

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

SAMARQAND IQTISODIYOT VA SERVIS INSTITUTI

**ZAMONAVIY TABIIYOT BILIMLARI
KONTSEPTSYALARI**

fanidan amaliy mashq’ulotlar uchun

U S L U B I Y Q O ‘ L L A N M A

SAMARQAND-2009

Abdusalomova M.N., Sadinov X.P. Zamonaviy tabiiyot bilimlari kontseptsyalari fanidan amaliy mashq'ulotlar uchun uslubiy qo'llanma, - Samarqand, SamISI, 2009, 46 bet

Yuqori malakali kadrlar tayyorlash va o'quv yurtlarida o'quv-uslubiy ishlarini samarali yo'lga qo'yishda, turli xil darslik va o'quv qo'llanmalarni ishlab chiqarish muhim ahamiyatga ega.

Zamonaviy tabiiyot bilimlari konsepsiyalari fani, uning yo'nalishlari, jamiyat va tabiat o'rtasidagi ziddiyatlarni hal qilishdagi imkoniyatlari muhim omil hisoblanadi. Halokatlarning oldini olishda, jamiyat va tabiat o'rtasidagi ekologik ziddiyatlarni hal etishda fanni erishgan yutuqlarini amaliyotda qo'llash katta ahamiyatga ega. Ushbu uslubiy qo'llanma ana shu maqsadni ko'zga tutib tuzilgan bo'lib, avvalo, oliy o'quv yurtlarining talabalariga hamda o'rta maxsus bilim yurtlarining talabalariga mo'ljallangan

Taqrizchilar: 1. Eshqobilov N.E. – SamDU professori, fizika-matematika fanlari doktori
2. Eshquvvatov B.T. - O'zbekiston FA akademigi, texnika fanlari doktori, professor

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti o'quv-uslubiy kengashining 2008 yil 12 dekabr yig'ilishi qarori bilan tasdiqlangan va nashrga tavsiya etilgan (3 - sonli bayonnoma)

©Samarqand iqtisodiyot va servis instituti, Abdusalomova M.N., Sadinov X.P. 2009 y.

KIRISH

Fan-texnika yuksak taraqqiy etgan hozirgi davrda inson bilan tabiat o'rtasidagi munosabatlar, ayniqsa atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiat resurslaridan oqilona foydalanish masalasi juda muhim muammo bo'lib qoldi.

Insoniyat o'z taraqqiyotining ilk bosqichlarida tabiatga bo'ysunardi. Tabiat hodisalaridan cho'chib, ularni bartaraf etolmasdi, chunki bu ham tabiat qonunlarini bilmasdi. Endilikda insoniyat ham aqlan, ham ma'nan yetildi. Tabiatni o'rgandi, ko'rdi, yaratdi, uning hodisalarini o'ziga bo'ysundirdi.

Bizni o'rab turuvchi tabiat haqidagi insoniyat bilimining majmuasi tabiatshunoslik deb aytiladi.

Tabiiyot bilimlarininig asosiy maqsadi olamni butunlikda, ya'ni uning butun murakkabligi va ko'pqirraligini o'rganishdir.

Hozirgi zamon global muammolarini fan-texnika yutuqlari asosida hal qilish jarayonida, zamonaviy tabiiyot konsepsiyalari fani, uning yo'nalishlari, jamiyat va tabiat o'rtasidagi ziddiyatlarni hal qilishdagi imkoniyatlari muhim omil hisoblanadi. Halokatlarning oldini olishda, jamiyat va tabiat o'rtasidagi ekologik ziddiyatlarni hal etishda fanni erishgan yutuqlarini amaliyotda qo'llash katta ahamiyatga ega.

Fanning mavzularida iqtisodiy va muxandis-iqtisodiy mutaxassislarga o'rab olgan dunyo, uni tekshirish metodlari, uni bilish tarixi to'g'risida bilimlarga ega bo'lishlarining zarurligi asoslab berilgan.

Oliy ta'lim dasturiga berilgan fanning kiritilishi sababi hozirgi zamon sivilizatsiyasini tirik qolish talabi va butun biologik evolyutsiya natijasida erishgan o'zining genetik informatsiyasini himoya qilishdir. Bu muhim muammolarni yechish uchun tabiatni himoya qiluvchi texnologiyalarni ishlab chiqish, biosferani ushlab turishga yo'naltirilgan tadbirlarni o'tkazish kerak.

Tabiat sistemalarini saqlash yetarli darajada murakkab muammo bo'lib, o'z ichiga iqtisodni, jamiyat hayotining hamma sferalarini, fanni, siyosatni, huquqni, xalqaro munosabatlarni, ta'limni, madaniyatni, etikani va albatta ishlab chiqarishni

oladi. Bu muammoni hozirgi zamon sivilizatsiyasining boshqa muammolaridan alohida ajartib olib qarash mumkin emas.

Zamonaviy tabiiyot bilimlari fanini oldida turgan amaliy vazifalar quyidagilardan iborat:

- 1) toza muhitda hozirgi va kelajak avlodlar sog‘ligini ta’minlash;
- 2) tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish bilan bir qatorda chiqindisiz texnologiyalarni ishlab chiqarish;
- 3) aholining turli tabaqalariga ekologik ta’lim va tarbiya berish yo‘li bilan tabiat muhofazasini amalga oshirish.

Amaliyot mashg'ulotlarning maqsadi

Fan ma'lumotlari hamma vaqt praktikada, tajribada tekshirib kelingan va bu praktikada asoslangan. Fizika tabiat bilimlari fanini asosi bo'lib u moddiy dunyodagi hodisalar haqida ma'lumotlarni tajriba orqali ifodalab beradi. Shuning uchun nazariy ma'lumotlarni tajribada tekshirib ko'rishning eng samarali yo'li laboratoriya mashg'ulotidir.

Zamonaviy tabiiyot bilimlari kontseptsyalari fanidan tajriba o'tkazishda quyidagi maqsadlar ko'zda tutiladi:

1. Talabalarning asosiy fizik qonunlarni va tabiat hodisalarini chuqurroq o'zlashtirishlariga yordam berish;
2. Tajriba uslubini to'g'ri tanlay bilishga, fizikaviy kattaliklar qiymatlarini o'lchashga va ularni formulalar yordamida tekshirishga o'rgatish;
3. Tajriba asosida o'lchangan fizik kattaliklarni matematik jihatdan ishlab chiqish usullari bilan tanishtirish kabilar.

Laboratoriya mashg'ulotlarning asosiy maqsadlaridan biri – ma'lum o'lchash usulini va o'lchash natijalarini to'g'ri tahlil qilishga o'rgatishdir. Bu esa tajriba xatoliklarini hisoblash orqali amalga oshiriladi. Xatolikni hisoblashning qator usullari ichidan konkret tajribaning fizik mohiyatini to'g'ri ochib beradiganini tanlab olish muhim masala bo'lib, bu talabadan ma'lum eksperimental sinchkovlikni, mantiqiy tahlil malakasini talab qiladi va xatoliklarni hisoblashning ba'zi usullari keltirilgan.

Tavsiya etiladigan amaliyot (laboratoriya) ishlanmasida ishning talaba tomonidan bajarilish tartibi, hisobot tuzish va uni topshirish metodikasi, amaliy ishni bajarishda uchraydigan asosiy xatoliklar va ularni hisobga olish metodikasi ko'rsatilgan.

Talaba tomonidan laboratoriya mashg'ulotining bajarilishidan ko'zda tutilgan maqsad unga fizik qonunlar va ularning ob'ektivligi to'g'risida tasavvur hosil qilish, fizik qonunlarning aniqligiga va bu aniqlikning qaysi qonunda qay sharoitda to'g'riligiga ishonch va ko'nikma hosil qildirishdan iboratdir. Ma'ruza paytlarida hamma hodisani namoyish qilib ko'rish va ko'rsatish imkoniyati bo'lmaydi, shuning uchun bu hodisalarni faqat laboratoriya sharoitida kuzatish mumkin. Talaba laboratoriya mashg'ulotlari davrida o'lchov asboblarning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishadi; tajribaning qiymatlari bilan ishlab ularni ishlab chiqib, qonunlar, hodisalarning to'g'ri-noto'g'riligini aniqlash kabi muhim tekshirishlarni o'rganadi. Bularning hammasi talabani mustaqil ishga tajribalar o'tkazishda eng optimal yechimlarni topishga o'rgatadi.

O'lchash xatoliklari va ularni hisoblash usuli

Fizik kattaliklarni laboratoriya sharoitida o'lchashda va o'lchash natijasini topishda hamma vaqt ozmi-ko'pmi xato qilamiz. Bu xatoliklar ikki guruhga bo'linadi:

1. Sistematik xatoliklar.
2. Tasodifiy xatoliklar.

Sistematik xatoliklar faqat o'lchov asbobining kamchiliklari tufayli yuzaga keladi, uni kamaytirish uchun o'lchov asbobini mukammallashtirish kerak. Bu xatolik insonga bog'liq emas.

O'lchash xatoligining insonga bog'liq qismi tasodifiy xatolik deb ataladi. Bu insonning kuzatishiga, e'tibor bilan o'lchashiga, qurolning joylashtirilgan muhitiga bog'liq holda hosil bo'ladi. Shuning uchun tasodifiy xatolikni kamaytirish maqsadida o'lchanayotgan kattalik bir necha marta takror o'lchanib, uning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Masalan, matematik mayatnik sharchasining diametrini shtangensirkul yordamida bir necha marta o'lchab olaylik, ya'ni $D_1, D_2, D_3, D_4, \dots, D_n$ bo'lsin. Shu olingan o'lchash natijalarining yig'indisini o'lchashlar soniga bo'lsak, uning o'rtacha arifmetik qiymati hosil bo'ladi, ya'ni:

$$\bar{D} = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + \dots + D_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}, \quad (1)$$

bunda: n – o'lchashlar soni; $\sum_1^n$ - yig'indi belgisi; D – o'rtacha arifmetik qiymat.

O'rtacha arifmetik qiymatdan o'lchashda olingan natijalarni ayirsak, har bir o'lchashda yo'l qo'yilgan absolyut xatolik topiladi, ya'ni:

$$\Delta D_1 = |\bar{D} - D_1| \quad (2)$$

$$\Delta D_2 = |\bar{D} - D_2| \quad (3)$$

$$\Delta D_3 = |\bar{D} - D_3| \quad (4)$$

$$\Delta D_4 = |\bar{D} - D_4| \quad (5)$$

$$\Delta D_n = |\bar{D} - D_n| \quad (6)$$

Absolyut xatoliklar yig'indisini ularning o'lchash soniga nisbati o'rtacha absolyut xatolikni ifodalaydi:

$$\Delta \bar{D} = \frac{\Delta D_1 + \Delta D_2 + \Delta D_3 + \Delta D_4 + \dots + \Delta D_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta D_i}{n} \quad (7)$$

O'rtacha absolyut xatolikning o'rtacha arifmetik qiymatiga nisbati esa o'lchash jarayonida yo'l qo'yilgan nisbiy xatolikni beradi:

$$\beta = \frac{\Delta \bar{D}}{\bar{D}} \quad (8)$$

Nisbiy xatolik ko'pincha foizlarda hisoblanadi, ya'ni:

$$\beta = \frac{\Delta \bar{D}}{\bar{D}} \cdot 100\% \quad (9)$$

Odatda o'quv laboratoriya praktikumi sharoitida 5 foizgacha (5 %) nisbiy xatolikka yo'l qo'yilsa, ish to'g'ri (qoniqarli) va agar 5 foizdan ortiq xatolikka yo'l qo'yilsa, ish noto'g'ri (qonqarsiz) deb hisoblanadi va ish qaytadan bajariladi.

O'qituvchi hisobotni qabul qilar ekan, dastlab talabanning nazariy bilimini tekshiradi. Undan keyin talaba hisobot topshirilayotgan kun sanasini qo'yib o'qituvchi imzo chekishi lozim.

Nazariy qism

Bizni o‘rab olgan dunyo moddiydir: u doimiy mavjud bo‘lgan va uzluksiz harakatlanuvchi materiyadan iboratdir. Umuman aytganda, materiya tabiatda (Koinotda) real mavjud bo‘lgan va bizning sezgi organlarimiz yoki maxsus asboblار vositasida sezish mumkin bo‘lgan barcha narsalar ob’ektlardir.

Materiyaning konkret turlari turli-tumandir. Ularga elementar zarralar – elektronlar, protonlar, neytronlar va boshqalar; bunday bir necha zarralarning yig‘indisi – atomlar, molekulalar; fizik jismlar – ko‘plab elementar zarralar majmui; fizik maydonlar – gravitatsion, elektromagnit, yadroviy kuchlar maydoni, to‘lqin maydoni. Bu maydonlar vositasida turli moddiy zarralar o‘zaro ta’sirlashadi.

Harakat materiyaning ajralmas xossasidir, harakat deganda, materiyaning tabiatda bo‘ladigan barcha o‘zgarishlari, bir turdan boshqa turga aylanishlari, barcha jarayonlar tushuniladi.

Umuman olib qaralganda, harakat, ya’ni materiyaning yashash usuli materiyaga xos ichki atribut sifatida tushuniladigan harakat Koinotda yuz beradigan oddiy o‘rin almashtirishdan to tafakkurgacha bo‘lgan barcha o‘zgarish va jarayonlarni o‘z ichiga oladi.

Materiya harakatining turli-tuman shakllarini fizika ham o‘rganadi. Fizika materiya harakatining eng sodda va shu bilan birga eng umumiy shaklini o‘rganadi: mexanik, atom-molekulyar, gravitatsion, elektromagnit, atom ichidagi va yadro ichidagi jarayonlar. Fizikaviy harakat shaklining bu ko‘rinishlari, shuning uchun ham eng umumiyki, bu harakat shakllari materiyaning boshqa fanlar o‘rganadigan barcha yanada murakkabroq harakatlarida bo‘ladi. Masalan, biologiya fani o‘rganadigan organizmlarning hayot faoliyati jarayonlarida hamma vaqt mexanik, issiqlik, elektr, atom ichki

va boshqa fizik jarayonlar (modda va energiyani almashinuvi) bo‘ladi. Shunday qilib, fizika tabiat hodisalarining umumiy qonuniyatlarini o‘rganadi deyish mumkin.

Fizika barcha tabiiyot va amaliy fanlarning yaratilishi uchun paydevor deyish mumkin.

Fizika o‘zining tadqiqot usuli bilan dunyoqarashning shakllanishiga yordam beradi.

Har qanday fizik tadqiqot kuzatishdan, ya’ni fizik hodisalarni tabiiy, tabiat sharoitida o‘rganishdan boshlanadi. So‘ngra mulohaza va mantiqiy umumlashtirishlar asosida ishchi gipoteza – bu hodisalarni tushuntiruvchi ilmiy fikr aytiladi. Gipoteza eksperimentda, ya’ni hodisalarni, jarayonlarni sun’iy, laboratoriya sharoitlarida qayta tiklab o‘rganish yo‘li bilan tekshirib ko‘riladi. Eksperiment tasdiqlangan gipoteza ilmiy nazariya bo‘lib qoladi, bu nazariya kelgusida bir necha marta amaliyotda tekshiriladi, amaliyot nazariyaga zaruriy qo‘shimchalar va aniqliklar kiritadi.

Ushbu kursning maqsadini nazarga olib, fizikaning jonli va jonsiz tabiatda rolini qayd qilish o‘rinlidir.

O‘simliklarining hayot faoliyati jarayonlari o‘simlik rivojlanayotgan muhitning fizik sharoitlariga: yorug‘lik, issiqlik, suv va havo rejimlariga ma’lum darajada bog‘liq bo‘ladi. Bu sharoitlarni o‘rganish va o‘simliklarning o‘sishi uchun eng qulay rejimlarni aniqlash fizikaning vazifasidir. Hayvonlar uchun ham xuddi shunday masalani hal qilish muhimdir.

Qishloq xo‘jalik ekinlarining hosildorligini oshirish va chorvachilik mahsuldorligini yuksaltirishda fotosintez muammosini o‘rganish va o‘simlik hamda hayvonlarning oziqlanish jarayonlarini fizikaviy (nishonli atomlar) metodlari bilan o‘rganish katta ahamiyat kasb etadi.

Hayvonlar va o‘simliklarning irsiyatini o‘zgartirish va ularning o‘sishini tezlatish uchun tirik organizmlarga ultratovush tebranishlari, turli

xildagi radioaktiv nurlanishlar, elektromagnit to'liqlar va shunga o'xshash fizik omillarning ta'siriga doir tadqiqotlar zarur va muhimdir.

Hayot faqatgina muayyan fizik va kimyoviy shart-sharoitlardagina mavjud bo'lishi mumkindir. Hayotiy jarayonlarning to'xtashi, urug'larning qurutilishi yoki mayda organizmlarning chuqur muzlatilishi, hayot qobiliyatining yo'qolishiga olib kelmaydi. Agar tuzilmalar shikastlanmagan bo'lsa, u normal sharoitlarga qaytganda hayotiy jarayonlarning tiklanishini ta'minlaydi.

Shuningdek, hayotning vujudga kelishi uchun muayyan harorat, namlik, bosim diapazonlari, muayyan radiatsiya darajasi, Koinot va vaqt rivojlanishining muayyan yo'nalishi kerak. Galaktikalarning o'zaro uzoqlashuvi shunga olib keladiki, ularning elektromagnit nurlanishi bizga kuchsiz holda yetib keladi. agarda Galaktikalar yaqinlashganda edi, unda Koinotdagi radiatsiya zichligi shunchalik yuqori bo'ladiki, hayot mavjud bo'la olmas edi.

Yorug'lik tabiat va sodir bo'ladigan hodisalar to'g'risidagi ko'pgina faktga asoslangan ma'lumotlarni inson yorug'lik hosil qilgan ko'rish sezgilari yordamida oladi. Yorug'lik insonga fazoda oriyentatsiyalanishda va sodir bo'layotgan voqealarni kuzatishdagina yordam bermasdan, balki tabiat hodisalarini har tomonlama o'rganishda ham yordam beradi. Yorug'lik chiqaruvchi jismlarning nurlanishini analiz qilish, ko'pgincha bu jismlarning temperaturasini: tuzilishini va kimyoviy tarkibini aniqlashga imkon beradi. Uzoq yulduzlar va tumanliklardan Yerga kelayotgan yorug'lik ulargacha bo'lgan masofalarni, ularning harakatlanish tezliklari va hokazolarni aniqlashga imkon beradi.

Yorug'lik manbalari ikki guruhga: tabiiy va sun'iy manbalarga bo'linadi. Tabiiy yorug'lik manbalariga Quyoshni, yulduzlarni va ba'zi nurlanuvchi tirik organizmlar (baliqlar, hashoratlar, ayrim mikroblar)ni misol

qilib ko'rsatish mumkin. Tabiiy yorug'lik manbalaridan Quyosh nuri o'simlik, hayvon va insonlarning hayot manbaidir. Yorug'likning sun'iy manbalari jumlasiga qizdirilgan nur chiqaruvchi jismlar, gaz razryadi, lyuminissensiyalanuvchi qattiq va suyuq jismlar kiradi.

Aniq bir to'lqin uzunlikka ega bo'lgan yorug'likni, masalan, qizil, binafsha, sariq, yashil, ko'k, havo rang, to'q sariq rangli yorug'liklarni monoxromatik yorug'liklar deyiladi.

Turli to'lqin uzunlikdagi nurlardan tashkil topgan yorug'likka murakkab yorug'lik deyiladi. Masalan, Quyoshdan kelayotgan yorug'lik asosan yetti xil rangli monoxromatik yorug'likdan tarkib topgan.

Yorug'lik notirik tabiat elementidir. Notirik tabiat elementlari (harorat, namlik, yorug'lik, havo), tuproq, relef – abiotik omillar deb ataladi. Abiotik omillardan eng muhimi iqlim hisoblanadi. Iqlim qator omillardan yuzaga keladi.

Iqlim, eng avvalo, Quyosh nuriga bog'liq. Quyosh nuri o'simliklarning fiziologik funksiyasi, tuzilishi, o'sish va rivojlanishi tezligiga turli darajada (me'yoriy, kuchli, kuchsiz) ta'sir ko'rsatadi. Quyosh nurining biologik ta'siri jadalligi, spektral tarkibi, fasliy va kundalik davriyligi bilan belgilanadi. Bunga bog'liq holda tirik organizmlardagi moslashuvchanlik xususiyati fasliy va mintaqaviy harakterga ega bo'ladi.

Quyoshni nurlanishi energiyasi muhim omil bo'lib, uning spektr ko'rinadigan yorug'lik, ko'zga ko'rinmaydigan nurlardan tashkil topgan.

Ko'zga ko'rinmaydigan ultrabinafsha nurlar spektrning binafsha qismining chetida joylashgan. Bu nurlar binafsha nurlarga qaraganda kuchliroq sinadi, ularning to'lqin uzunligi binafsha nurini ($\lambda_0 = 0,40 \mu\text{km}$)ga qaraganda kichikroq bo'lib, uning to'lqin uzunligi $0,40 \text{ mkm}$ dan $0,005 \text{ mkm}$ oralig'ida yotadi.

Koʻzga koʻrinmaydigan ultrabinafsha nurlar barcha jonzorlar, butun hayot uchun xavflidir. Bunday nurlanishning asosiy qismini atmosferaning yuqori qismida joylashgan ozon qatlami tutib qoladi. Shuning uchun ham tirik organizmlar faqat ozon qatlami oraligʻida mavjuddir. Koʻrinmas nurlar oʻsimlik va hayvonlarga juda zarardir. Eng muhimi, yorugʻlik tufayli oʻsimliklarda fotosintez jarayoni sodir boʻladi. Yorugʻlik hayvonlar va inson uchun ham muhim omil hisoblanadi. Chunki ultrabinafsha nurlar taʼsirida har xil kimyoviy va biologik jarayonlar aktivlashadi. Shuning uchun tibbiyotda ular baʼzi kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

Quyosh nurining spektrida qizil nur ($\lambda_o = 0,76 \text{ mkm}$)dan keyin joylashadigan koʻrinmaydigan nurlarga infraqizil nurlar deyiladi. Ular issiqlik taʼsiriga ega boʻlgani uchun koʻpgina issiqlik nurlari deb ham ataladi. Infraqizil nurlar qizil nurlarga qaraganda kuchsizroq sinadi va ularning toʻlqin uzunliklari esa $0,76 \text{ mkm}$ dan 350 mkm oraligʻida yotadi.

Infraqizil nurlar – issiqlik energiya manbai. Ammo uni inson va hayvonlar koʻra olmaydi. Ularni organizm toʻqimalari juda yaxshi yutadi. Bu esa ularni qizishga sabab boʻladi. infraqizil nurlar sovuqqan hayvonlar uchun, ayniqsa, muhimdir. Ular bu nurlardan oʻz tanalarini isitish uchun foydalanadilar.

Harorat – hayotiy jarayonlarni cheklovchi muhim omillardan biri. Tirik organizmlarda roʻy beradigan modda almashinuvchi jarayoni haroratga bogʻliq. Organizmda barcha hayotiy jarayonlar tananing maʼlum haroratida, asosan $+10...+40 \text{ }^{\circ}\text{S}$ oraligʻida kechadi. Faqat ayrim organizmlargina juda yuqori haroratli hayotga moslasha olgan. Umuman, Yer kurrasida organizmlarning koʻpayishi, tarqalishi va boshqa hayotiy jarayonlarni belgilashda harorat asosiy omillardan biridir.

Hayvon va oʻsimliklar hayotida ham harorat katta ahamiyatga egadir. Oʻzining doimiy tana haroratiga ega boʻlgan hayvonlar issiq qonli hayvonlar

deyiladi. Ular o‘zlarining tana haroratini saqlagan holda issiq-sovuqqa moslasha oladi va atrof-muhit haroratiga juda kam darajada bog‘liq bo‘ladi.

O‘simliklar ikki ekologik guruhga, ya’ni issiqlik (harorat) ta’sirida yaxshi o‘sib rivojlanadigan termofil va past harorat ta’sirida yashovchi psixrofil o‘simliklarga ajratiladi.

Biz “issiq”, “iliq”, “sovuq” atamalarini kundalik hayotimizda juda ko‘p ishlatamiz. Bu tushunchalar esa aynan kuzatilayotgan jismni tashkil etuchi molekulalarning harakat tezligi va demak, kinetik energiyasi bilan bog‘liqdir.

Fikrimizning dalili sifatida M.V.Lomonosovning “Issiqlik va sovuqlikning sababi haqidagi fikrlar” degan asaridan quyidagini keltiramiz: “Issiqlik materiyaning ichki harakatidan iborat bo‘lib, materiyaning sezilmaydigan zarralarining (ya’ni molekulalarining) o‘rin o‘zgartirishidir”. Haqiqatdan ham, biri issiq, ikkinchisi sovuq bo‘lgan jismlarni bir-biriga tekkazsak, jismlar holatlari o‘zgaradi, ya’ni birinchi jism soviydi, ikkinchi esa isiydi. Bunda birinchi jismni tashkil qiluvchi molekulalar kinetik energiyasi ikkinchi jism molekulalariga uzatiladi. Bu jarayon issiqlik muvozanati tiklanguncha, ya’ni har ikkala jism bir xil issiqlik darajasiga erishguncha davom etadi. Issiqlik muvozanati holatini harakterlovchi fizik kattalik harorat (temperatura)dir.

Jismlarning issiq yoki sovuq ekanligini aksariyat holda ularni ushlab ko‘rish orqali sezamiz. Ammo, bu ob’ektiv emas, chunki bir xil sharoitda turgan metall va yog‘och buyumni ushlab metall buyum yog‘och buyumga nisbatan sovuq deyiladi. Lekin ikkalasining holat sharoiti bir xil. Shuning uchun jismlarning holatini, ya’ni isitilganlik darajasini aniqlashda temperaturadan foydalaniladi.

Temperatura (harorat)ni o‘lchaydigan asbob – termometr deyiladi. Termometrning ishlash prinsipi jismlarning bir-biriga energiya berish yoki olishiga asoslangan. Ko‘pincha ishlatiladigan termometrlar suyuqli (simobli,

spirtli) termometrlardir. Termometr ikkalasini aniqlashda normal atmosfera bosimida muzning erish temperaturasi bilan suvning qaynash temperaturasi oralig'ini 100 ta teng bo'lakka bo'lib, har bir bo'limni bir gradus deb qabul qilinadi.

Selsiy ixtiro etgan termometrning shkalasida muzning erish temperaturasi nol gradus va suvning qaynash temperaturasi 100 gradus deb olingan va bunday shkala temperaturasi Selsiy shkalasi deyiladi. Selsiy shkalasida ifodalangan temperatura t bilan belgilanadi va Selsiy gradusi ($^{\circ}\text{C}$) hisobida ifodalanadi.

Kelvin boshqa temperaturalar shkalasini taklif qildi. Kelvin taklif qilgan shkalasini termodinamik yoki absolyut temperatura shkalasi deyiladi. Bu shkala bilan ifodalangan temperatura T bilan belgilanadi va kelvin (K) hisobida ifodalanadi. Temperatura birligi kelvin SI da asosiy birliklardan biri hisoblanadi.

Kelvin shkalasida ifodalangan temperatura Selsiy shkalasida ifodalangan temperatura bilan quyidagicha bog'lanishga ega bo'ladi:

$$T = 273 + t .$$

Namlik. Okeanlar, dengizlar, daryolar va ko'llarni sirtlaridan atmosferada suvni bug'lanishi ro'y beradi va shuning uchun Yer atmosferasida doim suv bug'lari mavjud. Havoda mavjud bo'lgan suv bug'larining miqdori, namlikni hosil qiladi. Namlik ko'pgina jarayonlarga ta'sir etadi, ayniqsa, o'simlik va hayvonot dunyosining rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi.

Yer yuzida namlik bir xil taqsimlangan. Qurqlikdagi ko'plab o'simlik va hayvonlar namsevar hisoblanadi. Suvning yetishmasligi ko'pincha organizmlar tarqalishini cheklovchi sabab hisoblanadi.

Namlik omili hayvonlar uchun ham ahamiyatlidir. Cho'l sharoitida yashovchi hayvonlarning ko'pchiligi uzoq vaqt suvsiz kun kechira oladi.

Davriy quruqlik pvytida o'simlik va hayvonlarning hayotiy faolligi pasayadi, namlik yetishmasligidan fiziologik hayoti susayadi. Jazirama vaqtida o'simliklar barg tashlaydi, rivojlanmaydi. Ayrim hayvonlar yozda uyqiga ketadi, ba'zilar anabioz holatiga kiradi. Namlik tushunchasi yomg'ir, suv, tuman, qor, qirov, muz bilan bog'liq holda tushuntiriladi.

Atmosfera havosi turli xil gazlar bilan suv bug'ining aralashmasidir. Boshqa gazlarning hammasi bo'lmagan holda suv bug'i berishi mumkin bo'lgan bosim suv bug'ining parsial bosimi deb ataladi. Suv bug'ining parsial bosimi havo namligining harakteristikalaridan biridir.

Parsial bosimdan tashqari, absolyut namlik, nisbiy nalik, shudring nuqtasi ham havo namligining harakteristikalari.

Havoning namligi gigrometr va psixrometr deb ataluvchi asboblarda yordamida o'lchanadi.

Suv. Suv bilan bog'langan omillar gidrokimyoviy va gidrofizik omillar deb ataladi.

Suv – vodorod (11,19 %) va kislorod (88,81 %)dan iborat eng sodda kimyoviy birikma. Suv – rangsiz, hidsiz suyuqlik. Yerning tuzilishi tarixi va unda hayotning paydo bo'lishi, fizik va kimyoviy muhit, iqlim va ob-havoning shakllanishida suv muhim ahamiyatga ega. Hech qanday tirik organizm suvsiz hayot kechira olmaydi. Suv qishloq xo'jaligi va sanoatdagi barcha texnologik jarayonlarning zaruriy qismidir.

Yerda barcha organizmlar mavjud bo'lishining zaruriy sharti suvning borligidir. U hujayralar hayotiy faoliyatining barcha jarayonlarida nihoyatda muhim rol o'ynaydi. Zero, suvsiz hayot bo'lmaydi. Suv balansini ta'minlash organizmning asosiy fiziologik funksiyasi hisoblanadi. Suv boshqa omillarga nisbatan ko'proq cheklovchi (limitlovchi) omil hisoblanadi.

Suv tabiatda keng tarqalgan. Gidrosfera – okeanlar, dengizlar, ko‘llar, suv havzalari, daryolar, Yer osti suvlari, tuproqlar namini o‘z ichiga oladi. Quruqlikning 10 %ga yaqin qismi muz bilan qoplangan.

Suv keng tarqalganligi va uning insonlar hayotidagi ahamiyati kattaligi tufayli qadimdan hayot manbai hisoblanadi. Qadimgi dunyo faylasuflari fikricha, suv hayot uchun zarur bo‘lgan 4 unurning biridir (olov, havo, tuproq). Suv sovuqlik va namlik eltuvchisi deb ataladi.

Organizmdagi suv barcha o‘simliklar, tirik organizmlar va mikroorganizmlarda moddalar almashinuvi uchun zarur asosiy vosita. Organizmlarda juda ko‘p miqdorda suv bo‘ladi.

Suvning muzlash temperaturasi, qaynash temperaturasi, zichligi, sirt taranglik koeffitsiyenti uning muhim karakteristikalarini deyiladi.

Laboratoriya sharoitida suyuqliklarni sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlash usullarini o‘rganish mumkin.

Makrojism. Materiya tashkillanishining bitta aniq strukturaviy bosqichini makrojismlar tashkil etadi. Makrojismlar suyuq, qattiq, gazsimon bo‘ladilar. Ular bir-biridan mexanik, issiqlik, elektrik, magnit va optikaviy xususiyatlari bilan farq qiladilar. Makrojism turli xil harakatlarga ega.

Geografik qobiq va ayrim landshaftlardagi komponentlararo aloqalarni ifodalovchi qonuniyat modda va energiyaning aylanma harakatiga asoslangan. Aylanma harakatlar turli tuman – okean suvlari, atmosfera, suvning aylanma harakati, biologik, litologik aylanma harakat shular jumlasidandir. Modda va energiyaning aylanma harakati tafovutlar tufayli Yer yuzasida turli xil tabiiy xududiy komplekslar vujudga kelgan. Tabiatdagi modda va energiyaning aylanma harakati geografik qobiqning har bir tabiiy hududiy komplekslarning bir butunligi ifodasidir.

Olamdagi hamma jismlarga – galaktikalar, yulduzlar, planetalar va hokazolarga aylanma harakat xosdir. Ularning harakatini tushuntirish uchun aylanma harakat qonunlarini o‘rganish kerak.

Tortishish kuchlari. Yer aylanma harakatining erkin tushishi tezlanishiga ta’siri. Yer sharoitida jismlarning tushishini va osmon jismlarining harakatini o‘rganib Nyuton, og‘irlik kuchi faqat Yer sirti yaqinida turgan jismgagina ta’sir etmasdan, balki jismlar qayerda turgan bo‘lsa ham ta’sir etadi degan xulosaga keladi. Binobarin barcha jismlar o‘zaro bir-biriga tortiladi. Jismlar orasidagi o‘zaro tortishish kuchlari butun olam tortishish kuchlari deb ataladi. Jismlarning Yerga tushishi, Oyning Yer atrofida berk orbita bo‘ylab harakatlanishi, planetalarning Quyosh atrofida harakatlanishi va shunga o‘xshash boshqa harakatlar butun olam tortishish kuchlari ta’sirida bo‘ladi.

Yer va Yerdagi ixtiyoriy jismning tortishish kuchini hisoblab, Nyuton jismning og‘irlik kuchi ham Yer vash u jismning massalari ko‘paytmasiga to‘g‘ri proporsional va ularning orasidagi masofaning kvadratiga teskari proporsional ekanligini aniqladi. Bundan jismlarning Yerga tortishish kuchi (ya’ni og‘irlik kuchi) tortishish namoyon bo‘lishining xususiy holi, degan xulosa kelib chiqdi.

Xulosalar natijasida Nyuton tortishish qonunni yaratdi

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad (1)$$

bu yerda: m_1 va m_2 - moddiy nuqtalarning massalari;

r - moddiy nuqtalar orasidagi masofa;

F - butun olam tortishish kuchi;

G - tabiatdagi barcha jismlar uchun bir xil bo‘lgan proporsionallik koeffitsiyenti bo‘lib, bu koeffitsiyentni gravitatsion doimiy deb ataladi,

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{H \cdot M}{\kappa^2}.$$

Og'irlik kuchi butun olam tortishish kuchlarining namoyon bo'lishining xususiy holi ekanligini qayd qilib o'tgan edik. Shunday ekan, Yer sirtida bo'lgan m massali jismga ta'sir etuvchi og'irlik kuchi, butun olam tortishish qonuniga muvofiq,

$$P = G \frac{m \cdot M}{R^2} \quad (2)$$

formuladan aniqlanishi mumkin, bu yerda M - Yerning massasi, R - uning radiusi.

Dinamikaning ikkinchi qonuniga muvofiq, $P = mg$ edi, binobarin,

$$mg = G \frac{m \cdot M}{R^2} \quad (3)$$

deb yozish mumkin. Bundan erkin tushish tezlanishini topsak,

$$g = G \frac{M}{R^2} = \text{const} \quad (4)$$

ekanligi kelib chiqdi, chunki G , M va R - doimiy kattaliklardir. Shunday qilib, olam tortishish qonunidan Yer yaqinida barcha jismlar bir xil tezlanish ($g \approx 9,81 \frac{M}{c^2}$), bilan tushishi kelib chiqadi.

Aniqroq aytganda, Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli og'irlik tezlanish kattaligi doimiy bo'lmay, joyning kengligi va balandligiga bog'liq holda bir muncha o'zgaradi.

Jismlarning Yerga tushishi, mayatniklarning tebranishi, planetalar va sun'iy yo'ldoshlarning harakatlari va boshqa shu kabi misollar jismlar o'rtasida tortishish kuchlarining mavjudligidan dalolat beradi.

Modda – tinch holatda massaga ega bo'lgan zarralar majmui. Modda gaz, suyuqlik, qattiq jism va plazma holida bo'ladi. Modda – materiyaning asosiy shakllaridan biri. Kvant mexanika, elektrodinamika va elementar zarralar fizikasi tarraqiyoti natijasida fizik reallikning moddadan boshqa

shaklda bo'lishi ham aniqlandi. Kimyoda moddani bir kimyoviy element atomlaridan iborat oddiy va kimyoviy birikmalardan tuzilgan murakkab moddalarga bo'lishi qabul qilingan.

Ayni bir moddaning qattiq, suyuq va gaz holatlari – moddaning agregat holati deb ataladi. Ko'pchilik moddalarning qattiq holati kristall tuzilishiga ega. Masalan, deyarli barcha minerallar va barcha metallar qattiq holatida kristall bo'ladi. Tabiatda kristall holat juda ko'p tarqalgan: ko'pchilik qattiq jismlar – minerallar, metallar, o'simlik tolalari, oqsil moddalar, qurum va hokazo kristallardir. Ayrim moddalarning qattiq holati amorf tuzilishiga ega bo'lib, bunday jismga o'ta sovitilgan suyuqlik deb qarash mumkin. Moddaning asosiy qismi 3 agregat holatda bo'lish ehtimoli bor. agar moddaning qattiq holati kristalldan iborat bo'lsa, uning bir holatdan ikkinchisiga o'tishi aniq temperatura va aniq bosimda yuz beradi hamda bu o'tishlarda zichlik, erkin energiya, entropiya kabi fizik kattaliklar sakrab o'zgaradi. Moddaning qaysi agregat holatda bo'lishi uning tarkibidagi molekulalarning yo o'zaro bog'lanish energiyasiga yoki ularning betartib harakatdagi kinetik energiyasiga bog'liq bo'ladi.

Qattiq jismning temperaturasi ko'tarilganda uning zarralarining issiqlik harakati kuchayadi va ular orasidagi masofa ortadi. Shuning uchun qattiq jism qiziganda kengayadi. Suyuq jismlar ham issiqlikdan kengayadi.

Temperatura ko'tarilishi bilan zichlikning kamayishi tufayli pastidan qizdirilayotgan suyuqlikda (gazda) konveksiya yuzaga keladi: suyuqlikning (gazning) zichligi kamroq bo'lgach pastki qatlamlari yuqoriga ko'tarila boshlaydi, yuqori qatlamlari pastga tushadi. Bu bilan hajmning isishi ancha tezlashadi. Konveksiya atmosfera va suv havzalarida issiqlik almashuvda muhim rol o'ynaydi.

Maydon – fizikaning asosiy tushunchalardan biri. Fizik hodisalar ma'lum kattaliklar bilan tavsiflanadi. Fazoviy nuqtalarning har birida ma'lum

bir qiymatga ega bo'lgan bu kattaliklar hodisalarni miqdoriy tekshirish uchun zarur funksiyalardir. Fazodagi yoki uning ayrim qismidagi biror fizik kattalikning taqsimot sohasi shu fizik kattalikning maydoni bo'ladi. Fazodagi taqsimlangan fizik kattaliklar xususiyatini tekshiruvchi nazariya maydon nazariyasi deyiladi.

Maydon so'zining fizik ma'nosi materiya tushunchasi bilan bog'liq. Fizika tekshiradigan hodisalarda materiya, umuman, ikki shaklda – modda va maydon shakllarida uchraydi. Modda va maydon tafovutlarini ifodalashda tinch holatdagi massa, erkinlik darajalari soni tushunchalari muhimdir. Masalan, modda tinch holatda massaga ega, uning erkinlik darajalari soni chekli. Maydonning erkinlik darajalari soni esa cheksiz, u tinch holatda massaga ega emas.

Nyuton mexanikasida jismlar bir-biri bilan bevosita bo'shliq orqali ta'sir qiladi va bu o'zaro ta'sir oniy ravishda uzatiladi, taxmin qilinadi (olisdan ta'sir qilish nazariyasi). Elektrodinamika yaratilgandan so'ng kuchlar haqidagi tasavvurlar tamoman o'zgardi. O'zaro ta'sir qilishayotgan jismlarning har biri fazoda chekli tezlik bilan tarqaladigan, elektromagnit maydon hosil qiladi. O'zaro ta'sir ana shu maydon vositasida amalga oshadi (yaqinda ta'sir qilish nazariyasi).

Elektromagnit kuchlar tabiatda haddan tashqari keng tarqalgan. Ular atom yadrosida, atomda, molekulada, makroskopik jismlardagi alohida molekulalar orasida ta'sir qiladi. Bunga sabab barcha atomlar tarkibida elektr jihatdan zaryadlangan zarralarning bo'lishidir. Elektromagnit kuchlarning ta'siri juda kichik masofalarda ham (yadro), kosmik masofalarda ham (yulduzlarning elektromagnit nurlanishi) payqalmoqda.

Elektrodinamikaning taraqqiyoti olamning yagona elektromagnit manzarasini yaratishga doir urinishlarga olib keldi. Bu manzaraga muvofiq

olamdagi barcha hodisalar elektromagnit o'zaro ta'sirlar qonuni bilan boshqariladi.

Elektromagnit jarayonlarni o'rganishda ularning Nyuton mexanikasiga bo'ysunmasligi ma'lum bo'lib qoldi. J.Maksvell yangi tur asosiy qonunlar topdi, ular elektromagnit maydon tabiatining qonunlari.

Ingliz olimi J.Maksvell 19 asrning 60-yillarida elektromagnit maydon nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaning asosini quyidagi ikkita postulatlar tashkil etadi:

- 1) o'zgaruvchan magnit maydoni atrof fazoda uyurmaviy elektr maydonini hosil qiladi;
- 2) o'zgaruvchan elektr maydoni atrof fazoda uyurmaviy magnit maydonini hosil qiladi.

Elektr va magnit maydonlar bir butun hodisaning turlicha namoyon bo'lishidir. Bu butunlik elektromagnit maydon deb ataladi. Elektromagnit maydon materiyaning alohida shaklidir. Ureal, ya'ni bizdan mustaqil ravishda, bizning undan xabardorligimiz yoki xabardor emasligimizdan qat'i nazar mavjuddir. Tabiatda yagona elektromagnit maydon mavjuddir.

Maksvellning nazariyasidan tabiatda elektromagnit to'liqlar mavjud bo'lishi kerak degan xulosa kelib chiqdi. Bu nazariya istalgan hajmida elektr va magnit maydonlarining ma'lum miqdordagi energiyasi bo'ladi, bunda elektromagnit to'liq bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga maydon energiyasini ham ko'chiradi.

Elektromagnit maydon energiyasining chekli tezlik bilan tarqalishi maydonning moddiylikni tasdiqlaydi.

Inson ko'ziga ta'sir ko'rsatadigan elektromagnit nurlanish yorug'lik deyiladi.

Bizni o'rab turgan makon elektromagnit nurlanish bilan to'lgan. Quyosh, jismlar, radiostansiya anteninalari va televizion uzatkichlar va

hokazolar elektromagnit to‘lqin chiqaradilar. Bu to‘lqinlar chastotalariga qarab radioto‘lqinlar, infraqizil nurlar, ko‘rinadigan yorug‘lik nurlari, ultrabinafsha, rentgen nurlari va γ - nurlar deb ataladi.

Materiyaning ikkita asosiy shakllari – modda va maydon orasidagi o‘zaro ta’sirni korpuskulyar – to‘lqin dualizm ifodalaydi. Korpuskulyar – to‘lqin dualizm materiyaning universal xususiyatidir.

Bizni o‘rab turuvchi tabiat haqidagi insoniyat bilmining qismi tabiiyot bilimlari, yoki tabiatshunoslik deb ataladi.

Tabiiyot bilimlari dunyoqarashli muammolar bilan bog‘liq. Inson uni o‘rab turuvchi olamni birinchi navbatda undagi o‘zining o‘rnini aniqlash uchun o‘rganadi.

Biz yashab turuvchi Yer, atromizda yoyilgan Koinot, bizni sezgimiz orqali o‘rganadigan tirik va notirik materiya va nihoyat, insonning o‘zi – mana shularni tabiiy bilimlar o‘rganadi.

Tabiiyot bilimlarning asosiy maqsadi – tabiat hodisalarining mohiyatini aniqlash, tabiat qonunlarini bilish hamda ulardan amalda foydalanish yo‘llarini ochib berish. Moddiy borliqni butunligicha butun tabiiy fanlar tizimi asosida, bir-biridan ajratilmagan holda o‘rganish.

Amaliy mashg'ulotlar

Mavzu-1: Amaliy mashg'ulotlarning maqsadi. O'lchamlar va o'lchash xatoliklarni hisoblash.

Mashg'ulot hajmi: - 2 soat

Mavzu-2: Yerning gravitatsiya maydonida harakatlanayotgan jism tezlanishini aniqlash. Matematik mayatnik yordamida erkin tushish tezlanishni aniqlash.

Mashg'ulot hajmi: - 2 soat

Kerakli asboblari: mayatnik, sekundomer, lineyka, shtangensirkul.

Ishning maqsadi: Erkin tushish tezlanishini aniqlash va tebranma harakat harakteristikalarini o'rganish.

Qisqacha nazariya. Universal mayatnik. Tebranma harakat (tebranishlar) – ma'lum vaqt oralig'ida aniq yoki taxminan takrorlanadigan harakatdir. Masalan mayatnik bir to'la tebrangach, ya'ni eng chekka chap vaziyatidan eng chekka o'ng vaziyatiga borib qaytgach, yana shu harakatni takrorlaydi. Teng vaqt oraliqlarida aniq takrorlanadigan harakat davriy harakat deyiladi.

Siljishga proporsional va siljish yo'nalishiga teskari yo'nalgan kuchlar ta'siridagi tebranma harakat garmonik tebranma harakat deyiladi. Agar nuqta garmonik tebranma harakat qilsa uning tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$x = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right) \quad (1)$$

bu yerda A – tebranish amplitudasi; T – tebranish davri; $\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$ - kattalik faza deyiladi; φ – tebranishlarning boshlang'ich fazasi ($\varphi = \text{const}$). $t=T$ bo'lgan vaqt ichida to'la bir tebranish bo'ladi. Tebranish amplitudasi A siljish x ning maksimal

qiymatiga teng. $\frac{2\pi}{T} = \omega$ - siklik chastota. Agar boshlang'ich faza $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ga teng bo'lsa garmonik tebranma harakat tenglamasi

$$x = A \cos \omega t \quad (2)$$

tezlik v va tezlanish a esa

$$v = \frac{dx}{dt} = -A \cdot \omega \sin \omega t = -\omega x$$

$$a = \frac{d^2x}{dt^2} = -A \cdot \omega^2 \cos \omega t = -\omega^2 x$$

ko'rinishga ega bo'ladi.

Fizik mayatnik. Fizik mayatnik deb, og'irlik markazidan o'tmaydigan biror gorizontal o'q atrofida og'irlik kuchi ta'sirida tebranma harakatga kela oladigan har qanday jismga aytiladi (1-rasm).

Muvozanat vaziyati OB-dan α burchakka chetlangan fizik mayatnik og'irlik kuchi P ta'sirida muvozanat holatiga qaytishga intiladi. Mayatnik muvozanat vaziyatidan o'tayotganda tezlikka ega bo'lganligi uchun u avval qanday burchakka og'gan bo'lsa, avvalgi og'ishiga teskari yo'nalishda shunday burchakka og'adi. Ishqalanish kuchlari bo'lmaganda edi, mayatnik uzoq vaqt tebranib turishi mumkin edi.

Mayatnikning ohirlik markazi OC yoyni chizadi. Mayatnik muvozanat vaziyatidan o'ngga chetlashsa α burchak musbat, chapga chetlashsa manfiy deb qabul qilamiz. Qaytaruvchi kuch

$$F = -P \sin \alpha = -mg \sin \alpha$$

bu yerda m – mayatnikning massasi. Minus ishora chetlanish burchagining va kuchning yo'nalishi hamma vaqt qarama-qarshiligini ko'rsatadi. Kichik burchaklar uchun $\sin \alpha = \alpha$. U holda

$$F = -mg\alpha = -mg \frac{x}{\ell} \quad (3)$$

bu yerda $x = OC$ – mayatnik og'irlik markazining muvozanat vaziyatidan yoysimon siljishi; $\ell = BC$ - mayatnikning uzunligi; g – erkin tushish tezlanishi.

Aylanma harakat dinamikasining asosiy qonuniga asosan F kuchning momenti

$$M = F \cdot \ell = I \cdot \beta$$

ga teng. Bu yerda: I – mayatnikning aylanish o‘qiga nisbatan inersiya momenti; β – burchak tezlanishi.

Bundan

$$F = \frac{I \cdot \beta}{\ell}; \quad \beta = \frac{a}{\ell}, \text{ o'z navbatida } a = -\omega^2 x \text{ ekanligini hisobga olsak}$$

$$F = \frac{I \cdot a}{\ell^2} = \frac{I}{\ell^2} \omega^2 x \quad (4)$$

formulaga ega bo‘lamiz.

(3) va (4) formulalardan

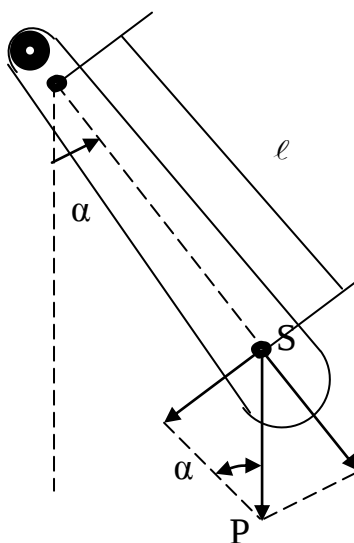
$$mg\ell = I\omega^2; \quad \omega = \sqrt{\frac{mg\ell}{I}}.$$

Tebranish davri uchun esa

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mg\ell}} \quad (5)$$

ifodani hosil qilamiz.

(5) dan ko‘rinadiki fizik mayatnikning tebranish davri inersiya momentining ortishi bilan ortib boradi.



1-rasm.

Matematik mayatnik. Vaznsiz va cho‘zilmas ipga osilgan moddiy nuqtaga matematik mayatnik deb ataladi. Ingichka, qattiq ipga osilgan og‘ir sharcha matematik mayatnika yaqin bo‘ladi (2-rasm).

Matematik mayatnikning osish nuqtasiga nisbatan inersiya momenti

$$I = m\ell^2$$

Bu ifodani (5) ga qo‘ysak matematik mayatnikning tebranish davri uchun quyidagi formulani hosil qilamiz:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \quad (6)$$

Bu formuladan ko‘rinadiki, matematik mayatnikning tebranish davri uning og‘irligiga bog‘liq emas.

Shuni aytish kerakki (5) formuladagi $\frac{I}{m\ell}$ ifodaning o‘lchov birligi uzunlik o‘lchamligi bilan bir xildir. Shuning uchun uni biror ℓ^* uzunlik bilan almashtirish mumkin, ya’ni:

$$\ell^* = \frac{I}{m \cdot \ell}$$

U holda (5) ni quyidagicha yozish mumkin:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell^*}{g}} \quad (7)$$

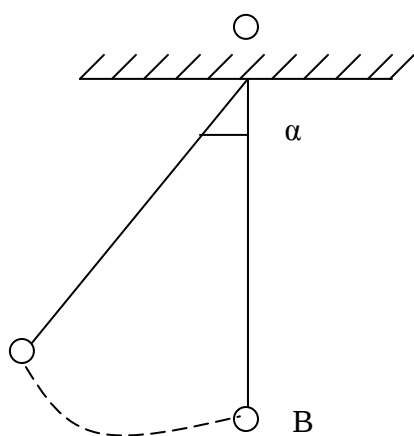
Bu ifoda matematik mayatnik tebranish davri ifodasining o‘zginasidir. Shuning uchun ℓ^* - ni fizik mayatnikning keltirilgan uzunligi deyiladi. Buning ma’nosi shuki, fizik mayatnik tebranish davri jihatidan uzunligi $\ell = \frac{I}{mg}$ bo‘lgan matematik mayatnikka ekvivalent ekan.

(6) formuladan g – ning qiymatini topsak, quyidagini olamiz:

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \ell \quad (8)$$

Demak, mayatnikning uzunligi ℓ va uning tebranish davri T – ni bilsak, erkin tushish tezlanishi g – ni topish mumkin.

Eksperimental qurilma va ishning bajarilishi. Qurilma devorga



2-rasm

mahkamlangan kronshteynga ingichka ip orqali osilgan og‘ir metall sharchadan iborat (2-rasm). Bunday mayatnikni matematik mayatnik modeli sifatida qabul qilish mumkin. Mayatnikning uzunligi deganda ipning tayanchga mahkamlangan nuqtasidan sharchaning markazigacha bo‘lgan masofa tushuniladi.

1. Avval millimetrli chizg‘ich yordamida ipning uzunligi ℓ' o‘lchanadi. Keyin esa shtangensirkul bilan sharchaning diametri D o‘lchanadi. Quyidagi munosabat yordamida mayatnikning uzunligi ℓ topiladi:

$$\ell = \ell' + \frac{D}{2} \quad (9)$$

2. Mayatnikning tebranish davri T – ni topish uchun sharchasidan tutib, biror tomonga 5^0 - 6^0 burchak chamasida chetlashtirib qo‘yib yuboriladi. Natijada mayatnik tebranma harakatga keladi. Og‘ish burchagi kichik bo‘lgani uchun bu tebranishni garmonik deb hisoblasa bo‘ladi. Sekundomer yordamida 20-30 marta to‘la tebranish uchun ketgan t vaqt aniqlanadi. Tebranishlar sonini N bilan belgilasak, tebranish davri quyidagicha bo‘ladi:

$$T = \frac{t}{N} \quad (10)$$

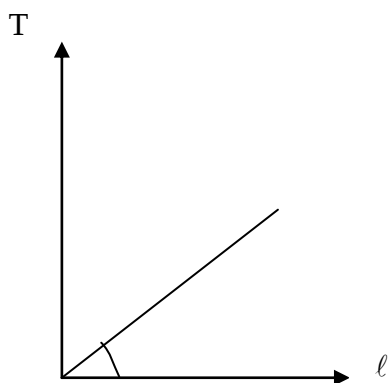
O‘lchab topilgan ℓ va T qiymatlarini (8) formulaga qo‘yib erkin tushish tezlanishi aniqlanadi.

Qurilma mayatnik uzunligini o‘zgartirishga imkon beradi. Tajribalarni uch xil uzunlik uchun har bir uzunlikda kamida uch martadan bajariladi. Natijalar quyidagi jadvalga kiritiladi.

O'lchash h nomeri	ℓ	N	Tebranish uchun ketgan vaqt			T	T^2	g	Δg	$\frac{\Delta g_{yp}}{g_{yp}} \cdot 100\%$
			t_1	t_2	t_3					
1.										
2.										
3.										
...										
O'rtach a										

Og'irlik kuchi tezlanishini (8) formuladan foydalanib hisoblaganda vaqtni katta aniqlik bilan o'lchash qiyinligidan, hisoblash xatoligi katta bo'ladi. Bu xatoni kamaytirish maqsadida quyidagi metoddan foydalaniladi. (8) dan ma'lumki

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g} \cdot \ell$$



3-rasm

ya'ni mayatnik tebranish davrining kvadarti uning uzunligiga chiziqli bog'lanishda bo'lib, burchak koeffitsiyenti $\frac{4\pi^2}{g}$ ga teng. Agar mayatnikning har xil uzunligi uchun T topilsa va ulardan foydalanib T ning ℓ ga bog'lanish grafigi chizilsa, hosil bo'lgan to'g'ri chiziqning (3-rasm) burchak koeffitsiyentidan foydalanib g – ni hisoblash mumkin. Og'irlik kuchi tezlanishini bu metod bilan topishda sharchaning radiusi o'lchanmaydi. Haqiqatan ham (8) ga asosan yozish mumkin

$$g = \frac{4\pi^2(\ell_2 - \ell_1)}{T_2^2 - T_1^2}.$$

bu yerda ℓ_1, ℓ_2 - mayatnik uzunliklari; T_1 va T_2 lar mos ravishda ℓ_1 va ℓ_2 larga tegishli tebranish davrlari.

Mavzu-3: Iqlim omillari. Difraksion panjara yordamida
yorug‘likni to‘lqin uzunligini aniqlash.

Mashg‘ulot hajmi: - 2 soat

Kerakli asboblari: To‘lqin uzunligini
aniqlaydigan asbob, shtativga
o‘rnatilgan elektr lampochka, dif-
raksion panjara.

Ishning maqsadi: Sun‘iy yorug‘lik manbai yordamida hosil bo‘lgan
spektrlarni o‘rganish.

Qisqacha nazariya. Oq yorug‘likni yetti xil rangli monoxromatik nurlardan
iborat bo‘lgan spektrga ajratish mumkin: qizil, zarg‘aldoq, sariq, yashil, havorang,
ko‘k, binafsha. Bu yetti xil nurlarning har biri o‘ziga xos to‘lqin uzunligiga ega
bo‘lib, quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\lambda = \frac{c}{\nu} \quad (1)$$

bunda c – elektromagnit to‘lqinning tarqalish tezligi;

ν – elektromagnit to‘lqining tebranish chastotasi.

To‘lqin uzunligi difraksion panjara yordamida topilishi mumkin.

Difraksion panjara bir xil masofada joylashgan bir qancha juda ingichka
shaffof chiziqlardan iborat bo‘lib, ular orasi juda tor noshaqqof chiziqlar bilan
ajratilgan bo‘ladi.

To‘lqin uzunligini aniqlash uchun ishlatiladigan asbob quyidagidan iborat:
uzunligi 532 mm bo‘lgan yog‘och brusokning ustiga millimetrli shkalasi bo‘ladi.
Brusokning old tomonida ramka o‘rnatilgan bo‘lib, unga difraksion panjara
qo‘yiladi. Ikkinchi tomonidan brusok bo‘yicha harakatlana oladigan korat metallik
plastinka o‘rnatiladi. Bu ekran o‘rtasida kichik to‘rtburchakli tirqish kesilgan.
Ekraning pastki qismida mm-li shkalasi bo‘lgan oq qog‘oz yopishtirilgan bo‘lib,
shkalaning nol chizig‘i yordamida shtativga mahkamlanishi mumkin.

Asbob bilan ishlash. Asbobni ko‘z balandligiga moslashtirib shtativga
mahkamlanadi. Ramkaga difraksion panjara qo‘yiladi va uni ko‘zga yaqinlashtirib

erkanning tirqishi orqali lampochkaga qaraladi. Lampochkaning yorug‘lik chiqarayotgan spirali vertikal holda ekrandagi tirqishga parallel ravishda joylashgan bo‘lishi kerak. Bu holda tirqishning ikki tomonida simmetrik joylashgan diffraksion spektrlar ko‘rinadi. Bu spektr 7 xil rangdan iborat bo‘lib, binafsha rangi tirqishga yaqinroq joylashadi. Odatda 1 mm da 100 ta shtrixi bo‘lgan panjara ishlatilganda ekranda ikki juft spektrlar ko‘rinadi. Tirqishga yaqin turgan spektr birinchi tartibli, undan keyingisi ikkinchi tartibli va hokazo spektrlar deyiladi.

Ishning bajarilishi. Bu ishda binafsha va qizil nurlarning to‘lqin uzunligi aniqlanadi. Buning uchun ekranda spektrni kuzatib avval binafsha, keyin qizil nur turgan joydagi shkalaning qiymati yozib olinadi. Bu binafsha yoki qizil chiziqdan tirqishgacha bo‘lgan masofa d bo‘ladi. So‘ngra diffraksion panjaradan ekrangacha bo‘lgan masofa ℓ brusokdagi shkaladan aniqlanadi. Geometrik nuqtai nazardan quyidagi tenglikni yozish mumkin:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d}{\ell} \quad (2)$$

Ikkinchi tomondan yozishimiz mumkin:

$$\sin \alpha = \frac{\lambda}{a} \quad (3)$$

bunda a – diffraksion panjaraning doimiyligi, $a = \frac{1}{100} \text{ mm}$;

λ – yorug‘likning to‘lqin uzunligi.

Burchak α kichik bo‘lganligi uchun uning tangensini sinusi bilan almashtirsak, deyarli xato bo‘lmaydi: $\operatorname{tg} \alpha \approx \sin \alpha$

U holda

$$\frac{d}{\ell} = \frac{\lambda}{a} \quad (4)$$

Bundan

$$\lambda = \frac{d}{\ell} \cdot a \quad (5)$$

Bu formula bilan yorug‘likning to‘lqin uzunligi aniqlanadi.

Aniqroq natija olish uchun ℓ masofa kattaroq olinadi va ekranning shunday holati topiladiki, kuzatiladigan rangdagi spektr ekrandagi shkala chizig'ining ustiga tushsin (d masofa butun son bo'lsin).

Tajriba qizil va binafsha nurlarning har biri uchun uch martadan o'tkaziladi: to'liq uzunliklarning o'rtacha qiymati, absolyut (mutloq) va nisbiy xatolar hisoblab topiladi.

Mavzu-4: Abiotik omillar. Psixrometr yordamida havoning absolyut va nisbiy namligini aniqlash.

Mashg'ulot hajmi: - 2 soat

Kerakli asboblari: Psixrometr, barometr, toza suv.

Ishning maqsadi: Havoning absolyut va nisbiy namligini psixrometrlar yordamida aniqlash usullarini o'rganish.

Qisqacha nazariya. Tabiatda suvning doimiy bug'lanishi natijasida atmosfera havosida hamma vaqt suv bug'lari mavjud bo'ladi. tarkibida suv bug'lari mavjud bo'lgan havo nam havo deyiladi.

Havoning namligi absolyut namlik va nisbiy namlik degan kattaliklar bilan karakterlanadi. Absolyut va nisbiy namliklarni o'lchash uchun psixrometr va gigrometrlar ishlatiladi. Psixrometr ikkita bir xil termometr dan iborat bo'lib, birining pastki sharchasi gigroskopik mato bilan o'raladi va ho'llanadi, natijada uning temperaturasi quruq termometr temperaturasidan pasayadi. Nam termometrni ko'rsatishini t_1 bilan, quruq termometrni ko'rsatishini t_2 bilan belgilaymiz.

Bug'lanish natijasida nam termometr temperaturasining pasayishi, bug'lanish natijasida sarf qilingan issiqlik miqdori atrof muhitdan olgan issiqlik miqdoriga teng bo'lganga qadar, ya'ni issiqlik muvozanati vujudga kelganga qadar davom etadi. Temperaturalar farqi kam bo'lganda termometr sharchasining qabul qilgan issiqlik miqdori uning yuzasi S – ga temperaturalar farqi $(t_2 - t_1)$ ga va bug'lanish vaqti τ - ga proporsional:

$$Q_1 = CS(t_2 - t_1)\tau$$

bunda C – proporsionallik koeffitsiyenti.

Nam termometrning o‘zi chiqarayotgan issiqlik miqdori, bug‘lanish tezligi v ga va bug‘lanish vaqti τ - ga proporsional:

$$Q = kv\tau$$

bug‘lanish tezligi havoning namligi va uning dinamik holatiga bog‘liq bo‘lib, uni Dalton quyidagi formula bilan ifodalangan:

$$v = \frac{C_1 S}{H}(P - p),$$

demak

$$Q_2 = \frac{kC_1 S}{H}(P - p)\tau$$

bunda H – mm sim. ust. bilan hisoblangan atmosfera bosimi;

P - bug‘lanayotgan suv temperaturasiidagi to‘yingan bug‘ bosimi;

p – havoning absolyut namligi; S_1 – havoning dinamik holatiga bog‘liq bo‘lgan proporsionallik koeffitsiyenti.

Agar ho‘llangan termometr temperaturasiining pasayishi to‘xtasa, uning sharchasi chiqarayotgan issiqlik miqdori, u olayotgan issiqlik miqdoriga teng bo‘ladi, ya’ni

$$CS(t_2 - t_1)\tau = \frac{kC_1 S}{H}(P - p)\tau$$

Bundan

$$p = P - AH(t_2 - t_1) \quad (1)$$

Bu yerda $A = C/C_1 k$ - yangi koeffitsiyent bo‘lib, psixrometr doimiyliigi deb ataladi.

Oddiy psixrometr uchun $A = 0,0012$, agar $t_1 > 0$ bo‘lsa;

$A = 0,0069$, agar $t_1 < 0$ bo‘lsa.

Shuning uchun (1) formulani quyidagicha yozish mumkin.

$$t_1 > 0 \text{ bo‘lganda } p = P - 0,0012Hg(t_2 - t_1) \quad (2)$$

$$t_1 < 0 \text{ bo‘lganda } p = P - 0,0069Hg(t_2 - t_1) \quad (3)$$

Bu formulalar ochiq, keng havoda tajriba olib borilganda to'g'ri bo'ladi. Agar kuzatish kichik, tor uyda olib borilsa, olingan natijalar haqiqiy qiymatidan kamroq chiqadi.

Ishning bajarilishi. Sharchasi mato bilan o'ralgan termometrning o'sha matosini pipetka bilan ho'llash kerak. Keyin psixrometr atrofidagi havoni biror narsa bilan harakatga keltirish (yelpish) kerak. Bunda nam termometrning temperaturasi pasayib borib ma'lum nuqtaga yetgandan keyin o'zgarmay turadi. Nam termometrning bu ko'rsatishini yozib olish kerak va shu temperaturadagi to'yingan bug' bosimi P – ni jadvaldan topish kerak. Barometrdan atmosfera bosimi (mm sim. ust. larda) yozib olinadi. Bu qiymatlarni (2) va (3) formulaga qo'yib havoning absolyut namligi topiladi. Undan keyin quyidagi formula bilan havoning nisbiy namligi hisoblab topiladi:

$$f = \frac{P}{P} \cdot 100\%$$

Turli temperaturalarda to'yingan bug' bosimi

$t_1, ^\circ\text{C}$	P	$t_1, ^\circ\text{C}$	P	$t_1, ^\circ\text{C}$	P	$t_1, ^\circ\text{C}$	P
0	4,58	6	7,01	12	10,52	18	15,48
1	4,93	7	7,31	13	11,09	19	16,48
2	5,29	8	8,05	14	11,99	20	17,54
3	5,69	9	8,61	15	12,79	21	18,58
4	6,10	10	9,31	16	13,69	22	19,59
5	6,54	11	9,84	17	14,53	23	21,07

Mavzu-5: Makrojism. Trifilyar osma yordamida qattiq jismlarning inersiya momentini aniqlash.

Mashg'ulot hajmi: - 2 soat

Kerakli asboblari: Trifilyar osma, sekundomer, inersiya momenti o'lchaydigan qattiq jism.

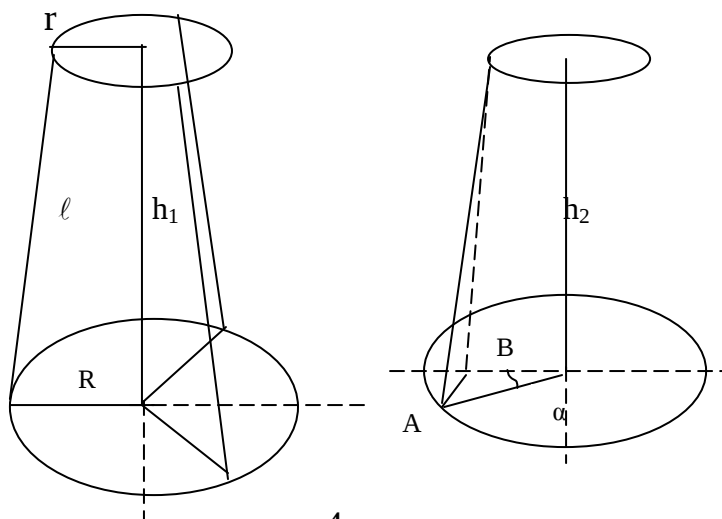
Ishning maqsadi: Qattiq jismlarning inersiya momentini tajriba

yo‘li bilan aniqlash.

Qisqacha nazariya: Jismning garmonik aylanma tebranishi deb jismning og‘irlik markazi orqali o‘tgan o‘q atrofida davriy harakatiga aytiladi. Bunda muvozanat holatidan chetlashish burchagi sinus yoki kosinus qonuni bo‘yicha o‘zgaradi:

$$\alpha = \alpha_0 \cdot \sin \frac{2\pi}{T} t \quad (1)$$

Ma‘lumki, aylanma harakatda bo‘lgan jismda inersiya momenti paydo bo‘ladi. Jismlarni inersiya momentini aniqlashda turli metodlardan foydalanish mumkin. Bu ishda inersiya momenti trifilyar osmadan foydalanib aniqlanadi.



4-rasm.

Trifilyar osma R radiusli doira shaklidagi disk (platformadan) iborat bo‘lib, chetidan uchta simmetrik joylashgan iplar orqali boshqa bir kichikroq r radiusli diskga osilgan bo‘ladi (4-rasm).

Agar platformani, uning markazidan o‘tuvchi vertikal o‘q atrofida biror α burchakka buralsa uchala iplar qiya holatga keladi va platformaning og‘irlik markazi h balandlikka ko‘tariladi. Bunda platforma quyidagi formula bilan aniqlanadigan qo‘shimcha potensial energiya oladi:

$$E_n = mgh \quad (2)$$

Bu holatdan platforma qo‘yib yuborilsa, u aylanma tebranma harakatga keladi. Bu vaqtda potensial energiya aylanma harakat kinetik energiyasiga aylanadi:

$$E_k = \frac{1}{2} I \omega^2$$

Disk muvozanat holatidan o'tayotgan paytida potensial energiya to'la aylanma harakat kinetik energiyasiga o'tadi. Ishqalanishni hisobga olmasak, energiya saqlanish qonuniga asosan quyidagi tenglikni yozish mumkin:

$$m_0gh = \frac{1}{2}I\omega_m^2 \quad (3)$$

Burchak tezlik deb, aylanish burchagidan vaqt bo'yicha olingan hosilaga aytiladi. (1) formuladan

$$\omega = \frac{d\alpha}{dt} = \frac{2\pi\alpha_0}{T} \cos \frac{2\pi}{T}t \quad (4)$$

Bunda $\omega_m = \frac{2\pi\alpha_0}{T}$ burchak tezlikni amplitudasi (maksimal qiymati);

T – platformaning tebranish davri.

Platformani α_0 burchakka burilganda, uning ko'tariladigan balandligi h – ni topamiz. Bunda

$$h_1 + h_2 = 2\ell \quad (5)$$

deb hisoblaymiz. Ip uzunligi ℓ , diskning radiusini R bilan, yuqoridagi diskning radiusini r bilan belgilasak trifilyar osma og'irlik markazining ko'tarilishi quyidagicha bo'ladi:

$$h = \frac{r\alpha R}{2\ell} \quad (6)$$

(6) ni (3) ga qo'yib, inersiya momentini topsak, quyidagicha bo'ladi:

$$m_0g \frac{r\alpha R}{2\ell} = \frac{I}{2} \cdot \frac{4\pi^2\alpha^2}{T^2}; \quad \text{bundan} \quad I_0 = \frac{mgrR}{4\pi^2\ell} T^2 \quad (7)$$

Bu formula bilan trifilyar osma pastki yuksiz platformasining inersiya momentlarini topish mumkin.

Ishning bajarilishi: 1. Dastlab yuksiz platformaning inersiya momentini aniqlaymiz. Buning uchun diskni $80-90^\circ$ atrofidagi burchakka burab, qo'yib yuboriladi va sekundomer bilan 20-30 ta to'la tebranish t vaqti o'lchanadi. Bu vaqtni N tebranishlar soniga bo'lib, tebranishlar davri T aniqlanadi. T ning, hamda R , r , m , ℓ qiymatlarini (7 formulaga qo'yib, yuksiz platformaning inersiya

momenti I_0 aniqlanadi. Bu asbob uchun $R=9\text{sm}$, $r = 3 \text{ sm}$, $\ell = 75,5 \text{ sm}$, $m_0 = 272,7$ gramm va $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

2. Endi biror massasi m bo'lgan tekshiriladigan jismni inersiya momenti aniqlanadi. Buning uchun yukni platforma o'rtasiga shunday qo'yiladiki, iplarning tarangligi bir xil bo'lsin. Yana yuqoridagiday tajribalar o'tkazilib, yukli platformaning inersiya momenti I_1 aniqlanadi. Bunda (7) formuladagi m_0 o'rniga m_0+m ifoda qo'yiladi, ya'ni:

$$I_1 = \frac{(m + m_0)gRr}{4\pi^2 \ell} \cdot T^2 \quad (8)$$

Tekshiriladigan qattiq jismning inersiya momenti quyidagi formuladan topiladi:

$$I = I_1 - I_0$$

Mavzu-6: Hidrokimyoviy va gidrofizikaviy omillar.

Suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini tomchi
uzilish usuli bilan aniqlash.

Mashg'ulot hajmi: - 2 soat

Kerakli asboblari: Jumrakli ikkita byuretk, ikkita
stakan, distillangan suv, tekshirila-digan
suyuqlik, tarozi va tarozi toshlari

Ishning maqsadi: Suyuqliklarni sirt taranglik koeffitsiyentini
aniqlash usullarini o'rganish.

Qisqacha nazariya. Suyuqlik hajmidagi molekulalarga nisbatan sirt qatlamidagi molekulalar boshqacha sharoitda bo'ladi. Suyuqlik ichidagi har bir molekula hamma tomondan qo'shni molekulalar bilan o'ralgan bo'lib, unga hamma tomondan bir xil tortishish kuchlari ta'sir qiladi. Suyuqlik sirtidagi molekulalarga esa, sirtga tik va suyuqlik ichiga yo'nalgan natijaviy kuch ta'sir qiladi. Bu kuch ta'sirida sirtidagi molekulalar suyuqlik ichiga tortiladi. Ammo sirt taranglik kuchlari paydo qiladigan ichki kuchlardan tashqari tashqi kuchlar (og'irlik kuchi, suyuqlik molekulalari bilan idish devorlari molekulalarining o'zaro

ta'sir kuchlari) ham ta'sir qiladi. Shuning uchun suyuqlik egallaydigan haqiqiy holat shu uchta kuchning munosabati orqali aniqlanadi.

Ingichka naychadan oqib tushayotgan suyuqlik tomchilari shar shaklida bo'ladi. Tomchining o'lchami naychadan chiqishda tobora ortib boradi, ammo u aniq bir o'lchamga yetganda uziladi, ya'ni tomchining og'irligi uni tutib turuvchi sirt taranglik kuchiga teng bo'lganida (aniqrog'i, undan ozroq katta bo'lganda) tomchi uziladi. Agar tomchini uzuvchi kuch (tomchining og'irligi) ni P va tomchini ushlab turuvchi kuchni (sirt taranglik kuchini)

$$F = \alpha \ell \quad (1)$$

deb belgilasak (bu yerda ℓ - uzilish paytidagi tomchi bo'yinchasining perimetri), u holda tomchining uzulish holati uchun quyidagini yozish mumkin

$$p = F = \alpha \ell \quad (2)$$

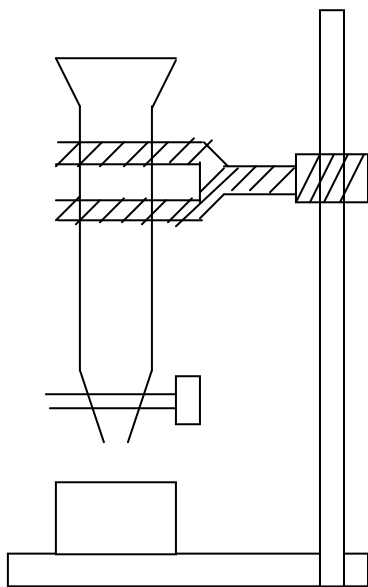
bu yerda α – suyuqlikni sirt taranglik koeffitsiyenti.

Agar tomchi bo'yinchasining radiusi r bo'lsa, uning perimetri $\ell = 2\pi r$ bo'ladi. U paytda

$$p = 2\pi r \alpha \quad (3)$$

r ni o'lchash qiyin bo'lgani uchun bu usul bilan aniqlangan suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti uncha aniq bo'lmaydi. Ammo nisbiy o'lchashlar bilan cheklansak, r ni bilish shart emas. Bu holda tekshiriladigan suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti α , boshqa bir sirt taranglik koeffitsiyenti ma'lum bo'lgan suyuqlik bilan taqqoslab topiladi. Bunday suyuqlik sifatida odatda toza suv olinadi. Suv va tekshirilayotgan suyuqlik tomchilarining og'irliklarini P_0 va P bilan belgilasak, u holda (3) ga asosan

$$P_0 = 2\pi r \alpha_0 \quad (4)$$



5-rasm

$$P = 2\pi\alpha \quad (5)$$

bu yerda α_0 – toza suvning sirt taranglik koeffitsiyenti.

(4) va (5) formulalarni hadma-had bir-biriga bo‘lsak

$$\frac{P_0}{P} = \frac{\alpha_0}{\alpha} \quad \text{bundan} \quad \alpha = \frac{P}{P_0} \alpha_0 \quad (6)$$

Bu usul bilan suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlash uchun ishlatiladigan qurilma 5-rasmda keltirilgan.

1. Byuretkalarning biriga distillangan suv, ikkinchisiga esa tekshiriladigan suyuqlik solinadi.

2. Suv va tekshiriladigan suyuqlik solinadigan toza stakanchalar og‘irligi P_1 tarozida o‘lchanadi.

3. Birinchi stakanchaga 30-40 tomchi suv tomiziladi va stakanchaning suv bilan birga P_2 og‘irligi tarozida aniqlanadi. Bir dona suv tomchisining og‘irligi

$$P_0 = \frac{P_2 - P_1}{N} \quad (7)$$

formuladan hisoblab topiladi, bu yerda N – tomchilar soni.

4. Huddi yuqoridagidek tekshirilayotgan suyuqlikning bir dona tomchisining og‘irligi P aniqlanadi. Suvning tegishli temperaturadagi sirt taranglik koeffitsiyentining qiymati jadvaldan olinadi.

Topilgan kattaliklarni (6) ifodaga qo‘yib tekshirilayotgan suyuqliklarning sirt taranglik koeffitsiyentini hisoblab topiladi.

Tajriba 3-5 marta takrorlanadi, aniqlanayotgan kattalikning o‘rtacha qiymati, absolyut va nisbiy xatolari aniqlanadi. Olingan natijalar quyidagi jadvalga kiritiladi.

Tajribalar	Stakanchalarning og'irligi		Tomchilar soni N	Suyuqlikli stakanchalarning og'irligi		Bir tomchi suv og'irligi P_0	α	$\bar{\alpha}$	$\Delta\bar{\alpha}$	β
	P_1'	P_1''		P_2'	P_1''					
1.										
2.										
3.										

Mavzu-7: Modda materiyaning maxsus shakli. Moddaning agregat holatlari. Qattiq jismni chiziqli kengayish koeffitsiyentini aniqlash.

Mashg'ulot hajmi: - 2 soat

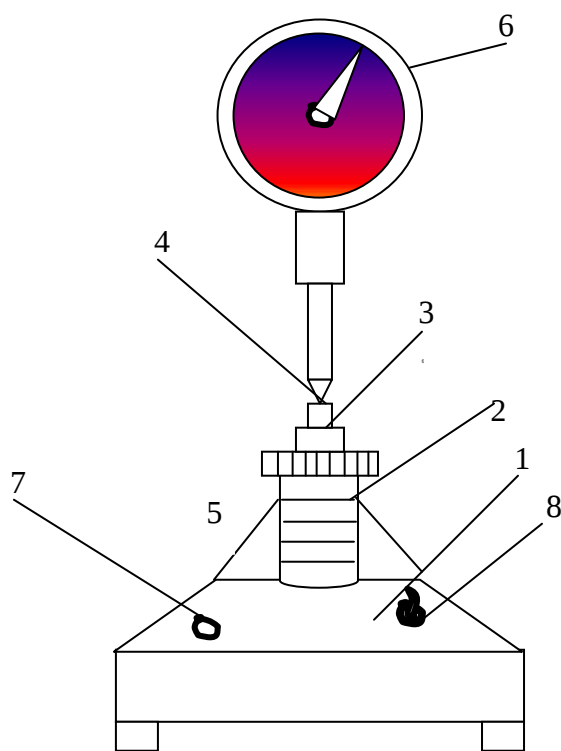
Kerakli asboblari: Qattiq jismlarning chiziqli kengayish koeffitsiyentini aniqlaydigan maxsus qurilma, shisha probirka, tekshiriladigan jismlar (sterjenlar), termometr, indikator.

Ishning maqsadi: Qattiq jismni issiqlik xususiyatini o'rganish.

Qisqacha nazariya. Qattiq jismlar bir-biridan o'zlarining fizik xossalari bilan keskin farqlanadigan ikki turga, ya'ni kristall va amorf jismlarga bo'linadilar. Amorf jismlar izotropdirlar, ya'ni ular barcha yo'nalishlarda bir xil fizikaviy xossalarga ega bo'ladilar.

Tabiatdagi qattiq jismlarning ko'pchiligi kristall tuzilishga ega bo'ladi. Masalan deyarli barcha minerallar va metallar qattiq holatida kristall bo'ladi. Kristall holatdagi moddaning asosiy alomati undagi anizotropiyaning mavjudligidadir. Anizotropiya deb, bir jinsli jism xossalarining turli yo'nalishlarda turlicha bo'lishiga aytiladi. Masalan, kristall jismning issiqlikdan chiziqli kengayish koeffitsiyenti turli yo'nalishlar uchun turlicha bo'ladi. Turli yo'nalishlarda kristallarning mexanik, optik va elektr xossalari ham turlichadir. Kristallning eng harakterli tashqi alomati, uning muntazam geometrik shaklda

bo'lishidadir. Kristallarning anizotropik xossasiga ega bo'lishiga ular tarkibidagi zarralarning (atom va molekulalarning) tartibli joylashganligiga sabab bo'ladi. Kristall panjaraning tugunlariga joylashgan zarralarning tabiatiga va zarralar o'rtasidagi o'zaro ta'sir kuchlarining harakteriga qarab kristall panjaralar 4 turga bo'linadilar va shunga mos ravishda 4 xil: ionli, atomli, metall va molekulyar kristallar bo'ladi. Kristall panjaraning tugunlari zarralarning o'rtacha vaziyatini ko'rsatib turadi. Zarralarning o'zlari esa bu o'rtacha vaziyatlari atrofida mutttasil tebranib turadi: temperatura ko'tarilganda bu tebranishlarning intensivligi oshadi.



Zarralarning muvozanat vaziyati atrofida juda kichik tebranishlarinigina garmonik teb-ranma harakat bo'ladi. Temperatura ko'tarilishi natijasida tebranish-lar amplitudasi oshib borishi bilan nogarmonik tebranishlar amplitudasi kuchli ravishda namoyon bo'la boradi. Bu hol esa zarralar orasidagi o'rtacha masofalarni oshuviga va bino-barin, kristall hajmining oshishiga olib keladi. Kristall jismlar issiqlikdan chiziqli va hajmiy kengayishi mumkin.

Qurilmaning tuzilishi. Qurilma korpus 1, unga o'rnatilgan isitgich 2 dan iborat. Tajriba o'tkazish vaqtida, isitgich ichida shisha probirka o'rnatiladi va probirkaga sterjen 4 tushiriladi. Qurilma korpusiga kronshteyn 5 o'rnatilgan bo'lib, u indikator 6 ni mahkamlash uchun foydalaniladi. Kronshteyn o'z o'qi atrofida 90^0 ga burila oladi. Korpus asosida indikatorli lampa 7 va knopkali vklyuchatel 8 o'rnatilgan. Shtepselli vilka qurilmaning kuchlanishi 220 V bo'lgan tarmoqqa ulash uchun mo'ljallangan.

Ishning bajarilishi:

1. Probirka $\frac{1}{2}$ qismiga teng suv bilan to'ldirib, uning ichiga tekshiriladigan sterjen joylashtiriladi.
2. Sterjenning sferik oxiri probirkaning tubiga joylashishi kerak.
3. Aylanma kronshteynga indikatorni o'rnatib, bir chekkaga aylantirib qo'yish lozim.
4. Probirkadagi suvning t_1 temperaturasi termometr yordamida o'lchab olinadi.
5. Indikator sterjeni yuqoriga tortilib, probirkadagi sterjenning o'yi uchiga joylashtiriladi.
6. Indikator shkalasidagi holat aniqlanadi (birinchi tajribada uni "0" holatga qo'yish kerak).
7. Shtepselli vilka elektr tarmog'iga ulanadi.
8. Shundan so'ng qurilmadagi knopka bosilib, tokka ulanadi. Bunda indikator lampasi yonishi kerak.

Probirkadagi suv qaynaganda undagi sterjenning t_2 temperaturasi suvning qaynash temperaturasiga tenglashadi. Uzunlikning qanchaga $\Delta\ell$ oshishi indikator yordamida hisoblab olinadi. Tajriba takrorlash yo davom ettirish uchun viklyuchatel yordamida asbob tokdan uziladi, indikator yana chetga surib qo'yiladi, isigan probirka boshqasi bilan almashtiriladi, boshqa sterjenlar uchun ham 5-8 punktlar takrorlanadi. Bu metodda boshlang'ich uzunlikni ℓ_0 , temperaturani t_1 va oshgan uzunlikni $\Delta\ell$ va oxirgi temperaturani suvning qaynash temperaturasini t_2 deb olib quyidagi formula yordamida qattiq jismni α chiziqli kengayish koeffitsiyenti hisoblanadi.

$$\alpha = \frac{\Delta\ell}{\ell_0(t_2 - t_1)} \quad (1)$$

Natijalar jadvalga yoziladi.

Tajribalar	$\ell_0, \text{ mm}$	$t_1, ^\circ\text{S}$	$t_2, ^\circ\text{S}$	$\Delta\ell, \text{ mm}$	$\alpha, \frac{1}{^\circ\text{C}}$	$\bar{\alpha}, \frac{1}{^\circ\text{C}}$	$\Delta\bar{\alpha}, \frac{1}{^\circ\text{C}}$	B, %
1.								
2.								
3.								

Mavzu-8: Maydon – materiyaning maxsus shakli. O‘zaro ta’sirlar
ro‘y beradigan maydonlarni o‘rganish.

Mashg‘ulot hajmi: - 2 soat

Mavzu-9: Tabiat. Tabiatdagi tartib va tartibsizlik

Mashg‘ulot hajmi: - 2 soat

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Karimov I.A. “O‘zbekiston XXI asrga intilmoqda”. Toshkent, “O‘zbekiston”, 1999.
2. Savelev I.V “Umumiy fizika kursi”. Toshkent, “O‘qituvchi”, 1992.
3. Baratov P. “Tabiatshunoslik asoslari”. Toshkent, “O‘qituvchi”, 1992.
4. G‘ulomov P.N. “Inson va tabiat”. - Toshkent, Universitet, 1994.
5. Shodimetov Yu. “Ijtimoiy ekologiyaga kirish”. Toshkent, “O‘qituvchi”, 1994.
6. To‘raqulov X.X., G‘ofurov A.T va boshqalar. “Umumiy biologiya”. - Toshkent, “Fan”, 1999.
7. Gorelov A.A. “Konsepsii sovremennogo yestestvoznaniya”. M., Vldos, 1999.
8. Losev A.V., Provatkin G.G. Sotsialnaya ekologiya. M., Vldos, 1999.
9. Ergashev A. “Umumiy ekologiya”. Toshkent, “Mehnat”, 2003.
10. Abdusalomova M.N. “Konsepsii sovremennogo yestestvoznaniya”. Samarkand, 2004.
11. Spasskiy B.I. “Fizika dlya filosofov”. M., Izd. MGU, 1989.
12. Beknazarov R.I., Novikov Yu.V. “Oxrana prirodi”. Toshkent, “O‘qituvchi”, 1995.
13. Yugay G.V. Obshaya teoriya jizni. M, “Misl”, 1995.
14. Solopov Ye.F. “Konsepsii sovremennogo yestestvoznaniya”. M., Vldos, 1998.
15. Karmilsev V.I. i dryu Osnovi ekologii. M., “Interstal”, 2001.
16. Qayumov A. va boshqalar. Tabiatdan foydalanish iqtisodiyoti. Toshkent, “Universitet”, 2005.
17. O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi (1-11 jildlar). Toshkent, “Qomuslar bosh tahririyati”, 2000-2005 yillar.
18. [Http://www.fmnh.org/](http://www.fmnh.org/) Informatsiya po istorii yestestvoznaniya

19. [Http://www.agu.org/scisoc/everyoneat.html/](http://www.agu.org/scisoc/everyoneat.html/) Informatsiya ob atmosfernix yavleniyax Zemli i vliyaniy zagryazneniya atmosfery na zdorove cheloveka
20. [Http://www.seds.org/galaxy/](http://www.seds.org/galaxy/) Informatsii o planetax Solnechnoy sistemi.
21. [Http://www.agu.org/scisoc/everyoneat.html/](http://www.agu.org/scisoc/everyoneat.html/). Informatsii o klimate Zemli i metodax yego issledovaniya.
22. [Http://www.mcnetMarietta.edu/^biol/102-102.html/](http://www.mcnetMarietta.edu/^biol/102-102.html/) Informatsiya o biologii okrujayushey sredi razdeli: Ekosistema. Rastitelniy pokrov. Kislotnie dojdi i eroziya zemnoy kori.
23. [Http://www.conbio.ice.edu/](http://www.conbio.ice.edu/) Dayotsya obzor issledovaniy po ekologii i biologii.
24. [Http://www.Soc.titech.acjp/uem/](http://www.Soc.titech.acjp/uem/) Predstavleni texnologii, kotorye obespechivayut alternativnie sposobi proizvodstva s minimalnim zagryazneniyem okrujayushey sredi.

