

## Fizika darsliklaridan “badarg’a” qilingan atamalar

Fizika fani darsliklaridan suyuqlanish va unga bog’liq atamalar “badarg’a” qilinib, ularning ma’noharini anglatish ham “erish”ga bog’liq so’zlarga qo’shimcha “yuk” sifatida yuklatildi.

3-bet

## Yangilanayotgan fizika va ortda qolayotgan ta’lim

Fizikadan oliy texnika o’quv yurtlaridagi mavjud kamchiliklarni hal etish kerak. Fizikadan dars soatlari kamayib ketgan, buni tuzatish lozim.

5-bet

## Elementar zarralar elementarmi?

Fizika fanining barcha sohalarida o’rganilayotgan hodisalar ham juda kuchli matematik hisoblarga va tajriba natijalariga tayangan holda hamda muayyan prinsiplar asosida o’zining so’nggi ifodasini topishi mumkin.

8–9-betlar

Kuch – bilim va tafakkurda

# Marifat

1931-yildan chiqib boshlagan • e-mail: info@marifat.uz • 2020-yil 23-sentabr, chorshanba № 35 (9308)

Xalq ziyolilari gazetasi

## Fizika fanini o’qitishdan maqsad



Fizika fanini o’qitishdan asosiy maqsad, birinchidan, tabiatning fundamental qonunlarini ilmiy asosda tushuntirish, o’quvchilarning ilmiy dunyoqarashi va falsafiy mulohaza yuritish qobiliyatini rivojlantirish, texnikada va turmushda foydalanilayotgan uskuna va jihozlarning ishlash prinsipini tushuntiruvchi fizik jarayonlar haqida tasavvurlarini shakllantirish bo’lsa; ikkinchidan, ta’lim olishni davom ettirish uchun mustahkam zamin yaratishdan iborat. Chunki fizika so’zi yunoncha “physis”—tabiat so’zidan olingan bo’lib, uning qonunlari barcha tabiatshunoslik fanlarining asosida yotadi.

Fizika — texnika bilan chambarchas bog’langan. Bu bog’lanish quyidagi ikki tomonlama namoyon bo’ladi:

— fizika odamlarning turmush ehtiyoji sifatida vujudga keladi. Masalan, qurilish va harbiy ehtiyojlar mexanikaning va termodinamikaning rivojlanishiga olib kelgan;

— fizikaning rivojlanishi ishlab chiqarishning texnikaviy darajasiga ta’sir ko’rsatadi. Fizikada kashfiyotlar amalga oshirilgandan so’ng, ularni ishlab chiqarishga tatbiq etish bilan shug’ullanuvchi mutaxassislar maydonga chiqadi va insoniyatning og’irini yengil qiluvchi uskunalar yaratadilar.

2-bet

Bizni internetda ham kuzating! [www.marifat.uz](http://www.marifat.uz) [/marifat.uz](https://www.facebook.com/marifat.uz) [@marifatziyo](https://www.instagram.com/marifatziyo)

## “Faraz” emas, “Gipoteza”

### HYPOTHESIS



12-bet

## O’qituvchi nimani o’ylaydi?



O’quv qurollari do’konida ona-bola suhbatlashyapti. Onasi qiziga: “Bitta-bittadan daftar olaylik. Yaqinda yana karantin bo’lsa, maktablar yopiladi. Nima qilamiz, buncha xarajat qilib!”, dedi. Suhbatga beixtiyor qo’shilib qoldim: “Siz faqat maktabda dars qilishi uchun daftar-ruchka xarid qilasizmi? Teledarslar kim uchun bo’lyapti? Nega bunchalar loqaysizlar?”

Qop-qop va’dalar berib, masofaviy ta’lim shaklini tanlagan ota-onalarimizning befarqligidan kuyinaman. Xo’sh, endi ayting-chi, bunday ota-onalar bilan hamkorlikda ta’lim sifatini qanday kafolatlaymiz?

Dildor NURMUHAMMEDOVA

Teledarslarni kuzata turib o’ylab qoldim. O’qituvchilarimiz haqiqatan ham qo’pol xatolarga yo’l qo’ymoqda. Oldingi o’quv yilidagi darslarda ham talay xatoliklar bo’ldi. Ammo og’ir paytda tanqid yaxshimas, deb istihola qildik. Endiyam kamchiliklarni ko’rib indamasak, to’g’ri bo’lmas. O’qituvchilarimizning bu borada mahorati ancha ortgan deb o’ylarkanman, ammo ayrimlarining nutqidagi g’alizlik, ortiqcha qaytariqlar tomoshabinni zeriktiradi. Boshlang’ich ustozlar mavzuni sodda, tushunarli tilda o’tishi, imloviy xatolar qilmasligi kerak. Ular mas’uliyatni 10 hissa ko’proq his qilishi shart.

Zebuniso JUMAYEVA

Maktabimiz bu yil “Zamonaviy maktab” loyihasi asosida to’liq ta’mirdan chiqdi. Hozir barcha sharoitlar bor, ammo o’quvchilarimiz darsliklar bilan to’liq ta’minlanmadi. Elektron darsliklardan foydalanishda talay muammolar kelib chiqmoqda. Bolaligimizda maktab tugagach, keyingi yil uchun darsliklarni olib ketardik. Yoz davomida kitoblar bilan tanishib, yangi o’quv yiliga tayyor bo’lib maktabga chiqar edik. O’qish boshlanganiga hademay 1 oy bo’ladi, hanuz o’quvchilar qo’lida darslik yo’q.

Salomat BOLTABOYEVA

# Fizika fanini o'qitishdan maqsad



(Davomi. Boshi 1-betda.)

Atom va yadro fizikasi sohasidagi kashfiyotlar atom energiyasidan foydalanish imkoniyatlarini berdi. Yarimo'tkazgichlarning kashf qilinishi radio va elektron hisoblash texnikasida inqilobiy o'zgarishlarga olib keldi. Kosmosning o'zlashtirilishi dunyoning istalgan chekasidan ma'lumotlarni uzatish, lazer nurlarining kashf qilinishi esa undan texnikada va sog'liqni saqlash sohalarida foydalanish imkonini berdi. Shu nuqtayni nazardan fizikaning inson sog'lig'ini saqlash sohasida qo'llanilishi alohida e'tiborga molikdir. Fizika yutuqlaridan tibbiyotda ikki xil maqsadda foydalaniladi:

birinchisi — bemorga tashxis qo'yish uchun shifokorga yordamchi sifatida — kardiografiya, rentgenodiagnostika, kompyuter tomografiyalari va hokazolar;

ikkinchisi — turli kasalliklarni davolashda — fizioterapiya, lazer nurlari yordamida davolash va hokazolar.

Fizika fanining kundalik hayotdagi o'rini baholash maqsadida o'tirgan joyingizdan atrofingizga bir boqing. Nimalarni ko'ryapsiz? Xonangiz qanday yoritilyapti, qanday isitilyapti, kompyuteringiz energiyani qayerdan oladi va unga ma'lumotlar qanday kela-

Fizika fanining kundalik hayotdagi o'rini baholash maqsadida o'tirgan joyingizdan atrofingizga bir boqing. Nimalarni ko'ryapsiz? Xonangiz qanday yoritilyapti, qanday isitilyapti, kompyuteringiz energiyani qayerdan oladi va unga ma'lumotlar qanday keladi? Televizordan ko'rsatilayotgan harbiy texnika qanday yaratilgan? Derazadan tashqariga bir nigoh tashlang. Yo'llarda harakatlanayotgan turli-tuman mashinalar, ularning harakatini boshqarib turgan svetofofor, osmon-u falakda uchib ketayotgan samolyotlar, raketalar — ularning hammasi fizika qonunlarining texnikaga tatbiqining mahsuli emasmi?!

di? Televizordan ko'rsatilayotgan harbiy texnika qanday yaratilgan? Derazadan tashqariga bir nigoh tashlang. Yo'llarda harakatlanayotgan turli-tuman mashinalar, ularning harakatini boshqarib turgan svetofofor, osmon-u falakda uchib ketayotgan samolyotlar, raketalar — ularning hammasi fizika qonunlarining texnikaga tatbiqining mahsuli emasmi?!

Yo'lning narigi tarafida Geologiya qo'mitasi joylashgan. Bir vaqtlar geologlar foydali qazilmani topish uchun "kompas va bolg'a"dan foydalanishgan. Shunda ham kompasning ish prinsiplini bilmaganlar (fizikani bilmaganlar) quruq qaytishgan. Bugun esa foydali qazilmalar eng sezgir seysmodatchiklar, georadarlar, aerogeologiya usullari bilan topiladi. Foydali qazilmalarning tarkibi esa zamonaviy spektrograf va spektrometrlar yordamida aniqlanadi. Bu jihozlarning barchasi fizika fani yutuqlarining mahsuli bo'lib, ular tinimsiz takomillashtirib borilmoqda. Agar geologlar bu jihozlarning eng zamonaviylari bilan qurollantirilmasalar "kompas va bolg'a" yordamida ish ko'rgan ajdodlaridan farq qilmay qoladilar. Topilgan foydali qazilmalarni saralash, hattoki neft va gazni qayta ishlash ham fizik rayonlar asosida amalga oshiriladi.

Ko'chada yurganlarning aksariyatida niqob bor. Aholi orasida tojlivirus

tarqalgan. Bugungi kunda chet ellardan katta mablag'larga o'pkani sun'iy shamollatuvchi qurilmalar keltirilmoqda. Uning vazifasi kislorod va qisilgan quruq havoni o'pkaga yuborishdan iborat. Hammada pulsoksimetr bo'lishi maqsadga muvofiq deyilmoqda. U ham arzon emas. Infraqizil to'lqinlar manbasi va ularni qayd etuvchi bu jihoz, infraqizil nurlarning kislorod bilan to'yinganligiga muvofiq yutilishiga qarab gemoglobinning oksidlanish darajasini ko'rsatadi. Xlor ikki oksidning sublimatsiyasiga asoslangan, ishonchli blokatorlar ham ancha turadi. Hozir qayerga borsang kontaktsiz termometr (pirometr) yordamida harorat o'lchanmoqda. Undan foydalanayotganlarning hammasi ham uning ish prinsiplini biladimi? U inson tanasidan ajralayotgan issiqlik nurlarining quvvatini o'lchashga asoslangan. Bu matohni sotib olish uchun yuz millionlab so'm mablag' sarflanmoqda. Agar fizikani yaxshiroq bilganimizda edi bu mablag' o'zimizda qolgan va yana allaqancha mablag' ishlab topgan bo'lardik. Afsus!

Hozir barchaning umidi "vakcina"lardan. Ular qanday topiladi? Kuchli mikroskoplar ostida olib boriladigan tadqiqotlar natijasida. Topilganlari esa avtomatlashtirilgan liniyalarda ishlab chiqariladi. Mikroskoplar ham, ishlab chiqarish liniyalari ham fizika fani yutuqlariga tayanib yaratiladi.

Hurmatli o'quvchilar, turmush tarzimizning yaxshilanishi ko'p jihatdan fizika fanini o'rganishimizga, uning yutuqlarini ishlab chiqarishga tatbiq etishimizga bog'liq. Agar yaxshi yashashni istasak uni o'rganishga katta e'tibor berishimiz kerak. Aks holda ahvolumiz bundan yaxshi bo'lmaydi.

Abduqahhor G'ANIYEV,  
fizika-matematika fanlari  
nomzodi, dotsent,  
Nizomiy nomidagi TDPU  
Shahrisabz filiali direktori

B.RIZOQULOV olgan suratlari.

*Fizika ham, kimyo ham tabiat haqidagi fanlar jumlasiga kiradi. Ikkala fanning shunday mushtarak tomoni borki, ikkovida ham qanday modda o'rganilmasin shu moddaning kimyoviy xossalaridan oldin, albatta, fizikaviy xossalari o'rganiladi.*

Moddalarning qattiq yoki gaz holatidan suyuq holatga o'tish fizikaviy xossasi — Kimyo darsliklarida "suyuqlanish", Fizika darsliklarida "erish" deb ataladi. Ayni suyuq holatga o'tishdagi temperatura Kimyo darsliklarida moddaning "suyuqlanish temperaturasi", Fizika darsliklarida shu moddaning "erish temperaturasi" deb yuritiladi. Natijada Fizika darsliklarida "suyuqlanish temperaturasi" emas, "erish temperaturasi" deb  $T_{\text{er}}^{\circ}\text{C}$  shaklida, Kimyo fani darsliklarida  $T_{\text{s}}^{\circ}\text{C}$  shaklida ifodalanadi. Bundan tashqari, moddalarning yana bir fizikaviy xossasi mavjudki, ularning turli erituvchilarda erishi — moddalarning eruvchanlik xossasi deyiladi. Bu ikkala fan darsliklarida ham "erish" deb yuritiladi. Ya'ni, turli moddalar turli erituvchilar(suv, benzin, atseton, spirt va hokazolar)da eriydi. Natijada eritma hosil bo'ladi.

Kimyo darsliklarida "suyuqlanish" va "erish" deb ataluvchi bu fizikaviy xossalar fizikaga oid darsliklarda (maktab darsliklaridan tortib oliy o'quv yurti darsliklarigacha) ikkita bir-biridan farq qiluvchi hodisalar "erish" deb yuritiladi va shunday o'qitilmoqda.

Fikrimning isboti shuki, kimyo darsliklarida *suyuqlanish, suyuqlantirish, suyuqlanish temperaturasi va suyuqlanma* deb ataluvchi atamalar sobiq ittifoq davridagi darsliklardan tortib (o'tgan asrning yigirmanchi yillaridan) XXI fizika fani darsliklarigacha va amaldagi darsliklarida ham *erish, eritish, erish temperaturasi, eritma* (suyuqlanma emas) deb kelinmoqda. D.Sh.Shodiyev, N.Sh.Turdiyev muallifligida 2002-yili "Ma'naviyat" nashriyatida chop etilgan 9-sinf darsligida (4-bob 43-bet), shuningdek, P.Habibullayev va boshqalarning G'afur G'ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyida 2019-yili nashr etilgan 9-sinf darsligining 111-bet 38-bob "Qattiq jismlarning erishi va qotishi" mavzusida (aslida moddalarning erishi mutlaqo boshqa jarayon, bu esa suyuqlanishdir) qattiq jisimga issiqlik berish yo'li bilan uni suyuq holatga o'tkazish mumkin, degan qoida berilgan. Kimyo darsliklarida suyuqlanish deb ataladigan fizikaviy hodisa (fizikaviy jarayon) fizika darsliklarida shunday ta'riflanadi: *Moddaning qattiq holatdan suyuq holatga o'tish jarayoni erish deyiladi.*

Kristall jismni eritish uchun unga issiqlik berib, temperaturasini oshirib boraylik. Kristall jism temperaturasi ma'lum temperaturaga yetganda u eriy boshlaydi.

**Kristall jismning erish jarayonidagi temperaturasi shu kristallning erish temperaturasi deyiladi. Erish temperaturasidagi kristall jismni butunlay suyuqlikka aylantirish uchun sarf bo'lgan issiqlik miqdori erish issiqligi deyiladi.**

## Mutaxassis minbari

# Fizika darsliklaridan “badarg’a” qilingan atamalar

1. Kristall jismning erish va qotish temperaturalarini bir xil bo'ladi.

2. Kristall jism erish jarayonida tashqaridan qancha issiqlik miqdori olsa, qotish jarayonida tashqariga shuncha issiqlik miqdori beradi (chiqaradi).

3. Kristall jismning erish va qotish jarayonlarini ifodalovchi issiqlik grafiklari ustma-ust tushadi.

Amorf jismlardan farq qilib kristall jismlar aniq erish va qotish temperaturasi-ga ega. Quyidagi jadvalda ayrim moddalarning erish temperaturasi  $T_e^{\circ}\text{C}$  keltirilgan (aslida  $T_s^{\circ}\text{C}$ ).

— “растворитель”, eritma — “раствор” deb yuritilsa, moddalarning qattiq holatdan suyuq holatga o'tishi rus tilidagi darsliklarda — “плавление”, hosil bo'lgan holat — “расплава”, suyuqlanish jarayonidagi temperatura — “температура плавления” deyilsa, o'zbek tilidagi kimyo darsliklarida yuqoridagilarga mos ravishda *suyuqlanish, suyuqlanma, suyuqlanish temperaturasi, fizika darsliklarida esa bu holat erish, eritma (ayrim darsliklarda qattiq eritma), erish temperaturasi va shu kabir turli noto'g'ri atamalar bilan nomlanadi.*

Kimyo darsliklarida ham, fizika dars-

№	Modda	$T_e^{\circ}\text{C}$	№	Modda	$T_e^{\circ}\text{C}$	№	Modda	$T_e^{\circ}\text{C}$
1.	Simob	-39	5.	Rux	420	9.	Cho'yan	1220
2.	Muz	0	6.	Alyuminiy	660	10.	Temir	1539
3.	Qalay	232	7.	Oltin	1064	11.	Platina	1769
4.	Qo'rg'oshin	327	8.	Mis	1083	12.	Volfram	3410

Kimyo darsliklarida bunday holatni ko'rishimiz mumkin:

№	Modda	$T_s^{\circ}\text{C}$	№	Modda	$T_s^{\circ}\text{C}$	№	Modda	$T_e^{\circ}\text{C}$
1	Simob	-39	7	Oltin	1064	13	Litiy	181
2	Muz	0	8	Mis	1083	14	Natriy	98
3	Qalay	232	9	Cho'yan	1220	15	Kaliy	64
4	Qo'rg'oshin	327	10	Temir	1539	16	Magniy	151
5	Rux	420	11	Platina	1769	17	Kalsiy	850
6	Alyuminiy	660	12	Volfram	3410	18	Olmos	3550

Umuman olganda, fizika darsliklarida *temirning erishi — erish temperaturasi, alyuminiyning erishi — erish temperaturasi, cho'yanning erishi — erish temperaturasi, po'latning erishi — erish temperaturasi, cho'yan eritish yoki po'lat eritish — domna pechlari va hokazo deyilsa, kimyo fani darsliklarida temirning suyuqlanishi — suyuqlanish temperaturasi, alyuminiyning suyuqlanishi — suyuqlanish temperaturasi, cho'yanning suyuqlanishi — suyuqlanish temperaturasi, po'latning suyuqlanishi — suyuqlanish temperaturasi, cho'yan va po'latni suyuqlantirish — domna pechlari va hokazo...* deb yozilgan va shunday o'qitiladi.

Xulosa qilib aytganda, fizika darsliklarida ham moddalarning suyuq holatga o'tishi suyuqlanish va unga bog'liq (suyuqlanish, suyuqlantirish, suyuqlanma va suyuqlanish temperaturasi va h.k.) atamalar bilan nomlanishi kerak. Aks holda ajdodlarimizdan bizgacha yetib kelgan suyuqlanish va unga bog'liq atamalar qayerda ishlatiladi?

Kimyo darsliklarida erish deganda — erituvchi (suv, benzin, benzol, atseton, spirt va boshqalar bilan), eriydigan modda (tuzlar, ishqorlar, kislotalar, spirt, turli bo'yoqlar), molekularlarning o'zaro ta'sirlashuvidan hosil bo'ladigan, eritma hosil bo'ladigan jarayonlar tushuniladi.

Moddalarning erituvchilarda erishi — fizika va kimyo fanlari darsliklarining rus tilidagi nashrlarida erish — “растворение”, erituvchi

liklarida ham osh tuzi suvda eritilsa, uning suvdagi eritmasi hosil bo'ladi. Suv — erituvchi, osh tuzi — erigan modda, hosil bo'lgan bir jinsli sistema — eritma deb qaraladi. Aytaylik, osh tuzi 800 dan sal yuqoriroq temperaturada qizdirilsa, qattiq holatdan suyuq holatga o'tadi (Qo'rg'oshin  $327^{\circ}\text{C}$  qizdirilganda suyuq holatga o'tadi). Kimyo darsliklarida bu jarayonga suyuqlanish, hosil bo'lgan holatga suyuqlanma deyiladi. Osh tuzining suyuqlanmasi, qo'rg'oshinning suyuqlanmasi, shakarning suyuqlanmasi va h.k.

Fizikada esa bu holatga osh tuzining yoki qo'rg'oshinning temperatura ta'sirida erishi deyiladi. Hosil bo'lgan holat (suyuqlanma) nomsiz qoladi.

Rus tilidagi fizikaga oid darsliklarda ham, kimyoga oid darsliklarda ham, xohlagan ilmiy adabiyot yoki matbuot nashrida bo'lsin moddalarning qattiq holatdan suyuq holatga o'tishi — “плавление”, suyuqlanma esa — “расплава” deb yuritiladi.

O'zbek tilidagi fizikaga oid darsliklarda bu xatoliklar ayni vaqtda paydo bo'lgan emas. O'tgan asrning 20-yillarida kimyo va fizika darsliklari ruscha nashrlardan tarjima qilina boshlagan. Ana shu vaqtda kimyo darsliklarida “плавление” — “suyuqlanish” deb, “растворение” esa “erish” deb to'g'ri tarjima qilingan. Fizikaga oid barcha darsliklarda “растворение” — “erish” deb to'g'ri tarjima qilingan holda, “плавление” ham “erish” deb noto'g'ri tarjima qilingan.

Qariyb yuz yil mobaynida, hozirgi o'zbek tilidagi kimyo darsliklarida “плавление” — “suyuqlanish” deb, fizikaga oid barcha darsliklarda “erish” deb ishlatilmoqda va o'qitilmoqda. Natijada o'sha davrlardagi fizikaga oid darsliklardan hozirgi lotin yozuvidagi nashrlargacha, ommabop jurnallardan ensiklopediyalargacha suyuqlanish va unga bog'liq atamalar (suyuqlandi, suyuqlantirildi, suyuqlantirish, suyuqlanma, suyuqlanish temperaturasi va hokazo atamalar) “quv'gin” qilinib, ularning “yuki” ham ikkinchi ma'no sifatida erishga bog'liq atamalarga yuklatilgan. Afsuski, milliy ensiklopediya, o'zbek tilining izohli lug'atlarida, ruscha-o'zbekcha ham tarjimonlar va mualliflar fizikada olgan bilimlariga tayanib xato qilishgan. Shuning uchun fizika darsliklarida ikki xil ma'noga ega bo'lgan “erish” atamasi ishlatiladi. Eng achinarlisi, ruscha-o'zbekcha lug'atlarida: *растворение, плавление — erish, o'zbekcha-ruscha lug'atlarida: erish — растворение, плавление*, deb tarjima qilingan. Bundan ham achinarlisi, izohli lug'atlarida, ensiklopediyalarda ham suyuqlanishga bog'liq so'zlarga (atamalarga) o'rin berilmagan, izohlanmagan ham. Ularning “yuki” (ma'nolari), ikkinchi ma'no sifatida erish va unga bog'liq so'zlarga yuklatilgan. Albatta, dastlabki tarjimalarda xato bo'lishi tabiiy holdir. Ular erish bilan suyuqlanishni ma'nodosh so'zlar deb o'ylagan bo'lishi ham mumkin.

Ma'lumki, sobiq ittifoq davrida darsliklar deyarli rus tilidagi nashrlardan tarjima qilinib, yaratilar edi. Mustaqillik yillarida o'z mualliflarimiz darslik yarata boshladilar. Baribir ikki fizikaviy hodisaning bir xil nomlanishi saqlanib qoldi. Albatta, bu bilan mualliflarni ayblab bo'lmaydi. Rus tilidagi kimyo va fizika darsliklarida moddalarning fizikaviy xossalarini alohida ifodalovchi “растворение” hamda “плавление”ga oid atamalar, nahotki, boy o'zbek tilimizda fizikaga oid darsliklarda, tilshunoslikda bitta atama — “erish” va unga bog'liq atamalar (eridi, eritildi, eritish, erish temperaturasi va hokazo atamalar) bilan atalsa?

Natijada, fizika fani darsliklaridan suyuqlanish va unga bog'liq atamalar “badarg'a” qilinib, ularning ma'nolarini anglatish ham “erish”ga bog'liq so'zlarga qo'shimcha “yuk” sifatida yuklatildi. Natijada fizika darsliklarida o'zining ma'nosidan tashqari boshqa atamalarining ham vazifasini bajaruvchi “jabrdiyda” atamalar paydo bo'ldi. Maktab darsliklaridan oliy o'quv yurti kimyo va fizikaga oid darsliklarigacha moddalarni o'rganishda bir xil jarayonni, bir xil hodisaning kimyo darsliklarida — suyuqlanish, fizika darsliklarida — erish deb nomlanishi shu fanlarni o'qitishda

ikkala fan o'qituvchilarga, o'quvchilarga ham qiyinchilik keltirib chiqarmoqda. Lekin shunga qaramasdan ayrim ijobiy o'zgarishlar ham kuzatilmoqda. “O'zbek tilining izohli lug'ati” uchinchi jildi (Toshkent, “O'zbekiston milliy ensiklopediyasi” davlat ilmiy nashriyoti) 601-betida *suyuqlanmoq* ayn... *suyulmoq*.

1. Organik moddalar 350–380 da suyuqlanadi. Suyuqlanmoq — suyuq holga kelmoq, suyulmoq, deyilgan. Shuningdek, “O'zbekiston ensiklopediyasi” 8-tom, 172-betida “Suyuqlanish — Moddaning qattiq kristall holatidan suyuq holatga o'tishi; Issiqlik yutilishi bilan kechadigan jarayon. Suyuqlanish jarayonida moddaning tartibli kristall tuzilishi buziladi.

Anorganik holat moddalar 275 dan (Geliy) 3380 gacha (Volfram) temperatura oraliqida suyuqlanadi”, jumalari bor.

Shuningdek, 8-sinf “Fizika” darsligining (117-bet 41-bob) “Suyuqliklarda elektr toki” mavzusida “Shunday moddalar ham borki, qattiq holatda elektr tokini o'tkazmaydi, lekin ularni suyuqlikda eritganda yoki issiqlik ta'sirida suyuqlantirilganda elektr tokini o'tkazadi”, deb ifodalanadi. Ko'rinib turibdiki, mazkur darslikda ham “eritish” atamasi o'rniga “suyuqlantirish” atamasi kirib kelmoqda. Bu quvonarli hol, albatta.

Shuningdek, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun A.G'.G'aniyev va boshqalar muallifligidagi “Fizika” 1-qism darsligida “Gazlarni suyultirish, suyultirilgan gazlarning texnikada ishlatilishi” mavzusida boshqa darsliklardan farq qilib, “erish” o'rnida “suyultirish” atamasini ko'ramiz. Bundan tashqari, gaz yonilg'isi yetkazib beradigan shaxobchalarda ham “suyultirilgan gaz” atamalarini paydo bo'lmoqda.

Endi bu atamalarga ham aniqlik kiritish kerak.

Moddaning holati qattiq yoki gaz bo'lsin, suyuq holatiga o'tishi *suyuqlanishdir*. Shu jarayonni amalga oshirish *suyuqlantirishdir*. Shunga bog'liq *suyuqlanib, suyuqlantirib, suyuqlanadi, suyuqlanma, suyuqlanish temperaturasi* va hokazo iboralar kelib chiqadi. Aks holda tilimizda mavjud bo'lgan bu so'zlar qayerda ishlatiladi? Suyultirish — mutlaqo boshqa jarayon, bunda suyuq holatda bo'lgan eritmaga, masalan, spirtning suvdagi eritmasiga yoki ayroniga suv qo'shsak, u yanada suyuladi. Spirt yoki ayron suyultiriladi. “Gazlarni suyultirish” iborasi suyuq xato. Gazlar bosim ostida suyuqlanadi, ya'ni suyuqlantiriladi. U idishda suyuqlanma holda bo'ladi.

Ona tilimizga davlat tili maqomi berilganiga ham o'ttiz yidan oshdi. Ana shu muhim sana arafasida Prezidentimizning “O'zbek tilining davlat tili sifatidagi nufuzi va mavqeyini tubdan oshirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi farmoni e'lon qilindi. Bu xalqimizning ijtimoiy hayotidagi muhim hodisalardan biri bo'ldi. Biz XXI asrda yashar ekanimiz darsliklarimiz XXI asr avlodlariga mos bo'lishi kerak. Ularni yozishda zamon talablaridan kelib chiqib yondashaylik.

Solay OTABOYEV,  
mehnat faxriysi,  
O'zbekiston xalq ta'limi a'lochisi

## Sinab ko'ring

# Fizika darsida diktant yozamiz

Fizika darslarida o'qituvchining ma'ruzasi, fizik qonun-qoidalar, formulalar mohiyatini tushunib olish va tasavvur qilish mushkul. O'quvchilar bilim, ko'nikma, malakalari shakllanishi uchun ularga tegishli fizikaviy hodisa, jarayon va qonuniyatlar bo'yicha o'z mustaqil fikrlarini bildirishlariga imkoniyat berish zarur.

Fizika darslarida quyidagi interaktiv texnologiyalardan foydalanish o'quvchilar faolligi va qiziqishlarini oshiradi.

**"Bumerang" metodi.** Bu metod mashg'ulot davomida o'quvchilarning chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib yetish, bilimlarni erkin egallashga yo'naltirilgan. U turli mazmun va tavsifga ega bo'lgan mavzularni o'rganishga mo'ljallangan bo'lib, og'zaki va yozma ish shakllarini o'z ichiga oladi. Ushbu texnologiyani qo'llash natijasida tanqidiy fikrlash, mantiqni shakllantirishga imkoniyat yaratiladi: xotirani, g'oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og'zaki shaklda bayon qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Masalan 9-sinfda o'tiladigan "Linzalar" mavzusiga shu metodni tatbiq qilamiz. Mavzu tushuntirilgandan so'ng o'quvchilar yodda qolgan ma'lumotlarni birma-bir aytib chiqadi. O'qituvchi ma'lumot aytishni boshlaydi va oxirida tugatib beradi.

1. Ikki yoki bir tomoni sferik sirt bilan qoplangan jism linza deyiladi.

2. Linza 2 turga bo'linadi: qavariq va botiq linza.

3. Qavariq linza nurlarni yig'adi.

4. Botiq linza nurlarni sochadi.

5. Linzaning optik markazi va fokuslaridan o'tuvchi to'g'ri chiziq bosh optik o'q deyiladi.

6. Linzaning optik markazlaridan bosh fokusgacha bo'lgan masofa linzaning fokus masofasi deyiladi.

7. Fokus masofa katta F harfi bilan belgilanadi.

8. Fokus masofaga teskari kattalik optik kuch deyiladi.

9. Optik kuch o'lchov birligi 1 dioptriya.

10. Optik kuch katta D harfi bilan belgilanadi.

Shu tariqa o'quvchilar mavzuga doir ma'lumotlarni aytib o'tishadi.

**"Videotopishmoq" metodi.** Videotopishmoq metodida quyidagi harakatlar amalga oshiriladi:

1. O'quvchilar o'rganilayotgan mavzu mohiyatini tasviriy yoritishga yordam beruvchi izohsarsiz bir nechta videolavha namoyish etiladi.

2. O'quvchilar har bir lavhada qanday jarayon aks ettirilganligini izohlaydilar.

3. Jarayonlarning mohiyatini daftarlariga qayd etadilar.

4. O'qituvchi tomonidan berilgan savollarga javob qaytaradilar.

Ushbu metod o'quvchilardan mustaqil fikr yuritishni talab qiladi. Ayniqsa, guruhlarda ishlansa o'quvchilar

o'rtasida hamjihatlikni ta'minlashga xizmat qiladi. Mantiqiy tafakkurni ham boyitadi.

Yuqorida tahlil qilingan ta'lim metodlaridan barcha fan o'qituvchilari dars jarayonlarida foydalanishlari, mutaxassislik fani talablaridan kelib chiqib, metodlariga ijodiy yondashishi va ularga ayrim o'zgartirishlar kiritishlari mumkin. Ta'lim metodlarini qo'llash jarayonida o'quvchilarning yosh xususiyatlarini inobatga olish zarur.

"Videotopishmoq" metodini 6-sinf "Fizika darsligidagi "Arximed qonuni" mavzusiga tatbiq qilamiz. Videoda idishdagi suyuqlikga 3 xil jism tushirilgani va uning 3 xil holati aks etgan.



a

b

c

O'quvchilar ushbu videorolik, gif, rasmni ko'rib unda qanday holat ro'y berayotganini tahlil qilishi, og'zaki va yozma shaklda bayon qilishlari mumkin.

a-rasmda suyuqlikka tashlangan jism zichligi suyuqlik zichligidan kichkina:  $\rho_s > \rho_f$ . Arximed kuchi og'irlik kuchidan katta:  $F_A > F_{og}$ .

b-rasmda suyuqlikka tashlangan jism zichligi suyuqlik zichligiga teng:  $\rho_s = \rho_f$ .

Arximed kuchi og'irlik kuchiga teng:  $F_A = F_{og}$ .

c-rasmda suyuqlikka tashlangan jism zichligi suyuqlik zichligidan katta  $\rho_s < \rho_f$ . Arximed kuchi og'irlik kuchidan kichik  $F_A < F_{og}$ .

Videorolikni ko'rib ushbu ma'lumotlarni og'zaki yoki yozma holatda bayon qilishadi.

**"Fizik diktant" metodi.** Diktant yozish uchun o'quvchilarga quyidagi kabi fizik atamalar havola qilinadi: atom, elektr zaryadi, kondensator, elektr toki, kuchlanish, tok kuchi, elektr qarshilik, tokning quvvati va boshqalar.

Diktant yozib bo'lingach, o'quvchilar har bir fizik atamaning ma'nosini sharhlashlari va uning qaysi bo'limga oid ekanligini aytishlari lozim.

1-topshiriq. Fizik atamalarning ma'nosini sharhlang.

2-topshiriq. Mazkur atamalar bilan bog'liq formula qoidalarini eslang.

3-topshiriq. Berilgan atamalarni ajratib guruhlang.

"Fizik diktant" metodi ko'proq takrorlash, umumlashtiruvchi va nazorat ishi darslarida qo'llanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi. 8-sinf umumlashtiruvchi darsi uchun "Fizik diktant" metodini qo'llab ko'ramiz. Buning uchun o'quvchilar 7-sinfda o'rgangan bilimlarini ham yodga oladilar.

O'quvchilarga quyidagi fizik kattaliklar nomi aytiladi: tezlik, tok kuchi, tezlanish, kuchlanish, tok quvvati, jism impulsi.

**1-topshiriq. Fizik atamalarning ma'nosini sharhlang:**

– vaqt birligida bosib o'tilgan yo'l tezlik deyiladi;

– vaqt birligida elektr zanjiridan o'tayotgan zaryad miqdori tok kuchi deyiladi;

– vaqt birligida tezlikning o'zgarishi tezlanish deyiladi;

– elektr zanjirida zaryadlarni ko'chirishda bajarilgan ish kuchlanish deyiladi;

– tok kuchi va kuchlanish ko'paytmasiga teng kattalik tokning quvvati deyiladi;

– jism massasi va tezligining ko'paytmasi jism impulsi deyiladi;

**2-topshiriq. Mazkur kattaliklar bilan bog'liq formulani yozing:**

$$\text{– tezlik } v = \frac{s}{t}$$

$$\text{– tok kuchi } I = \frac{q}{t}$$

$$\text{– tezlanish } a = \frac{v}{t}$$

$$\text{– kuchlanish } U = \frac{A}{q}$$

$$\text{– tokning quvvati } P = IU$$

$$\text{– jism impulsi } p = mv$$

**3-topshiriq. Berilgan atamalarni ajratib guruhlang:**

**Mexanika bo'limiga oid kattaliklar:** tezlik, tezlanish, jism impulsi.

**Elektr bo'limiga oid kattaliklar:** tok kuchi, kuchlanish, tokning quvvati.

Xulosa qilib aytganda, fizika darslarida zamonaviy ta'lim metodlaridan foydalanish o'quvchilarning ushbu fanga qiziqishlarini yanada oshiradi. Har bir o'quvchi ushbu fanda olgan bilimlaridan kundalik turmushda foydalana olsalar qilingan harakatlar beiz ketmagan bo'ladi.

Abduvohob JUMAYEV,

Uzun tumanidagi

8-IDUMning fizika fani o'qituvchisi

## Virtual laboratoriyalar dars yanada samarali o'tishiga xizmat qiladi

Fizika fanini o'qitishda asosiy diqqat o'quvchilarni atrof-muhitni o'rganishning ilmiy usullari bilan tanishtirish, ularning intellektual qobiliyat va qiziqishlarini rivojlantirishga sabab bo'ladigan, yechimini topishi uchun mustaqil harakat qilish talab etiladigan muammolarga qaratilish lozim.

Mazkur fanni o'qitishda kompyuterdan foydalanishning ahamiyati katta. Masalan, 6-sinfda optika bo'limi o'tib bo'lingach, mustahkamlash darslarida kompyuterga avvaldan kiritilgan savollarni o'quvchilarga namoyish etish mumkin. Bular ichida linzalar, ularning qo'llanilishi, kamal va uning hosil bo'lishi haqidagi savollar bo'lib, o'quvchi javoblardan birini tanlaydi,

to'g'ri javob bergan o'quvchi olqishlanadi. O'qituvchi AKT vositalari yordamida o'quvchilar bilan yakka va guruhlarda ishlashi, internetdan qiziqarli ma'lumotlar olishi mumkin.

Bunda o'quvchining fizika faniga bo'lgan qiziqishi ortadi hamda fan bo'yicha olgan bilimlari mustahkamlanadi. Bu ta'lim samaradorligini oshirishning qulay usullaridan.

Fizika fanini o'qitishda AKTdan foydalanish o'quvchilarda:

– zamonaviy fan va texnika muammolaridan xabardor bo'lish va ulardan zarurlarini ta'lim sohasiga tatbiq etish;

– muloqotga moyillik malakasini shakllantirish;

– jamoa va shaxsga ta'sir ko'rsatish qobiliyatini takomillashtiradi.

Kelajakda kasbiy mustaqillik, ishchanlik, o'z-o'ziga baho berish va boshqa xislatlarni shakllantiradi. O'qituvchi esa zamonaviy texnologiyalarni qo'llab, darsga tayyorlanadi, o'quvchilar bilimini nazorat qiladi, dars jarayonida o'zining mas'uliyatini oshiradi.

Qolaversa, fizika fanini o'qitish-

da laboratoriya ishlariga alohida e'tibor qaratish lozim. Elektron darsliklar tarkibidagi virtual laboratoriyalar dars yanada samarali o'tishiga xizmat qiladi. Laboratoriya ishiga doir masalalar, krosssvord va savollar nafaqat qiziqarli, balki qulay va osondir.

O'quv filmlari orqali o'quvchilar nazariy hamda amaliy bilimlarni ko'z bilan ko'rgan holda egallashi mumkin. Bunda mavzularni hayot bilan bog'lab, tabiiy hodisalarning sodir bo'lishi, oqibatlarini, hayotimizga salbiy va ijobiy ta'sirlarini bilgan holda o'rgatiladi.

Iroda RAHMONOVA,

Nurota tumanidagi

42-maktabning

fizika fani o'qituvchisi

# Yangilanayotgan fizika va ortda qolayotgan ta'lim

Prezident Sh.Mirziyoyev o'z ma'ruzalarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish uchun qulay sharoit yaratish va shu orqali mamlakat iqtisodiyotining raqobatdoshligini oshirish muhimligini bir necha bor ta'kidlagan. Iqtisodiyot, konsalting va boshqa yo'nalishlar masalalarining innovatsion yechimlari uchun yuqori texnologiyalar zarur bo'ladi.

Ushbu texnologiyalarning rivojlanishida fizika muhim rol o'ynaydi. "Fizikani qanday o'qitish kerak?" maqolasida akademiklar R. Sagdeyev, V. Fabrikant, L. Gribov, S. Karpitsa shunday yozadi: "Fizikaning o'zi fan sifatida kuchli matematik apparatga tayanib, nisbatan kam sonli tajriba prinsiplari asosida har qanday bilim sohasi uchun intilishi kerak bo'lgan narsani namoyish etadi. Siz mantiqiy ravishda juda ko'p oqibatlarni chiqarib tashlashingiz va dastlabki ma'lumotlardan yakuniy natijani aniq bashorat qilishingiz mumkin. Fizika kursini izchil o'rganish, boshqa fanlarda ham juda samarali bo'lgan fikrlash, intuitsiya, mantiqiy usulni rivojlantiradi" ("Izvestiya", 1975, 30-sentabr).

Maqolada 45 yil oldin aytilgan masalalar hozirgi kun uchun ham dolzarb. Unda ko'tarilgan g'oyalari zamonaviy mutaxassislar tayyorlashda ham muhim ekanligiga e'tiborni qaratomqochimiz. Maqolada texnika oliy o'quv yurtlarida fizika kurslari o'quv soatlarining kamayib ketishi masalasi ko'tarilgan. Hozirgi vaqtda ham texnika oliy o'quv yurtlarida fizikaga ajratilgan soatlar miqdorini oshirish masalasini ko'tarish kerak.

Keyingi vaqtlarda xalqaro integratsiya, yangi yo'nalishlar va kashfiyotlar fizikani texnika oliy o'quv yurtlarida o'qitishni tubdan o'zgartirish, uni o'qitishga innovatsion yondashishni talab qilmoqda.

Fizikadagi yangi kashfiyotlar va g'oyalar innovatsion texnologiyalarning asosiga aylandi va ular texnikaning turli sohalarida keng qo'llanilmoqda. Misol tariqasida, nanomateriallar (xususan, grafen) kashf qilinishi bilan nanotexnologiya jadal rivojlana boshladi. Grafen (ingl. graphene) — uglerodning ikki o'lchamli allotrop shaklidir. Bir atom qalinligidagi uglerod atomlari qatlami sp<sup>2</sup> bog' orqali geksagonal ikki o'lchamli kristallik panjara hosil qilib birikadi. Uni hamijmi kristaldan ajratib olingan grafitning bita tekisligi sifatida tasavvur qilish mumkin.

Grafen katta mexanik qattqlikka (~1TPa), yaxshi issiqlik (~5·10<sup>3</sup> Vt·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>) va elektr o'tkazuvchanlikka (1.16·10<sup>-8</sup>) ega. Optik jihatidan shaffof. Xona haroratida zaryad tashuvchilar harakatlanishining kattaligi (2·10<sup>5</sup> sm<sup>2</sup>·V<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup>) uni turli-tuman amaliy maqsadlarda, jumladan nanoelektronika kelajagining asosini belgilovchi va integral mikrosemalarda kremniy almashirishi mumkin bo'lgan material hamda quyosh batareyalari uchun element sifatida ishlatish imkonini beradi. Shunga qararasdan grafenning hali o'rganilmagan juda ko'p qirralari mavjud. Kelajakda yosh olimlar bu materialning hali kashf qilinmagan xossalarni tadqiq qilish orqali juda ko'p yangi va olamshumul kashfiyotlar qilishlari tayin.

Bunday yuksak revolyutsion texnologik ish uchun 2010-yili Buyuk Britaniyada faoliyat yuritayotgan rossiyalik olimlar Andrey Geym va Konstantin Novosyolovlar Nobel mukofotiga sazovor bo'lishdi. Nanomateriallar hozir texnologiyaning ko'pgina sohalarida va qurilish materiallari ishlab chiqarishda keng qo'llanilmoqda.

XXI asr nanotexnologiyalarni sanoatda qo'llash asri deb tan olingan. Shu bilan birga, nanotexnologiyani qo'llash samaradorligida asosiy rol funksional materiallar

va ularga asoslangan mahsulotlar zimmasiga yuklangan. XXI asrda magnit materiallari axborot texnologiyalari, elektron asboblari, ekologik toza, energiya tejamon texnologiyalar, shuningdek, texnikalarning eng so'ngi yutuqlarini ta'minlaydi.

Doimiy magnitlarni ishlab chiqarish uchun eng istiqbolli materiallar antiferromagnit to'ldiruvchiga va polimer matritsaga asoslangan kompozit materiallardir. Yumshoq polimer ichiga magnit to'ldiruvchi kiritilgan tizimlar yaqinda paydo bo'ldi. Ular magnitoreologik yoki yumshoq magnit elastomerlar deb nomlangan aqlli materiallarning yangi oilasini shakllantirdi. Bunday materiallar yaqinda Moskva davlat universiteti kristallar va polimerlar kafedrasida kashf qilindi (2020-yil, mart), bunda antiferromagnit modda (Mn O) polimeriga kiritilganda u akkumulyator vazifasini bajardi. Bu ish mualliflari nomzodi Nobel mukofotiga tavsiya etildi.

Hozirgi paytda bir qator yetakchi mamlakatlarda ulkan magnitokorlik effektga asoslangan sovutish moslamalarini yaratish bo'yicha ishlar olib borilmoqda. Magnitokorlik effekt deb magnitning yoki magnit materialining adiabatik sharoitda magnit maydon tomonidan magnitlanishi yoki magnitsizlantirilishida haroratining o'zgarishiga aytiladi. Bunday sovutkichning samaradorligi (FIK) 89-90% bo'ladi. Hozirgi vaqtda ishlatilayotgan kompression sovutkichlarning samaradorligi 5%, absorpsion sovutkichlarniki esa 20%.

To'ng'oninchi yillardan boshlab kondensirlangan holat fizikasining yangi yo'nalishi faol rivojlanmoqda, bu elektronning yo'naltirilgan spinini ferromagnitdan magnit bo'lmagan yarimo'tkazgichga o'tkazish imkoniyati bilan bog'liq. Ushbu ishlarining amaliy yo'nalishi "spintronika" deb nomlangan bo'lib, ular informatika uchun bir elektronli mantiqiy struktura va spin-axborot tizimlarini yaratish uchun muhimdir. Spintronikadan foydalanish uchun asosiy va istiqbolli nomzodlardan biri uy haroratida ferromagnit tizimga ega bo'lgan suyuqlashtirilgan magnit yarimo'tkazgichlardir.

So'nggi paytlarda ma'lumotlarni saqlash zichligi yuqori bo'lgan qurilmalarda muvaffaqiyatli ishlatiladigan o'ta kichik magnitlarga qiziqish ortib bormoqda. Ularning supermagnetizmi bitta molekula miqyosidagi magnit xususiyatlari bilan bog'liq.

Texnik mahsulotlarning asosiy qismi (birinchi navbatda, mashinasozlikda) ferromagnit (temir, po'lat) bo'lganligi uchun, ularning tarkibini magnit nazorat qilish (magnit-struktura tahlili), mexanik mustahkamligi va plastik xususiyatlarini, metalning uzluksizligi, begona aralashma qo'shimchalar mavjudligi, shuningdek, temir-beton buyumlar va konstruksiyalarning mustahkamligi va sifati defektlarini aniqlash uchun keng imkoniyatlar mavjud (magnit defektoskopiyasi).

Magnit suyuqliklardan foydalanish istiqbollidir. Ushbu mahsulot gidravlik texnika elementlarining o'mini bosuvchi va tebranadigan energiyani elektr energiyasiga aylantirish, saraton hujayralarini yo'q qilish uchun xizmat qilishi mumkin (o'zgaruvchan magnit maydonda isitish orqali). Bundan tashqari, uni oqava suvlarni tozalash uchun

sorbent sifatida; uglevodorodlarni neftshakllaridan ajratishda; avtomobilsozlikda ishlatish mumkin.

Texnikaning rivojlanishi tobora o'zida magnit, elektr, transport va prinsiplar mutlaqo yangi xususiyatlarni birlashtirgan konstruktiv materiallarni talab qilmoqda. Masalan, siyrak yer (SY) boratlari orasida noyob optik, magnit va mexanik xususiyatlarga ega bo'lgan 4f- va 3d- elementlari bo'lgan aralashmalar juda jozibalidir. Bularga SY boratlar RM3(BOz)4 kiradi, bu yerda R — SY metall (SYM), M=Fe, Al, Co, Sc, Cr, ushbu oilaning ba'zi a'zolari multiferroiklar sinfiga tegishli. Ularda yangi turdagi o'zaro ta'sir tufayli bir vaqtda yuz beradigan va katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan magnitoelektr effektini — ferromagnit va ferroelektrik tartiblanishni kuzatish mumkin. B(r) shuni ko'rsatadiki, u O — magnit maydonida taxminan 400–500 mKl / m<sup>2</sup> ga teng bo'ladi. Shunga o'xshash yangi materiallarni izlash amaliy texnika uchun qiziqarliqdir.

Rus olimlari L.V. Nikitin, N.Eyxenvald, S.V. Vonsovskiy tomonidan ishlab chiqilgan magnitoelektr tahlilida ferromagnit materialning asosiy xususiyatlari (magnitlanishning to'yinganligi, o'tkazuvchanligi yoki qabul qiluvchanligi, gisterizis nobudgarchiligi va boshqalar) ushbu materialning magnit bo'lmagan fizik xususiyatlari — mexanik, elektr, optik, faza tarkibi va boshqalar bilan bog'lanishidan foydalanadi. Ferromagnit materialning sifatini nazorat qilish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan magnit xususiyatlari — bu koersitiv kuch va magnitlanishning to'yinganligidir. Koersitiv kuch asosan materialning tarkibiga bog'liq, magnitlanishning to'yinganligiga esa qotishma tarkibidagi elementlarning o'zgarishlari sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Koersitiv kuch issiqlik bilan ishlash berish sifatini, qotishma tarkibini va sementlangan qatlarning chuqurligini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Juda kichik o'lchamlarga ega bo'lgan Xoll datchiklari o'lchash qiyin bo'lgan joylarda yoki magnit maydonni aniq o'lchash uchun ishlatiladi. Eng muhimi shundan iboratki, tekshirilayotgan qismlarga zarur yetkazmasdan magnit karakteristikalarni osonlikcha o'lchash mumkin. Shu sababli, magnit tadqiqot usullari zararsiz sinov usullari uchun keng imkoniyatlar ochadi.

So'nggi paytlarda magnitoelektr tahlilidan zaif magnit materiallardan tayyorlangan mahsulotlar: diamagnetik va paramagnetik qotishmalar, birikmalarni tekshirish va sifatini nazorat qilishda foydalanilmoqda va bunda ularning kuchsiz magnitlanishini tekshirishdan ham foydalana boshladilar. Magnit defektoskopiyasi usullarining maqsadi tekshiriladigan ferromagnit moddalarda turli xil begona aralashma va buzilishlarni aniqlashdir, ular ko'pincha mahsulotlar ichida ko'zga ko'rinmas (masalan, kattalashtiruvchi lupa bilan ham) bo'ladi.

Bunday tadqiqotlar bilan SamDuning umumiy fizika, MDUning kristallofizika va kristallografiya hamda SamDAQning tabiiy fanlar kafedralari hamkorlikda ishlar olib bormoqda.

Nemis olimlari Xepner va boshqalarning ishlarida (Хитпнер X., Штронц X. "Магнитные и токоверхивые способы испитания материалов" M. 1978 r.) materiallarning nuqsonlarini aniqlash, mahsulotlar va qoplamalarning qalinligini o'lchash, materiallarning qattqliq, mustahkamligi va boshqa xususiyatlarini aniqlash uchun magnitli nazorat usullarining umumiy obzori keltirilgan.

Robototexnika yuqori texnologiyali mutaxassislarni tayyorlashda alohida o'rin

tutadi. E.I. Yurevich o'zining "Robototexnika asoslari" nomli kitobida (Sankt-Peterburg, 2020) shunday yozadi: "Zamonaviy robototexnika tarkibiga uzunligi o'n metr dan ortiq kosmik va qurilish manipulyatorlari va yerda, suvda yuradigan va uchadigan millimetrdan kattalikdagi mikrorobotlar kiradi. Shuning uchun zamonaviy robototexnika — butun tirik dunyo obyektlarining, shu jumladan, odamning ham texnik analoglaridir". Hozirgi vaqtda ko'pchilik mamlakatlarda robototexnikadan koronavirusga qarshi foydalanish loyihalari tayyorlanmoqda.

Fizikaning qo'llanilishiga misollarni yana davom ettirish mumkin. Texnika oliy o'quv yurtlarida yuqori sifatli, kompetentli va yuqori texnologiyali mutaxassislarni tayyorlash uchun o'quv dasturiga: magnitoelektr tahlil, magnit defektoskopiyasi, kvant texnologiyasi, mikromagnetizm, nanotexnologiya, robototexnika asoslari fanlarini kiritish zarur deb hisoblaymiz. Bu esa raqamli iqtisodiyot uchun fizik, texnologik, kvant kompyuter texnologiyalarini egallagan, zamon talabiga javob beradigan mutaxassislar tayyorlash imkonini beradi.

Buning uchun avvalo fizikadan oliy texnika o'quv yurtlaridagi mavjud kamchiliklarni hal etish kerak. Fizikadan dars soatlari kamayib ketgan, buni tuzatish lozim.

Asosiy sabablar oliy o'quv yurtlari uchun zamonaviy darsliklar, o'quv qo'llanmalarining yo'qligi; darslarning sobiq SSSR davrida bosilib chiqqan darsliklar bo'yicha o'tilishi, laboratoriya uskunalarining eskirib ketganligi; fizikadan o'tilayotgan darslarning yangi kashfiyotlar va texnologiyalar bilan ta'minlanmaganligi.

Mavjud muammolarni hal etish uchun takliflar:

1. Fizika fanini bo'lajak mutaxassislik faoliyati bilan bog'lab o'qitish.
2. Fizika bo'yicha keyingi qilingan kashfiyotlar va texnologiyalarni aks ettirgan darsliklar va o'quv qo'llanmalar yaratish.
3. Mutaxassislikning turiga qarab tanlov fanlarni o'qitish.
4. Mustaqil ishlash ko'nikmasini va malakasini shakllantirish, ayniqsa, modul-kredit tizimiga o'tilganda asosiy e'tibor talabning mustaqil ishga qaratiladi.
5. Fizikani mutaxassislik fanlari bilan integratsiyalashgan ravishda o'qitish.
6. Ba'zi mutaxassisliklar uchun tizimli yondashuv va sinergika asoslarini DTSGa kiritish.
7. Modul reyting tizimini qayta qarab chiqish va uni zamonaviylashtirish.
8. Bitiruvchilarning kompetentligini Benjamin Blum taksonomiyasi asosida baholash.
9. Magistratura tizimini takomillashtirish, undagi ijtimoiy-gumanitar blokka kiruvchi fanlarni olib tashlash.
10. Yuqori texnologiya talab qilinadigan barcha mutaxassisliklarga mexanotronika (mexanotronika—mexanika,elektronika va kompyuter texnologiyasining sinergetik integratsiyasi) va robototexnika fanlarini kiritish.
11. Texnologiya bilan ishlaydigan mutaxassislar tayyorlash Davlat Ta'lim Standartini(DTS)ni yaratish zarur.

Biz keltirgan takliflar zamonaviy texnologiya bilan qurollangan, raqamli iqtisodiyot talablariga mos keladigan mutaxassislar tayyorlashda muhim rol o'ynaydi.

Obloqlu QUVONDIQOV,  
Samarqand davlat universiteti  
professori, f-m.f.d.  
O'ktam O'SAROV,  
Samarqand davlat arxitektura-qurilish  
instituti professori, f-m.f.n.

Tajriba

Fizika darslarida o'quvchilarning o'tilgan mavzular asosiy tushunchalarini qanchalik o'zlashtirganligini aniqlash hamda oraliq nazorat va laboratoriya ishlariga tayyorgarlik ko'rishda fizik diktant yozish maqsadga muvofiq. Ular darsda qisqa vaqt (VI-VII sinflar uchun 6-8 daqiqa, VIII-XI sinflar uchun 8-10 daqiqa) davomida o'tkazilib, o'qituvchiga o'quvchilarning bilim saviyasi to'g'risida ma'lumot olish imkonini beradi.

# Fizik diktant o'tkazish usuli

Maktabda AKT va o'quv-texnik vositalarning keng qo'llanishi fizik diktant olish uchun yangi metodik imkoniyatlarni ochadi. Fizik diktantlar mazmuni magnitofon(smartfon)ga yozilib, keyin esa darsda qayta qo'yiladi. Bunda barcha o'quvchilar diqqati jam bo'lib, aniq bir maromdagi ish jarayoni yaratiladi. O'qituvchi esa matnni o'qishdan ozod qilingan holda o'quvchilar faoliyatini nazorat qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Magnitofon (smartfon) lentasiga diktant matndan keyin savollarga javoblar yoziladi va bu ikki marta takrorlanib, o'qib beriladi. Qayta ovoz yozuvi qo'yilgach, o'quvchilar to'g'ri javoblarni tinglab, ularni o'zlarining daftarlaridagi yozuvlari bilan solishtirib, xatolarini to'g'irlaydilar. Bu bilan o'quvchilarning o'qishga qiziqishi ortadi. Masalan, fizik

diktantning 6-sinflar uchun "Suyuqlik va gazning ularga botirilgan jismga ta'siri" mavzusi bo'yicha savollarga javoblarini namuna sifatida keltiramiz:

**1-savol:** Suvga botirilgan jismga qanday kuchlar ta'sir etadi?

**Javob:** og'irlik kuchi va itarish kuchi.

**2-savol:** Gazga botirilgan jismga ta'sir etuvchi arximed kuchi nimaga teng?

**Javob:** jism siqib chiqargan gaz og'irligiga.

Bilimlarni o'qituvchining o'zi nazorat qilishiga yo'naltirilgan fizik diktantlar metodikasi murakkab emas, ammo o'qituvchi va o'quvchilardan aniq o'rnatilgan reqlamentga rioya etishni talab qiladi.

Burhon OSTONOV,  
Jomboy tumanidagi  
1-maktabning fizika fani o'qituvchisi

# Turli xil o'lchashga doir masalalar

Kishi qaysi sohada ishlamasin: xoh u fan yoki texnika, xoh xalq xo'jaligi yoki kosmonavtika bo'lsin, nimanidir — havoning haroratini, jism hajmini, binolarning balandligini o'lchashga to'g'ri keladi. Buning uchun xilma-xil maxsus asboblardan kerak.

Fizikaga doir mantiqiy masalalarni yechish o'zining originalligi bilan ajralib turadi. Ular o'quvchidan topqirlik va bilimni talab etadi.

Quyidagi masalani ko'rib chiqamiz.

1. *To'g'ri to'rtburchak shaklidagi idish suv bilan to'ldirilgan bo'lib, unda qandaydir jism suzib yuribdi. Oddiy chizg'ich yordamida qanday qilib bu jismning massasini aniqlash mumkin?*

**Yechilishi:** suzib yurgan jism massasi idishdagi siqib chiqarilgan suv massasiga teng bo'ladi. Oldin siqib chiqarilgan suvning hajmini topamiz. Buning uchun jismni suvdan olamiz va suv qancha pasayganini o'lchaymiz. Buni idish tubining yuzasiga ko'paytirib, hajmini topamiz. Uni suvning zichligiga ko'paytirib, siqib chiqarilgan suv massasini yoki suzib yurgan jism massasini topamiz.

2. Nega elektr lampochkalari bosimi atmosfera bosimidan ancha past bo'lgan inert gazlar bilan to'ldirilgan bo'ladi?

**Javob:** Lampochka yonib turgan paytda uning ichidagi gaz isiydi va bosim ortadi. Lampochkaning ichki bosimi atmosfera bosimidan oshib ketmasligi lozim, aks holda lampochka portlab

ketadi. Shuning uchun lampochka bosimi ancha past, isiganda atmosfera bosimidan oshib ketmaydigan inert gazlar bilan to'ldiriladi.

**Mustaqil yechish uchun masalalar.**

**1. Ikki chelak.**

Ikki ta bir xil chelakka limmo-lim qilib suv quyiladi. Ularning birida yog'och bo'lak suzib yuribdi. Aytinchu bu chelaklar taroziga qo'yilsa, ularning qaysi biri og'irroq chiqadi?

**2. Poygachilar.**

Nima uchun veloped poygasida jamoaning barcha a'zolari ketma-ket, iloji boricha bir-biriga yaqin, izma-iz harakatlanadilar va oldindagi poygachilar dambadam orqada kelayotgan poygachilarning orqasiga o'tib turadi?

**3. Poyezddan sakrash.**

E'tibor bergan bo'lsangiz, sarguzasht filmlarda poyezddan sakrayotgan qahramon qo'lidagi yukni orqaga qarab otadi, o'zi esa harakat yo'nalishi bo'ylab oldinga qarab sakraydi. Nega?

Norchuchuk NORMURODOVA,  
Shahrisabz shahridagi  
16-maktab o'qituvchisi

Fanlar integratsiyasi

# Fizika, matematika, texnologiya

Maktab o'quv predmetlari orqali o'quvchilarga atrofimizdagi olam o'rgatiladi. Olam esa yagona bo'lib, uni tashkil etuvchi narsa va hodisalar bir-biri bilan chambarchas bog'langan, shunga ko'ra uni o'rganuvchi predmetlar ham o'zaro bog'liq holda o'qitilishi kerak. 6-sinfda fizika kursida o'rganiladigan ko'pgina mavzular, keyingi 7-sinfda o'rganiladigan kimyo mavzularini tushunib olishga imkon beradi. Fizika darslarida olingan bilimlarni kushchilik mashina va mexanizmlarning ishlash tamoyilini tushunib olish texnologiya darslarida asboblardan va dastgohlardan ishlatishda qo'l keladi. Fizikaning o'zini ham muvaffaqiyatli o'rganish uchun matematikani bilish kerak bo'ladi.

Metallarga egov yoki metall arra bilan ishlov berilganda qizib ketishi ichki energiya o'zgarishiga misol tariqasida keltiriladi. Gazlamalarni dazmol vositasida tekislash, issiqlik ta'sirida materiallar xosasi o'zgarishini ko'rsatadi. Yog'och, metall yoki gazlama-

lardan buyumlar tayyorlanganda ularda o'lchov lentasi, shtangensirkul vositasida o'lchov ishlari olib boriladi. Bu asboblardan fizikada uzunlikni yoki masofani o'lchashda ishlatiladi. Qaychi, arra, bolta va boshqa qirquvchi asboblarning pichoqlarini o'tkirlash bosimini o'rnatish uchun bajarilishini tushuntirish bilan ham fanlararo aloqa ko'rsatiladi.

Texnologiya darslarida pazandachilik yo'nalishi ham mavjudligidan mahsulotlarga termik ishlov berish, issiqlik ta'sirida bo'ladigan o'zgarishlar, temperatura tushunchasini

amaliyotda qo'llashga doir ko'nikmalarni shakllantiradi. Texnologiya ta'limi yo'nalishlaridan biri qishloq xo'jaligi mehnatidir. Bunda qishloq xo'jaligida yerga ishlov berishda ishlatiladigan ketmon, panshaxa, o'roq, belkuraklarda bosim tushunchasi, mashina va mexanizmlardan aylanma va ilgari harakatlarini fizikada shu mavzularni o'rganayotganlarida misol tariqasida keltirishlari mumkin. Texnologiya mavzulariga tegishli ma'lumotlardan foydalanib masalalar tuzish va o'quvchilarga yechtirish foydalidir.

Fanlar integratsiyasidan foydalanib texnologiya fani ustaxonalarining o'lchami, yoritilganligi, dastgohlarning joylashtirilishi, detallarga ish-

lov berishda qanday kuchlar hosil bo'lishini o'quvchilar bilan birgalikda hisoblab ko'rish ularning fanga bo'lgan qiziqishlarini yanada oshiradi. Masalan, o'quv ustaxonasida 2 qator 6 juft lyuminiscent lampa o'rnatilgan, har birining quvvati 40 wt, S=48 m<sup>2</sup>, I=160-180 kd, h = 3 m, bu kattalikdan foydalanib xona yoritilganligini aniqlash mumkin:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \quad R = \sqrt{h^2 + c^2}$$

$$\cos \alpha = \frac{h}{R} \quad E := \frac{I}{R^2} \cos \alpha$$

Masalalar:

1. Porshen idish tubiga qo'zg'almaydigan qilib mahkamlangan. Agar idishga havo dimlansa, porshenga kiydirilgan silindrga nima bo'ladi? Idishdan surib olinganda-chi? Nima uchun?

2. Bug' qozonlarining mahkamligi ularga suv haydab tekshirilib ko'riladi. Nima uchun bu maqsadda havodan foydalanish taqiqlangan?

3. Kesim yuzi turlicha bo'lgan 2 ta tutash idish suvi bilan to'ldirilgan. Ingichka idishning kesim yuzi keng idishning kesim yuzidan 100 marta ki-

chik. A porshenga og'irligi IOH (o'rtacha og'irlik darajasi) qadoq tosh qo'yiladi. Ikkala yuk muvozanatda bo'lishi uchun B porshenga qanday yuk qo'yish kerak?

4. Porshening yuzi a) 1:10; b) 2:50; d) 1:100; e) 5:60; f) 10:100 nisbatda bo'lgan gidravlik mashinalarda kuchdan qancha yutish mumkin?

5. Gidravlik pressning kichik porshenining yuzi 10 sm kv, unga 200 N kuch ta'sir qiladi. Katta porshenning yuzi 200 sm kv. Katta porshenga qanday kuch ta'sir qiladi?

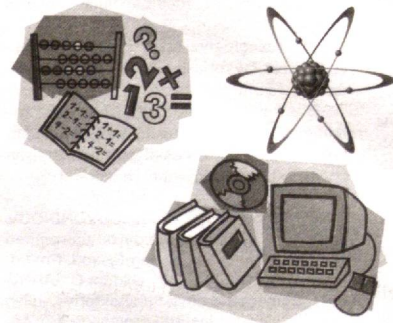
6. Richagning uchlari 2 va 18 N kuch ta'sir qiladi. Richagning uzunligi 1 m. Agar richag muvozanatda bo'lsa, tayanch nuqtasi qayerda?

7. Yorug'lik kuchi 400 kd bo'lgan lampa yerdan 4 m balandga osib qo'yilgan. Lampada ostidagi gorizontall maydonchani yoritilganligini toping.

8. 0.02 lm yorug'lik oqimi yuzi 5 sm kv bo'lgan sirtga perpendikulyar tushmoqda. Sirtning yoritilganligi qancha?

9. G'olani yorib o'tin qilinayotganda bolta g'olada siqilib qoldi. G'olani yorish uchun qattiq tayanchga g'olani urgan ma'qulmi yoki boltaning orqasini urgan ma'qulmi? Urish vaqtini bir xil deb hisoblang.

M.YUNUSOVA,  
Zangiota tumanidagi  
32-maktabning  
fizika fani o'qituvchisi



## Samarqand davlat universitetining 600 yillik yubileyiga bag'ishlanadi

## Fizika fanini o'qitishda kasbga yo'naltirish muammolari

Bugungi kunda mamlakatimizda malakali mutaxassislar tayyorlash masalasi davlat siyosati darajasiga ko'tarildi. Bu borada O'zbekiston Respublikasi Prezidentining bir qator qaror va farmonlari qabul qilindi va mamlakatimiz ta'lim tizimiga keng joriy qilinmoqda. Jumladan 2017-yil 20-aprelda "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Prezident qarorida oliy ta'lim tizimini tubdan takomillashtirish, mamlakatimizni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish borasidagi ustuvor vazifalarga mos holda, kadrlar tayyorlashning ma'no-mazmunini tubdan qayta ko'rib chiqish, xalqaro standartlar darajasida oliy malakali mutaxassislar tayyorlash uchun zarur sharoitlar yaratish masalasi belgilab berildi.

Shuningdek, 2017-yil 27-iyulda "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risidagi 2018-yil 6-iyundagi, Iqtisodiyot tarmoqlari va sohalari innovatsiyalarni joriy etish mexanizmlarini takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risidagi sonli qarorlar shular jumlasidandir.

Qarorlarda Respublikamiz hududlarini ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish uchun zamon talablariga javob beradigan yuqori malakali kadrlarni o'z vaqtida zarur ixtisosliklar bo'yicha iqtisodiyot sohalari va tarmoqlari ehtiyojidan kelib chiqqan holda tayyorlashga doir qator dolzarb masalalar o'z aksini topgan. Belgilangan vazifalarning samarali yechimini to'liq ta'minlash maqsadida, oliy ta'lim tizimida sifatini ko'tarish, oliy ta'lim muassasalarini moddiy-texnik bazasini mustahkamlash va modernizatsiya qilish, yangi o'quv adabiyotlarini yaratish, chop etish, ularni amalda qo'llash, me'yoriy talablarini joriy etish, zamonaviy o'quv-ilmiy laboratoriyalar, axborot tizimlari bilan jihozlash maqsadida oliy ta'lim tizimini 2017–2021-yillarga mo'ljallangan kompleks rivojlantirish dasturi tasdiqlandi.

Ta'lim sifati va samaradorligini oshirishning eng muhim omillaridan biri, o'quvchilarning sifatli o'quv adabiyotlari bilan qay darajada ta'minlanganligidir.

Shu sababli, sifatlari, zamonaviy bilimlar bilan boyitilgan, talabani o'ziga jalb qiladigan hamda o'quvchiga tushunarli bo'ladigan o'quv adabiyotlarini yaratish muhim masala bo'lib qolmoqda.

Biz hozir qanday adabiyotlardan foydalanib talabani o'qitmoqdamiz, pirovardi natija qanday bo'lmoqda, o'quv adabiyoti bugun qanday shakl va mazmunda bo'lishi kerak, degan savollar

bizni bu sohada chuqurroq mulohaza yuritishga undaydi.

Bugungi kunda raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlash uchun ta'lim tizimida foydalanilayotgan o'quv adabiyotlari informatsion texnologiyalar davrida ehtiyojni qondira oladimi? O'quv adabiyotlari qanday shakl va mazmunga ega bo'lsa o'quvchi bugungi kun talabiga javob bera oladi?

Samarqand davlat universiteti professor-o'qituvchilari tomonidan 2016-2017-o'quv yilidan boshlab bunday savollarga javob topish ustida tadqiqot olib borildi. Tadqiqotlar natijasida bir qancha muhim xulosalarga erishildi. Bu jarayonda eng muhim xulosalardan biri — fanlarni kasbga yo'naltirilgan holda o'qitish masalasi bo'ldi.

Kasbga yo'naltirib o'qitishni tashkil qilish uchun shu mazmundagi o'quv adabiyotlarini yaratish va tajriba-sinov maqsadida matematika, informatika, biologiya, kimyo va fizika fanlari tanlab olindi.

Fizika fani bizni o'rab turgan olamdagi obyektlar, undagi qonuniyatlarini va o'zaro ta'sir jarayonlarini o'rganadi. Shuning uchun bu fanni o'rganish juda muhim sanaladi. Fizika fani nafaqat fizika ta'lim yo'nalishi talabalariga, balki tabiiy fanlar (biologiya, kimyo, geografiya), matematika, informatika, muhandislik, mashinasozlik, energetika va boshqa ko'plab ta'lim yo'nalishlari talabalariga ham asosiy fan sifatida o'qitiladi. Fizika metallurgiya, radiotexnika, dasturlash, muhandislik, mashinasozlik, aviasozlik, tog' ishi, neft-gaz ishi, elektroenergetika, issiqlik energetikasi va boshqa sohalar bilan chambarchas bog'liq.

Fizika bilan bog'liq sohalarining juda keng tarmoqli va ishlab chiqarish bilan bevosita bog'liq bo'lganligi sababli fizikani yaxshi biladigan mutaxassislar barcha tarmoqlar uchun juda zarur.

Har bir sohaning xususiyatini hisobga olgan holda, fizikani kasbga yo'naltirib o'qitish va buning uchun tegishli soha bilimlari bilan boyitilgan o'quv qo'llan-



mali va adabiyotlaridan foydalanish yaxshi natija berishi tajribada o'z isbotini topdi. Masalan, kimyo yo'nalishi talabalarini uchun fizika asoslari, muhandislik yo'nalishlari uchun fizika, neft-gaz ishi yo'nalishi talabalarini uchun fizikadan o'quv qo'llanma va boshqa shu kabi mukammal (zamonaviy) o'quv adabiyotlari yaratilishi maqsadga muvofiq.

Kasbga yo'naltirilgan o'quv adabiyotlarini yaratishda quyidagilarga e'tibor qaratish zarur bo'ladi:

- innovatsion texnologiyalarni qo'llash, yaratish va ularni boshqarish;
- ta'lim yo'nalishi sohasiga mos pedagogik texnologiyalarni tanlab olish va amaliyotda qo'llash;
- talabani tanlagan kasbga oid bilimlar bazasini shakllantirish orqali faollashtiradigan bilimlarni to'plash;
- sohaga mos usul, o'qitish shakllari va vositalarini tanlash va ularni takomillashtirish.

Masalan, fizika fanini kimyo ta'lim yo'nalishi talabalariga o'qitishda fizik-kimyoviy usullar yordamida optik kataliklarning barchasidan modda miqdori va sifatiga bog'liqligi xususiyatlarini o'rganishda keng foydalaniladi. O'qitishning ilmiy-metodik jihatdan yuqori bo'lishini ta'minlashda bir-biriga yaqin bo'lgan fizika va kimyo fanlarining o'zaro aloqalaridan foydalanish lozim. Buning uchun fanlarning bir-biriga bog'liqligini kimyo fanini o'qitishda quydagi tizim asosida yo'lga qo'yish maqsadga muvofiq:

- obyektlarni o'rganishda fizika va kimyo fanlaridagi umumiylik;
- fizika va kimyo fanlaridagi turli qonunlar, tushunchalar va nazariyalarning umumiyliigi;
- fizik-kimyoviy analiz usullari, fizikaviy tadqiqot usullari va ularning turlaridagi fanlarning birgalikdagi istiqbolli aloqalari;
- turli murakkablikdagi tahlil jarayonlarini baholash va aniqlashda mantiqiy-strukturaviy sxema va usullarning umumiyliigi;
- kimyo fanlarining fizikaviy katta-liklarini baholashga asoslangan usullardan foydalanish;
- sifatiy va miqdoriy tahlil natijalarining to'g'riligi va aniqligini matematik statistik usullari va ehtimollar nazari-

yasi asosida hisoblash va qayta ishlashni yengillashtirishning mumkinligi;

• axborot texnologiyalari, zamonaviy o'lchov vositalari va fundamental tadqiqotlar jarayonidagi o'xshashlik va umumiyliklardan iborat.

Hozirgi kunda kimyo ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar va magistrlar o'quv jarayoniga mos zamonaviy, fizikaviy o'lchov vositalari, spektroskopik tahlil usullari, gazlar tahlili, xromatografik tahlil usullari va bundan tashqari, fizikaviy tadqiqot usullari, fizik-kimyoviy tahlil usullari fizika o'quv laboratoriyalarida muvaffaqiyat bilan qo'llanilib kelinmoqda.

Fizika fani tibbiyot, dorishunoslik va materialshunoslik mutaxassislarini tayyorlashda ham asosiy fanlardan hisoblanadi. Chunki fizika asoslari tirik organizmlarda sodir bo'ladigan jarayonlarni, fizik mexanizmlarni, dori moddalarining ta'sirlarini o'rganishda keng qo'llaniladi. Bu esa tibbiyot va farmatsevtika sohasidagi oliy ta'lim muassasalar talabalariga fizika fanining mazmuni va mohiyatini o'rgatish zarurligini ko'rsatadi. Bu sohalarida fizika fanini o'qitishning asosiy maqsadi talabalarni asosiy fizik hodisalar, inson organizmida kechadigan ayrim fizik jarayonlar, tibbiyotda qo'llaniladigan fizik asboblari va ularning mexanizmlari, qonuniyatlarini va amaliy tatbiqlari bilan tanishtirish zarur hisoblanadi. Shuning uchun soha uchun tayyorlanayotgan o'quv adabiyotlarini, bu sohada qo'yilgan har bir aniq vazifalar mazmunini umumiy fizika qonunlari bilan bog'lash, asosiy fizikaviy o'lchov asbob-uskunalaridan foydalanish ko'nikmasini shakllantirish muhim hisoblanadi. Kimyo va biologiya fanlarining asosiy masalalaridan biri, ya'ni modda molekulasining tuzilishini mukammal o'rganishni fizikaviy usullarsiz amalga oshirib bo'lmaydi.

Fizika kursini o'rganishda fizikaviy masalalar yechish muhim o'rin tutadi. Masalalar yechish fizikaning asosiy qonun va mazmunini tushunishga yordam beradi, ularni amalda qo'llash ko'nikmalarini shakllantiradi. Hozirgi vaqtda fizikadan ko'plab masalalar to'plami mavjud. Lekin ular asosan fizika yo'nalishi talabalariga mo'ljallangan bo'lib, katta hajmdagi va ancha murakkab materiallarni o'z ichiga olgan va ularda murakkab matematik usullar qo'llaniladi. Shuning uchun ushbu yo'nalishga aloqador fizikaviy mavzular, qonunlar, masalalar tanlab olinsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

H.XUSHVAQTOV,  
SamDU ilmiy ishlar va innovatsiyalar  
bo'yicha prorektori, dotsent,  
A.ABSANOV,  
SamDU fizika fakulteti dekani,  
dotsent

# Elementar zarralar elementarmi?

Elementar zarra tushunchasi bugungi kunda yuqori sinf o'quvchilari va talabalari uchun mavhum tushuncha emas. Fundamental fan hisoblangan elementar zarralar fizikasi va uning odimlaridan butun dunyo olimlari fazo, vaqt, sabablilik prinsiplarining tub mohiyati ochilishini, falsafiy tushunchalarning umumiy va ehtimol, yagona tahlilini axtarishmoqda va kutishmoqda. Albatta, fizika fanining barcha sohalarida o'rganilayotgan hodisalar ham juda kuchli matematik hisoblarga va tajriba natijalariga tayangan holda hamda muayyan prinsiplar asosida o'zining so'nggi ifodasini topishi mumkin. Biroq fiziklar elementar zarralar massasi, zaryadi, o'zaro ta'sirlashuvlari, o'zgarishlari tabiatini va boshqa xususiyatlarini tushuntirishga harakat qilishar ekan bu borada asosiy prinsiplar va tajriba natijalari yetishmasligini his qilishadi. Albatta, o'tgan asr so'ngida dunyo fiziklari hamkorligida eng katta fizik qurilma — Katta adron kollayderining qurilishi va ishga tushirilishi tajriba statistik ma'lumotlarining ulkan darajada boyishiga olib keldi. Shunga qarab elementar zarralar, yuqori energiyali adron-yadro hamda yadro-yadro o'zaro ta'sirlashuvlarining ko'pgina xususiyatlari fenomenologik tarzda ifodalangan va bu usul ham, ko'p hollarda, tajriba ma'lumotlarini to'liq ifodalay olmaydi.

Ushbu maqolada biror-bir katta kashfiyot haqidahikoyaqilmog'uchini emas. Maqsadimiz o'tgan asrdavabugungi kunda ham ko'pchilik fiziklar, tabiatshunoslar, faylasuflar uchun qiziqarli (ehtimol, o'ta muhim) bo'lgan eng kichik masofa, ya'ni "elementar uzunlik" hamda "elementar zarra" tushunchalari haqida fikrlarimizni ommabop tarzda bildirmoqchimiz.

Elementar zarralar fizikasi nafaqat yadro fizikasida, balki umumiy fizika va butunlay fanda alohida o'rin tutadi. Chunki plazma fizikasi, qattiq jismlar fizikasi, yadro spektroskopiyasi vaboshqalarda asosiy fundamental qonunlar o'rnatib bo'lingan. Bu, albatta, fanlar rivojlanishi to'xtab qoldi degani emas. Aksincha, fanning bu sohalaridamuhim texnik ahamiyatga ega bo'lgan ko'pgina yangi va qiziqarli hodisalar kashf etilmoqda. Masalan, toza yarimo'tkazgichlar, o'ta o'tkazuvchan materiallar, Myossbauer effektinging o'zlanilish sohalarini va h.k. Elementar zarralar fizikasida asosiy fundamental qonunlari o'rnatilmagan yoki yaratilmagan hodisalar o'rganiladi. Elementar zarralar fizikasida o'rganiluvchi jayronlar hozir deyarli hech qanday texnik qo'llanilishga ega emas. Bunday tashqari, insoniyat erishgan bilimlar darajasidabu jayronlarni yaqin kelajakda ham qo'llashning biror-bir prinsipi muammo bo'lib qolmoqda. Biroq insoniyat bir necha bor o'z tajribasidan shunga amin bo'ldiki, fanni butunicha garmonik rivojlantirish hamda prinsipial jihatdan yangi bo'lgan texnikani yaratish uchun fundamental tadqiqotlar o'ta muhimdir.

Kvant nazariyasi qurilgunga qadar elektronni nuqtaviy zarracha deb qaralganda nuqtaviy elektronning elektrostatik energiyasini hisoblashda qiyinchilik tug'ildi. Masalan, zaryadlangan shar sirtidagi elektrostatik energiya  $W = e^2/2r$ , bu yerda  $e$  — zaryad,  $r$  — radius. Umumiy holda zaryadning radius bo'yab taqsimotidagi energiya  $W = e^2/r$ . Nuqtaviy elektron uchun  $r \rightarrow 0$  va  $W \rightarrow \infty$ . Eynshteyn munosabatiga ko'ra  $m = W/c^2$ , ya'ni nuqtaviy elektronning massasi cheksiz bo'lishi lozim. Agar  $m = e^2/rc^2$  ni qo'ysak va massasifatidagi tajribada kuzatiluvchi elektron massasini olsak, u holda  $r = 2,8 \cdot 10^{-13}$  sm. ni olamiz.  $r$  kattalikning bu tarzda topilgan qiymati elektronning klassik radiusi deyiladi.

Kvant nazariyasining paydo bo'lishi bilan vaziyat yanada murakkablashdi. Bir tomondan, kvant nazariyasini hisobga olganda, elektronning elektromagnit energiyasi uchun formulalar o'zgaradi va  $r$  ning son jihatidan juda kichik qiymatlariga olib keladi. Shu sababli  $r \rightarrow 0$  da  $W \rightarrow \infty$  bo'lishi muammosi saqlanib qoladi, biroq buda  $W$  radiusga bog'liqligi  $r^{-1}$  tarzida emas, balki  $\ln(r^{-1})$  ko'rinishini oladi. Ikkinchi tomondan, elektronni nuqtaviy zarracha deb qarashning asosiy qiyinchiligi nazariyadahasoblanishi lozim bo'lgan kattaliklar — zarrachalarning o'zaro ta'sirlashuv kuchi, sochilish va yemirilish jayronlarining ehtimoliyati va boshqalardir. Shu bilan birgalikda, nuqtaviy bo'lmagan zarracha tushunchasini nisbiylik nazariyasi printsiplari bilan moslashtirish qiyin. Chunki bu holda cho'zilgan zarrachaning qattiq jismi orqali yuborilgan signal yorug'lik tezligidan katta tezlikda bo'lishi lozim. Bundan elementar zarrachalarning kvant nazariyasi mantiqiy va matematik jihatdan to'liq emas degan taxmin kelib chiqadi. Bu taxminni kvant mexanikasining asoschilaridan biri bo'lgan nemis nazariyotchisi fizigi Verner Geyzenberg juda aniq tushuntirib berdi. Uning fikricha, *elementar zarralardagi qiyinchiliklar nisbiylik nazariyasi yaratilgunga qadar, harakatlanuvchi jismlar elektromagnit nazariyasi hamda kvant nazariyasi paydo bo'lgunga qadar atom hodisalar nazariyasida qanday qiyinchiliklar bo'lsa xuddi shunday edi.*

Elektrodinamikadagi qiyinchiliklar bir vaqtlilik tushunchasini aniqlashtirmasdan hal bo'lmaydi. Yangi formulalar esatushunchalarni qayta qarashning yana bir yo'lidir. "Zarra-to'lqin dualizmi" yanada chuqurroq g'oyalarni talab etdi. Geyzenberg fikriga ko'ra, elementar zarrani nuqtaviy deb qarash va hozirgi zamon nazariyasida elementar zarrachalarning massasi va zaryadlariga son jihatdan kriteriya qo'yuvchi nazariyaning yo'qligi — bu "kichik o'lchamda-gi" fazo, vaqt hamda sabablilik haqidagi tushunchalarning to'liqmasligi va aniqmasligining belgisidir.

Geyzenberg Eynshteynning nisbiylik nazariyasi fazo-vaqt haqidagi Galiley-Nyuton tasavvurlaridan nazariyaga tezlikning absolyut birligi (yorug'likning vakuumdagi tezligi,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s) kiritilishi bilan farq qiladi. Eynshteynga cha bo'lgan nazariyalardan tezlikdan nisbatan cheksiz kichik bo'lgan tezliklarda voqealarni to'g'ri izohlay oladi.

Xuddi shunday, kvant va klassik nazariyalarning o'rtasidagi chegaralar boshqa bir "energiya-vaqt" o'lchamiga ega bo'lgan boshqa bir doimiy — Plank doimiysi  $h$  bilan aniqlanadi. Bu doimiy ikkita kvant sathlar energiyalari orasidagi farqning va kvant o'tish chastotasining proporsionallik koeffitsiyentidir:

$$E_1 - E_2 = h\nu.$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

Plank doimiysi  $h$  ning qiymati  $1,05 \cdot 10^{-34}$  J·s ga teng bo'lib, doimiyini  $h$  orqali belgilash P. Dirak tomonidan taklif qilingan.

Klassik tasavvurlar makroskopik jayronlarni o'rganishda, masalan, nurlanayotgan energiya bitta kvant energiyasi ho dan juda kattabo'lgan, antennadan tarqalayotgan radio to'lqinlarning chiqarilishini tadqiq qilishda haqiqatga mos keladi. Biroq, uyg'ongan atom chiqarayotgan bitta fotonning nurlanishini tadqiq qilishda mutlaqo o'rinni emas.

Elementar zarralar kvant nazariyasining qiyinchiliklari juda kichik de-Broyl to'lqin uzunligida, ya'ni zarralarning bir-birigakeskin yaqinlashishida energiyayoki impulsning bir-biriga uzatilishi jayronlarini tahlil qilishda yuzaga keladi. Shuning uchun Geyzenberg *qandaydir elementar l<sub>0</sub> uzunligida kvant nazariyasining va nisbiylik nazariyasining bizga ma'lum bo'lgan qonunlari amal qilishdan to'xtaydi* degan fikrni ilgari surdi. Bu uzunlik sifatida u ilk bor elektronning klassik radiusini ( $r = e^2/mc^2 = 2,8 \cdot 10^{-13}$  sm) nazarda tutgan edi. Geyzenberg g'oyasiga ko'ra, aynan  $l_0$  kattalik elementar zarralar massalari miqdorining me'yoriini ham berishi kerak. Massaning o'lchami sifatida  $h/c l_0 = 70/c^2$  MeV ni qabul qilsak, zarrachalar tinch holati massalarining qiymatlarini juda yaxshi aniqlikda baholay olamiz. Bu birlikka ko'ra ba'zi elementar zarralar massalari quyidagicha: m- mezon = 3/2, r- mezon = 2, K- mezon = 7, z- mezon = 8, proton va neytron = 13,5, L-giperon = 16, elektron = 1/337, foton, neytrino, graviton = 0 va h.k.

Hozirgi nazariyaga ko'ra ikkita "tabiiy" o'lchov birligi ( $[c] = \text{uzunlik vaqt}$ ,  $[h] = \text{energiya}\cdot\text{vaqt}$ ) ning bo'lishi har qanday o'lchov birliklari sistemasi asosida yotuvchi uchta asosiy birlikdan (masalan, metr, sekund, kilogramm) bittasini erkin (ixtiyoriy) deb hisoblash zarur. Bu asosdavaqt birligi  $T = L/c$ , massabirligi  $M = h/L \cdot c$ , energiyabirligi  $W = h \cdot c/L$  kabi aniqlanishi mumkin. Odatda, nazariy fizika bo'yicha ishlarida  $h = c = 1$  va barcha kattaliklarni uzunlik darajasida o'lchash formulalari judasoddalashtiriladi. Impuls  $p$ , massa  $m$  va energiya  $W$  uzunlikning teskari o'lchami  $m^{-1}$  larda ifodalanadi. Shuning uchun energiyavaimpuls uchun relyativistik formulalari quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$W = \frac{m}{\sqrt{1-v^2}} = \sqrt{m^2 + p^2}$$

$$p = \frac{mv}{\sqrt{1-v^2}}$$

Massa va energiyani bir-biriga bog'lovchi  $W = mc^2$  ifoda  $m$  massa hosil qilish uchun qancha energiya sarflash lozimligini yoki, aksincha,  $m$  massada

qancha energiya to'planganligini ko'rsatadi. Umuman olganda, xususiy nisbiylik nazariyasiga ko'ra jism massasi, o'lchami hamda relyativistik harakatdagi jism uchun vaqtning o'zgarishi uchun munosabatlar ( $c=1$  deb olinganda) quyidagicha:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-v^2}}, L = L_0 \sqrt{1-v^2}, t = t_0 \sqrt{1-v^2}.$$

To'la energiya va impuls orasidagi bog'lanish esa  $W^2 = p^2 + m_0^2$ . Magnit momenti uzunlik birligida yoki massaning teskari birligida o'lchlanadi. Masalan, elektronning magnit momenti (bor magnetoni)  $ye/2m$  ga teng. Boshqa barcha fizik kattaliklar ham shunga o'xshash ifodalanadi. Agar o'rganilayotgan muammo uchun xarakterli bo'lgan kattaliklarni uzunlik birligi yoki massa birligi orqali ifodalansa, bunday "bir o'lchamli" birliklar sistemasiidan foydalanish juda qulay.

Geyzenberg yuqoridagi bayon qilingan "elementar uzunlik" g'oyasini ilgari surganida faqat o'rtta elementar zarracha — foton, elektron, proton, neytron ma'lum edi. Bugungi kunda esa ular soni 300 dan oshib ketdi. Ilk zarrachalardan ikki "navdagi" elektron bilan kuchsiz o'zaro ta'sirlashuvchi zarrachalar oilasini tashkil etuvchi m-mezon va neytrino va keyinchalik f-lepton kashf etildi. Bu oila leptonlar oilasi deb ataladi va tabiatda 12 ta lepton mavjud. Shuningdek, kuchli o'zaro ta'sirlashuvda ishtirok etuvchi va juda qisqa vaqt yashovchi bir qator zarrachalar ham kashf etildi. Kuchli o'zaro ta'sirlashuvchi zarralar, ya'ni adronlar ikki katta guruh — baryonlar (proton va neytronga "qarindosh" bo'lgan zarralar) va mezonlar (r-mezonlar, s-mezonlar, K-mezonlar, z-mezonlar va h.k.) guruhidan iborat.

Hozir tabiatda uchrovchi barcha zarralarning massalari  $l_0/c = 70$  MeV kabi ifodalanaadi deyishga asos yo'q. Aksincha, massalari o'ta katta bo'lgan zarralar (turg'un bo'lmisada) mavjud deyishga to'la asos bor. Shu sababli Geyzenbergning yuqoridagi bayon qilingan elementar uzunlik borasidagi "empirik" argumenti to'liq ishonarli emas. Elektromagnit massaning klassik baholanishini ham kvant nazariyasida qo'llab bo'lmaydi. Geyzenberg taxminiga ko'ra elementar zarralarning  $l_0/c = 70$  MeV energiyadan yuqori bo'lgan energiyalaridagi o'zaro ta'sirlashuvlaridagina nazariyadan chetlanishlar kuzatilishi lozim.

**Zamonaviy fizikada 4 ta o'zaro ta'sirlashuv turi mavjud deb qaraladi:**

1. Gravitatsiy.
2. Elektromagnit o'zaro ta'sirlashuv.
3. Kuchsiz o'zaro ta'sirlashuv.
4. Kuchli o'zaro ta'sirlashuv.

O'tgan asr III choragida "Elektromagnit" va "Kuchsiz" o'zaro ta'sirlashuvlar yagona nomga keltirilganligidan o'quvchi xabardor, albatta.

Ortada qolgan asrda eng ko'p nazariy va tajribaviy ma'lumotlar elektromagnit o'zaro ta'sirlashuvlar uchun mavjud edi va aynan shuning uchun nazariyadan chetlanishni bu ma'lumotlarni solishtirish orqali axtarib ko'rish maqsadga

muvofiq edi. Ammo bu maqsaddagi ishlar ijobiy natijabermadi. Misol tariqasida ba'zi tadqiqotlar va mulohazalarni keltiramiz, basharti bunday muhim ishlarda ijobiy bo'lmagan natijalar ham juda muhimdir, chunki gap fizika chegarasi haqida ketmoqda.

Elementar zarralarning eng yaxshi o'rganilgan xarakteristikalaridan biri ularning magnit momentidir. Ulenbek va Gaudsmit gipotezasiga ko'ra (1925-y.) elektron kichik pildiroqqa o'xshash bo'lib, 1/2(h) mexanik momentga ega va bundan tashqari  $e/2m$  magnit dipol momentiga ham ega. Bu taxmin spektroskopiyada va magnit hodisalarini o'rganishda juda ko'p marta o'z tasdig'ini topdi. Keyinchalik buyuk ingliz fizigi P. Dirak Ulenbek va Gaudsmit gipotezasiga ko'ra elektronni nisbiylik nazariyasi va kvant nazariyasi tenglamalariga bo'ysunuvchi nuqtaviy zaryadlangan zarracha deb qarash mumkinligini ko'rsatdi.

Biroq keyinchalik protonning magnit momenti nazariy hisobda kutilganidan 2,79 marta ortiq ekanligi va hatto, neytron ham magnit momentiga ega ekanligi (-1,92 yadro magnetoni) aniqlandi.  $m_0 = e/2m$  kattalik normal magnit moment deb qabul qilingan. Bu yerda  $e$  — zarracha zaryadi,  $m$  — zarracha massasi. Magnit momentning  $m_0$  dan tashqari bo'lgan qiymatiga (chetlanishiga) anomal magnit momenti deyiladi. Proton va neytronidagi anomal magnit momentlar ularning ichki tuzilishi orqali tushuntirilishi-da, hozirga qadar ularning nazariy isboti topilmagan.

1947-yilga qadar elektronda anomal moment yo'q deb qaralar edi. Biroq elektron magnit momentining proton magnit momenti bilan o'zaro ta'sirlashuvlarini o'rganish ba'zi bir "tugunlarga" olib keldi. Va ko'p o'tmasdan amerikalik nazariyotchi fizik Breyt taxminiga ko'ra Kash va Follie elektronning anomal magnit momentiga ega ekanligini tajribada aniqladilar. Bunda anomal magnit momentining nisbiy qiymat  $\frac{\mu - \mu_0}{\mu_0} = a = 1,2 \cdot 10^{-3}$  ga teng. Bu anomal momentning nazariyasi 1948-yilda amerikalik buyuk olim Shvinger (unga bog'liq bo'lmagan holda Tomona-go, Gans Bete) tomonidan qurildi.

Shvinger nazariyasiga ko'ra, nisbiy anomal magnit moment

$$a = \frac{\mu - \mu_0}{\mu_0} = \frac{e^2}{2\pi} = \frac{1}{2\pi \cdot 137,03} = 1,16 \cdot 10^{-3}$$

elektronning yoki m-mezonning vakuum elektromagnit kvant fluktuatsiyalari (nolinchi tebranishlar) bilan ta'sirlashuvlari tufayli yujudgakeledi.

Maydonning kvant nazariyasida vakuum shunchaki bo'shliq emas. Ma'lumki, kvant nazariyasi har bir sistema uchun energetik sathlar tushunchasini kiritadi (Bor gipotezasi). Bu g'oyaning vakuumga qo'llanilishi fotonni vakuum bitta elektromagnit tebranishlar darajasining uyg'ongan holati deb talqin qilishga imkon beradi. Har bir erkinlik darajasining asosiy holati berilgan to'lqin uzunligidagi fotonning yo'qligini bildiradi. Bunda elektr maydonining o'rtacha kvantomexanik qiymati vaqtning har qanday momentida nolga teng. Biroq berilgan erkinlik

darajasiga mos keluvchi maydon amplitudasi aynan nolga aylanishi mumkin bo'lmaganligidan o'rtacha (muvozanat) qiymat atrofida "ehtimollar buluti"ni hosil qilib nolnolchi kvant tebranishlarni (kvant fluktuatsiyasini) yuzaga keltiradi va shuning uchun maydon mavjud bo'ladi. Zaryadlangan zarrachaning har xil to'lqin uzunlikdagi nolnolchi tebranishlari bilan o'zaro ta'sirlashuvining to'laenergiyasi qo'shiladi. "Tashqi" magnit maydoni bo'lganida bu energiyaning o'zgarishi, Shvinger fikriga ko'ra, anomal magnit moment tufayli sodir bo'ladi.

Elektronning vakuum nolnolchi tebranishi bilan ta'sirlashuvini bu tebranishlar  $p$  impulsning (to'lqin uzunligiga teskari bo'lgan) mumkin bo'lgan barcha qiymatlari bo'yicha integrali bilan tasavvur qilish mumkin (bunda  $p_0$  — tasavvurning taxminiy chegarasi):

$$m_{\text{an}} \approx e^2 \int_0^{\infty} \frac{dp}{p^2 + m^2} \approx \int_0^{\infty} \frac{e^2 m dp}{p^2} = m e^2 \int_0^{\infty} \frac{dp}{p}$$

**H** magnit maydoni bo'lganida integral ostidagi ifoda  $e^2 H/p^2$  (o'lchov birligiga ko'ra) kattalikka o'zgaradi. Bu yerdan elektron energiyasining magnit maydonida o'zgarishini, Shvinger g'oyasiga ko'ra,  $m e^3 H \int_0^{\infty} \frac{dp}{p^3}$  gamutano-sib bo'lgan ( $m - m_0$ ) gatenglashtiramiz.

$$U \text{ holda } \mu - \mu_0 \sim m e^3 \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{p_0^2} \right)$$

yuqorida keltirilgan Shvinger formulasida

$$\mu - \mu_0 = \frac{e^2}{2\pi} \mu_0 = \frac{e^3}{4\pi m}$$

Ya'ni tushirib qoldirilgan  $1-m^2/p_0^2$  ko'paytma  $p_0 \rightarrow \infty$  gamos keladi.

$p_0 \neq \infty$  bo'lganda anomal magnit moment uchun  $m^2/p_0^2$  kattalikka mutanosib bo'lgan tuzatmani olamiz. Shvinger va boshqa nazariyotchilar tomonidan hisoblangan qiymatni  $a_{\text{naz}}$  orqali belgilab, quyidagi qiymatni olamiz:

$$\delta = \frac{a - a_{\text{naz}}}{a_{\text{naz}}} \approx \frac{m^2}{p_0^2}$$

$$\text{yoki } p_0 = \frac{m}{\sqrt{\delta}}$$

Bu formuladan ko'rinib turibdiki, kvant elektronikasidan chetlanishlar nisbatan og'ir zarrachalarda "yaxshi" kuzatiladi.

Elektronning anomal magnit momentiga ega ekanligini kuzatish bo'yicha birinchi tajribalar molekulyar dastalar usuli bilan o'tkazilgan. Biroq elektron va m-mezon uchun  $a$  kattalikni  $\delta = 2 \cdot 10^{-5}$ ,  $\delta = 4 \cdot 10^{-3}$  nisbiy aniqlikda o'lchash keyinchalik amerikalik fiziklar tomonidan amalga oshirildi.

Magnit maydonida "ko'ndalang qutblangan" m-mezonni ko'rib chiqamiz. Ko'ndalang qutblangan zarra deb shunday zarra atyladiki, bu zarra uchun harakat miqdori momentining yo'nalishi tezlik vektori yo'nalishi bilan mos tushadi. Bunday dastaga misol qilib yorug'likning aylana bo'yab qutblangan fotonlarini olish mumkin.

Aylanabo'yab qutblangan elektromagnit to'lqinlarning simli ramkada yutilishi tushuvchi elektromagnit to'lqinlarning ramkadagi tok aktiv tashkil etuvchilari bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida aylanma mexanik momentning paydo bo'lishiga olib keladi.

Ko'ndalang magnit maydonida zaryadlangan zarralar o'z yo'nalishini o'zgartiradi: aylanma trayektoriya bo'yab  $\omega_v = eHv/p$  burchak tezlik bilan harakat qiladi. Harakatning mexanik aylanma harakat miqdori  $S$  ning yo'nalishi (spinning yo'nalishi) ham  $\omega_s = \omega_v$  ni olamiz, ya'ni zarraning aylana bo'yab burchak tezligi va spinning priessiyalanishi o'zaro teng bo'ladi.

Binobarin, zarra spini yo'nalishining uning harakat yo'nalishiga nisbatan har qanday aylanishi zarrada anomal magnit moment mavjudligini bildiradi. Aytish lozimki, tezatliklar yordamida olingan r-mezonlarning ushbu

$$\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$$

$$\pi^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$$

sxemalar bo'yicha yemirilishidan hosil bo'lgan m-mezonlar deyarli to'liq qutblangan bo'lar ekan. Bu yerda  $\nu_\mu$  va  $\bar{\nu}_\mu$  lar myuon neytrinolari va antineytrinolari. Shuningdek, qutblangan m-mezonlarning yemirilishida uchib chiqqan elektronlar miqdori spin yo'nalishidava unga qarama-qarshi yo'nalishda har xil bo'lar ekan.

Agar tabiatda ko'zgu simmetriyasi barcha jayronlar uchun o'rinni bo'lganida kuchsiz o'zaro ta'sirlashuv uchun muhim bo'lgan bu ikkala effekt, ya'ni hosil bo'lishdagi asimmetriyam, yemirilishdagi asimmetriya ham bo'lmas edi. Bu effektlar biz uchun shuni bilan qiziqiqi, ular m-mezonlar uchun  $a$  va  $\delta$  koeffitsiyentlarni aniqlashda tajriba o'tkazishni juda yengillashtiradi..

Elektronlar uchun qutblangan dastalarni olishning bunday qulay usuli yo'q. Tajriba o'tkazuvchilar tez elektronlarning yadro elektrostatik maydonidan sochilishida qisman qutblanishi hodisasidan foydalanishdi.

Kvant elektrodinamikasini tekshirishning yana bir usuli elektronlarning elektronlar bilan va elektronlarning pozitronlar bilan hamda protonlarning pozitronlar yoki antiprotonlar bilan "uchrashuvchi dastalar" tezatliklarida o'rganishdan iborat. Uchrashuvchi dastalar nima uchun kerak? Nisbiylik nazariyasi impuls vektori  $p$  va  $W$  energiyani to'rt o'lchamli vektorga birlashtiradi. Uch o'lchamli vektorlar skalyar ko'paytmasi uch o'lchamli koordinatalar o'qlari buralishidasaqlanadi. Biroq, nafaqat o'qlar burilishini, balki boshqa inertial sistemaga o'tishda faqatgina Eynshteyn-Minkovskiyning to'rt o'lchamli skalyar ko'paytmasi saqlanadi. Ikkita to'qnashuvchi zarra uchun energiya — impuls vektorlarining to'rt o'lchamli skalyar ko'paytmasi quyidagi ko'rinishdabo'ladi:

$$I = W_1 W_2 - p_{1x} p_{2x} - p_{1y} p_{2y} - p_{1z} p_{2z}$$

Binobarin, nazariyaning sifat jihatidan tasdiqlanishi va, jumladan, hozirgi zamon nazariyasidan chetlanuvchi effektlar faqatgina invariant kattaliklarga bog'liqlidir. Masalan, tinch turgan elekttronning ( $p_i = 0$ ) impulsi  $p_2 = \vec{p}$  bo'lgan elektron bilan to'qnashishida

$$I_1 = m \sqrt{m^2 + p^2}.$$

Elektronlarning impulslari  $\vec{p}_1 = \vec{p}$  bo'lgan dastalari holda

$$I_2 = m^2 + 2p^2.$$

Agar  $p = 10^3$  m (energiya 500 MeV) bo'lsa,  $I_2 = 2 \cdot 10^3 I_1$ . Bu yerda  $I_1$  va  $I_2$  solishtirishdan uchrashuvchi dastalar usulining nechog'lik ustun ekanligini ko'rish mumkin.

Nazariy hisoblar va tajribaviy ma'lumotlar to'plamining tahlili Geyzenbergning  $l_0 = r$  chegarasi yuqori energiyali zarralarning to'qnashuvlarida buzilib ketadi.

Amerikalik nazariyotchi fizik Vigner agar gravitatsiya hodisasini va shu bilan bir vaqtda kvant nazariyasi effektlarini hisobga olmaslik o'ta yuqori energiyali zarralarning to'qnashuvlarida buzilib ketadi.

Amerikalik nazariyotchi fizik Vigner agar gravitatsiya hodisasini va shu bilan bir vaqtda kvant nazariyasi effektlarini hisobga olmaslik o'ta yuqori energiyali zarralarning to'qnashuvlarida buzilib ketadi.

Amerikalik nazariyotchi fizik Vigner agar gravitatsiya hodisasini va shu bilan bir vaqtda kvant nazariyasi effektlarini hisobga olmaslik o'ta yuqori energiyali zarralarning to'qnashuvlarida buzilib ketadi.

Vignerning eslatib o'tilgan mulohazalari aynan  $L_0$  va  $T_0$  kattaliklarni fazo va vaqt chegarasi sifatida ajratishga imkon beradi. Bir qator olimlar  $L_0$  kattalik kvant elektrodinamikasida elektronning effektiv radiusi sifatida kiritilishi, agar elektromagnit massaning  $\ln(r^{-1})$  bog'lanishi kvant elektrodinamikasi yordamida olingan elektromagnit massaning unchalik katta bo'lmagan qiymatiga olib kelishini ko'rsatishdi. Akademik M. Markov  $L_0$  kattalik va u bilan bog'langan  $M_0 = 1/L_0$  kattaliklar elementar zarralarning mumkin bo'lgan massalarini aniqlashini taxmin qildi va bunday zarralarni u "maksimonlar" deb atadi. Ma'lumki, tarkibiy qismlari zarradan turg'un zarrachalarning hosil bo'lishida yig'indi massaning kamayishi (yadro fizikasida Proton qonuniga kichkina tuzatma sifatida massa "defekti" sifatida) sodir bo'ladi. Shuning uchun, Markov fikricha, turg'un zarrachalar (elektronlar, protonlar va h.k.) massalari massaning "tabiiy" birligidan ( $M_0 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$  g) juda kichik bo'ladi.

(Davomi keyingi sonlarda).

Rashid ESHBO'RIYEV,  
SamDU-yadro fizikasi kafedrasida mudiri;  
Mamadali SULTONOV,  
fizika-matematika fanlari nomzodi;  
Aziza QAHHOROVA,  
Fizika fakulteti 4-kurs talabasi;  
Rustam SAYFINOV,  
Fizika fakulteti 4-kurs talabasi

# “Ma'rifat” repetitori

## 1-variant

ONA TILI  
(5-sinf: 3–53-betlar)

**1. Tilning ijtimoiy hodisa ekanligiga to'liq izoh berilgan javobni toping.**

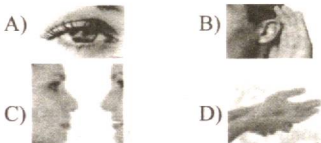
A) Har bir millat o'z hayoti davomida bitta tildan foydalanadi, shuning uchun u ijtimoiy hodisa hisoblanadi.

B) Til jamiyatga, ya'ni odamlarning o'zaro munosabatga kirishuviga, aloqa qilishiga xizmat qiladi, shu sababli u ijtimoiy hodisadir.

C) Til asrlar davomida rivojlanib, boyib boradi, shu bois u ijtimoiy hodisa hisoblanadi.

D) Tilning ijtimoiy vazifalari mavjud, shuning uchun u ijtimoiy hodisa sanaladi.

**2. Tasvirlarning qaysi biri so'z bilan nomlanganda son ma'nosini ham bildiradi?**



**3. Yapon sharqshunosi Naita Rioning dunyoda o'zbek tili borligini bilishi va unga mehri tushib, o'rganishni ahd qilishiga nima sabab bo'ladi? (Darslikdagi matnni eslang)**

- A) O'zbek tilida kuylangan qo'shiqni eshitgani
- B) O'zbekistonga sayohat qilgani
- C) Dunyo xaritasidan yurtimizni ko'rgani
- D) Matbuotdan o'zbek tili ta'rifini o'qigani

**4. Quyidagi talaffuzdosh so'zlarning qaysilari to'g'ri qo'llangan?**

1. To'g'ri yondosh. 2. Mening uyum. 3. Ta'sir etmoq. 4. Mart oyi. 5. Qiymatga sotildi. 6. Kiftini ochdi.

- A) 1, 3 B) 2, 3 C) 3, 4 D) 1, 6

5. Tanavul, kulgu, uyqu, ustamon, mazza, uchala, hohish, xushhol, shoxobcha, qutilmoq, hamfikr.

**Ushbu so'zlardan nechta imlo qoidasiga ko'ra noto'g'ri yozilgan?**

- A) ikkitasi B) oltitasi
- C) sakkiztasi D) to'rttasi

**6. Quyidagi so'zlardan qaysi birining lug'aviy ma'nosi “minoraga o'rnatilgan soat” tushunchasini anglatadi?**

- A) kurant B) minora C) ansambl D) arka

**7. Qaysi gapda lab undoshi ishtirok etmagan?**

- A) Vaqting ketdi – naqding ketdi.
- B) Bugungi ishni ertaga qo'yma.
- C) Vaqt qush kabidir, uchib ketsa, tutolmaysan.
- D) Ota rozi – Xudo rozi.

**8. Nuqtalar o'rniga i harfi qo'yilsa mos tushadigan so'zlar qatorini toping.**

- A) muh...m, qiz...q, ...st...qlol.
- B) but...n, sov...q, uyq...
- C) kulg..., shov...llamoq, sup...rmoq
- D) quv...r, tel...fon, ...lak

**9. Berilgan gaplarning qaysi birida imloviy xatoga yo'l qo'yilgan?**

- A) Turg'un turib tarozida turp tortdi.
- B) Onambob libos ekan.
- C) O'zim uzum uzdim.
- D) Obod va ozod Vatan bizniki.

**10. Nuqtalar o'rniga faqat h harfi qo'yilsa mos tushadigan so'zlar qatorini toping.**

- A) ...ushyor, sa...iy, ma...sulot
- B) ...ozirjavoab, ta...t, sa...na
- C) ...ayol, ...ar kim, ...ech qachon
- D) ...arakat, ...urmatli, ...ukm

**11. Qaysi javobda chuqur til orqa undoshlari keltirilgan?**

- A) q, g', x B) g, k, ng C) m, v, f D) sh, ch, dj

**12. Nutq a'zolari to'g'ri berilgan qatorni belgilang.**

- A) o'pka, tog'aylar, tanglay
- B) bo'g'iz bo'shlig'i, og'iz bo'shlig'i, bronx
- C) til, lablar, jag'lar
- D) un paychalari, burun bo'shlig'i, tishlar

**13. Quyidagi gaplardan qaysi birida birorta ham chuqur til orqa undoshi qatnashmagan?**

A) Qutb yulduzi osmondagi eng yorqin yulduzlardan biri bo'lgani uchun uni topib olish qiyin emas.

B) Til – o'zagimizning, o'zligimizning, o'ziga bekligimizning bosh belgisidir.

C) Jaloliddin qorachadan kelgan, o'rta bo'yi, nutqi turkiy bo'lsa-da, forsiy tilda ham so'zlar edi.

D) Odobli inson barcha odamlarning yaxshisidir, barcha xalqlar uchun yoqimlidir.

**14. Quyida urg'u haqida berilgan fikrlardan nechta to'g'ri?**

- 1. Urg'u ikki xil bo'ladi: so'z urg'usi, gap urg'usi.
- 2. Gapdagi so'zlardan birining boshqalariga nisbatan kuchliroq talaffuz qilinishi so'z urg'usi hisoblanadi.
- 3. Bizning tilimizda gap urg'usi, ko'pincha, oxirgi bo'g'inga tushadi.
- 4. Fizik so'zida urg'u birinchi bo'g'inga tushsa, sifat so'z turkumi, ikkinchi bo'g'inga tushsa, ot so'z turkumi hisoblanadi.

- A) to'rttasi B) bittasi
- C) ikkitasi D) uchtasi

**15. Bir tovush bilan farq qiladigan so'zning to'g'ri qo'llangan variantini toping.**

- A) Og'ir yukdan xalos etishdi.
- B) Maktabimizga atoqli adip tashrif buyurdi.
- C) Bir-biriga ahl o'rtoqlarim bor.
- D) Oyna dars ketdi.

**Keyingi sonda 5-sinf “Ona tili” darsligining 54–94-betlaridagi mavzular asosida tuzilgan test topshiriqlari beriladi.**

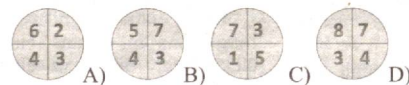
Dildor NURMUHAMEDOVA,  
Termiz tumanidagi  
9-maktab o'qituvchisi

**MATEMATIKA**  
**Natural, butun, ratsional, irratsional, haqiqiy sonlar.**  
**Natural sonlar ustida amallar (1-qism)**

**16. A, B, C, D raqamlar  $\overline{AD}$  ikki xonali**

son va  $\begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix} = \overline{AD} \cdot (B-C)$  bo'lsa quyidagilardan

qaysi biri 10 ga karrali.

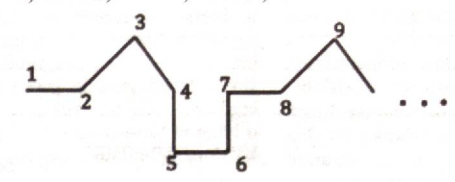


**17. Agar  $\overline{xyz}$  uch xonali son va  $\overline{xy}$  ikki xonali sonlar uchun  $\overline{xyz} - \overline{xy} = 652$  bo'lsa,  $x+y+z$  ning qiymatini toping.**

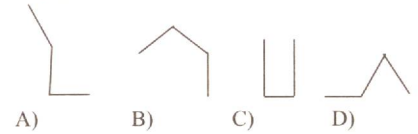
- A) 11 B) 13 C) 15 D) 9

**18. Agar sonlar qatori 2, 5, 10, 17, 26, ... kabi davom etayotgan bo'lsa, 9-hadi 8-hadidan qancha katta?**

- A) 17 B) 15 C) 27 D) 25



**19. Siniq chiziq shu qonuniyat bilan davom etmoqda, 40-, 41-, 42-, 43- bo'g'inlar quyidagilardan qaysi biri?**



**20. Har xil raqamlardan tuzilgan eng katta uch xonali son  $xyz$  ko'rinishida bo'lsa, bu son  $zxx$  dan qancha katta?**

- A) 190 B) 111 C) 198 D) 125

**21.  $\alpha^2 < 626$  tengsizlikni qanoatlantiruvchi eng katta natural sonni natural bo'luvchilari yig'indisini toping.**

- A) 31 B) 67 C) 43 D) 27

**22. To'rt raqami ishtirok etgan nechta 3 xonali son bor?**

- A) 129 B) 265 C) 252 D) 262

**23.  $75^{2020} - 70^{2020} - 5^{2020}$  ifodaning ishorasini aniqlang.**

- A) manfiy B) musbat C) 0
- D) aniqlab bo'lmaydi

**24. Faqat juft raqamlardan tuzilgan nechta 3 xonali son bor?**

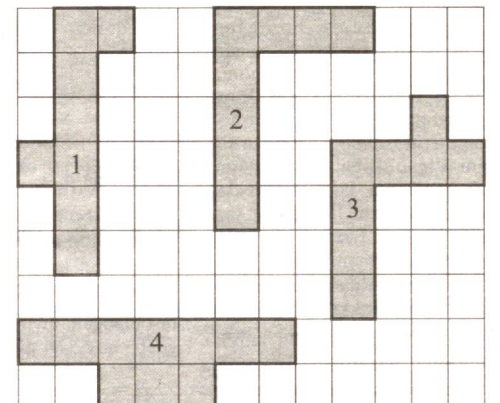
- A) 95 B) 100 C) 80 D) 125

**25. 1; 3; 12; 13; 15 sonlari orasida nechta o'zaro tub sonlar jufti bor?**

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9

**26. 1234...798081 nechta xonali son?**

- A) 81 B) 153 C) 90 D) 152



**27. Rasmda 4 ta figura berilgan. Bu shakllardan qaysi birining yuzasi boshqalarinikidan farq qiladi?**

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

**28. Suzuvchi 40 metr masofani 10 minutda suzib o'tadi. Agar mashg'ulot 12:15 da boshlanib, 14:45 da tugagan bo'lsa, u nechta metr suzgan?**

- A) 600 B) 60 C) 90 D) 900

**29. a, b va c tub sonlar uchun  $a = b^c - 1$  bo'lsa,  $a+b+c=?$**

- A) 33 B) 36 C) 38 D) 44

**30.  $0,9 + 0,09 + 0,009 + 0,0009 + \dots$  ni hisoblang.**

- A) 1 B) 0,9999 C) 1,9 D) 1,9999...

Keyingi sonda “Natural, butun, ratsional, irratsional, haqiqiy sonlar. Natural sonlar ustida amallar” mavzulari bo'yicha murakkabroq testlar varianti beriladi, bunda testlar 5-, 6- va 7-sinf materiallari bo'yicha tuziladi. Mavzularni chuqurroq o'rganishga harakat qiling!

Hamza XUDOYBERDIYEV,  
G'ijduvon tumanidagi  
32-maktab o'qituvchisi

# “Ma’rifat” repetitori

## 1-variant

### O'ZBEKISTON TARIXI (6-sinf: Kirish, 1–5-§§ va 19–20-§§)

31. Quyidagi qaysi voqea boshqalaridan oldinroq sodir bo'lgan?

- A) odamlarning chopqir hayvonlarni ovlay boshlashi  
B) odamlarning hayvon terisidan tikilgan kiyimlarni kiya boshlashi  
C) O'rta Osiyo janubida sun'iy sug'orishga asoslangan dehqonchilikning vujudga kelishi  
D) odamlarda dastlabki diniy e'tiqodlarning shakllana boshlashi

32. O'rta Osiyoda topilgan ilk temir mehnat qurollari nechanchi asrlarga oid?

- A) mil. avv. IX–VIII asrlar  
B) mil. avv. VIII–VII asrlar  
C) mil. avv. X–IX asrlar  
D) mil. avv. XIV–XIII asrlar

33. O'rta Osiyoda ilk davlatchilik vujudga kelgan mingyillikda sodir bo'lgan voqealar qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

- 1) xetlar temir buyumlardan foydalana boshlashdi;  
2) O'rta Osiyoda zardushtiylik dini keng tarqaldi;  
3) kulolchilik charxi va g'ildirak ixtiro qilindi;  
4) “Avesto” 21 ta kitobda jamlandi;  
5) O'rta Osiyo janubida sun'iy sug'orishga asoslangan dehqonchilik vujudga keldi;  
6) xom g'ishtdan ko'p xonali uylar qurila boshlandi.

- A) 1, 2 B) 2, 4  
C) 5, 6 D) 3, 5

34. “Muqaddas ichimlikka sig'inuvchi saklar” qaysi hududda yashaganlar?

- A) hozirgi Toshkent viloyati va Janubiy Qozog'iston yerlarida  
B) Orol dengizi bo'ylarida, Sirdaryoning quyi oqimida  
C) Pomirning tog'li tumanlarida va Farg'onada  
D) Afg'onistonning shimoliy, Tojikistonning janubiy hududlarida

35. Quyidagi qadimiy shaharlarni ular joylashgan hududlar bilan moslashtiring.

- a) Qashqadaryo; b) Samarqand; c) Surxondaryo; d) Xorazm;  
1) Yerqo'rg'on; 2) Qiziltepa; 3) Ko'zaliqir; 4) Uzunqir; 5) Afrosiyob.  
A) a-1, 4; b-5, c-2, d-3  
B) a-2; b-5; c-1, 4; d-3  
C) a-2; b-1; c-3, 5; d-4  
D) a-1, b-5, c-2, 4, d-3

36. Quyidagi voqealardan qaysi biri keyinroq sodir bo'lgan?

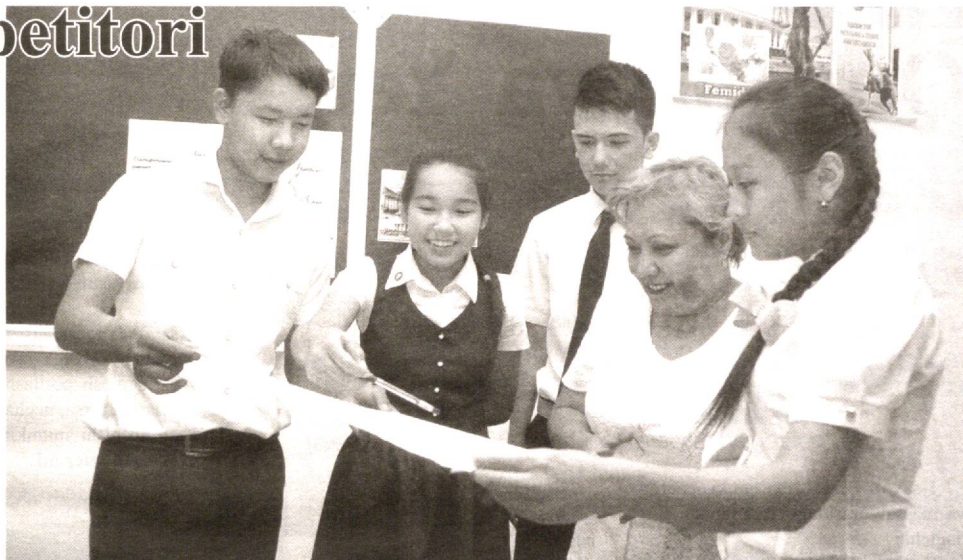
- A) insonning tabiiy olovdan foydalana boshlashi  
B) buyuk muzlik davri boshlanishi  
C) dastlabki diniy e'tiqodlarning paydo bo'lishi  
D) pitekantrop odami yashagan davrning boshlanishi

37. Yer yuzidagi dastlabki odamlar qaysi jihatlar bilan hayvonot dunyosidan ajralib turgan?

- 1) nutqining rivojlanganligi;  
2) qaddini tik tutib yurgani;  
3) mehnat qurollari yasash va ularni ishlatishni bilgani;  
4) birgalikda ov qilishgani  
A) 2, 3 B) 1, 3 D) 1, 4 C) 1, 2, 3, 4

38. Quyidagi qaysi manzilgoh O'rta Osiyoda patriarxat asri boshlangan davrga oid?

- A) Jarqo'ton B) Obishir  
C) Teshiktosh D) Ko'lbuloq



39. Quyidagi qaysi e'tiqod shakli zardushtiylik diniga xos emas?

- A) zardushtiy har kuni tongda Quyosh chiqishiga ta'zim qilishgan  
B) zardushtiylikda insonning asosiy burchi adolatli turmush tarzi hisoblangan  
C) zardushtiylikda inson vafot etganida marhumning jasadini yerga ko'mish ham, olovda kuydirish ham, suvga tashlab yuborish ham ta'qiqlangan  
D) zardushtiy har qanday xohish-istaklardan voz kechishi zarur, negaki har qanday xohish-istak azob-uqubatlar olib keladi, deb hisoblashgan

40. Insoniyat sodda mehnat qurollarni yasashdan (I) to hunarmandchilik durdonalarini yaratishga qadar (II), eng oddiy turar joylarni qurib olishdan (III) to shaharlarni bunyod etishga qadar (IV) uzoq yo'lni bosib o'tdi. Mazkur kashfiyotlar dastlab qaysi davrlarda amalga oshirilgan?

- a) ilk paleolit; b) o'rta paleolit; c) so'nggi paleolit; d) mezolit; e) neolit; f) eneolit; g) bronza; i) ilk temir.  
A) I – a; II – d; III – c; IV – g  
B) I – a; II – e; III – b; IV – f  
C) I – a; II – d; III – e; IV – i  
D) I – a; II – e; III – c; IV – f

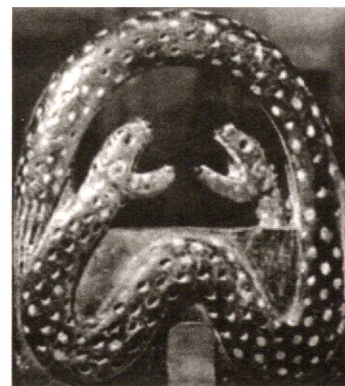
41. Quyidagi odamdan qaysi biri boshqalaridan oldin yashaganini aniqlang.

- A) bir joyda muqim yashab, dehqonchilik bilan shug'ullanadigan odam turi  
B) tabiatdagi turli hodisalarga g'ayritabiiy kuchlar yashiringan deb o'ylay boshlagan odam turi  
C) kiyim-kechak tayyorlashda jun va tolalardan foydalana boshlagan odam turi  
D) ibtidoiy chorvachilik va dehqonchilik bilan shug'ullana boshlagan odam turi

42. Paxsadan uylar qurila boshlangan (a) va xom g'ishtdan ko'p xonali uylar qurila boshlangan (b) davrlar to'g'ri ko'rsatilgan javobni toping.

- A) a – so'nggi paleolit, b – neolit  
B) a – so'nggi paleolit, b – eneolit  
C) a – mezolit, b – neolit  
D) a – neolit, b – eneolit

43. Quyidagi rasmda aks etgan ilonlar tasviri tushirilgan tosh tumor qaysi hududdan topilgan?



- A) Xorazm vohasi  
B) Farg'ona vodiysi  
C) Surxondaryo vohasi  
D) Zarafshon vodiysi

44. “Avesto”da patriarxal oila (a) va urug'chilik jamoasi (b) qanday nomlangan?

- A) a – “nmana”, b – “vis”  
B) a – “zantu”, b – “dax'yu”  
C) a – “vis”, b – “varzana”  
D) a – “varzana”, b – “vis”

45. Afrosiyob shahriga qachon asos solingan?

- A) mil. avv. VIII–VII asrlarda  
B) mil. avv. IX–VIII asrlarda  
C) mil. avv. X–IX asrlarda  
D) mil. avv. VII–VI asrlarda

Gazetaning keyingi sonida 6-sinf “Tarix. Qadimgi dunyo” darsligining 31–36-§§ va xulosa qismi bo'yicha test topshiriqlari beriladi.

Jalol BOLTAYEV,  
Urganch davlat universiteti  
talabasi,  
repetitor

ONA TILI														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	A	C	B	A	D	A	B	D	A	D	B	D	A
MATEMATIKA														
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	B	A	C	C	A	C	B	B	B	D	A	C	A	
O'ZBEKISTON TARIXI														
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
D	A	B	C	B	C	A	A	D	D	B	D	B	A	A

## Sinab koʻring

# Quyosh va Yer: ikkisi haqidagi bilimlar sinovi



Quyosh bizni cheksiz issiqlik va yorugʻlik energiyasi bilan taʼminlaydi. Manbalarda koʻrsatilishicha, Quyoshning umumiy nurlanish quvvati  $3,83 \cdot 10^{26}$  W boʻlib, Quyosh nurlari yil davomida Yerga  $5,4 \cdot 10^{24}$  J energiya olib keladi. Quyoshning umumiy massasi taqriban  $2 \cdot 10^{30}$  kg, nurlanish natijasida bir yilda yoʻqotadigan massasi taqriban  $1,35 \cdot 10^{17}$  kg.

1-savol: Bizga maʼlumki, energiya va massa orasidagi bogʻlanish quyidagicha:

$$E = \Delta m \cdot c^2$$

$$N = \frac{E}{t}$$

Bu yerda  $E$  — energiya;  
 $\Delta m$  — massaning oʻzgarishi;  
 $c$  — yorugʻlikning vakuumda tarqalish tezligi;  
 $c = 3 \cdot 10^8$  m/s;  
 $N$  — quvvat;  
 $t$  — vaqt.

Berilgan maʼlumotlardan foydalanib quyidagi savolga javob bering:

Bir sekund vaqt davomida Quyosh qancha massasini yoʻqotadi?

## Baholash mezon

Mazkur topshiriqni bajarish uchun oʻquvchilar fizika fanidan ish, energiya va quvvat kabi fizik kattaliklarni bilishi va ularning formulalarini amalda qoʻllay olishi talab etiladi.

Toʻgʻri javoblar quyidagicha boʻlishi mumkin:  
 $4,3 \cdot 10^9$  kg,  $4,3 \cdot 10^6$  t,  $4,3$  G kg,  $4,3$  Mt,  $0,43 \cdot 10^{10}$  kg.

Agar oʻquvchilar shu javoblardan birini qayd etishsa, javob toʻliq qabul qilinadi (1 ball). Javob yoʻq yoki boshqa javoblar boʻlsa, qabul qilinmaydi (0 ball).

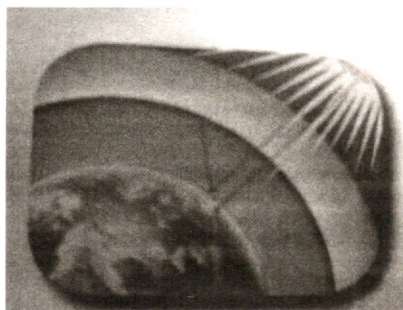
Mazkur savol oʻquvchilarning ho-

disalarni ilmiy jihatdan tushuntirish kompetensiyasini baholashga qaratilgan.

2-savol: Yuqoridagi matnni oʻqing va quyidagi savolga javob bering.

Agar Quyosh portlashsiz toʻxtovsiz nurlanib tursa, necha yildan soʻng Quyosh soʻnishi mumkin.

## Baholash mezon



Mazkur topshiriqni bajarish uchun oʻquvchilar matnni diqqat bilan oʻqib tushunishlari talab etiladi.

Toʻgʻri javoblar quyidagicha boʻlishi mumkin:

$1,47 \cdot 10^{13}$  yil,  $14700$  mlrd yil,  $147 \cdot 10^{11}$  yil.

Agar oʻquvchilar shu javoblardan birini qayd etishsa, javob toʻliq qabul qilinadi (1 ball). Javob yoʻq yoki boshqa javoblar boʻlsa, qabul qilinmaydi (0 ball).

Mazkur savol oʻquvchilarning hodisalarni ilmiy jihatdan tushuntirish kompetensiyasini baholashga qaratilgan.

3-savol: Agar Yer yuzini qalin bulut qoplasa, Quyoshdan kelayotgan energiya miqdori qanday oʻzgaradi?

A) Bulutning qalinligiga bogʻliq  
 B) Energiya miqdori oʻzgarmaydi  
 C) Qalin bulut Yerga tushayotgan energiya yarmini tutib qoladi

D) Yer harorati maʼlum miqdorga pasayadi

## Baholash mezon

Mazkur topshiriqni bajarish uchun oʻquvchilar keltirilgan javob variantlarini diqqat bilan oʻqib, tahlil qilishlari kerak boʻladi.

Agar oʻquvchilar "B) Energiya miqdori oʻzgarmaydi" degan javobni belgilagan boʻlsa, javob toʻliq qabul qilinadi (1 ball). Javob yoʻq yoki boshqa javoblar boʻlsa, qabul qilinmaydi (0 ball).

Mazkur savol oʻquvchilarning hodisalarni ilmiy jihatdan tushuntirish kompetensiyasini baholashga qaratilgan.

Qoʻchqor SHERXOLOV,  
 Paxtachi tumanidagi  
 33-maktabning fizika fani  
 oʻqituvchisi

## “Faraz” emas, “Gipoteza”

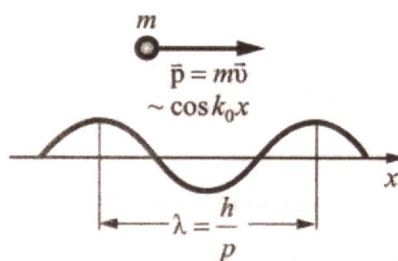
Oʻquvchilarni test sinovlariga tayyorlashda quyidagi ikki omilga eʼtibor berish zarur:

- 1) Test topshiriqlarining oʻquvchi taʼlim olgan fan dasturiga mosligi;
- 2) Topshiriqlarning toʻgʻriligi.

Keyingi yil abituriyentlardan ikki xil dasturga muvofiq test sinovlari olinadi. Shuning uchun ham ular bilan “sinov testlari”ni alohida oʻtkazishga eʼtibor berish lozim.

Shu oʻrinda baʼzi ustozlar tavsiya etayotgan quyidagi test topshirigʻiga toʻxtalishni lozim topdik (“Axborotnoma”dagi 110-topshiriq).

110. De-Broyl faraziga koʻra,  $p = h/\lambda$ ,  $E = hv$  munosabat faqat fotonlarga emas, elektronlarga ham qoʻllanishi mumkin. Ikkinchi tenglikka asosan harakatdagi elektron tebranishlarining



chastotasini (Hz) aniqlang. Harakatdagi elektron energiyasi  $2 \cdot 10^{-13}$  J,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s.

Birinchidan, “De-Broyl gipotezasi” (farazi emas) umumtaʼlim muassasalari bitiruvchilari oʻqigan dasturga kirmaydi. Shuning uchun ham ularni hozirgi tigʻiz paytda, ular oʻqitilgan dasturga kirmaydigan ortiqcha maʼlumotlar bilan chalgʻitish kerak emas.

Ikkinchidan, “v harakatdagi elektronlarning tebranish chastotasi” emas va savolning bunday qoʻyilishi ilmiy jihatdan xato.

Shuning uchun ham bunday topshiriqlardan test sinovlarida foydalanishni tavsiya etish maqsadga muvofiq emas.

Abduqahhor GʻANIYEV,  
 fizika-matematika  
 fanlari nomzodi,  
 dotsent

## Sinab koʻring

## “Maqol + formula”



Fizika darsida shu nomdagi usuldan bir foydalanib koʻring. Mening oʻquvchilarim uchun bu juda qiziqarli kechadi.

Oʻquvchilar ikki guruhga boʻlib olinadi va 1-guruh aʼzolari maqollar aytadi, 2-guruh esa shu maqollarda ishlatilgan soʻzlarga oid formula va birliklarni yozishadi. Jarayon davomida oʻquvchilar hamjihatlik va tezkorlik bilan oʻz zukkoliklarini namoyish etishlari kerak boʻladi. Mashgʻulot davomida ularning eslab qolish qobiliyatlari yanada rivojlanadi.

**1-guruh ishtirokchisi:** Ish ishtaha ochar, dangasa ish-dan qochar.

**2-guruh ishtirokchisi:**  $A = F \cdot s [A] = J$

**1-guruh ishtirokchisi:** Kuch — birlikda.

**2-guruh ishtirokchisi:**  $F = m \cdot g [F] = N$

**1-guruh ishtirokchisi:** Tezlik bilan topilgan, tezlik bilan yoʻqolar (Keniya xalq maqoli).

**2-guruh ishtirokchisi:**  $\vartheta = s / t [\vartheta] = m / s$

**1-guruh ishtirokchisi:** Soʻzda har qanday yoʻl yaqin koʻrinar (Ispan xalq maqoli).

**2-guruh ishtirokchisi:**  $s = \vartheta \cdot t [s] = m$

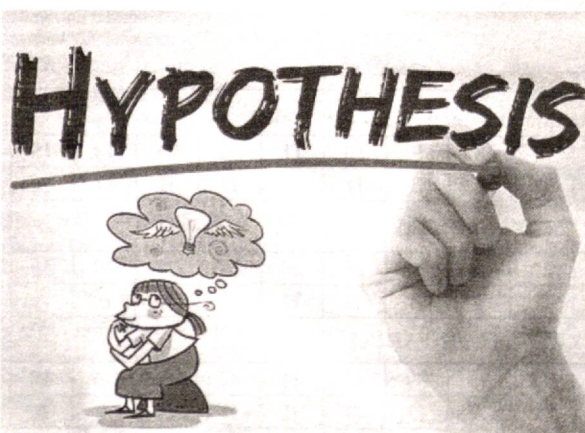
**1-guruh ishtirokchisi:** Nur borki, soya bor.

**2-guruh ishtirokchisi:**  $n = c / \vartheta$  (nur sindirish koʻrsatkichi)

**1-guruh ishtirokchisi:** Farzanding — quvvating.

**2-guruh ishtirokchisi:**  $N = A / t [N] = w$

Nafisa SAGʻDULLAYEVA,  
 Xatirchi tumanidagi  
 34-maktab oʻqituvchisi



## Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti tasarrufidagi T.N. Qori Niyoziy nomidagi O'zbekiston Pedagogika fanlari ilmiy-tadqiqot instituti 2021-yil uchun "Tayanch doktorantura" va "Doktorantura"ga quyidagi ixtisosliklar bo'yicha QABUL E'LON QILADI:

### "TAYANCH DOKTORANTURA"ga

13.00.01 – Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi – 2 ta o'rin.

13.00.02 – Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha) – 1 ta o'rin.

13.00.07 – Ta'limda menejment – 1 ta o'rin.

13.00.08 – Maktabgacha ta'lim tarbiya nazariyasi va metodikasi – 1 ta o'rin.

### "DOKTORANTURA"ga

13.00.01 – Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi – 1 ta o'rin.

Tayanch doktorantura va doktoranturaga hamda mustaqil izlanuvchilikka talabgorlar hujjatlarini topshirishdan oldin O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligining <http://phd.mininnovation.uz> saytidan ro'yxatdan o'tishi lozim.

### TAYANCH DOKTORANTURAGA TALABGORLAR INSTITUTNING "ILMIY PEDAGOG KADRLAR TAYYORLASH" BO'LIMIGA QUYIDAGI HUJJATLARINI TAQDIM ETADILAR:

1. Ariza.
2. Qisqacha biografik ma'lumotnoma.
3. Mehnat daftarchasining belgilangan tartibda tasdiqlangan nusxasi (ishlayotgan talabgorlar uchun).
4. Oliy ta'lim muassasasi magistraturasi diplomi yoki oliy ma'lumot (mutaxassislik dasturlari bo'yicha) to'g'risidagi diplom nusxasi.
5. Nashr etilgan ilmiy ishlar ro'yxati, shuningdek, ularning nusxalari.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Davlat stipendiyasi sohiblari tegishli hujjat nusxasini taqdim etadilar.
7. Tayanch doktoranturada o'qish uchun talabgorlar mutaxassislik va chet tili (ta'limning oldingi darajalarida o'rganilgan xorijiy til) bo'yicha kirish imtihonlari topshiradilar.

Talabgorlarda IELTS (o'rtacha bali kamida 5,5), TOEFL (RVT) (567 baldan kam bo'lmagan), TOEFL (iVT) (87 baldan kam bo'lmagan), CEFR

(V2 darajadan past bo'lmagan) bo'yicha tasdiqlovchi amaldagi xalqaro malaka sertifikatlari mavjud bo'lganda chet tilidan topshiriladigan imtihonlardan ozod etiladi.

### DOKTORANTURAGA TALABGORLAR INSTITUTNING "ILMIY PEDAGOG KADRLAR TAYYORLASH" BO'LIMIGA QUYIDAGI HUJJATLARINI TAQDIM ETADILAR:

1. Ariza.
2. Qisqacha biografik ma'lumotnoma.
3. Mehnat daftarchasining belgilangan tartibda tasdiqlangan nusxasi (ishlayotgan talabgorlar uchun).
4. Oliy ma'lumot, fan nomzodi yoxud falsafa doktori (PhD) yoki xorijiy davlatlarda unga tenglashtirilgan ilmiy darajaga ega bo'lganligi to'g'risidagi diplom nusxasi.
5. Tadqiqot mavzusi bo'yicha ilmiy ma'ruza va fan doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan doktorlik dissertatsiyasi rejasining muassal loyihasi.
6. Nashr etilgan ilmiy ishlari ro'yxati, shuningdek, ularning nusxalari.

### MUSTAQIL IZLANUVCHILIKKA TALABGORLAR QUYIDAGI HUJJATLARINI ILOVA QILGAN HOLDA ARIZA BILAN INSTITUTNING "ILMIY PEDAGOG KADRLAR TAYYORLASH" BO'LIMIGA MUHOJAT QILADI:

1. Qisqacha biografik ma'lumotnoma.
  2. Falsafa doktori (RhD) ilmiy darajasini olish uchun mustaqil izlanuvchi sifatida rasmiylashtirish uchun magistrlik yoki oliy ma'lumot (mutaxassislik dasturi bo'yicha) to'g'risidagi diplom nusxasi.
  3. Mehnat daftarchasining belgilangan tartibda tasdiqlangan nusxasi.
  4. Ilmiy ishlar ro'yxati va ularning nusxasi.
  5. Ish joyidan tavsifnoma.
- Hujjatlar 2020-yilning 15-oktabrigacha qabul qilinadi.
- Tayanch doktoranturaga kirish imtihonlari va doktoranturaga kirish uchun suhbat 2020-yilning 1-25-noyabr kunlari o'tkaziladi.

Manzilibiz: 1000736, Toshkent shahri, Chilonzor tumani, Furqat ko'chasi, 174-uy. O'zPFITI.  
Murojaat uchun telefonlar: (71) 245-58-64, 245-94-55.

## MAKTABGACHA TA'LIM MUASSASALARI RAHBAR VA MUTAXASSISLARINI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH INSTITUTI

13.00.07 – Ta'limda menejment hamda 13.00.08 – Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi ixtisosliklari bo'yicha tayanch doktorantura va mustaqil izlanuvchilikka qabul e'lon qiladi.

### HUJJATLAR 22-SENTABRDAN 15-OKTABRGA QADAR QABUL QILINADI.

Tayanch doktorantura va mustaqil izlanuvchilikka o'qishga kirish uchun quyidagi hujjatlar taqdim etiladi:

- Ariza;
- Qisqacha biografik ma'lumotnoma;
- Mehnat daftarchasining belgilangan tartibda tasdiqlangan nusxasi (ishlayotgan talabgorlar uchun);
- Oliy ma'lumot yoki oliy ta'lim muassasasi magistraturasi diplomi, fan nomzodi yoxud falsafa doktori (PhD) yoki xorijiy davlatlarda unga tenglashtirilgan ilmiy darajaga ega bo'lganligi to'g'risidagi diplom nusxasi;
- Nashr etilgan ilmiy ishlarining tasdiqlangan ro'yxati, shuningdek, ularning nusxalari;
- Ish joyidan tavsifnoma;

- Pasport nusxasi;
- O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Davlat stipendiyasi sohiblari tegishli hujjat nusxasini taqdim etadilar.

### KIRISH IMTIHONLARI 1-NOYABRDAN 25-NOYABRGA QADAR O'TKAZILADI.

Tayanch doktoranturaga kirish uchun – mutaxassislik va ta'limning oldingi darajalarida o'rganilgan xorijiy til bo'yicha imtihon;

Talabgorlarda IELTS (o'rtacha bali kamida 5,5), TOEFL(PBT) (567 baldan kam bo'lmagan), TOEFL(iBT) (87 baldan kam bo'lmagan), CEFR (B2 darajasidan past bo'lmagan) bo'yicha tasdiqlovchi amaldagi xalqaro malaka sertifikatlari mavjud bo'lganda chet tilidan topshiriladigan imtihonlardan ozod etiladi.

Mustaqil izlanuvchilikka kirish uchun – ixtisoslik bo'yicha suhbat o'tkaziladi.

Manzil: Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Yusuf Xos Hojib ko'chasi, 64-uy. (Mo'ljal: O'zbekiston davlat xoreografiya akademiyasi)

Tel: (90) 907-76-56, (99) 477-31-33.

# Mutafakkirlarning fizik merosi

Markaziy Osiyo mutafakkirlarining fizikaviy ta'limotlar yaratilishi va shakllanishida munosib o'rni va hissalar bor. Bugun ulug' mutafakkirlar Beruniy, Ibn Sino, Forobiyning fizika fani yo'nalishida qoldirgan meroslari haqida to'xtalamiz.

**Abu Rayhon Beruniy** (3.IX.973–11.XII.1048) — o'zbek xalqining buyuk mutafakkir olimi, ensiklopedist, sharqda o'zining astronomiya, matematika, geografiya, kimyo, fizika, mineralogiya, tarix va adabiyot kabi fanlarga qo'shgan his-sasi bilan mashhur bo'lgan olim. Beruniy Muhammad Xorazmiy, Abul Abbas Farg'oniy, Forobiy singari Sharqda mashhur bo'lgan olimlarning asarlarini mustaqil o'rgandi, birinchi ustoz Abu Nosir ibn Iroq geometriya va geodeziyaga, 4 tasi mineralogiyaga, 1 tasi fizikaga, 1 tasi dorishunoslikka, 15 tasi tarix va etnografiyaga, 4 tasi falsafaga, 18 tasi adabiyotga bag'ishlangan.



"Aslida bug' ham, tosh ham Yer markaziga qarab intiladi, lekin bug'ning yuqoriga tikka intilishi sababi bug'ga qaraganda unda og'irroq bo'lgan atmosferaning mavjudligidir. Atmosfera bo'lmasa edi, bug' va tutun tosh singari yerga tushardi".

**Abu Ali Ibn Sino** (980–1037) — O'rta Osiyoning mashhur mutafakkir olimi. U Buxoro viloyatining Peshku tumanidagi Afshona qishlog'ida somoniy davlatining mayda amaldori oilasida tug'ildi. Ibn Sino jahon fani taraqqiyotiga juda katta hissa qo'shdi. To'la bo'lmagan ma'lumotlarga ko'ra uning hammasi bo'lib 280 ta asaridan 185 tasi falsafaga, qolganlari esa meditsina, matematika, fizika, astronomiya, kimyo, botanika, geografiya, mantiq, davlatni idora qilish usullari, harbiy fan va boshqalarga bog'ishlangan. Lekin bizgacha uning faqat 160 ga yaqin asari yetib kelgan. "Donishnoma" (ilm kitobi) asari mashhur bo'lib, bu asar 3 qismdan iborat: mantiq, metafizika, fizika masalalariga bag'ishlangan. "Tabiat haqidagi fan" deb atalgan bo'lumida fizikaga ta'rif berib, "fizika shunday fanki, u materiyadan ajratib bo'lmaydigan holat va qarashlarni o'rganadi" deydi. Ibn Sino mexanik harakat, kuch, atmosfera bosimi haqida qimmatli ma'lumotlarni yozib qoldirgan. "Fizika" kitobida yerdan ko'tarilgan suv bug'larini sovuqlik tufayli bulutlarga aylantiradi, tog' tepalarida haroratning pastligi natijasida yanada quyulish (zichlashib) qor, yomg'ir va do'lga aylanadi, bu esa, haroratning yuqori va pastlik darajasiga bog'liqdir, degan fikrlari diqqatga sazovordir.



Ibn Sinoning tovush va yurug'likning tarqalishi (tezligi) haqidagi fikrlari ham muhimdir: chaqmoq va momaqaldiroq bir vaqtda hosil bo'ladi. Lekin biz chaqmoqni oldin ko'rib, keyin momaqaldiroqni eshitamiz. Bu uzoqdagi kishining o'tin yorishidan chiqqan tovushni eshitishimizga o'xshaydi. Ma'lumki, tovush o'tinga bolta urilgan zahoti hosil bo'ladi. Biz esa avval boltaning o'tinga urilishini ko'rib, keyin tovushni eshitamiz" deb izohlaydi. Forobiy, Beruniy va Ibn Sino tovush va yurug'lik tezliklarini o'lchash sohasida ko'p tajriba o'tkazdilar. Ular tovush va yurug'lik tezliklari mavjud ekanini izohlab o'tishgani va bu faqat XIX–XX asrlardagina isbotlangani (1849-yili fransuz fizigi A.Fizo, keyinchalik, 1878- va 1924-yillarda Amerika fizigi A. Maykelson) fanga ma'lum. Professor T.Usmonov Markaziy Osiyoning buyuk mutafakkir olimlarining fizika faniga qo'shgan hissalarini to'g'risida quyidagilarni ta'kidlaydi: "Qadimgi yunon olimi Demokrit, moddani-

eng oxirgi bo'lakchasi atom deb hisoblaydi. U jismlarning bir-biridan farqi atomlarning soniga, o'lcham, shakl va tartiblariga bog'liqligi, atomlar sifat jihatdan bir-biridan farq qilmasligini izohlaydi. Qomusiy olim, jahonda birinchi muallim hisoblangan Arastu Demokritning ta'limotini rivojlantirib, atom ham bo'linishi mumkinligi va bo'linishda chegarasi yo'qligi g'oyasi bilan takomillashtirdi. Ar-Roziy, Beruniy va Ibn Sino yunon olimlarining atom haqidagi qarashlarini o'rganib va yanada rivojlantirib, atom bo'linishi mumkinligini, bo'lingan bo'lakchalar orasida bo'shliq va o'zaro ta'sir kuchlari hamda bu zarrachalarning harakatlari mavjudligini aniqlab berdi. Beruniy o'zining Ibn Sinoga yo'llagan savollarining birida: "Ba'zi faylasuflar atom bo'linmaydi, unda ham kichikroq bo'lakchalar yo'q, deb ataydilar. Bu esa o'taketgan nodonlikdir. Chunki atom bo'linishi cheksiz bo'lsa moddiy yo'q bo'lib ketishi mumkin. Bu masalada Sizing fikringiz qanday?" – deb so'raydi. Ibn Sino o'zining Beruniyga yo'llagan javobida Arastu va Ar-Roziyning atomning bo'linaverishi haqidagi fikrlarini eslatib, uni cheksiz deb tushunmaslik kerakligini, aksincha, atomning bo'linishi mumkinligi va ma'lum chegarasi mavjudligini qayd qiladi".

**Abu Nasr ibn Muhammad Forobiy**



(870–950). O'rta Osiyolik ensiklopedist olim, faylasuf. Forobiyning fikricha, har qanday jismning harorati yuqori yoki past bo'lishi shu jismni tashkil qilgan bo'laklarning harakatlariga bog'liqdir. Forobiy "Issiqlik – harakat barobarinda mavjuddir", deb hisoblaydi. Forobiy va Ibn Sino "Issiqlik hodisalari" haqida qizigan jismlar hajmlarining kengayishi natijasida zichliklari kamayib, o'zining tabiiy o'miga, ya'ni yuqoriga intiladi, sovgan vaqtda esa, hajmi kichrayib, zichlik ortishi hisobiga pastga intiladi, ya'ni o'zining tabiiy o'miga intiladi, deb qaraganlar.

Muqaddas RAHIMOVA,  
O'zbekiston tumanidagi 16-maktab  
fizika fani o'qituvchisi,  
Shahodat SHODIYEVA,  
O'zbekiston tumanidagi 47-maktab  
fizika fani o'qituvchisi

**Sharipova Shaxlo Sadulayevnaning 13.00.05 — Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi ixtisosligi bo'yicha "Innovatsion ta'lim muhitida rivojlantiruvchi treninglar orqali ixtisoslik fani o'qituvchisining kasbiy kompetentligini oshirish" mavzusidagi (pedagogika fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Pedagogik innovatsiyalar, kasb-hunar ta'limi boshqaruv hamda pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.12.2019.Ped.48.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 29-sentabr kuni soat 10:00 dagi onlayn (masofaviy) majlisida bo'lib o'tadi.**

Manzil: 100095, Toshkent shahri, Olmazor tumani, Ziyo ko'chasi, 76-uy.  
Tel/faks: (71) 246-92-17; e-mail: pedagogikinnovatsiyalar@edu.uz

**Turayeva Furuza Abdurashidovnaning 14.00.21 — Stomatologiya ixtisosligi bo'yicha "Generalizatsion paradontitlarda autotrombotsitar massani qo'llash orqali davolash samaradorligini yaxshilash" mavzusidagi (tibbiyot fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc/PhD.04/30.12.2019.Tib.93.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 8-oktabr kuni soat 12:30 dagi onlayn (masofaviy) majlisida bo'lib o'tadi.**

Manzil: 200118, Buxoro shahri, A.Navoiy shohko'chasi, 1-uy.  
Tel/faks: (65) 223-00-50; 223-17-53; e-mail: buhmi@mail.ru

**Kazakova Nozima Nodirovnaning 14.00.21 — Stomatologiya ixtisosligi bo'yicha "Revmatizm bilan kasallangan bolalarning stomatologik holati va ularda kariyes profilaktikasini takomillashtirish" mavzusidagi (tibbiyot fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc/PhD.04/30.12.2019.Tib.93.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 8-oktabr kuni soat 12:30 dagi onlayn (masofaviy) majlisida bo'lib o'tadi.**

Manzil: 200118, Buxoro shahri, A.Navoiy shohko'chasi, 1-uy.  
Tel/faks: (65) 223-00-50; 223-17-53; e-mail: buhmi@mail.ru

**Mannonov Jahongir Adashboyevichning 13.00.05 — Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi ixtisosligi bo'yicha "Innovatsion yondashuv asosida bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining metodik kompetentligini rivojlantirish texnologiyalari" mavzusidagi (pedagogika fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Pedagogik innovatsiyalar, kasb-hunar ta'limi boshqaruv hamda pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/30.12.2019.Ped.48.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 29-sentabr kuni soat 14:00 dagi onlayn (masofaviy) majlisida bo'lib o'tadi.**

Manzil: 100095, Toshkent shahri, Olmazor tumani, Ziyo ko'chasi, 76-uy.  
Tel/faks: (71)246-92-17; e-mail: pedagogikinnovatsiyalar@edu.uz

**Asamatdinov Marat Orinbayevichning 05.09.05 — Qurilish materiallari va buyumlari ixtisosligi bo'yicha "Mahalliy xomashyo asosida suvoq qorishmasining tarkibi va xossalari shakllantirish" mavzusidagi (texnika fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Toshkent arxitektura-qurilish instituti, Toshkent temiryo'l muhandislik instituti, Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti va Namangan muhandislik-qurilish instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.26/30.12.2019.T.11.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 6-oktabr kuni soat 10:00 dagi onlayn (masofaviy) majlisida bo'lib o'tadi.**

Manzil: 100011, Toshkent shahri, Abdulla Qodiriy ko'chasi, 7-"B" uy.  
Tel/faks: (71) 241-10-84; 241-80-00; e-mail: devon@taqi.uz

№	Metallar	Beruniyning o'lchashlari natijalari	Hozirgi qabul qilingan qiymat
1	Oltin	19,8	19,3
2	Simob	13,55	14,19
3	Kumush	10,42	10,5
4	Qo'rg'oshin	11,47	11,34
5	Mis	8,71	8,89
6	Temir	7,98	7,83

# Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti 2021-yil uchun quyidagi ixtisosliklar bo'yicha tayanch doktorantura va doktoranturaga qabul e'lon qiladi:

№	Ixtisoslik shifri	Ixtisoslik nomi	Ajratilgan kvota soni	
			Tayanch doktorantura	Doktorantura
1.	07.00.01	O'zbekiston tarixi	1	1
2.	13.00.01	Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi	2	-
3.	13.00.02	Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)	5	-
4.	13.00.03	Maxsus pedagogika	2	-
5.	19.00.01	Psixologiya tarixi va nazariyasi. Umumiy psixologiya. Shaxs psixologiyasi	1	1
<b>JAMI</b>			11	2
Maqsadli tayanch doktoranturaga:				
№	Ixtisoslik shifri	Ixtisoslik nomi	Ajratilgan kvota soni	Ajratilgan OTM nomi
1.	13.00.02	Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)	1	Nukus davlat pedagogika instituti uchun
2.	13.00.02	Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)	1	Navoiy davlat pedagogika instituti uchun
3.	13.00.02	Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)	1	Jizzax davlat pedagogika instituti uchun
4.	13.00.03	Maxsus pedagogika	1	Qo'qon davlat pedagogika instituti uchun
<b>JAMI</b>			4	

TAYANCH DOKTORANTURADA O'QISHGA TALABGORLAR QUYIDAGI Hujjatlarni taqdim etadilar: ariza; qisqacha biografik ma'lumotnoma; mehnat daftarchasining belgilangan tartibda tasdiqlangan nusxasi (ishlayotgan talabgorlar uchun); oliy ta'lim muassasasi magistraturasi diplomi, oliy ma'lumot (mutaxassislik dasturlari bo'yicha) to'g'risidagi diplom nusxasi; nashr etilgan ilmiy ishlar ro'yxati, shuningdek, ularning nusxalari.

## DOKTORANTURADA O'QISHGA TALABGORLAR QUYIDAGI Hujjatlarni taqdim etadilar:

ariza; qisqacha biografik ma'lumotnoma; mehnat daftarchasining belgilangan tartibda tasdiqlangan nusxasi (ishlayotgan talabgorlar uchun); oliy ma'lumot, fan nomzodi yoxud falsafa doktori (PhD) yoki xorijiy davlatlarda unga tenglashtirilgan ilmiy darajaga ega bo'lganligi to'g'risidagi diplom nusxasi; tadqiqot mavzusi bo'yicha ilmiy ma'ruza va fan doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan doktorlik dissertatsiyasi rejasining mufassal loyihasi; nashr etilgan ilmiy ishlar ro'yxati, shuningdek, ularning nusxalari.

**Hujjatlar 2020-yilning 15-oktabr kuniqacha qabul qilinadi.**

**Hujjatlarni onlayn ro'yxatdan o'tkazish tartibi bilan <http://phd.mininnovation.uz/> saytidagi yo'riqnoma orqali tanishish mumkin.**

**Qo'shimcha ma'lumot olish uchun Toshkent davlat pedagogika universitetining Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limiga murojaat qilish mumkin. (71) 276-75-26, 276-76-87.**

**Murojaat uchun manzil: 100185, Toshkent shahri, Bunyodkor ko'chasi, 27-uy.**

**Rajabov To'lg'in Tilakovichning 06.01.02 — Melioratsiya va sug'orma dehqonchilik ixtisosligi bo'yicha "Turli darajada sho'rlangan tuproqlarda "Buxoro-102" g'o'za navini yetishtirish agrotexnologiyasi samaradorligini ishlab chiqish (Qashqadaryo viloyati misolida)" mavzusidagi (qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/30.12.2019.S.42.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 29-sentabr kuni soat 13:00 dagi onlayn (masofaviy) majlisida bo'lib o'tadi.**  
Manzil: 111202, Toshkent viloyati, Qibray tumani, "Botanika" MFY, PSUYAITI.  
Tel/faks: (78) 150-62-84, 150-61-37; e-mail: piim@agro.uz, paxtauz@mail.ru

**Soliyev A'zamjon Bahodirovichning 03.00.14 — Genomika, proteomika, bioinformatika ixtisosligi bo'yicha "Turli biologik manbalardan olingan farmakologik faol moddalarning strukturaviy funksional tadqiqotlari va ularni aniqlashning samarador uslublarini yaratish" mavzusidagi (biologiya fanlari bo'yicha) falsafa doktori (DSc) dissertatsiyasining himoyasi O'zR FA, Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.02/30.12.2019.V.53.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 8-oktabr kuni soat 10:00 dagi onlayn (masofaviy) majlisida bo'lib o'tadi.**  
Manzil: 111226, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Yuqori-yuz p/b, Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti.  
Tel/faks: (71) 264-23-90, 264-22-30.

**Sabirov Baxtiyor Toxtayevichning 02.00.13 — Noorganik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi va 02.00.15 — Silikat va qiyin eruvchan nometall materiallar texnologiyasi ixtisosligi bo'yicha "O'zbekiston bentonit gillari asosida rulonli gidroizolyatsion material va keramik koshinlar olish texnologiyalari" mavzusidagi (texnika fanlari bo'yicha) falsafa doktori (DSc) dissertatsiyasining himoyasi O'zR FA, Umumiy va noorganik kimyo instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.02/30.12.2019. K/T.35.01 raqamli bir martalik ilmiy kengashning 2020-yil 29-sentabr kuni soat 15:00 dagi onlayn (masofaviy) majlisida bo'lib o'tadi.**  
Manzil: 100170, Toshkent shahri, Mirzo Ulug'bek tumani, Mirzo Ulug'bek ko'chasi, 77-uy.  
Tel/faks: (71) 262-56-60, 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru

**Jaloliddinova Muattar Shuxrat qizining 15.00.01 — Dori texnologiyasi ixtisosligi bo'yicha "Ortof-S" tabletkasini yaratishning farmakotexnologik aspektlari" mavzusidagi (farmatsevtika fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Toshkent farmatsevtika instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.04/30.12.2019.Far.32.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 30-sentabr kuni soat 14:00 dagi masofaviy (onlayn) majlisida bo'lib o'tadi.**  
Manzil: 100015, Toshkent shahri, Mirobod tumani, Oybek ko'chasi, 45-uy.  
Tel/faks: (71) 256-37-38; e-mail: farmi@bcc.uz

Toshkent viloyat Angren davlat pedagogika instituti tomonidan 2006-yil 11-iyulda Qulboyev Jumanazar Xaydarovichga 1532 registrga qayd etilib berilgan V № 280970 raqamli diplom va uning ilovisi yo'qolgan sababli  
**BEKOR QILINADI.**

**Muradullayev Alisher Muradullayevichning 03.00.07 — O'simliklar fiziologiyasi va biokimyosi ixtisosligi bo'yicha "Unumdorligi past tuproqlarda takroriy ekinlarni turli usullarda yetishtirishning morfo-fiziologik xususiyatlari" mavzusidagi (biologiya fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.02/30.12.2019.V.53.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 8-oktabr kuni soat 14:00 dagi masofaviy (onlayn) majlisida bo'lib o'tadi.**  
Manzil: 111226, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Yuqori-yuz, Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti.  
Tel/faks: (71) 264-23-90, 264-23-90; e-mail: igebr\_anruz@mail.ru

**Xolto'rayev Sharofiddin Choriyevichning 06.01.01 — Umumiy dehqonchilik. Paxtachilik ixtisosligi bo'yicha "Unumdorligi past tuproqlarda takroriy ekinlarni turli usullarda yetishtirishning tuproq unumdorligi va g'o'za hosildorligiga ta'siri (Markaziy Farg'ona sharoitida)" mavzusidagi (qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha) falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining himoyasi Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/30.12.2019.QX.42.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 29-sentabr kuni soat 15:00 dagi masofaviy (onlayn) majlisida bo'lib o'tadi.**  
Manzil: 111202, Toshkent viloyati, Qibray tumani, "Botanika" MFY, O'zPITI ko'chasi, PSUYAITI.  
Tel/faks: (78) 150-62-84, 150-61-37; e-mail: paxtauz@mail.ru

**Ilxamov Nortoy Muradovichning 06.01.02 — Melioratsiya va sug'orma dehqonchilik ixtisosligi bo'yicha "Sabzavot ekinlarini tejamon sug'orish usullarini takomillashtirish" mavzusidagi (qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha) fan doktori (DSc) dissertatsiyasining himoyasi Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.05/30.12.2019.QX.42.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 29-sentabr kuni soat 9:00 dagi masofaviy (onlayn) majlisida bo'lib o'tadi.**  
Manzil: 111202, Toshkent viloyati, Qibray tumani, "Botanika" MFY, O'zPITI ko'chasi, PSUYAITI.  
Tel/faks: (78) 150-62-84, 150-61-37; e-mail: paxtauz@mail.ru

**Ilxamova Nargiza Baxtiyarovnaning 15.00.01 — Dori texnologiyasi ixtisosligi bo'yicha "Tez eruvchan tabletkalar va siklooksigenaza-2 ingibitorlari asosida preparatlar yaratishning biofarmatsevtik aspektlari" mavzusidagi (farmatsevtika fanlari bo'yicha) fan doktori (DSc) dissertatsiyasining himoyasi Toshkent farmatsevtika instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.04/30.12.2019.Far.32.01 raqamli ilmiy kengashning 2020-yil 30-sentabr kuni soat 12:00 dagi masofaviy (onlayn) majlisida bo'lib o'tadi.**  
Manzil: 100015, Toshkent shahri, Mirobod tumani, Oybek ko'chasi, 45-uy.  
Tel/faks: (71) 256-37-38; e-mail: farmi@bcc.uz

**Izoh: O'tkazilayotgan barcha himoyalari O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi huzuridagi Bosh ilmiy-metodik markazning <http://himoya.bimm.uz> platformasi va ZOOM dasturi orqali onlayn (masofaviy) tarzda amalga oshiriladi.**

