishi bilan ro'y berdi. Bu kashfiyotlar optik usullar, hisoblash va o'lchash texnikasida, modda tuzilishining nozik tomonlarini aniqlashda hamda o'ta qattiq materiallarga ishlov berishda, shuningdek, harbiy texnikada boshqariluvchi termoyadro reaksiyalarni amalga oshirishda keng foydalanish istiqbollari ko'rsatib berdi.

“Optika” bo'limining har xil tuzilishi mavjud. Bulardan eng ko'p tarqalgani ikkita bo'lib, ularni shartli ravishda an'anaviy va zamonaviy deb yuritamiz. An'anaviy tuzilishga muvofiq materiallar tarixiy ketma-ketlikda o'rganiladi. Dastlab geometrik optika, keyin yorug'likning to'liqin nazariyasi yoritiladi, so'ngra yorug'likning elektromagnit tabiati haqidagi tushuncha kiritiladi va nihoyat yorug'likning kvant xossalari qarab chiqiladi.

Hozirgi zamon metodikasi materiallarni tarixiy ketma-ketlikda emas, balki yorug'lik tabiatiga muvofiq, o'rganishni taqozo etadi. Ana shunga muvofiq Maksvellning asosiy g'oyasi o'rganilgandan keyin radioto'liqinlarning nurlanishi va qabul qilish metodlari bilan tanishtirilib, to'liqin optikasining asosiy g'oyasi kiritiladi. Geometrik optika to'liqin optikaning chegaraviy hodisasi tariqasida o'rganiladi hamda eng sodda optik asboblarni o'rganishda foydalaniladi. To'liqin optikadan keyin kvant optikasi bayon qilinib, yutilish spektrlarining hosil bo'lishi atom tuzilishiga bog'liq holda o'rganiladi.

Bu tuzilishda bayon qilib muhim tarixiy dalillarga diqqatni qaratmaslik kerak demoqchi emasmiz. Yorug'lik tabiatiga bo'lgan qarashning rivojlanish tarixi ibratli ekanligini bilib, o'quvchilar yorug'lik haqidagi ta'limotning rivojlanishidagi eng muhim bosqichlarni tasavvur etishi va hozirgi zamon optik hodisalarning nazariyasini yaratgan I.Nyuton, X.Gyuygens, T.Yung, O.Frenel, A.Eynshteyn, M.Plank, N.Bor, G.Basov va A.Proxorov kabi buyuk olimlarning xizmatlari haqida ma'lumotga ega bo'lishlari kerak. Yorug'lik bo'limini tuzishda yorug'lik hodisalari tabiatini zamonaviy tushunishda kurs tuzilishini tarixiy material hal qilmaydi, balki hodisaning fizik tabiati hal etadi. Tarixiy materiallardan faqat fizikaviy g'oyalarning kelib chiqishini ochib berishda foydalaniladi.

O'n ikki yillik maktab dasturiga asosan, geometrik optikaning ba'zi bir tushunchalari VI sinfga kiritiladi (10 soat hajmida). Fizik optikaning asosini tashkil etgan butun materiallar uch bo'limga bo'lingan to'liqin optikasi elektromagnit to'liqinlar haqidagi ta'limotga kiritilgan, kvant optika asoslari “Yorug'lik kvantlari. Yorug'lik ta'sirlari” bo'limida ko'riladi, spektral hodisalar va lazerlar atom tuzilishi bilan birga o'rganiladi. Optik hodisalarni shu asosda bayon qilish fundamental fizik nazariyalar asosida materialni ko'rib chiqilishga imkoniyat yaratadi.

Yorug'likning to'liqin xossasini bayon qilishda ikki xil qarash mavjud. Avval yorug'lik to'liqin ekanligini isbotlash mumkin, so'ngra qutblashishi asosida ko'ndalang to'liqin degan xulosaga kelinadi. Faqat dars oxirida Maksvell g'oyasi asosida yorug'lik - bu elektromagnit to'liqin ekanligi beriladi. Bunday yondashish, tabiat qonunlarini bilishning taqribiy yo'liga mos keladi.

Ikkinchi xil yondashishda o'quvchilarga yorug'likelektro-magnit to'liqinidan iborat degan hozirgi zamon tasavvuri beriladi. Bu mazmun 1865 yilda Maksvell tomonidan ilgari surilib,

gipoteza (taxmin) holida berilgan va keyinchalik hozirda dalillar asosida to'la tasdiqlanadi. Tajribaga asoslangan ko'plab hodisalar umumlash-tirilib, hozirgi zamon fizik nazariyasi yaratildi. Bunday yondashuv natijasida qator hodisalarni kuzatish shartlari yana oydinlashtiriladi. Ularni o'quv tajribalarida kuzatish mumkin. Bunday yondashuvning ilmiy va metodik nuqtai nazardan afzal tomonlari bor. U muammoli holatni vujudga keltirish, o'quv eksperimentida nazariy mulohaza qilishda katta imkoniyatlar ochib beradi.

Vakuumdagi yorug'lik tezligi. Fizikada yorug'lik tezligi qiymati o'zgarmaydigan asosiy doimiylardan biri hisoblanadi. Uning ta'rifi fizika rivojlanishidagi qator davrlar to'liq optikasi (T.Yung, O.Frenel), elektrodinamika (J. K. Maksvell, G. Geri, P. N. Lebedev), kvant nazariyasi (M. Plank, A. Eynshteyn, I. Bor), maxsus nisbiylik nazariyasi (A. Eynshteyn) bilan bog'liqdir. Maktab fizika kursida o'quv materialini o'rganishda yorug'lik tezligi asosiy tushunchalardan biri maxsus nisbiylik nazariyasi bo'limida esa oxirgi natijaviy tushuncha hisoblanadi. Yorug'likning vakuumdagi tezligi chegaraviy kattalik bo'lib, sanoq tanlanishiga qarab nisbiydir. Yorug'likning bu xossalari fizika kursining maxsus bo'limlarida ko'rib o'tiladi.

Yorug'lik tezligini chekli ekanligini to'g'ri va bilvosita metodlar bilan tajribada isbotlash mumkin. Turli metodlarda yorug'likning manbadan qabul qilgichgacha bo'linib—tarqalishidan foydalaniladi. Hozirgi zamon radiolashgan qurilmalarida uzatuvchi qurilmalar impulsni davriy ravishda uzatadi, qaytgan to'liq uzatuvchi radiostantsiyaga kelib uriladi. Hozirgi vaqtda lazer texnikasi yordamida yorug'lik tezligi yorug'lik to'liq uzunligini radio nurlanish chastotasiga ko'paytmasi bilan aniqlanadi va $c = \lambda \nu$ formula bo'yicha hisoblanadi.

Fizika kursining asosiy vazifasi - kuzatish va tajribalarda yorug'lik tezligi juda katta, chegaraviy tezlik bo'lib, bu xulosa yaqindan ta'sir qilish tamoyiliga mos kelishini ko'rsatishdan iboratdir. To'g'ridan-to'g'ri o'lchash natijasida yorug'likning vakuumdagi tezligi aniqlandi. Hozirda yorug'lik tezligi $c = 299792458 \pm 1,2$ m/s ga teng deb qabul qilindi. Keyingi yillarda geliyli-neonli lazer nurlari yordamida topilgan yorug'likning vakuumdan tezligining qiymati $c = 299792456,2 \pm 1,1$ m/s ga teng ekanligini o'quvchilarga bildirib qo'yish kerak. Bu tajribadan ko'rinadiki, o'lchash aniqligi 1 m/s ga, nisbiy xato 10^{-9} ga teng ekanligiga erishilgan. O'quv maqsadlari uchun yorug'lik tezligi shu $3,00 \times 10^8$ m/s ga teng, deb qabul qilingan.

Darsda yorug'lik tezligini katta aniqlikda o'lchanishini ilmiy maqsadlar uchun (radio va yorug'lik lokatsiyasi) zarur ekanligini o'quvchilarga tushuntirish kerak. Hamma diapozondagi elektromagnit to'liq tezligining yorug'likning vakuumdagi tezligiga mos kelishi yorug'likning elektromagnit tabiatining isbotidan biridir. Elektromagnit to'liqning vakuumdagi tezligi

$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ formuladan hisoblanishini taklif qilish kerak. U yorug'likning vakuumdagi (va havodagi) tezligiga teng.

Gyuygens tamoyili -Yorug'likning qaytish va sinish qonunlarini muhokama qilinayotganda faqat yorug'lik uchun emas, hamma to'liq hodisalar uchun umumiy bo'lgan Gyuygens-Frenel tamoyilini kiritish kerak. O'qituvchilarning ish tajribasidan ma'lumki, bu tamoyilga diqqatni qaratmay turib (ayniqsa to'liq difraktsiyasida) o'quvchilar masalani yetarli darajada sayoz va yuzaki o'rganadilar. So'ngra ikki muhit chegarasida to'liqning qaytish va sinish hodisalari tahlil qilinadi. Gyuygens tamoyilini umumlash-tirishning hojati yo'q, faqat difraktsiya hodisasini tahlil qilishda Frenel taklifini ham, ikkilamchi to'liqlarning kogerentligini ham hisobga olish kerak. Shuning uchun Gyuygens tamoyili ustida to'xtalib o'tish zarur.

Materialni bayon qilish uchun sirtiy (ikki o'lchamli) va hajmiy (uch o'lchamli) to'liq xarakteristikasi hisoblangan ikki asosiy "to'liq fronti" va "nur" tushunchalari zarurdir. Bu yerda biz faqat izotop muhitdagi hodisalarni ko'rib chiqish bilan chegaralana-miz, dasturga mos ravishda maktabda anizotrop muhit o'rganil-maydi. Hamma nuqtalari bir xil fazada tebranadigan sirt to'liq fronti deyiladi. Boshqacha aytganda, bir xil fazadagi sirtlar to'liq frontidir. To'liq olib o'tayotgan energiya oqimi bilan mos tushgan yo'nalish nur deb ataladi. Bir jinsli muhitda nur to'liq fronti yo'nalishi bilan bir xil bo'ladi.

Yorug'likning qaytish va sinish qonuni. Yorug'likning qaytish hamda sinish hodisasi bilan, qaytish qonuni bilan o'quvchilar VI sinfdan tanishishgan; sinish qonuni u yerda

kiritilmagan. Ammo IX sinfda bu tushuncha va qonunlar shunchaki qaytarilmaydi, balki jiddiy ravishda umumlashtiriladi va chuqurlashtiriladi.

-birinchidan, qaytish va sinish hodisalari yorug'lik nurining xususiy holi bo'lmasdan, to'liqlarning umumiy xossasi sifatida ko'rib chiqiladi.

-ikkinchidan, qaytish va sinish qonunlari Gyuygens tamoyilidan nazariy holda asoslanib, nazariyaning to'g'riligi tajriba orqali tasdiqlanadi.

-uchinchidan, ikki muhit chegarasida yorug'lik to'liqining holati energetik nazardan tahlil qilinadi.

Shuning uchun o'quv materiallari takrorlanadi degan fikrlarning asosi yo'q. Yorug'likning qaytish va sinish qonunini o'rganish hammaga ma'lum. Odatda yorug'lik nurlarining yo'li ko'rib chiqiladi. Biroq, bitiruvchi sinf o'quvchilari elektromagnit to'liqlarni energetik xarakteristikalarini o'rganganliklari uchun, yorug'lik nuri (yassi to'liq) ikki tiniq sirt chegarasiga tushgandagi hodisalarni ko'rsatish, so'ngra energetik nuqtai nazardan tahlil qilish maqsadga muvofiqdir.

Hodisani tahlil qilish uchun quyidagi tajribani o'tkazish yaxshi natija beradi. Optik doiraning o'rtasiga shishadan tayyorlangan yarim sharni mahkamlaymiz. Yorug'lik dastasi uning tekis sirtiga qiya holda tushsa, yorug'likning, bir qismi qaytadi, ikkinchi qismi sinadi va qisman plastinka orasidan o'tadi. Bu yorug'lik dastalarida yorug'likning jadalligi (nurlanish oqimining sirtiy zichligi) bir xil emas. Tushish burchagi o'zgarganda, mos holda ularning har bir qismida yorug'lik intensivligi ham o'zgaradi. Xususan, yorug'lik qaytgan qismida kamaysa, singan qismida ortadi va aksincha.

Yorug'lik optik shaffof muhitlarning chegarasiga tushganda yorug'lik energiyasining balansini ko'rib chiqamiz. O'quvchilar diqqatini quyidagi o'zaro bog'lanishga qaratamiz:

-agar to'shayotgan yorug'lik oqimini- I_0 , qaytganini- I_1 yutilganini- I_2 sindirayotgan muhitdan o'tganini I_3 bilan belgilasak, u holda energiyaning saqlanish qonuniga asosan quyidagini yozish mumkin:

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_0$$

-ikki shaffof muhit chegarasida yorug'likning tushish burchagi o'zgarsa, qaytgan va singan yorug'lik oqimlarining qiymati ham o'zgaradi, lekin energiyaning umumiy balansi saqlanadi; chunonchi tushish burchagi ortishi bilan qaytgan nur oqimi ortib, singani esa kamayib boradi;

-tajriba va nazariyaning ko'rsatishicha, yorug'lik oqimi shisha plastinkadan o'tayotganda uning har bir sirtida yorug'lik qaytadi: havodan shisha plastinkaga normal holda tushsa, taxminan 4 foizi, 60° burchak ostida tushsa, 9 foizi qaytadi. Bundan linzalar va murakkab optik sistemalar fotoapparat, proyektor, teleskop, mikroskop va boshqalar tayyorlashda foydalaniladi.

-optik muhit (shisha, suv, uglerod sulfid, havo) da yorug'lik qisman yutiladi va nurlanish energiyasi moddaning ichki energiyasiga aylanadi.

Kursning ana shu joyiga quyidagi o'quv muammosini quyish mumkin: yorug'likning qaytish va sinish hodisalarini miqdoriy jihatidan o'rganing va shunga mos keladigan qonunini toping. Ravshanki, yorug'lik elektromagnit to'liq deb talqin qilingani uchun unga mos keluvchi qonunlar esa nazariy holda Gyuygens tamoyilidan hosil qilinadi. Kursni murakkabroq darajada o'rganmoqchi bo'lganlar esa interferensiyaning chegaraviy shartlaridan foydalanadilar. Biroq nazariy isbotlash mumkinligi, demonstratsion tajribalarni zarur ekanligini inkor etmaydi. Darsni shunday tashkil etish kerakki, tajriba va nazariya navbatma-navbat amalga oshirilsa, bilim mustahkamlanadi va bir-birini to'ldiradi.

Tola optikasi. Juda tez rivojlanib ketayotgan hozirgi zamonaviy optikaning bo'limi to'liq optikasida yorug'likning to'la qaytishidan keng ravishda foydalanilmoqda. Yorug'lik oqimi yordamida energiyani uzatishga xizmat qiladigan qator asbob va uskunalar shu nomda yuritiladi.

Bu asboblarning asosiy qismi eshib tayyorlangan ingichka shaffof dielektrik tolalardan iborat nur yo'naltiruvchi sistema hisoblanadi (Shundan "to'liq optika" nomi kelib chiqqan), Har bir tola kvarts shishadan tayyorlangan ipdan iborat bo'lib, ustki qobig'iga shu moddaning

bor, germaniy yoki fosfor aralashmasi qoplangan bo'ladi. Ip radiusi undan bir necha yuz mikrometrgacha bo'lib, ko'zga ko'rinadigan nur uchun sindirish ko'rsatgichi $n_1 \approx 1,46$ Qobiq radiusi ip radiusidan 5-10 marta katta bo'lib, sindirish ko'rsatgichi esa $n_1 \approx 1,41$ ga teng bo'ladi. Yorug'lik oqimi ip sirtiga chegaraviy burchakdan

$$\alpha_0 = \arcsin \frac{n_2}{n_1} = \arcsin \frac{1,41}{1,46} \approx 75^\circ$$

katta bo'lgan burchak ostida tushib, qobiqdan to'la qaytib, yorug'lik o'tkazgich bo'yicha ancha masofaga tarqaladi. Hozirgi paytda juda oz so'nadigan iplar hosil qilishga erishildi. Ko'zga ko'rinadigan yorug'lik sariq-ko'k spektr qismida ($\lambda \approx 500\text{nm}$) yorug'lik nur yo'naltiruvchi o'tkazgichda 1 m yo'l o'tib 2,3 foiz zaiflashadi, 10m yo'l yursa, 26 foiz, 100 m ga esa 10 marta zaiflashadi. Infraqizil nurlar ($\lambda \approx 1,3 \text{ mkm}$) yanada kam yutiladi. 1km masofada 15 foiz, 10 km masofada esa taxminan 4 marta zaiflashadi.

Tola optikasi amalda keng ravishda qo'llanilmoqda. Egiluvchan yorug'lik o'tkazgichning ko'ndalang kesimi bo'yicha yorug'likning ravshan oqimini yuboramiz. Bu nur kirib borish qiyin bo'lgan har qanday joyni yoritadi. Tibbiyotda yorug'lik o'tkazgich endoskop asbobning (grekcha endon - r-ichki va skopeo -ko'raman) asosiy qismi bo'lib, inson ichki a'zolarini (qizilo'ngach, oshqozon, ichakni) ko'rishga imkon beradi. Endoskop egiluvchan yorug'lik o'tkazgichdan iborat bo'lib, qizilo'ngach orqali oshqozon ichiga kiritiladi. Yorug'lik o'tkazgich ipining bir qismi yoritishda foydalaniladi, boshqa ip yordamida esa ichki a'zolaridan qaytgan yorug'lik okulyarga qaytadi. Hozirgi zamon endoskoplarida yo'llar bo'lib, ular orqali ingichka egiluvchan asbob kiritilib, qorin bo'shlig'ini ochmasdan operatsiya ishlarini bajarish, shuningdek, bemorning zararlangan joyiga dori yuborilishi mumkin. Tola optikasi sim orqali uzatiladigan aloqa vositalari telefon, telegraf, kabelli oynai jahonni butunlay o'zgartirib yuborishi mumkin. Shu maqsadda yorug'lik o'tkazgich orqali nurlanishni yutilishi kichik bo'lgan infraqizil diapazonida lazer nuri yuboriladi. Bu oqim uzatilayotgan axborot bilan modullashtiriladi, chiqish joyida fotoelement yordamida elektr signaliga aylantiriladi.

Optik aloqa kanallarining afzalligi shundan iboratki, bitta yorug'lik uzatkich metall o'tkazgichlarga nisbatan yuz va hatto ming marta ko'p axborotlarni uzatish imkoniyatiga ega. Metall o'tkazgichlar tashqi magnit maydon ta'siriga beriluvchan bo'ladi. Optik aloqa kanali tovushning aniq eshutilishiga xalaqit beruvchi shovqin-suronlarga va biror tashqi ta'sirga berilmaydi. Nihoyat, metall o'tkazgichlarni yorug'lik o'tkazgichlar bilan almashtirish qimmat turuvchi rangli metallarni ko'p miqdorda iqtisod qilishga imkon berdi. Aloqaning optik kanallari bilan birinchi o'tkazilgan tajribalar ularning samaradorligi yuqori ekanligini ko'rsatdi.

To'lqin optikasi muammosi o'quvchilar uchun qiyin bo'lmagan, ularni juda qiziqtiradigan materiallar jumlasiga kiradi. Shu sababli mazkur material o'quvchilar mustaqil ma'ruza tayyorlab, ma'lumot berishlari uchun xizmat qiladi. Aytilgan muammolardan tashqari konussimon yorug'lik o'tkazgichlar yordamida tarqaluvchi yoki yig'iluvchi yorug'lik oqimlari haqida ma'lumot berish energiya uzatish kabi muammolarni hal etish, optik kanallardan, EHM da foydalanish kabi muammolar mavjud.

9-MAVZU: «NISBIYLIK NAZARIYASI ASOSLARI» MAVZUSINI O'QITISH.

Nisbiylik nazariyasi ochilgandan hozirgi kunga kelib bir qarashda aql o'yinidek ko'ringan holatidan tartibli, nazariy jihatdan puxta, amaliyotda esa to'liq o'z o'rnini topgan fizik nazariya bo'lib, olamni tushunishimiz asosi, olamning hozirgi zamon fizik manzarasini tushuntirishning bir qismidir. Tabiiyki, bu nazariya fizikani o'qitish jarayonida ham o'z o'rnini topishi kerak. Nisbiylik nazariya g'oyasi tushuntirishning asosiy qiyinchiligi uning qoidala-rini g'ayri nisbiyligi ongli qarashga qarama-qarshidek tuyulishidir. Bunday psixologik to'siqdan sakrab o'tish, so'zsiz, ma'lum qiyinchilik bilan bog'liq. Bunga sabab nisbiylik nazariyasining o'zi emas, balki uni tushuntirish metodining qoniqarli emasligidir. Haqiqatan ham, nisbiylik nazariyasining u yoki bu qoidasi chuqur asoslanmay (ko'pincha mutlaqo asoslanmay), sof holda

beriladi va bu qoida odatdagi qarashlarga zid keladi, natijada inson haqiqatan ham g'alati-
"jumboq" holatga tushib qoladi. Odatdagi qarashlarga suyanib, inson yangi qoidani tabiiy
ko'rinishda tushunishga harakat qiladi-yu bu o'rinishlari bekor ketadi Shuning uchun inson yangi
qoidaning ma'nosini tushunmay yodlab olishga intiladi. Misol tarikasida sanoq sistemasining
harakat yo'nalishiga parallel joylashtirilgan sterjen uzunligi haqidagi masalani keltiramiz.
Odatda "harakatdagi sterjen uzunligi, tinch to'rgan sterjen uzunligidan qisqa" va "Sterjen
uzunligi uning harakat tezligiga bog'liq" deb fikr yuritiladi. Agar "uzunlik" atamasiga
kiritilayotgan ma'noni tushuntirib berolmasak, o'lchash bajarilganini tushuntirib bo'lmasa, u
holda uzunlikning qisqarishi haqidagi fikr faqat anglashilmov-chilikka olib keladi.

Nisbiylik tamoyiliga asosan barcha inertsial sanoq sistemalari teng huquqli. Bas shunday
ekan, harakatdagi sanoq sistemasi va undagi sterjen qanday tezlik bilan harakatlanmasin,
oxirgisining xossasi o'zgarmaydi-aks holda, sterjen holatini shu sistema ichida turib sanoq
sistemasining harakatlanayotganini payqash mumkin. Bu esa, nisbiylik tamoyiliga zid. Bundan,
sterjen qanday sanoq sistemasiga joylashtirmaylik, uning uzunligi o'zgar-masligi kelib chiqadi.
Demak, har ikki fikr-uzunlikning qisqarishi va uzunlikning o'zgarmasligi sirtidan qaraganda bir-
biriga qarama-qarshi fikrlar, har ikkisi ham absolyut haqiqatdir, ammo qoidani aniq, ravon
ifodalanmaganligi natijasida anglashilmovchilik yuzaga keladi. Birinchi holda uzunlikning
qisqarishi deyilganda relyati-vistik; uzunlik tushunilgan, ya'ni harakatlanayotgan sterjenning
qo'zg'almas chizg'ich yordamida o'lchangan uzunligi tushunilgan. Ikkinchi holda har qanday
sanoq sistemasi ichida sterjen uzunligi o'zgarmaydi, ya'ni qanday bo'lgan bo'lsa, shundayligicha
qoladi deganimizda, Biz uning xususiy uzunligini, ya'ni sterjenga nisbatan tinch turgan
chmzg'ich yordamida o'lchangan uzunligini tushuna-miz, bu uzunlik haqiqatda ham invariantdir.

Bu misoldan ko'rinib turibdiki, relyativistik effekt haqida shoshma-shosharlik bilan o'z-
o'zidan yuz berishi mumkin bo'lgan hodisadek gapirib yurish o'rinsiz ekan. Bularni o'rganish
juda aniq va bir xil ma'noli muhokamani talab qiladi. Relyativistik qoidalarining g'ayri
tabiiyligini uqtirib o'tirishning hojati yo'q. Nisbiylik nazariyasida hech qanday g'ayri tabiiylik
yo'q, uni nojiddiy mantiqan noto'g'ri bayon etishda yuzaga keladi. Agar asosiy qoida aniq
ifodalansa, asosiy tushunchalar aniqlansa, mantiqan to'g'ri, tushunarli xulosa chiqarilsa, u holda
hech qanday g'ayri tabiiylik yuzaga kelmaydi.

Relyativistik kinematikani Lorents almashtirishlari asosida tushuntirish ham mumkin
emas, vaholanki, mavzuni aynan shu usulda bayon etish eng to'g'ri va haqqoniy usul
hisoblanadi. Ana shulardan, Lorents almashtirishlarining geometrik interpretatsiyasi-ga yoki
fazo-vaqt intervali tushunchasiga asoslangan usulni qo'llaydigan imkoniyatni ko'rmaypmiz.
O'quvchilar 2-3-soatlik dars davomida o'zlari uchun yangi hisoblangan metodning asosini
yaxshi tushunib olmaydilar va amalda foydalanish malakasiga ega bo'lmaydilar.

Nisbiylik tamoyilining turli talqinlarini berishda bu talqinlarning teng ma'noli ekanligini
ifodalash zarur. Inersial sanoq sistemasining o'zida turib uning harakatini aniqlash mumkin
emasligiga e'tiborni qaratmoq kerak. Barcha inersial sanoq sistemalari teng huquqliligiga
e'tiborni qaratmoq, ularning teng huquqliligidan kelib chiqadiki, boshlang'ich shart bir xil
bo'lganda mexanik hodisalarning hammasi bir xil kechadigan, shuning uchun bir xil qonun-
Nyuton qonunlari bilan ifodalanadi. So'ngra tezliklarni qo'shishning klassik qonuni ko'rib
chiqiladi. Nyuton mexanikasi bilan Maksvell elektrodinamikasi orasidagi qarama-qarshilik
Enshteyn tomonidan nisbiylik nazariyasini yaratilishiga sabab bo'ldi. Bundan nisbiylik
nazariyasining asosiy postulatlarini hisoblangan haqiqiy natijalar kelib chiqdi:

a) Eynshteynning nisbiylik tamoyili: barcha inersial sanoq sistemalarida tabiatdagi
hodisalar bir xil kechadi va bir xil qonun bilan ifodalanadi;

b)yorug'lik tezligining invariantlik tamoyili: barcha inersial sanoq sistemalarida
yorug'likning vakuumdagi tezligi bir xil.

A.Eynshteyn yuqorida qayd etilgan ikki postulatga asoslanib, yangi fizik nazariyani-
nisbiylik nazariyasini yaratdi. Lekin, buning uchun u fazo va vaqt xossalari haqidagi mavjud
tasavvurni qayta ko'rib chiqishga majbur bo'ldi va yangi relyativistik kinematika va relyativistik

dinamikani yaratdi. Tezliklarni qo'shishning relyativistik qonunini keltirib chiqarmasdan, garchi uslubiy jihatdan juda to'g'ri bo'lmasada, quyidagicha yozish mumkin:

$$\omega = \frac{u + \mathcal{G}}{1 + \frac{u\mathcal{G}}{c^2}}$$

Asosiy postulatlar asosida oddiygina keltirib chiqarishni keltiramiz; Buni o'quvchilar uchun tushunarli ekanligi dars o'tish jarayonida sinab ko'rilgan. Tezliklarning qo'shish qonunini quyidagi ko'rinishda yozamiz:

$$\omega = \frac{u + \mathcal{G}}{A}$$

$$u = \frac{\omega - \mathcal{G}}{B}$$

Yuqoridagi A-ni o'rniga $A = 1 + \alpha u$ ni qo'yib, quyidagi natijani hosil qilamiz:

$$\omega = \frac{u + \mathcal{G}}{1 + \alpha u} \quad \text{Endi yorug'lik tezligining invariantlik tamoyilidan foydalanamiz. Agar}$$

elektromagnit to'lqin vagonda $u=c$ tezlik bilan tarqalayotgan bo'lsa, uning Yerga nisbatan tezligi ω ham s ga teng bo'ladi. Shuni e'tiborga olsak, oxirgi formula quyidagi ko'rinishga keladi:

$c = \frac{c + v}{1 + \alpha_0}$ bundan $\alpha = \frac{\mathcal{G}}{c^2}$. Shunday qilib, qo'yilgan faraz isbotlanadi. Tezliklarni qo'shishning relyativistik qonuni klassik qonun bilan almashtirishda, o'tkazilgan nisbiy xatolikni topish mumkin.

$$\varepsilon = \frac{\omega_{klas} - \omega}{\omega} = \frac{\omega_{klas}}{\omega} - 1 = \frac{(u + \mathcal{G}) + (\frac{u\mathcal{G}}{c^2})}{u + \mathcal{G}} - 1 = \frac{u\mathcal{G}}{c^2}$$

O'quvchilar mana bunday holdagi xatolikni hisoblasalar foydali, ya'ni ikkinchi kosmik tezlik ($\mathcal{G} \approx 12 \text{ km/s}$) bilan harakatlanayotgan raketa ichida, havodagi tezligi ($u \approx 300 \text{ m/s}$) bo'lgan tovush tarqalmoqda. Bunda xatolik $4 \cdot 10^{-9}\%$, ya'ni milliarddan to'rt foiz bo'ladi. Demak, bu holatda tezliklarni qo'shishning relyativistik qonuni amalda tezliklarni qo'shishning klassik nazariyasidek natija beradi.

Tezlik yorug'lik tezligiga nisbatan ko'p marta kichik bo'l-ganida klassik formula asosida hisoblash bajarilsa, xatolik e'tiborga olinmaydigan darajada kichik bo'ladi. Shu misollar asosida fizik nazariyalar orasidagi moslik tamoyili muhokama qilinadi.

Nihoyat, tezliklarni qo'shishning relyativistik qonuniga asoslanib, biron jism (yoki zarra) ixtiyoriy inertsiyal sanoq sistemasi yorug'likning vakuumdagi tezligiga nisbatan birmuncha kichik tezlik bilan harakatlanayotgan bo'lsa, uning ixtiyoriy boshqa bir ISS dagi tezligi ham yorug'lik tezligidan kichik bo'lishini ko'rsatamiz. Demak, yorug'likning vakuumdagi tezligi eng yuqori chegaraviy tezlik ekan. Bu xulosani sonli misol asosida isbotlash mumkin. Faraz qilaylik $u = \mathcal{G} = 0,9s$ bo'lsin, u holda Nyuton mexanikasi-dagi tezliklarni qo'shish qonuni asosan quyidagiga ega bo'ladi: $\omega_{kl} = 0,9s + 0,9s = 1,8c > s$. Tezliklarni qo'shishning relyativistik qonuni esa quyidagi natijani beradi:

$$\omega = \frac{0,9s + 0,9s}{1 + \frac{0,81s^2}{s^2}} = \frac{1,8s}{1,81} < s.$$

Olingan ifodani umumiy keltirib chiqarishga tegishli ma'lumotlarni, masalan, «Osnov fiziki» dan olish mumkin. Yuqorida qayd etilganlardan ko'rinib turibdiki, tezliklarni qo'shishning relyativistik qonuni masalalarini o'rganishga tavsiya etilgan metodikasi quyidagi muammolarni hal etish imkonini beradi:

- maxsus nisbiylik nazariyasining har ikki postulatini qo'llanayotganini ko'rsatish;
 - misollar asosida tezliklarning qo'shish qonunini.Nyuton mexanikasining qo'llanish chegarasini ko'rsatish;
 - misollar asosida moslik tamoyilini ma'nosini va umumiy nazariyadan klassik chegaraviy holga o'tish qoidasini tushuntirish;
 - misol asosida bo'lsa-da, yorug'lik tezligining vakuumdagi tezligini chegaraviy ekanini asoslash.
- Aynan shu tasavvurlar asosida tezliklarni qo'shishning relyativistik qonunining kiritishni va uni maxsus nisbiylik nazariyasi postulatlarini asosida keltirib chiqarishni tavsiya qilamiz.

10-MAVZU: ATOM FIZIKASINI O'QITISH METODIKASI.

Atom to'g'risidagi dastlabki tasavvurlar VI-IX sinflarda beriladi. Bu sinflarda atomning sifatiiy tomonlari va modellari o'rganiladi. Mazmuni IX sinfda atom va yadro bo'limiga 10 soat vaqt ajratilgan. Bu ushbu bo'lim haqida umumiy tushunchalar beradi, xolos.

“Atom fizikasi” mavzusida atom energetik sathlarining diskretligi, yorug'likni atomlarda nurlanishi va yutilishi, spektrlar va spektral tahlil, lazerlarni ishlash tamoyili kabi juda muhim masalalar o'rganiladi. Atom energetik sathlarining diskretligi, qolgan barcha material uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Atomning Rezerford-Bor modeli, Rezerfordning atomning yadro modali bilan Borning Kvant postulatlarining qo'shilmasidan iborat. Klassik fizika nuqtai-nazariga ko'ra bunday qo'shish g'ayri tabiiy. Klassik mexanika va elektrodinamika qonunlariga ko'ra, atom yadrosining kulon maydonida turgan elektron, energiya olib va yo'qotib, ixtiyoriy trayektoriya (orbita) bo'yicha harakat qilishi mumkin. Klassik mexanika tezlikni (demak, kinetik energiyani) va koordinatani (ya'ni potentsial energiyani) hech qanday sakrab o'zgarishiga yo'l qo'ymaydi. Elektron orbitalarga asoslangan Bor postulatlariga ko'ra, atom yadrosi maydoniga elektron faqat tanlangan orbitalar bo'yicha harakat qilishi va bir orbitadan ikkinchisiga sakrab o'tishi natijada energiyasini ham sakrab o'zgartirishi mumkin. Bu-birinchi ziddiyatdir.

O'quvchilarga klassik modeldan kvant modelga o'tish tarixiy zaruriyat ekanligi va ularning o'zaro bog'liqligini yaxshilab tushuntirish lozim. Ammo Rezerford tajribasining mohiyatini ochish, shu kabi klassik fizikani atomning kvant modeli bilan bog'lanishi, juda ko'p ma'lumotni bayon qilishni talab qiladi. Shuning uchun ham, fizika o'qitishning birinchi bosqichida (eski VII sinfda) Rezerford tajribasi batafil bayon qilinmas edi. Bunday ma'lumotlarni barchasini o'quvchilar esda saqlab qolishi shart emas, chunki ular illyustrativ xarakterga ega. Shu sababli, ularni kirish ma'ruzasida bayon qilish maqsadga muvofiqdir.

Atom fizikasiga taalluqli, o'quvchilarning diqqatini to'plash talab qilinadigan materialning muhim tomonlari quyidagilar:

- Rezerfordning yadro modeli alfa zarralarini moddalarda sochilishini yaxshi tushuntirib beradi, lekin atomning turg'unligini tushuntirmaydi;

- fiziklarga XX asrlarning boshlariga ma'lum bo'lgan chiziqli spektrlarni N.Bor atomning Rezerford modeli va M. Plankning kvant gipotezasi asosida quyidagi postulatlar orqali tushuntirishga muvaffaq bo'ldi:

- 1.Atom sistemasi sezilarli vaqt davomida faqat maxsus statsionar holatlarda bo'lishi mumkin, ularning har biriga E_p energiya mos keladi;

Atom bu holatlarda energiya yutmaydi ham, chiqarmaydi ham;

- 2.Atom E_p energiyali bir statsionar holatdan E_k energiyali ikkinchi statsionar holatga o'tganda, $h\nu = E_p - E_k$ ($E_p > E_k$ bo'lsa) energiyali kvantli chiqaradi, yoki ($E_p < E_k$ bo'lsa) shunday kvantni yutadi.

Bor postulatlarini klassik elektrodinamika va mexanikadan keltirib chiqarish mumkin emas. Bor postulatlarini atomning turg'unligini va uni nurlanish bilan o'zaro ta'sir xususiyatlarini tushuntirishga muvaffaqiyatli tadbiiq qilinishi, klassik mexanika va elektrodinamikaning qo'llanish chegarasini ochib beradi:

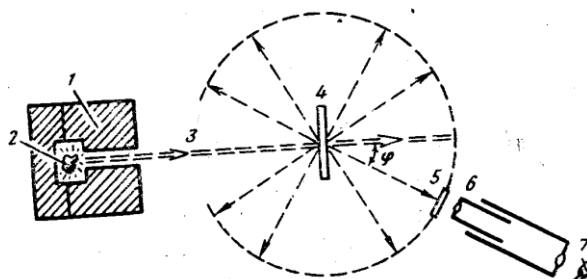
Mikrodunyo masshtabida ularni ehtiyotlik bilan qo'llash lozim. Atom nazariyasi (kvant mexanika) dastlab Bor postulatlariga asoslangan bo'lishiga qaramasdan, juda ko'p hodisalarni masalan, chiziqli spektrlarni hosil bo'lishini va o'z-o'zidan hamda majburiy nurlanishlarning xususiyatlarini tushuntiradi.

O'quvchilar shu narsani yaxshi o'zlashtirib olishlari kerakki, har bir mikrosistema (atom, molekula, ion) o'ziga xos ichki energiyaning qiymatiga ega. Shuning uchun, har bir mikrosistemani chiqarish va yutilish spektrlari, o'ziga xos bo'lib, faqat shu mikrosistemaga taalluqlidir. Spektrlarning o'ziga xosligi (indivi-dualligi) spektrlar tahlil yordamida aralashmalarining kimyoviy tarkibini aniqlash asosida yotadi.

O'quvchilarning diqqatini yana shu narsaga jalb qilish kerakki, moddalarni qizishiga olib keluvchi yorug'likni (umuman nurlanishni) yutilishi bilan bir qatorda, uyg'otilgan atomlar (molekulalar) sistemasidan o'tayotgan elektromagnit to'lqinlarning intensivligi, yorug'likning majburiy nurlanishini hisobiga (Eynshteyn g'oyasi) kuchayishi mumkin. Bu hodisa yorug'likning kvant generatorlarining (lazerlarning) asosini tashkil qiladi.

O'quvchilarga, shu mavzugacha fizika kursida o'rgan-gan (nisbiylik nazariyasi va yorug'lik kvantlaridan tashqari) barcha masalalar, XIX-asrning oxirida yaratilgani ma'lum edi. Ko'pchilik fizik olimlar o'sha vaqtda, ma'lum bo'lgan nazariyalar sistemasidan iborat fizika fanini rivojlanib bo'ldi degan xulosaga kelishgan edi. Bir nechta "xususiy" masalalarni, jumladan, atom tuzilishi va uni yorug'lik bilan o'zaro ta'sir masalalarinigina hal qilish qolgandi. Biroq, aynan shu masalalarni hal qilishda zarralar harakati va o'zaro ta'sirining klassik modeli ojizlik qilib, mikrodunyodagi jarayonlarni tushuntira olmay qoldi. O'quvchilarning VII va IX sinflarda olgan bilimlariga asoslanib, ularga quyidagini eslatish kerak. Atomga, harakatning klassik modelini tadbiq qilishda, uni qayta ko'rib chiqish to'g'risi-dagi birinchi "xabar"ni M. Plank bergan: 1900 yili Plank, atomlar yorug'lik energiyasini yorug'lik to'lqinining chastotasiga proporsional bo'lgan, $E(h\nu)$ portsiya ko'rinishida chiqaradi va yutadi degan gipotezani o'rta qatga tashladi. Ammo Plank gipotezasi yorug'likni atomlar bilan o'zaro ta'sirlashish qonuniyatlarini ham, ularning tuzilish qonuniyatlarini ham ochib bera olmadi. U faqat quyidagi natijani, ya'ni nima uchundir atomlar yorug'likni portsiya shaklida yutishi va chiqarishini ko'rsatgan edi. Atomning ichki tuzilishi noma'lumligicha qolardi. Bu yo'nalishdagi birinchi qadamni J.J.Tomson qo'ydi. U 1897 yili elektronni mavjudligini isbotladi va uning zaryadi va massasini aniqladi. 1903-1904-yillarda u quyidagi g'oyani ilgari surdi: atom musbat zaryadlangan sfera shaklida bo'lib, elektronlar uning ichida joylashgan. Biroq atomning taklif qilingan bu modeli mushohadaga asoslangan bo'lib, uni to'g'ri yoki noto'g'riligini tajribada tasdiqlash lozim edi.

Hozirgi zamon atom tuzilish nazariyasining shakllanishiga E. Rezerford ulkan hissa qo'shdi. U 1911 yili o'zining shogirdlari G. Geyger, va E. Marsdenlar bilan birgalikda atomning yadro modelini asoslashdi. Rezerford o'zining tajribalarini o'tkazgan qurilmaning tuzilishi bilan tanishib chiqaylik.



Bu yerda 1-ichiga radiy solingan qo'rg'oshin quticha. Undagi tirqishdan alfa-zarralarning oqimi 3 chiqadi, ular 4-yupqa zarra sochiladi. Sochilgan alfa-zarralar rux sulfidi bilan qoplangan 5-ekranga tushib, chaqnash hosil qiladi. Bu chaqnashlar 6 mikroskop orqali 7 ko'z bilan kuzatib, sanaladi. Ekran mikroskop bilan birgalikda burilib, ekranga tushayotgan zarralarni tushish burchagini o'zgartirishga imkon beradi. Tajribalarda 100000 dan ortiq chaqnashlar sanalgan. Tajribaning ko'rsatishicha, ko'pchilik alfa-zarralar zardan o'z harakat yo'nalishini o'zgartirmasdan, yoki biroz o'zgartirib o'tar ekan. Ammo ayrim alfa-zarralar

folgadan o'tishda ancha katta burchakka og'ar ekan. Jumladan, taxminan 20000 tadan bittasi 90° , 40000 tadan bittasi deyarli 120° , 70000 dan bittasi esa deyarli 150° ga og'ar ekan.

Atomning energetik sathlari. Yorug'likning nurlanishi va yutilishi. Yorug'likni atomlarda nurlanishi va yutilishi hodisasi-ni tushuntirishda o'quvchilarning diqqatini quyidagi dalilga, ya'ni atomni bir holatdan ikkinchisiga o'tishini grafik usulda ikki xil tasvirlashga qaratish kerak. Birinchidan, buni elektronning «ruhsat berilgan» orbitalari orqali ko'rsatish mumkin. Bu usulda atom holatining o'zgarishi elektronni bir orbitadan boshqasiga o'tishi orqali tushuntiriladi. Elektron yuqori orbitaga o'tishda ma'lum miqdordagi energiyani yutadi. Ikkinchidan, odatda bizni elektronlar orbitalarining shakli va ularning radiuslari emas, balki atomning ichki energiyasi va uning o'zgarishi qiziqtirgani uchun, uni sonli o'qda ifodalash mumkin. O'qqa esa elektronning orbitalariga mos kelgan energiyalarning E_1 ; E_2 ; E_3 ... qiymatlari qo'yiladi.

O'quvchilarga atom va yadro fizikasida energiya elektron voltlarda ifodalanishini $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ekanligini eslatish lozim. O'quvchilar energetik sathlar diagrammasini yaxshi o'zlashtirib olishlari uchun quyidagi masalalarni tahlil qilib ko'raylik:

1. Vodorod atomi uchun $E_1 = 13,61 \text{ eV}$; $E_2 = 3,40 \text{ eV}$; $E_3 = -1,51 \text{ eV}$. Bu uchala energetik sathlarni biridan ikkinchisiga o'tishga taalluqli ekanligini aniqlang.

2. Atom energetik sathlari diagrammasidan foydalanib, chiqarish va yutilish spektrlarining o'rni bir xil ekanligini tushuntiring.

Bu masalalarni yechish jarayonida o'quvchilar o'zlari atom chiqaradigan va yutadigan yorug'lik spektrining chiziqli ekanligini tushuntirishadi. Ularning diqqatini Bor postulatlarining quyidagi uchta muhim asosni-Plank gipotezasi, atomning Rezerford modeli va atom spektrlarining chiziqli ekanligini moslashtirishiga qaratish lozim. Bor nazariyasigacha ularni moslashtirish mumkin emas deb qaralardi. Bor orbitalarining radiuslarini va atom statsionar holatlarining energiyalarini hisoblash formulalari asosiy, barcha o'quvchilar tomonidan o'zlashtirish majburiy bo'lgan o'quv materiallari qatoriga kiritilmagan.

Majburiy tebranishlarda tebranish sistemasini tashqi manba bilan o'zaro ta'siri kuchli bo'lishi uchun manbaning tebranish chastotasi tebranish sistemasining xususiy chastotasiga yaqin bo'lishi kerak. Shunga o'xshash, yorug'likni modda bilan o'zaro ta'siri natijasida, moddada yorug'lik to'liqining tezligi o'zgaradi. To'liqinning chastotasi atomning (yoki molekulaning) xususiy chastotasiga qancha yaqin bo'lsa, o'zgarish shuncha katta bo'ladi. Shuning uchun moddada har xil chastotali yorug'lik to'liqlarining tezliklari ham turlicha bo'lib, bu yorug'lik dispersiyasi namoyon bo'ladi. Agar to'liqinning chastotasi atomning birorta xususiy chastotasiga juda yaqin bo'lsa, yorug'lik to'liqining atomlar bilan o'zaro ta'siri faqatgina yorug'likning tarqalish tezligini o'zgartirib qolmasdan, balki uning intensivligini ham o'zgartiradi, natijada u susayishi yoki kuchayishi mumkin. Jumladan, kuchayishi lazerlarda yoki optik kuchaytirgichlarda namoyon bo'ladi.

Lazerlar. Lazerlarga taalluqli ilmiy ishlarda va o'quv-metodik adabiyotlarda, lazerlar boshqa yorug'lik manbalariga qaraganda nurlarning yuqori intensivligi, yo'naltirilganligi, kogerentligi va monoxromatikligi bilan ajralib turadi degan fikrlar bayon qilinadi. Lazer nurlariga taalluqli yuqoridagi fikrlar har doim ham o'rinli emas, shuning uchun ularni aniqlashtirish lozim.

Ko'pchilik lazerlarning nurlanish intensivligi $10-10^5 \frac{\text{Vt}}{\text{m}^2}$ oraliqda joylashgan.

Masalan, o'rtacha quvvatli geliy-neon lazeri intensivligi $50 \frac{\text{Vt}}{\text{m}^2}$ bo'lgan yorug'lik chiqaradi.

Taqqoslash uchun aytish mumkinki, odatdagi 100 vatt quvvatli lampochkani o'zidan 1 m masofadagi nurlanish intensivligi ham taxminan xuddi shunday qiymatga ega. Projektor nurlarining intensivligi (bevosita uning yaqinida) bu qiymatdan bir necha o'n marta katta. Demak, lazerlarning nurlanish intensivligi odatdagi yorug'lik manbalarining intensivligidan har doim katta deb aytish noto'g'ri ekan. U holda nima uchun fizik-olimlarning ishlarida bunday fikr uchray turadi? Buning sababi shundan iboratki, ular yorug'likning odatdagi intensivligini emas,

balki uning spektral intensivligini nazarda toʻtishadi. Agar odatdagi intensivlikni I bilan belgilasak, spektral intensivlikni I_ν bilan belgilaylik, u holda oʻrtacha $I_\nu = \frac{I}{\Delta\nu}$, bu yerda $\Delta\nu$ nurlanish spektrining kengligi. Geliy-neon lazerdagi nurlanish spektrining kengligi (agar uni kamaytirish uchun maxsus choralari koʻrilmagan boʻlsa) taxminan 50 Gts boʻlib, bu nurlanishning spektral intensivligi $I_\nu = 1\text{Vt}$ ($\text{m}^2 \text{Gts}$) ga teng. Odatdagi lampochkalarining nurlanish spektrining kengligi $5 \cdot 10^{14}$ Gts tartibida boʻlib, nurlanishning spektral intensivligi $I_\nu = 10^{13}\text{Vt}$ ($\text{m}^2 \text{Gts}$). Demak, lazer nurlanishining spektral intensivligi haqiqatan ham odatdagi yorugʻlik manbalarining spektral intensivligiga nisbatan juda katta ekan. “Nurlanishning spektral intensivligi” tushunchasini oʻrganish dasturida nazarda tutilmagani uchun, xatolikka yoʻl qoʻymaslik maqsadida maktabda lazerlar va odatdagi manbalarni energetik xarakteristikalar boʻyicha taqqoslamalik kerak. Bunday taqqoslashlarni fakultativ mashgʻulotlarda, oʻquvchilarni nurlanishning spektral intensivligi tushunchasi bilan tanishtirgach, amalga oshirish mumkin.

Lazerlar toʻgʻrisidagi materialni politexnik jihatida oʻta muhim. Lazerlarni kashf qilinishi ilmiy bilimlarni yangi texnika va texnologiyani yaratishda qoʻllanishiga yaqqol misoldir. Yorugʻlikning atomlar va molekulalar bilan oʻzaro taʼsirlashish qonunlari ikkinchi jahon urushi boshlangunga qadar maʼlum ekanligini va ular lazerlarni kashf qilishda foydalanilganini taʼkidlash lozim. 1916 yildayoq A. Eynshteyn majburiy nurlanish tushunchasini kiritgan. 1940-yili V.A.Fabrikant nafaqat majburiy nurlanishni elektromagnit toʻlqinlarni kuchaytirishda qoʻllashni koʻrsatibgina qolmasdan, balki bunday kuchaytirish yuz beradigan shartlarni ham hisobladi. Faqatgina, olimlarning lazerlarni amalga oshirishga qiziqishi boʻlma-ganligi tufayliga 40-yillarda ularni kashf qilinishiga olib kelmadi. Optikalarning tadqiqotlari, biofizik, bioximik va fizik kimyo tadqiqotlari shunday darajada ediki, ularni oʻtkazish uchun yorugʻlikning oddiy manbalari yetarli boʻldi. Faqatgina 15 yildan keyingina, 1954-yili santimetrli va millimetrli diapazondagi elektromagnit tebranishlarni kuchaytirgichlarini takomillashtirish asosida - A. M. Proxorov, N. G. Basov va ulardan mustaqil ravishda amerikalik Ch. Taunslar majburiy nurlanishdan foydalanishga asoslangan elektromagnit toʻlqinlarning kuchaytirgichlari va generatorlarini yaratish mumkinligini “qayta ochishdi”.

Elektromagnit toʻlqinlarni nurlanishi va kuchaytirishi uchun topilgan metod juda oʻrinli boʻlib, u bilan shovqinlik darajasi past boʻlgan radiotoʻlqinlarning kuchaytirgichlarini yaratish yoʻllarini qidirayotgan radiotexniklarga emas, boshqa soha mutaxassisleri ham qiziqib qolishdi. 60-yillarning boshlariga kelib, biofizika va meditsina sezilarli darajada rivojlanishda edi. Davomiyligi va intensivligi yetarli darajada boʻlgan, lazerlar hosil qiladigan quvvatli yorugʻlik dastasi bilan tirik organizmlardagi biokimyoviy jarayonlarga maqsadli ravishda taʼsir qilish imkoniyati yaratildi. Bu vaqtga kelib, asbob-uskunalar hajmini kichraytirish va aniqligini oshirishga boʻlgan talablar kuchayib, ishlash texnologiyasi va payvandlashda qator qiyinchiliklar yuzaga kelgan edi. Ayrim lazerlar nurlarining oʻta quvvatli ekanligi va yoʻnaltirilganligi bunday muammolarni hal qilishga imkon yaratdi. Jumladan, lazer nurlari dastasi oʻta yoʻnaltirilgan boʻlganligi uchun, ularni juda kichik oʻlchamli nuqtaga toʻplab, kerakli oʻlchamdagi tirqishini hosil qilish mumkin.

Fizika fanining oʻzida ham shunday tadqiqot yoʻnalishlari rivojlana boshladiki, ularni oʻtkazish uchun odatdagi manbalar hosil qiladigan yorugʻlik dastasi yetarli boʻlmay qoldi. Masalan, 1948-yili (lazer yaratish mumkinligi birinchi bor kashf qilingandan soʻng) tasvirni yangicha aks ettirish va qayd qilish usuli golografiya topildi. Bu usul quyidagicha afzalliklarga ega: birinchidan, obʼektning oddiy foto rasmiga qaraganda koʻproq maʼlumotni qayd qilishga imkon beradi, ikkinchidan, katta koʻlamdagi maʼlumotni kichik hajmli kristallda toʻplash mumkin (bu EHM larni yaratishda muhim ahamiyatga ega). Ammo amalda golografiyani qoʻllash va takomillashtirishda oʻta monoxromatik va kogerent boʻlgan lazer nurlaridan foydalanish asosiy rol oʻynadi.

11-MAVZU: UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTABLARNING IX SINFI FIZIKA TA‘LIMIDA “KOINOT FIZIKASI” BO‘LIMINING MAZMUNI.

Umumiy o‘rta ta‘lim maktabining IX-sinf fizika kursi o‘quvchilarning umumta‘lim maktablari dasturi hajmidagi fizika va matematika bilimlariga tayanilishini e‘tiborga olib fizika-astronomik tushunchalar bo‘yicha yakunlovchi kurs bo‘lishi zarurligini ta‘kidlagan holda uzliksiz ta‘lim berilishini qo‘llab quyidagi g‘oyalarni ilgari suramiz.

-astronomiya va kosmanavtika bo‘yicha tushunchalar o‘quvchilarni umumta‘lim maktabda o‘qiydigan butun davri davomida sistemali amalga oshirilmog‘i lozim. Astronomiya elementlarini tabiat, fizika, geografiya kurslari mazmuniga kiritish asosida;

-o‘qitishning sinfdan tashqari turli shakllarining imkoniyat-laridan (fakultativ mashg‘ulotlar, maktab planetariyasi yoki texnika stantsiyasi, yozgi maktab mehnat va dam olish maskanlari qoshidagi tashkil etilgan tugaraklar va boshqalar) keng foydalanilgan holda o‘quvchilarda dastlabki astronomik bilimlarni shakllantirish;

-o‘quv televidion eshittirishlarida, planetariyalarda o‘qiti-ladigan o‘quv ma‘ruzalarida;

-fizika-matematika bilimlariga tayangan yakunlovchi

IX sinf fizika kursidan astronomik bilimlar sistemasini berish;

-IX-sinf fizika kursi «Koinot fizikasi» bo‘limidagi astronomik tushunchalarni takomillashtirish, eng avvalo uning tarbiyaviy aspektini kuchaytirish bilan belgilanadi;

-IX sinf fizika kursidagi «Koinot fizikasi» bo‘limining mazmuni bo‘yicha o‘quv tarbiyaviy ishlarining samaradorligini oshirish va sifatini kuchaytirish, o‘qitishni optimallashtirishni nazariya va metodlariga ijodiy yondashish orqali amalga oshiriladi.

Yuqoridagi tamoyillarga tayangan holda va tizimli yondashish asosida maktabda astronomiya o‘qitilishini tashkil qilish astronomiya o‘qitilishini takomillashtirish bilan birga maktabdan keyin ham zarur bo‘lgan akademik litsey va kollejlarda, astronomik bilimlarni olishga yetarli baza yaratadi.

O‘rta umumta‘lim maktablarida astronomik ta‘limning mazmuni boshlang‘ich sinflarda va V-sinfda integrallashgan “tabiat” kursi, VI-X sinflarda geografiya, kimyo, biologiya va fizika predmetlari, ayniqsa IX sinf fizika kursi mazmunidan “Koinot fizikasi” tarzida o‘rin olib, o‘rta maxsus va kasb ta‘limi tizimida mustaqil astronomiya kursi bilan yakunlanadi.

Bizlar IX-sinf fizika kursi hamda “Koinot fizikasi” taklif etilayotgan ta‘lim variantining asosini quyidagilar tashkil qiladi:

-maktab fizika ta‘limning tayanch tashkil etuvchisi, davlat ta‘lim dasturining qo‘yilgan talablarini hisobga olgan holda tuzilgan bo‘lib u barcha tipdagi o‘rta umumta‘lim maktablari o‘quvchilar ma‘lumotining zaruriy darajasini ta‘minlashga qaratilgan;

-IX-sinf fizika kursi ta‘limning majburiy qismi, sistemali kurs bo‘lib, o‘zining mazmunida «Koinot fizikasi» elementlari ta‘limning boshqa tabiat predmetlarining mazmunini qamrab olmagan masalalarni hal qilishni zimmasiga oladi. Boshqacha aytganda u o‘quvchilarni bir butun bilimlarning rivojlanayotgan sistemasi sifatida namoyon bo‘luvchi astronomik tushunchalar bilan tanishtiradi. IX-sinf o‘quvchilarining psixologik tayyorgarlik darajalaridan kelib chiqib, hodisalar mohiyati va dialektikasi bilan tanishtirib, bugungi kunda astronomiya tayanayotgan asosiy g‘oyalar va ularning rivojlanishi haqidagi ma‘lumotlarni o‘quvchi ko‘z o‘ngida gavdalantiradi;

-IX-sinfda astronomik ta‘lim fizika predmetining “Koinot fizikasi”: bo‘limida o‘rganiladi. Bu bo‘limni 10 soatda o‘qitilish lozim.

IX-sinf fizika kursida dastlabki astronomik tushunchalarning o‘qitilishi ta‘limning quyidagi umumiy maqsadlariga xizmat qilmog‘i lozim:

-o‘quvchilarda olamning bir butun ilmiy-astronomik manzarasini, astronomik hodisalarning tabiatiga oid dialektik qarashlarni shakllantirish;

-o‘quvchilarda zaruriy amaliy malaka va ko‘nikmalarni shakllantirish;

-o‘quvchilarda axloqiy-estetik sifatlarni tarbiyalash;

-o‘quvchilarda mahalliy, regional va global ekologik madaniyatni shakllantirish.

IX sinf fizika kursidagi dastlabki astronomik ta'limning yuqorida keltirilgan maqsadlari asosida uning vazifalarini quyidagicha belgilash mumkin:

a) umumta'limiy vazifalar:

-o'quvchilarda boshlang'ich astronomik tushunchalarni shakllantirish, hozirgi zamon astronomiyasining asosini tashkil etgan bosh g'oya, nazariya va qonunlarining o'zlashtirilishiga erishish;

-quyosh sistemasining, amaliy astronomiya asoslari, Galaktikamiz va Koinotning ulkan masshtabli strukturasi va uning evolutsiyasiga tegishli ilmiy tasavvurlar bilan qurollantirish;

-kuzatiladigan astronomik hodisalarning fizik mohiyatini anglash, ilmiy tushuntira olish malakasini erishishlarini ta'minlash;

-astronomik kuzatishlardan olingan natijalarni amalda, kundalik hayotda qo'llay olish malakasini hosil qilish (amaliy astronomiyada);

-astronomik asboblari, qurilmalar, yulduzlar xaritasi, atlasi va lug'atlaridan foydalana bilish malakasini hosil qilish.

b) tarbiyaviy vazifalar:

-tarbiyaviy va dastlabki astronomik bilimlarni falsafiy umumlashtirish asosida o'quvchilarda dialitik dunyoqarashini shakllantirish;

-sharq olimlarining astronomiya tarixidagi o'rni va ular merosini o'rganib, vatanparvarlikni tarbiyalash;

-kosmosni o'zlashtirishdagi xalqaro hamkorlik materiallarini o'rganish asosida baynalminallikni tarbiyalash;

-olam tuzilishining simmetriyasi, garmoniyasi va go'zalligi asosida o'quvchilarda axloqiy-estetik sifatlarini tarbiyalash;

-XXI asrda butun bo'yi bilan ko'rinadigan global ekologik muammolar bazasida (yer atmosferasining bug'lanishi, energetik va demografik krizislar) ekologik madaniyatni shakllantirish;

v) rivojlantiruvchi vazifalar (umumiy saviyasi, madaniyati, intiliktualigini rivojlantirish bilan bog'liq vazifalar):

-o'quvchilarning hayotda faol o'rinni egallashlarida astronomik bilimlarning rolini ko'rsatish va shakllantirish;

-astronomiyani o'rganish jarayonida ta'limga, umuman bilimga qiziqishlariga asos beradigan darajadagi ruhiy holatni shakllantirilishiga erishish;

-astronomiya va kosmanavtikaga oid bilimlarni, uning asosiy g'oyalarni o'rgatib, o'quvchilarda ijodiy fikrlash qobiliyatlarini o'stirish;

-o'quvchilardagi iroda, emosional his-tuyg'u va intiliktuallikni rivojlantirish maqsadida mustaqil ishlashga, o'qishga o'rgatish, turli konferentsiyalar va ko'rik-tanlovlarda aktiv ishtirok ettirish; sinfdan tashqari ishlarning turli formalarini tashkil qilish va o'tkazish orqali yoshlar faolligini tarbiyalash va hokazo.

Hozirgi zamon astronomiyasining o'ziga xos xususiyatlari-ga binoan, mazkur dastur IX-sinf fizika kursigacha bo'lgan fizikaviy bilimlar sistemasiga tayanadi. Jumladan, "Koinot fizikasi" bo'limida o'quvchilar ilmiy dunyoqarashini vujudga keltirish uchun muhim bo'lgan masalalarni o'rganishga katta e'tibor beriladi, koinotda sodir bo'ladigan asosiy hodisalarni tushunish hamda eng oddiy astronomik kuzatishlar o'tkazish uchun zarur bo'lgan amaliy astronomiya tushunchasi qisqacha bayon etiladi.

Kosmik fazoda sodir bo'luvchi jarayonlar qonuniyatlarining topilishi hozirgi zamon tabiatshunosligi uchun va birinchi navbatda, fizika uchun muhim ahamiyatga egadir. Bu hol va shuningdek, matematikadan keng foydalanish mumkinligi kelajakda astronomiya fanini akademik litsey va kollejlarni bitirib chiquvchilarning fizika, matematika ma'lumotlarini yakunlovchi kurs deb hisoblashga imkon beradi.

IX-sinf fizika kursi «Koinot fizikasi» bo'limini o'rganishda bosh vazifalar qilib, quyidagilarni belgilash mumkin:

- asosiy astronomik hodisalarni mohiyati, ilmiy g'oyalar, tushunchalar, qonunlar va astrofizik tadqiqot metodlari osmon jismlari va ularning sistemalari fizik tabiatini tadqiq qilish natijalari hamda koinot tuzilishi va rivojlanishiga oid bilimlarni shakllantirish;

-o'quvchilarni fikrlash qobiliyatlarini o'stirish, ularda bilimlarni mustaqil olish va hayotga tadbiiq etish malakalarini shakllantirish, turli astronomik hodisalarni kuzatish hamda tushuntira olishga oid bilimlar va malakalar bilan qurollantirish;

-o'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni, xususan, atrof olamning moddiyligi, uni bilish mumkinligi haqidagi tushunchalarni bilishda amaliyotning roli haqidagi fizik qonunlarning dialiktik xarakteri va qo'llanilish chegaralari haqidagi tasavvuri rivojlantirish;

-zamanoviy global ekologik muammolarni anglash va unga to'g'ri munosabat bildirish maqsadida, zaruriy ekologik madaniyatni shakllantirish;

-politexnik bilimlar va malakani shakllantirish (astronomik asbob va qurilmalar, kosmanavtika, elementlari asosida);

-astronomiya va kosmanavtika asoslariga qiziqishni shakllantirishda quyidagi asosiy g'oyalarga tayaniladi:

a) Olamning birligi g'oyasi–moddiy olamning birliligini tassavvur qilish shakllantiriladi. O'quvchilarning ongida olamning astronomik manzarasi haqidagi boshlang'ich tassavvurlar yaratish;

b) Izchillilik g'oyasi–bunda astronomik ta'limning uzliksizligini ta'minlash zaruriyatidan kelib chiqib, o'quvchilarning bog'chadan va boshlang'ich sinflardan integrallashgan "Atrof olam", "Tabiatshunoslik" kurslaridan va so'ngi yillarda geografiya, fizika, kimyo va boshqa o'quv predmetlardan erishgan bilimlari bo'yicha tayyorgarliklari hisobga olinadi.

v) Umumlashtirish g'oyasi–o'quv materiallari astronomiya-ning asosiy g'oyalari (koinotning tuzilishi astrofizik tadqiqot metodlari, Nyuton va Kepler qonunlari hamda ulardagi kelib chiqadigan xulosalar) atrofida umumlashtirishdir;

g) Eruptivlik va deferentsiya kursini o'quvchilarning aqliy qobiliyatlari asosida tabaqalash va anglash qobiliyatlarini hisobga olgan holda tushuntirish lozim;

d) Gumanitarlashtirish "Koinot fizikasi" bo'limining maz-munini kuchli gumanitar potentsialga ega ekanligini ko'rish;

e) O'quvchilarning faolligi, mustaqil bilim olishlari, tajriba va eksperimental faoliyatlarini o'stirishni nazarda tutadi. Mustaqil astronomik kuzatishlarni rivojlantirish, mulohaza qilish natijasida ma'lum gipotezani ilgari surish, kuzatishdan olingan natijalarni mustaqil tahlil qilish malakasini shakllantirish.

«Koinot fizikasi» bo'limini o'rganish so'ngida o'quvchilarda quyidagi bilim va malakalarni hosil qilish mo'ljallaniladi:

-astronomik bilimlar tizimida tushunchalar, qonunlar, nazariya elementlari, kuzatishni aniq faktlar, asosiy g'oyalar, koinotning tuzilishi haqidagi tassavvurlar;

-malakalar tizimi-kuzatilgan astronomik hodisalarni, osmon jismlarining tabiatlarini tushuntirish uchun erishilgan bilimlarni qo'llay bilish, oddiy kuzatish asboblari bilan ishlay olish oddiy sifat masalalarini yecha bilish;

-metodologik bilimlar majmuasi-olamning moddiyligi, astronomik hodisalarda sabab-oqibat bog'liqligi, tortilish qonunining universalligi va boshqalar. Atrof-borliqni bilishda astronomiyaning nazariy va eksperimentall metodlarini, birinchi navbatda, tadqiq qilishning kuzatish metodlaridan foydalanishni, astronomiyada qo'llaniladigan qonuniyatlar ham fizikadagi kabi aniq chegaralariga ega ekanligini tushunish;

-ta'lim olish bo'yicha umumiy malakalar o'quv mashg'uloti mehnatini tashkil qilish o'quv lug'atlaridan foydalanish, oddiy hisoblarni bajara olish;

-turkum ekologik bilimlar-Yer atmosferasi va suv havzalarining ifloslanishi sabablari va manbalari, ular bilan kurashish usullari, inson tafakkuri va ekologik madaniyatning shu ishlarini hal qilishdagi roli;

-politexnik bilimlar tizimi-IX-sinf fizika kursi darajasida astronomik asboblarning fizik asoslari astrofizik metodlarini amalga oshirish, texnik qurilmalarini, jumladan, zamonaviy teleskoplar yaratish istiqbollarning bosh yo'nalishlari.

“Koinot fizikasi” bo‘limining bunday mazmundagi ta’limiy konsepsiyasi, o‘qitishning sanab o‘tilgan xususiyatlarini hisobga oladigan ayrim o‘zgarishlar qilishga imkon beradigan o‘quv rejasiga oriyentir oladi. Bunday o‘quv rejasi o‘quvchilar bilimini qobiliyatlari va mahalliy sharoitni e’tiborga olgan holda mos ta’lim tipini tanlash imkonini berishi bilan muhim hisoblanadi.

“Koinot fizikasi” bo‘limini o‘qitishda milliy va mahalliy materiallardan foydalanish asoslari.

Yangi dasturga muvofiq “Koinot fizikasi” bo‘limini o‘qitish 10 soat hajmida rejalashtirilgan. Shuning uchun ushbu dasturni muqobil variantini hamda “Koinot fizikasi” ni o‘qitishni takomillashtirish metodikasi va qisqaroq mazmunini keltiramiz.

B.A.Voronsov-Velyaminovning astronomiyadan bundan qariyb oltmish-yetmish yillar ilgari yozilgan darsligi ko‘p yillardan beri asosiy qo‘llanma bo‘lib kelmoqda. Undagi quyidagi jumalarga e’tibor beraylik. Kopernik (1473-1543) hara-katsiz Yer haqida kishilarning ongida asrlar osha saqlanib kelgan aqidalarga asoslangan fikrni ulotqirib tashladi. Kopernik Yerni, oddiy planetalar qatoriga qo‘yib, uning Quyoshdan uzoqligi jihatidan uchinchi o‘rinda turishini, fazoda boshqa planetalardek Quyosh atrofida va shuningdek o‘z o‘qi atrofida aylanishini ko‘rsatib berdi. Go‘yo N.Kopernikkacha Yerning harakati yoki Quyosh atrofida aylanishi haqida XVI asrga qadar hech qanday fikrlar bo‘lmagan. To‘g‘ri, N. Kopernikning buyukligi va uning ajoyib kashfiyoti Yevropada chindan ham inqilobiy kashfiyot bo‘lganligini inkor qilmaymiz. Biroq, N.Kopernikkacha yashab ijod qilgan, Kopernikning geliotsentrik talimotini undan ming yillar oldin hatto planetamizning ayrim viloyatlarida hali johiliyat davri davom etayotgan vaqtlarda ham, Yerning harakati va Quyosh markazlik talimotiga eshik ochib bergan, shuningdek, planetalarning Quyosh atrofidagi harakatlarini aylanma harakat deb hisoblangan, Kopernikning xatosini undan bir necha asrlar oldin tuzatib, bu harakatlarning ellipsoid harakat ekanligini kashf qilib qo‘ygan yunon, Hind, Xitoy, Yaqin sharq va Markaziy Osiyolik allomalarning nomlarini unutish, ularning buyuk kashfiyotlarini boshqalarga nisbat berish mumkin ekan, degan xulosa chiqarmaslik kerak.

Eramizdan avvalgi III asrda yashab ijod qilgan Aristarxning quyidagi so‘zlarini e’tiborga olaylik: “Yer, yolg‘iz o‘z o‘qi atrofida aylanib qolmay, balki Quyosh atrofida ham harakat qiladi. Quyosh va yulduzlar qo‘zg‘almasdir Quyosh sferaning markazida bo‘lib, sferada esa yulduzlar turadi”. Yoki islom dunyosining muqaddas kitobi hisoblanmish Qur’oni Karimdagi ushbu oyatlarini tahlil qilib ko‘raylik: “Siz tog‘larni ko‘rib tinch qotib turibdi, deb o‘ylaysiz. Xolbuki, ular ham xuddi bulutlar yurganidek yuradilar. Bu barcha narsalarni puxta qilgan zot-Alloh Sizlar qilayotgan barcha ishlardan ogohdir”. Tog‘lar bulutlar singari suzib, uchib yuribdi degan so‘zdan, Yer qo‘zg‘olmasdan, olam markazida turibdi, degan ma’no chiqmaydi. Tog‘lar uchib yurib, Yer ajralib qolmaydi-ku. Yoki “Alloh kecha va kunduzni, Quyosh va Oyni yaratgan zotdir. Bularning barchasi o‘z falak-fazosida suzurlar”-deyilgan. Oyatdan Yerning, Quyosh va Oyni bir joyda qo‘zg‘olmasdan turadi degan ma’no chiqmaydi. Aksincha, ularning hammasi harakatda bo‘lib, bular harakatlarning mustaqilligi, ya’ni harakat yo‘llari-orbitalarning ham alohida-alohida ekanligi qayd qilinadi.

Qur’onning Yosin surasidagi 38, 39, 40-oyatlarda esa bu fikr yanada kengaytirilib, barcha osmon jismlarining, shuningdek, Yerning ham harakat manzillari alohida-alohida ekanligi, shuning uchun ularning harakatlari biri ikkinchisiga xalaqit bermasligi yanada kengroq izohlanadi.

Tabiiy bir savol tug‘iladi: “Bu gaplarning Ahmad Farg‘oniy va “Hikmatlar uyi” ning allomalari qanday aloqasi bor?” Yuqoridagi sahifalarda qayd qilinganidek ko‘p yillar davomida Bog‘doddagi “Hikmatlar uyi” da Xorazmiy, Damashqda esa Ahmad Farg‘oniy ilmda yetakchi rahbarlik vazifasini bajarganlar. Ularga ham ma’muriy, ham iqtisodiy rahbarlikni avval xalifa Xorun-ar Rashid, so‘ngra uning ikkinchi o‘g‘li al-Ma’mun qildi. Shuning uchun “Hikmatlar uyi” ning allomalari faqat astronomiya kabi aniq fanlarda emas, balki boshqa fanlar

bilan ham shug'ullanib, ayniqsa islom qonunlarini chuqur o'rganib tahlil qilganlar. Yuqorida eslatib o'tilgan Qur'on oyatlariga o'xshash yana ko'pgina oyatlar ham ularning dunyoqarashlariga ta'sir etmasdan qolishi mumkin emas edi. Afsuski, Farg'oniyni Yer va osmon jismlarining harakatlariga oid asarlarning ko'pchiligi bizlarga yetib kelmagan va yetib kelganlari ham hozirgi tillarga tarjima qilinmagan. Xorazmiy va Ahmad Farg'oniylarning nomlarini zamondoshlari va keyingi avlod olimlari tomonidan zo'r hurmat va ehtirom bilan tilga olinishining o'zi ham qomusiy allomalarimizning dunyo olimlari orasida tutgan o'rni va mavqeidan nishonadir.

Xorazmiy va Farg'oniylarning ilmiy merosi ulardan keyingi avlod olimlarining ishlarida yanada yaxshiroq namoyon bo'ladi. Yer va boshqa sayyoralarning harakatlari haqida Beruniy va Chag'iniyning quyidagi fikr va mulohazalar ayniqsa hayratomuzdir. Hatto N.Kopernik (1473-1543) planetalarning Quyosh atrofidagi harakatlarini aylanma harakat deb hisoblagan bo'lsa Beruniyning (973-1050), planetalarning Quyosh atrofidagi harakatlarini ellips shaklida ekanligi haqidagi bashorati bilan mashhur va Keplerning qonunlariga eshik ochib berganligining o'zi ham hayratomuzdir. Xuddi shu masalada xorazmlik ikkinchi bir vatandoshimiz Chag'iniyning (XII asrning ikkinchi yarmida tavallud topgan va 1220 yilda vafot etgan) quyidagi so'zlari ayniqsa qimmatlidir: "Yerning Quyosh atrofida aylanishidan fasllar hosil bo'ladi".

Boshqa fanlar haqida ham xuddi shunday fikrlarni aytish mumkin. Jumladan "Fizika" kursi Aristotelning "Fizika"-(tabiatshunoslik) kitobini XVIII-asrda olmon tilidan rus tiliga tarjima qilganligi va "Fizika" so'zining Rossiyaga shundan boshlab kirib kelgani uchun M.V.Lomonosovga hamdu sano etishdan boshlanadi. Biroq, X-XI asrlarda "Fizika" ni mustaqil fan sifatida ajratib, fizika va mexanikadan kitob yozgan ibn Sino, atom tuzilishi, Nyuton qonunlari (birinchi va ikkinchi qonunlari), yorug'likning kvant va to'lqin xossalari kabi fizikaning juda ko'p qonunlarini kashf qilib qo'ygan Beruniyning xizmatlari e'tirof etilmay kelindi.

Uning "Ilmi nujum asoslari haqida kitob" asaridan foydalanib kelinganligi hal haqiqatdir. Ahmad al-Farg'oni IX asrdayoq amaliy astronomiyaning vazifalarini hal qilishga harakat qilgan. Refraktsiya kattaligini aniqlash azaliy muammo hisoblanib, doimo qiymati aniqlanib boriladi. Bu esa kuzatishlar aniqligini va yoritqichlarning aniq koordinata, ya'ni o'rinlarini aniqlash uchun uning kattaligini bilish zarurligini bildiradi. Ahmad al-Farg'oni osmonning sfera shaklida ekanligini ta'kidlab o'tgan.

Osmon yoritqichlaridan bizga kelayotgan yorug'lik nurlari Yer atmosferasidan o'tganda, o'zining boshlang'ich yo'nalishini saqlab qololmaydi. Havoning sindirish ko'rsatkichi oz darajada bo'lsada, u-birdan katta, shuning uchun yorug'lik nuri atmosferada egilib tushish nuqtasida vertikalga yaqinlashadi. Yorug'lik nuri boshlang'ich yo'nalishining shunday o'zgarishiga refraktsiya hodisasi sababliligini Ahmad al-Farg'oni sezgan va asarida shunday bayon qilgan: "Yoritqichlarning Sharq va G'arbdagi miqdorlari osmonning o'rtasi (zenit) dagi miqdoridan katta ko'rinadi". U Oyning shafaqlarida ko'rinishi haqida fikr yuritib, shunday deydi: "Oy ham shunday, u yerning Sharqi va G'arbida meridiandagidan kattaroq ko'rinadi. Chunki unda Oy meridianda-gidan bizga yaqinroq ko'rinadi. Lekin dengiz sathi doimo matematik ufqdan baland turadi, shuning uchun bizning ko'zimiz ko'rgan sath bilan ufq orasida farq bor".

Hozirgi zamon ma'lumotlariga ko'ra yoritqich zenitda bo'lganda $S=0$ bo'lib, u zenitdan uzoqlashgan sari refraktsiya taqriban zenit uzoqligining tangenisiga proporsional ravishda ortib boradi. $S=60^{11}25tgz$

Biroq bu formula yetmish gradusidan kam bo'lgan zenit masofalar uchun to'g'ridir. Gorizontda refraktsiya qiymati juda katta bo'lib, 35^0 ga yetadi. Refraktsiya havoning zichligiga, temperatura va bosimiga bog'liq bo'lib, u quyidagicha formula bilan ifodalaniladi:

$$\rho = 60^{11}25 \frac{p}{760} \cdot \frac{273^0}{273^0 + t^0} \cdot tgz'$$

Ahmad al-Farg'oni IX-asrdayoq bu xususida fikr yuritib "Yoritqichlarning sovuq kunlarda yoki yomg'ir tufayli: bahor havosida namlik katta bo'lganda, qish kunlarida kattaroq

ko‘ramiz. Shunday kunlarda Quyosh va Oy chiqish va botish oldidan juda katta bo‘lib ko‘rinadi. Xuddi shu singari odam toza suvning qarida biror narsani ko‘rsa, u narsaning haqiqiy shaklidan katta ko‘rinadi. Sof suvdagi narsalar chuqurroqda ko‘rinadi. Yoritqichlarning ufq yaqinida katta bo‘lib ko‘rinishining sababi ham shunda” -deb xulosa chiqaradi. Bu fikr o‘z-o‘zidan yoritqichlarning chiqish va botish momentlari uchun quyidagicha munosabat o‘rinli ekanligini isbotlaydi. $z = 90^0 + \rho_{90} - p + R$

Usha davrda yoritqichlarning chiqish va botishlari quyidagi formula bilan ifodalanishini bayon qiladi:

$$Cost = \frac{Cos(90^0 + \rho_{90} - P + R)}{Cos\varphi \cdot Cos\delta}$$

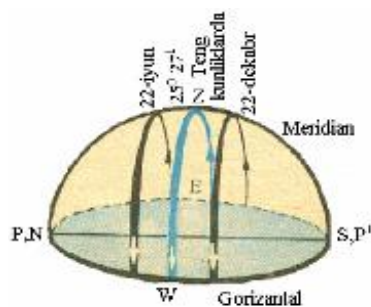
Ahmad al-Farg‘oniyni bunday fikrlari Yevropa olimlarini hayratga solgan bo‘lsa ajab emas. U birinchilar qatorida Yerni kurraviy-sferik shaklda ekanligi haqida to‘g‘ri tasavvurga keldi. Ahmad al-Farg‘oniy o‘z asarini uchinchi bobini to‘g‘ridan-to‘g‘ri “Yerning quruqlik va dengizga tegishli hamma qismlari bilan birgalikda sfera shaklida ekanligi haqida” deb ataydi va uni isbotlaydi.

Hozirgi zamon astronomiyasining o‘ziga xos xususiyatlari-ga ko‘ra, mazkur fan astrofizikaga tayanadi. O‘quvchilarda ilmiy dunyoqarashni vujudga keltirish uchun muhim bo‘lgan masalalarni o‘rganishga katta e‘tibor beriladi. O‘quv materiali o‘ylab tanlangan va uni dasturda har bir mavzu bo‘yicha ajratib ko‘rsatiladigan yetakchi g‘oya atrofida birlashtirilgan taqdiridagina astronomiyani o‘qitishni takomillashtirish mumkin. Astronomiya kursi oldida turgan vazifalarni muvaffaqiyatli hal qilish uchun turli-tuman usullarni qo‘llash, o‘quvchilarda mustaqil ishlash hissini oshirish, birinchi navbatda, astronomik kuzatishlar o‘tkazish hisobiga o‘qitishning ko‘rgazmaliligini kuchaytirish zarur. Ularni o‘quv yili boshida mamlakatimizning ko‘p joylarida ob-havo va iqlim sharoitlari imkon beradigan vaqtlarda o‘tkazish maqsadga muvofiqdir. XXI-asr ta‘lim tizimiga ko‘ra O‘zbekistonda ta‘limning uzviyligi ta‘minlangan. Dunyo fanining taraqqiyoti bevosita astronomiya fanining taraqqiyoti bilan XXI-asrda uyg‘unlashuvi muqarardir. Shunday ekan fizika-matematika yo‘nalishdagi akademik litseylarga tubdan yangi astronomik bilimlar tizimini berish darkor.

“Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”ga asosan XXI-asrda ta‘lim oladigan litseylarning o‘quvchilariga astronomiya ta‘limi mazmunini ishlab chiqishda jahon talablari darajasidagi bilimlar tizimini asos qilib olish lozim. Masalan, “Gigant sayyoralar” mavzusi haqidagi ma‘lumotlarni kengaytirish vaqtida Yupiter yo‘ldoshlari sonini 16 ta emas 20 taga yetganini ular haqidagi yangi fizik bilimlar bilan mavzuni chuqurlashtirish imkoni mavjud. Ayniqsa Saturn sistemasidagi tabiiy yo‘ldoshlar soni 18 ta emas balki 28 taligini aytgan holda, uning eng katta yo‘ldoshi Titandan topilgan suv bug‘lari haqidagi bilimlarni berish bugungi kun talabidir.

Turli kenglamalarda osmon sferacining sutkalik ko‘rinma aylanishi. Osmonsferasining sutkalik ko‘rinma aylanishi, Yerning o‘z o‘qi atrofida aylanishining natijasi bo‘lganidan, turli geografik kengliklarda, osmon yoritqichlarining ko‘rinma aylanishi turlicha bo‘lishini tushunish qiyin emas. Tanlab olingan uch xil geografik kenglikda osmon sferasining aylanishini o‘rganish, bu hodisani turli kengliklarda qanday kechishi haqida yetarli tushuncha beradi.

1-hol. Kuzatuvchi $\varphi=0$ geografik kenglikda, ya‘ni ekvatorida bo‘lsin, u holda olam qutbining balandligi bilan joyning kengligi orasidagi bog‘lanishga muvofiq, olamning qutblari matematik gorizont bilan ustma-ust tushadi (chunki $h_p=\varphi=0$), olam o‘qi esa tush chizig‘i bo‘ylab yo‘naladi. Osmon ekvatorining katta aylanasi olam o‘qiga tik bo‘lganidan, zenit va nadir nuqtalari orqali o‘tadi. Yoritqichlarning sutkalik yo‘llari ekvatorga parallel bo‘lgan sutkalik parallel aylanalar bo‘ylab yo‘nalganidan, ular ham matematik gorizontga tik va uni teng ikkiga bo‘ladi (rasm).



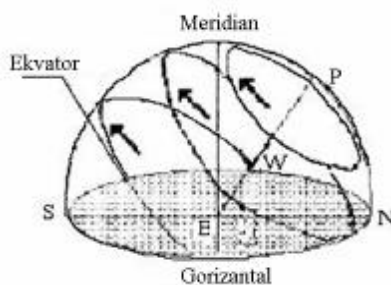
Bundan ko‘rinishicha, ekvatorda, osmonning shimoliy va janubiy yarim sharidagi barcha yoritkichlarni gorizontning ustida va ostida bo‘lish vaqtlari o‘zaro teng bo‘ladi. Ularning meridiandagi balandligi esa, $h=90-\delta$ ga teng bo‘ladi. Ekvatordagi kuzatuvchi uchun barcha yoritqichlar chiqadi va botadi. Agar yoritqich ekvator bo‘ylab ko‘rinma harakat qilayotgan bo‘lsa, u zenit orqali o‘tadi.

2-hol. $\varphi=\pm 90^\circ$, ya‘ni kuzatuvchi Yer qutblarida bo‘lsin. Agar kuzatuvchi shimoliy qutbda bo‘lsa, olam shimoliy qutbining balandligi $h_p=90^\circ$, ya‘ni u zenit bilan ustma-ust tushadi (rasm).



U holda olam o‘qi vertikal o‘q bilan, olam ekvatori esa matematik gorizont bilan ustma-ust tushadi. Bunda osmonning shimoliy yarim sharidagi barcha yulduzlar matematik gorizontga parallel aylanadi va botmaydi. Ularning aylanish balandliklari yil davomida o‘zgarmas bo‘lib, shu yoritqichlarning og‘ish burchaklariga teng, ya‘ni $h=\delta$ bo‘ladi.

3-hol. $0 < \varphi < 90$, kuzatuvchi o‘rta kenglamalarda ya‘ni ekvatoridan va qutbdan boshqa nuqtalarda bo‘lsin. Bu joylarda sutkalik parallel aylanalari matematik gorizont bilan kesishganda teng ikkiga bo‘linmaydi (olam ekvatori bundan mustasno) (rasm).



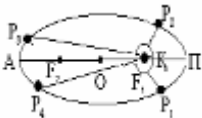
Shimoliy yarim shardagi sutkalik parallel aylanalarning gorizont ustidagi qismi gorizont ostidagi qismidan katta bo‘ladi va bu farq yoritqichning og‘ish burchagiga bog‘liq holda, u qancha katta bo‘lsa, farq shuncha ko‘payadi. Janubiy yarim shardagi yoritkichlar sutkalik aylanalarining gorizont ostidagi qismi esa, aksincha, ustidagisidan, ya‘ni gorizont ostida yoritqichlar ustidagiga qaraganda ko‘proq vaqt bo‘ladi. Shuningdek, bu joylarda osmonning shimoliy va janubiy yarim sharlarida matematik gorizont bilan kesishmaydigan sutkalik parallellar ham mavjud bo‘lib, ular bo‘yicha harakatlanadigan yoritqichlar botmaydigan yoki chiqmaydigan yoritkichlar bo‘ladi. Ular osmonning qanchalik katta yoki kichik maydonini egallashlari joyning geografik kengligiga bog‘liq.

Planetaning siderik davri (T_{pl}) deb, uning Quyosh atrofida ma‘lum bir yulduzga nisbatan to‘la aylanib chiqishi uchun ketgan vaqtga aytiladi. Planetaning sinodik davri (S) deb, uning bir xil konfiguratsion vaziyatlarining, ya‘ni planetaning Quyosh va Yerga nisbatan qabul

qilingan ma'lum vaziyatlarining planetalarning qo'shilishi, elongatsiyalari va qarama-qarshi turishlari biridan ikki marta ketma-ket o'tishi uchun zarur bo'lgan vaqt oralig'iga aytiladi. Planetaning sinodik davri S Yerning harakati bilan bog'liq bo'lib, Yerning siderik davri T_{Pl} va planetaning siderik davri $T_{\oplus}$ bilan quyidagicha bog'liq:

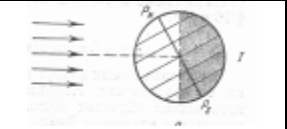
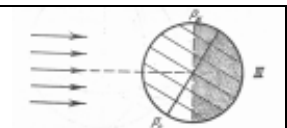
Sayyoralarning joylashishi	Formulasi	Sayyoralar
Ichki sayyoralar	$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\oplus}} - \frac{1}{T_{Pl}}$	Merkuriy, Venera.
Tashqi sayyoralar	$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{Pl}} - \frac{1}{T_{\oplus}}$	Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton.

Kepler qonunlari. Sayyoralar Quyosh atrofida elliptik orbitalar bo'ylab harakat qiladi. Bu ellepslarning hammasi uchun umumiy bo'lgan fokusda Quyosh turadi. Quyosh sistemasidagi sayyoralarning orbitalari aylanalardan kam farq qiluvchi ellipslardir. Orbita eksentrisitetlari juda kichik, Venera orbitasi uchun $e_B=0,007$, Pluton orbitasi uchun $e_{Pl}=0,247$, boshqa sayyoralarni orbitalari uchun $0,007 \leq e \leq 0,247$. Yer orbitasi uchun $e_{Er}=0.017$. Sayyoralarning Quyoshga yaqinlashgan vaqti peregeliy uzoqlashgan vaqti afeliylar deyiladi.

Chizmasi	Formulasi	Ta'rifi
	$a = \frac{p_3 + p_1}{2}$ $p_3 = op_1$	Har bir sayyora elleps bo'ylab aylanadi va elleps fokuslarining birida Quyosh turadi.
	$p_1 p_2 = p_3 p_4$ $v_n = v_o \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$ $v_a = v_o \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$	Sayyoralarning radius vektorlari teng vaqtlarda teng yuzalarni chizadi.
	$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$	Sayyoralar Quyosh atrofida yulduzlarga nisbatan aylanish davri kvadratlarning nisbati orbitalari katta yarim o'qlarining kublari nisbati-ga teng.

Yerda fasllar almashishi. Fasllarning alamashuvi telluriy asbobi orqali tushuntiriladi. Fasllarning almashuvi Yerning Quyosh atrofidan harakati bo'lib, uning aylanishida orbitasiga nisbatan o'zgarmas og'malik o'qi $66^{\circ}23'$ ekanligidadir. Xuddi ana shu qiyalik vaqtida Quyoshdan tushuvchi nurlar oqimini ko'raylik. Fizika qonunlariga asosan :

Tasviri	Formulasi	Yerning joylashish holati
---------	-----------	---------------------------

	$\Phi = \Phi_0 \cos(\varphi - \varepsilon)$	Yozgi Quyosh turish
	$\Phi = \Phi_0 \cos \varphi$	Teng kunlik
	$\Phi = \Phi_0 \cos(\varphi + \varepsilon)$	Qishki Quyosh turish

Yerning Quyosh atrofida qiyalik bilan aylanishidan fasllar almashinishi sodir bo'lsa, o'z o'qi atrofidan aylanishi fuko mayatnigini tebranishida isbotlanadi, natijada kecha bilan kunduz almashinuvi hodisasi sodir bo'ladi. Fuko mayatnigining og'ishini quyidagi qonun orqali yozsak bo'ladi, $\omega_\varphi = \cos \varphi$.

12-MAVZU: BITIRUVCHI SINFLARDA FIZIKA O'QITISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI.

Bitiruvchi ya'ni IX- va XII-sinflarda barcha predmetlarni o'qitishda ularga bog'liq bo'lgan o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olish kerak. Birinchidan, IX-sinf o'quvchilarning yosh xususiyatlari ga e'tibor beriladi. Ikkinchidan, olamning ilmiy manzarasini shakllantirishga tegishli umumlashtirish va unga xos bo'lgan mazmunan hamda mantiqan yakunlashuv hisobga olinadi. Uchinchidan, bitiruvchilarning bir qismi o'rta umumiy ta'lim maktablarini bitirib, akademik litsey va kollejlarga, ikkinchi qismi, yo'nalishlar bo'yicha kollej hamda litseylarni bitirgan o'quvchilar oliy ta'lim muassasalariga kirishlarida olgan bilimlar tizimi muhim ahamiyat kasb etadi. Bitiruvchi sinflarga o'ziga xos mazkur xususiyatlar maktab fizika kursiga ham tegishlidir. Shu bilan birga fizika kursiga tegishli yana ikkita o'ziga xoslik mavjuddir. O'rta umumiy ta'lim maktabning bitiruvchilari 6-,7-,8-,9-sinflarda fizikaning turli bo'limlari bilan tanishadi. Albatta, bu davrda o'quvchilar mexanika kursidan to'liqroq ma'lumot oladilar. Shuningdek, o'quvchilar bu paytda kvant nazariyasi bilan ham tanishib, 10 soatga mo'ljallangan "Koinot fizikasi" deb nomlanuvchi astronomik tushunchalar bilan ham tanishib oladilar.

Fizika o'qitishda qayd etilgan o'ziga xosliklar dasturda ma'lum darajada hisobga olingan. Bunda umumlashtiruvchi mashg'ulot va imtihon oldi takrorlash uchun maxsus vaqt ajratilishi nazarda tutiladi. Biroq bular muammoni ma'lum darajada hal etadi, xolos. Bitiruvchi sinfda qayd etilgan o'ziga xosliklarni o'quv jarayoni davomida hal etish uchun o'qituvchining ijodiy ishlashi talab etiladi. Bunda quyidagi metodik usullarni tavsiya etish mumkin:

- darslik va qo'shimcha adabiyotlar bilan mustaqil ishlashni kuchaytirish hisobiga o'quvchilarning bilish faoliyatlarini oshirish, o'qitishning faol metodlarini qo'llashi (muammoli o'qitish, seminar, ma'ruza, umumlashtiruvchi ma'ruzalar tashkil etish, referatlar yozish va shu kabilar);

- o'rganilayotgan materialni dunyoqarash yo'nalishiga e'tiborni kuchaytirish: falsafiy umumlashtirishlar, ilmiy bilish metodlarini namoyon qilish, olamni o'rganishda nazariya va tajribaning roli, ilmiy nazariyalarning to'g'rilik mezoni va shu kabilar.

- olamning tabiiy-ilmiy manzarasini shakllantirishni yakun-lash va bu manzarada fizik bilimlarni yetakchi ekanini aniqlash maqsadida: matematika, astronomiya, kimyo bilan bog'lanishlarni kuchaytirish;

- fan-texnika taraqqiyotini rivojlantirishda fizik bilimlar rolini muntazam ravishda ko'rsatib borish;

- o'quv materialni umumlashtirish va chuqurlashtirish, fizikaning turli bo'limlari orasidagi ichki bog'lanish hamda g'oya va metodlari generalizatsiyalashni birinchi o'ringa chiqarish maqsadida o'quv materialini muntazam ravishda takrorlashni tashkil etish.

Ta'lim jarayonini (shu jumladan fizikani o'qitishni) tashkil etish o'qitishning aniq ijtimoiy-tarixiy sharoitlariga ko'p jihatdan bog'liqdir. XX-asr oxiri XXI-asr boshlarida ta'lim sistemasining muhim masalasi; chuqur bilimli, ilmiy dunyoqarashga ega, ijtimoiy foydali mehnatga qodir va ijtimoiy faol shaxsni shakllantirishdan iborat. Ijtimoiy taraqqiyot talabi, shuningdek, har bir o'quvchining individual taraqqiyoti amalda fizikadan ixtisoslik tayyorlash muammosini keng darajada hal etishga undaydi. Natijada turli bilimga ega bo'lgan o'quvchilar uchun fizik ta'lim hajmi va darajasi qat'iy holda tabaqalash-tiriladi. Malaka, ko'nikma va bilimlar yig'indisini shakllantirish o'quv qobiliyati va tarbiyaning bir-biriga bo'ysungan birmuncha umumiyroq vazifalari bilan belgilanadi. Taraqqiyot va tarbiya dunyoqarashni shakllantirishga yo'nalgan material asosida amalga oshirishni aniq tushunish kerak bo'ladi. Ushbu masalaga dasturda belgilangan fizika ta'limining xususiy masalalariga bo'ysunadi.

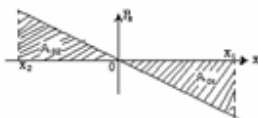
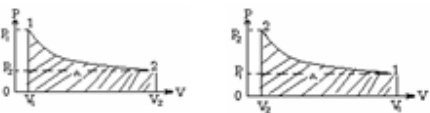
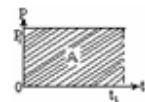
Avvalo, o'quvchilarning fizika ta'limi mazmunini o'zlashtira olishlari bo'yicha faoliyatlarini tashkil etish zarur. O'quvchilarning psixologik rivojlanishi va o'quv faoliyatlarining birligini hisobga olish, o'z-o'zini taraqqiy ettirish faoliyatini, uni takomillashtirishni, o'quvchilarni eng yuqori taraqqiyot bosqichiga olib chiquvchi yangi shakllari paydo bo'lishini rejalashtirishni talab qiladi. O'quv jarayonini tashkil etishga bo'lgan mazkur yondashuv faoliyat orqali taraqqiy ettirishni belgilab beradi.

Fizika o'qituvchisining vazifasi o'quvchilarda tabiatdagi hodisalarni dialektik tavsifi va moddiylik mohiyati haqidagi tasavvurlarni chuqurlashtirishdan iborat. O'quvchilar materiya va harakatning bepoyonligi, yo'q bo'lmasligi va xilma-xilligi haqida xulosa qila olishlari va quyidagi muhim holatlarning mohiyatini ochib berish lozim. Fizik hodisalarning ob'ektiv realligi; dunyoning moddiyligi; harakat-materiyaning asosiy xossasi ekanligi; fizik qonunlarning ob'ektiv tavsifdalligi tabiatni bilish mumkinligi kabilar shular jumlasiga kiradi.

Qo'llanilayotgan o'qitish metodining tarbiyaviy ahamiyati ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga, olamning yagona manzarasi haqidagi tasavvurni rivojlantirishga qo'shgan hissasi bilan belgilanadi. Uning ahamiyati ilmiy bilimlarni o'zlashtirishga ko'maklashadi. Bilimlarni o'quvchilarning shaxsiy ishonchiga aylanishi-ga ham yordam beradi. O'quvchilarda hayotiy yo'nalishlarni shakllanishiga ham ko'maklashadi.

Darslik va didaktik materiallar bilan ishlash. Darslik, o'quvchilarning muhim bilim manbai hisoblanadi. Darslik bilan ishlaganda o'quvchilarda ma'lum fizik tushunchalar sistemasi shakllanadi. Ularda kitob bilan mustaqil ishlash ko'nikmasi hosil bo'ladi. Tug'ilgan savollarga javob qidiradilar. Odatda bitiruvchi sinfda o'qituvchi dasturidagi barcha o'quv materialini o'zi to'la bayon etishni maqsad qilib qo'ymaydi. Darslikdagi bir qator materiallarni o'quvchilar-ning mustaqil o'rganishlari esa birmuncha yuqori natija beradi. Yangi materiallarni o'rganishda va mustahkamlashda o'quvchilarning darslik bilan ishlashlari qisqacha konspekt olishga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. O'qituvchining topshirig'iga ko'ra, o'quvchi diqqati javob tayyorlash va o'rganilayotgan fizik hodisa va tushuncha-larning nisbiy tavsiflarini tuzishga qaratilishi kerak. Materialni yakuniy takrorlash-da darslik bilan ishlash o'quvchining xotirasida o'rganilgan mavzuning muhim qismini tiklash darslikning umumlashtiruvchi boblari bo'yicha konspekt olish mavzu bo'yicha ma'ruza hamda referatlar tayyorlash demakdir. Bitiruvchi sinf o'quvchilarining darslik bilan ishlashlari o'quv materialini generalizatsiyalash prinsipiga javob berishi kerak. Buning ma'nosi-fizik hodisa, eksperiment va texnik qurilmalarning ishlash prinsipini tushuntirishda maksimal evristik ahamiyatga ega bo'lgan asosiy fizik tushuncha, qonun va nazariyalarning o'quvchilar tomonidan o'zlashtirilishi bilan belgilanadi. Darslik sahifasidan asosiy o'quv materialini ajratish, tahlillash, tahlil natijalarini sintez qilish, ikkinchi darajali materiallarni ajratish kabilar darslik sahifasini tahlil qilishning asosiy elementlari

hisoblanadi. Masalan, darslik bobining oxirida keltiriladigan qisqacha xulosalar(sinf yoki uyda). o'quvchilar tomonidan mustaqil o'rganilishi mumkin.

FIZIKA BO'LIMLARI	ISHNITOPISH FORMULASI	GRAFIKLARI
MEKANIKA	Og'irlik kuchi $A = mg(h_2 - h_1)$	
	Elastik kuchi $A = \frac{k}{2}(x_1^2 - x_2^2)$	
	Bumalak Torilish kuchi $A = \rho S \Delta v (\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2})$	
MOLEKULAR FIZIKA (JARAY ONLARI)	Izobark $A = p(V_2 - V_1)$ $A = \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$	
	Izotermik $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$	
	Adiabatik $A = \frac{m}{\mu} C_v (T_2 - T_1)$	
ELEKTROSTATIKA	$A = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon} (\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2})$	
ELEKTRODINAMIKA	$A = F v_1$	

Agar fizika o'qitishning birinchi bosqichida ko'p e'tibor o'quvchilarning darslik bilan ishlashlaridagi oddiy va murakkab konspektlar tuzishlariga, paragraf rejalarini tuzishga qaratilsa, u holda bitiruvchi sinfda bu hol mutlaqo yetarli bo'lmaydi. Bunda sahifaning tahlili, materiallar ichidagi mantiqiy bog'lanishni tushunishi va qayd etilishi asosiy hisoblanadi. V.G.Razumovskiy tomonidan ilgari surilgan sxema (dalillar+nazariya+natija+eksperiment) evristik ahamiyat kasb etadi. Bu hol darslik paragraflarini o'rganishda o'quvchilar oldida ochib beriladi. Masalan, yorug'lik difraktsiyasi o'rganilganda o'quvchilar paragrafdagi materialni sxema asosida quyidagicha tuzishlari mumkin: difraktsion hodisalar, Yung tajribasi+Frenel nazariyasi+optik asboblarni ajratish qobiliyati yorug'likning to'lqin uzunligini eksperimental aniqlash. Fotoeffekt hodisasini tahlil qilib, o'quv materialini o'quvchilar quyidagi sxema asosida sistemalashtiradilar: G.Gerts va A.G.Stoletov tajribalari+fotoeffekt nazariyasi, foton+fotoeffekt nazariyasidan kelib chiquvchi natija=fotoelementlarning qo'llanilishi.

O'quvchilarni sinfda va uyda darslik bilan ishlaganlarida o'quv materialining tuzilishi belgilashni o'rganish muhim hisoblanadi. Masalan, fizik hodisalarni o'rganishda uning belgilari, ya'ni kuzatilish shartlari, boshqa hodisalar bilan bog'liqligi, hodisalardan amalda foydalanish kabi tomonlarini aniq ko'rsata olishni, bilishi kerak. Fizik hodisalarni mazkur yo'nalishda tahlil qilish birinchi darsdayoq amalga oshirilishi kerak. Bu darslarda elektromagnit induksiya hodisasi, erkin va majburiy tebranishlar, rezonans hodisasi kabi mavzular o'rganiladi. Fizik tajribalar qaralganda (masalan, Gerts tajribasi) asosiy e'tibor tajribaning maqsadi, sxemasi, bajarilishi va uning natijasiga e'tibor beriladi. Xuddi shuningdek, o'quvchilarni bilim va

ko'nikmalariga bo'lgan dastur talablariga muvofiq fizik tushuncha, qonun, nazariya va ularning amalda qo'llanilishi o'rganiladi. Yangi material o'rganilganda o'qituvchining o'zi mazkur strukturani tuzadi yoki o'quvchilardan buni talab qiladi. O'quvchilardan javob olgan vaqtda o'qituvchi bunga alohida e'tibor qiladi.

Fizika kursining predmetlararo bog'lanishi. Fizika o'qitish-da predmetlararo bog'lanishni joriy qilish bitiruvchi sinf o'quvchi-larida, chuqur va mustahkam bilim berishni shakllantirishga ko'maklashadi. Ularda ilmiy dunyoqarashni va politexnik ta'limni to'g'ri shakllantirishga yordam beradi. Mamlakatimiz o'qituvchilari to'plagan tajribalarni umumlashtirish predmetlararo bog'lanishni joriy qilish uchun kerak bo'lgan ikkita asosiy g'oyani ifodalashga imkon beradi:

- asosiy hodisa, tushuncha, nazariya va qonunlarni yagona talqin qilish. Yagona terminologiya, massa, energiya, modda, maydon, atomlar, molekulalar, elementar zarralar, kvant-mexanik tushunchalarni tushuntirishga (barcha predmetlarda) umumiy holda yondashish; saqlanish qonunlari (energiya, impuls, elektr zaryad), statik va kvant nazariyalar, fazo-vaqt tasavvurlardan butun fizika kursida bir xilda foydalanish;

- turli fanlarda va o'xshash o'quv predmetlarida foydalaniladigan bilish metodlarini yoritish.

A D A B I Y O T L A R:

- 1.Karimov I.A. Barkamol avlod orzusi.-O'zbekiston milliy entsiklopediyasi.-: 2000.
- 2.Karimov I.A. Barkamol avlod-O'zbekiston taraqqiyotining poydevori.- Sharq, 1998.
- 3.Bugayev A. I. Metodika prepodovaniya fiziki v sredney shkole. –M: Prosvesheniye, 1981.
- 4.Isaak N'yuton. Matematicheskiye nachala naturalnoy filosofii.-M : Nauka,1989.
- 5.Razumovskiy V.G.,Xijnyakova L. S. Sovremenno'y urok v sredney shkole.-M: Prosvesheniye, 1983.
- 6.Dimonstratsionny ekspriment po fizike v sredney shkole. ch.1-2. 1978.
- 7.Kamenskiy S.Ye., P.V. Orexov Fizikadan masalalar yechish metodikasi.- T: O'qituvchi, 1989.
- 8.Dadaxujayev P., Botirov M. Fizika kabinetlarini jihozlash. –T: O'qituvchisi, 1984.
- 9.O'rta maktabda fizika va astronomiya o'qitish. /L. I. Reznikov tav. os. –T: O'qituvchi, 1974.
- 10.Tursunmetov K. A., Xudoyberganov A. M. Fizikadan praktikum: Akademik litsey va kasb-xunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma.– : O'qituvchi, 2002.
- 11.Tursunov Q.Sh. Fizika o'qitishda belgili modellar.-Toshkent shahri, j:\Xalq ta'limi-27-29 b.-№3-4 sonlari, 1994.
- 12.Tursunov Q.Sh. Fizikadan darslarni rejalashtirish (IX sinf) Metodik qo'llanma, - 1994.
- 13.Tursunov Q.Sh. Fizikadan darslarni rejalashtirish (X sinf) Metodik qo'llanma, - 1994.
- 14.Tursunov Q.Sh. Fizikadan darslarni rejalashtirish (XI sinf) Metodik qo'llanma, - 1994.
- 15.Tursunov Q.Sh. Fizikada belgili modellar.- Metodik qo'llanma, Toshkent,1994.
- 16.Tursunov Q.Sh., Uzoqova G.S. Fizika ta'limida sistemali ta'limlar.- Toshkent j:\Xalq ta'limi.-72-74.b.- № 6.-2001.
- 17.Tursunov Q.Sh. Fizika-astronomiya kursini o'qitishda modellashtirishdan foydalanish. Maxsus kurs dasturi.- 2000.
- 18.Uzoqova G.S. Gazlarda elektr toki mavzusini o'qitish metodikasi.- Metodik qo'llanma, - 1995.
- 19.Uzoqova G.S. Maktab fizika kursida "Turli muhitlarda elektr toki" mavzusini o'rganishda uchraydigan qiyinchiliklar va ularni bartaraf etish yo'llari.-Metodik qo'llanma, - 1997.
- 20.Razumovskiy V.G. Fizikadan o'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini o'stirish.- T: O'qituvchi, 1986.

- 21.G'aniyev A.G., Aaliyoqulov A. K., Almardonova G. A. Fizika (1-qism) Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik.– O'qituvchi, 2006.
- 22.G'aniyev A.G., Avliyoqulov A. K., Almardonova G. A. Fizika (2-qism). Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik.– O'qituvchi, 2006.
- 23.Evenchik. Ye., Shamin S.Ya., Orexov V.A. O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi. Mexanika.-T: O'qituvchi, 1989.
- 24.O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi. Molekulyar fizika, eletrodinamika. /S. Ya. Shamash tah. ostida.-T: O'qituvchi, 1992.
- 25.O'rta maxsus kasb-hunar ta'limining umumta'lim fanlari davlat ta'lim standartlari va o'quv dasturlari.-T: Taraqqiyot, 2001.