



OLAMNING ZAMONAVIY FIZIK MANZARASI

Mazmuni: olam nimadan tashkil topgan; atomlar va molekulalar; elektronlar va yadro; elementar zarralar; kvarklar; fundamental ta'sirlashuvlar; gravitatsion ta'sirlashuv; elektromagnit ta'sirlashuv; kuchli ta'sirlashuv; kuchsiz ta'sirlashuv; ta'sirlashuv maydonlari; tabiat qonunlarining universalligi; buyuk birlashuv nazariyasi; xulosa.

Insoniyat doimo o'z atrofidagi olamni bilishga va tushunishga intilgan. Bu yo'lda qilingan barcha harakatlar, asosan, quyidagi savollarga javob izlashdan iborat bo'lgan:

- Materiya nimalardan tashkil topgan?
- Ularni nima birlashtirib turadi?

Biz ham ushbu savollarga olamning fizik manzarasi nuqtayi nazaridan qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Olam nimadan tashkil topgan? Bu savolga javob izlash juda qadim zamonlarda boshlangan. Unga faylasufona yondashgan qadimgi yunonlar – «agar hamma narsa bo'linaversa, unda moddiy dunyo bo'linmasligi kerak-ku», degan fikrni bildirishgan. So'ngra, bo'linishning chegarasi bo'lmog'i, ya'ni bo'linmas zarralar mavjud bo'lishi kerak, degan xulosaga kelishgan. Demokrit, Levkippp va Epikur fikriga ko'ra, olam «bo'linmas» zarralardan, ya'ni atomlardan tashkil topgan. Levkippp, atomlar turli-tuman: aylana, piramida, yassi va boshqa shakllarga ega, shuning uchun ulardan tashkil topgan dunyo ham turli-tumandir, deb hisoblagan.

Atomlar va molekulalar. Lekin bu fikrlar to'la tasdiqlanishi va atom to'g'risida tasavvurga ega bo'lish uchun bir necha yuzlab yillar vaqt o'tgan. Faqat o'n to'qqizinchi asrning boshlariga kelib J.Dalton, A.Avogadro, Y.Berselius va boshqa olimlarning xizmatlari tufayli, kattaligi 10^{-10} m bo'lgan atom kimyoviy elementlarning eng kichik zarrasi sifatida tasavvur qilina boshlandi. O'n to'qqizinchi asrning o'rtalariga kelib, atom va molekula o'rtasidagi aniq chegara belgilab olindi. D.I.Mendeleyev tomonidan elementlar davriy sistemasining kashf qilinishi esa atomning murakkab tuzilishga ega ekanligini ko'rsatdi.

1895- yilda rentgen nurlarining, 1896- yilda radioaktivlikning, 1897- yilda esa elektronning kashf qilinishi, atomning bo'linmasligi to'g'risidagi tasavvurlarni chilparchin qilib tashladi. Atom materiyaning eng kichik g'ishtchalari emasligi aniq bo'lib qoldi.

Elektronlar va yadrolar. α - zarralarning og'ir elementlarning atomlarida sochilishini o'rgangan E.Rezerford, 1911- yilda atomning planetar modelini taklif qildi. Bu g'oyaga muvofiq, bo'linmas hisoblanmish atom, atomdan yuz ming marta kichik bo'lgan yadro va uning atrofida harakatlanuvchi elektronlardan tashkil topgan.

1932- yilda esa yadroning proton-neytron modeli taklif qilindi. Bu modelga ko'ra, istalgan kimyoviy element atomining yadrosi ikki xil zarra — protonlar va neytronlardan tashkil topgan bo'lishi kerak. Bu zarralar bo'linmas, ya'ni elementar hisoblanib, ularni bitta nom bilan *nuklon* deb atashdi.

Elementar zarralar. O'sha paytda, go'yoki materiyaning tuzilishi haqidagi tasavvurlar biroz oydinlashgandek edi. Elektromagnit ta'sir natijasida elektronlar va yadrolar yagona atomga va molekulalarga birlashadi. Neytronlar va protonlar esa yadro kuchlari ta'sirida yadroni hosil qiladi. Jami 14 ta elementar zarra va ularning antizarralari hamda ular orasida to'rt xil fundamental ta'sirlashuvlar mavjud. Go'yoki insoniyat o'zining azaliy orzusi, materiyaning asosini tashkil qilgan eng kichik g'ishtchalarni aniqlab olgandek edi. Lekin olimlarni kutilmagan «sovg'alar» kutardi. Hali ular nafaslarini rostlab olmasdan, masala yanada chigallasha boshladi. Deyarli har yili, xuddi oldingilariga o'xshash, yangi «elementar» zarralar kashf qilina boshlandi. O'tgan asr 60- yillarining boshiga kelib, zarralar soni Mendeleyev davriy sistemasidagi elementlar sonidan ham ortib ketdi. Ularning bir-birlariga aylanib turishlari va shu qadar ko'pligi, masalaga oydinlik kiritishni taqozo etardi. Yana o'sha, «Olam nima-dan tashkil topgan?» degan savol kun tartibidan o'rin oldi. Shunda olimlar, zarralarning hammasi ham «elementar» emas, ularning ba'zilar yanada fundamental zarralardan tashkil topgan, degan fikrni olg'a surishdi.

Kvarklar. 1964- yilda M.Gell-Mann va J.Sveyglar neytronlar va protonlar 3 ta — *u*, *d*, *s* *kvarklar* deb ataluvchi sodda zarralardan tashkil topganligi to'g'risidagi gipotezani olg'a surdilar. Kvarklar ichki tuzilishga ega emas va shu ma'noda haqiqiy

elementar zarralar hisoblanadi. Keyinchalik yana 2 ta — *maftunkor* c va *go'zal* b kvarklar kiritildi. *Haqiqiy* t kvarkning ham bo'lishi ehtimoldan xoli emas.

Shunday qilib, bugungi manzara quyidagicha: moddalar molekula va atomlardan tashkil topgan. Atom esa, o'z navbatida, yadro va uni o'rab turgan elektronlardan, yadro esa neytronlar va protonlardan iborat. Protonlar va neytronlar kvarklardan tashkil topgan.

Fundamental ta'sirlashuvlar. Yuqorida ta'kidlanganidek, zarralar — bu olamning eng kichik g'ishtchalari. Yadrolar, atomlar, molekular, kimyoviy birikmalar, biologik to'qimalar, sayyoralar, ulkan yulduzlar, koinot jismlari, jumladan, bizning o'zimiz ham shu zarralardan tashkil topganmiz. Lekin bu zarralarni qanday kuchlar bir-biriga bog'lab turadi?

Elementar zarralar o'rtasida to'rt xil fundamental ta'sirlashuv va demak, to'rt xil ta'sir kuchi mavjud. Bular: *tortishish* (gravitatsion); *elektromagnit*; *kuchli* (yadro) va *kuchsiz* ta'sirlashuvlardir.

Gravitatsion ta'sirlashuv mavjud fundamental ta'sirlashuvlar orasida eng kuchsizi. U barcha zarralar orasida mavjud va faqat tortishish xarakteriga egadir. Bir-biridan 10^{-15} m masofada bo'lgan ikkita protonning gravitatsion ta'sirlashuvi ularning elektrostatik ta'sirlashuvidan 10^{36} marta kichik. Shu qadar kichik bo'lgani uchun ham elementar zarralar ishtirok etadigan jarayonlarda e'tiborga olinmaydi. Ammo uning makrojismlar harakatidagi ahamiyati buyuk. Aynan shu tortishish kuchi butun koinotni — sayyoralarni, yulduzlarni, galaktikani va boshqa osmon jismlarining mavjud tuzilishini saqlab turadi. Aynan uning sharofati bilan biz ham Yerga bog'lanib turibmiz.

Elektromagnit ta'sirlashuv elektr zaryadiga ega zarralar orasida vujudga keladi. U ta'sirlashuvchi zarralarning zaryadiga qarab ham tortishish, ham itarishish xarakteriga ega bo'lishi mumkin.

Elektromagnit ta'sirlashuv elektronlarning yadro atrofidagi harakatini, ya'ni atomning barqarorligini ta'minlaydi.

Kuchli ta'sirlashuv kichik masofalarda (10^{-15} m) namoyon bo'ladi. U nuklonlar orasida mavjud bo'lib, protonlar va neytronlarni birgalikda yadroda tutib turadi. Uning sharofati bilan turli xil yadrolar, atomlar va kimyoviy elementlar mavjud. Kimyoviy

elementlarning mavjudligi esa turli murakkab molekulalar, organik birikmalar va hayotning mavjudligini ta'minlovchi omildir.

Kuchsiz ta'sirlashuv nafaqat kuchli, balki elektromagnit ta'sirlashuvdan ham ancha kuchsizdir. Lekin u gravitatsion ta'sirlashuvdan sezilarli darajada kuchli. Kuchsiz ta'sirlashuvning ta'sir doirasi juda kichik va taxminan $2 \cdot 10^{-18}$ m ni tashkil qiladi.

Ayni paytda, kuchsiz ta'sirning tabiatdagi o'rni beqiyos. Aynan shu ta'sirlashuvning sharofati bilan yadro ichida protonning neytron, pozitron va neytrinoga aylanish reaksiyasi ro'y beradi. Bu reaksiya esa to'rtta protondan geliy yadrosi hosil bo'lish reaksiyasida, ya'ni termoyadro sintezida asosiy ahamiyatga egadir. Demak, kuchsiz ta'sirlashuv Quyosh va yulduzlarning energiya manbayi, termoyadro reaksiyalarining ro'y berishida muhim ahamiyatga ega.

Ta'sirlashuv maydonlari. Endi bu ta'sirlashuvlar qanday amalga oshadi, degan savolga javob izlaylik.

Barcha ta'sirlashuvlarning o'z nomlari bilan ataluvchi maydonlari bor va ta'sirlashuv shu maydonlar vositasida amalga oshiriladi. Misol uchun, eng yaxshi o'rganilgan elektromagnit ta'sirlashuv elektromagnit maydon vositasida, maydon kvanti – foton orqali amalga oshiriladi. Elektromagnit maydon materiyami yoki biror mavhum tushunchami? Elektromagnit maydon materiyaning bir ko'rinishi va u materiyaning modda ko'rinishiga aylanishi mumkin. Bunga fotonning elektron-pozitron juftligiga aylanishi misol bo'ladi. Shuningdek, teskari hol – elektron-pozitron juftligining annigilatsiyasi, ya'ni modda-materiyaning maydon-materiyaga aylanishi ham ro'y beradi. Boshqa maydonlar to'g'risida ham xuddi shunday fikr yuritish mumkin. Shunday qilib, ta'sirlashuvlar o'z maydonlari orqali amalga oshiriladi va bu maydonlar materiyaning bir ko'rinishidir. Materiyaning modda va maydon ko'rinishlari doimo bir-birlariga aylanib turadi. Shuni ta'kidlash lozimki, olamda maydon-materiya modda-materiyadan ko'ra ko'proqdir.

Tabiat qonunlarining universalligi. «Eng murakkab tuyulgan narsalar, aslida sodda narsalardir», deb ta'kidlagan edi Eynshteyn. Buni yaxshi tushungan olimlar doimo tabiat qonunlarini soddalashtirishga, ya'ni universallashtirishga harakat qilganlar. Masalan, teleskop yordamida Oydagi tog'larning soyasini kuzatgan Galiley «fizika qonunlari butun koinotda bir xil, ya'ni universal

ko‘rinishga ega», degan fikrni bildirgan. Yerda tajribalar o‘tkazgan Nyuton «Butun olam tortishish qonuni»ni yaratgan. Faradey va Amper elektr zaryadi atrofida nafaqat elektr maydon, balki zaryad harakatlanganda magnit maydon ham hosil bo‘lishini aniqlagan. Natijada elektr va magnit maydonlarni yagona elektromagnit maydonga birlashtirish, ya’ni elektromagnit maydon nazariyasini yaratishga imkon tug‘ildi. So‘ngra, yorug‘likning elektromagnit to‘lqin ekanligi ma’lum bo‘lib qoldi va radio-to‘lqinlar, issiqlik nurlanishi, ko‘rinuvchi yorug‘lik, ultrabinafsha nurlar, rentgen nurlari va gamma-nurlar yagona elektromagnit to‘lqinlar shkalasida joylashtirildi.

Plankning — «Elektromagnit nurlanish fotonlar (zarralar) ko‘rinishida chiqariladi», degan g‘oyasi olamning tuzilishini o‘rganishda ulkan ahamiyatga ega bo‘ldi. Plank g‘oyasini umumlashtirgan Eynshteyn — «Nurlanish nafaqat fotonlar ko‘rinishida chiqarilib qolmay, u fotonlar ko‘rinishida tarqaladi va fotonlar ko‘rinishida yutiladi ham», degan fikrga keldi. Bu g‘oyani yanada umumlashtirgan Lui de Broyl — «To‘lqin xususiyati barcha zarralarga ham xos xususiyatdir», deb xulosa qildi. Natijada korpuskula-to‘lqin dualizmi materiyaning barcha turlariga xos xususiyatligi ma’lum bo‘lib qoldi.

Yuqorida ko‘rilgan to‘rtta fundamental ta’sirlashuvlarni ham universallashtirishning, ya’ni birlashtirishning imkoni yo‘qmi-kan, degan savol tug‘iladi. Ko‘pdan beri bu yo‘lda izlanishlar olib borilmoqda. Masalan, Eynshteyn umrining oxirgi 35 yilini tortishish va elektromagnit ta’sirlashuvlarni birlashtirishga bag‘ishlagan. Shuningdek, boshqa urinishlar ham yo‘q emas.

Buyuk birlashuv nazariyasi. Hozircha bularning eng muvaffaqiyatlisi amerikalik fiziklar Sh.Gleshou, S.Vaynberg va pokistonlik fizik A.Salamlar tomonidan elektr kuchisiz ta’sir nazariyasining yaratilishidir. Ushbu kashfiyotlari uchun ular 1979-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo‘lishdi. Muvaffaqiyatdan ruhlangan fiziklar «Buyuk birlashuv nazariyasi» (BBN)ni taklif qilishdi. Bu nazariyada elektromagnit, kuchsiz va kuchli ta’sirlar birlashtirilgan. Uning naqadar to‘g‘riligini tajribalar ko‘rsatadi.

BBNga muvofiq, materiya tuzilishining zamonaviy nazariyasi va bizni o‘rab turgan olamda ro‘y beradigan voqealar o‘rtasida uzluksiz bog‘lanish mavjud. Boshqacha aytganda, elementar zarralarning hozirgi holati olamning dastlabki paydo bo‘lish bosqichi, ya’ni moddaning paydo bo‘lishi bilan bevosita bog‘liq.

Olamning zamonaviy modeliga ko'ra, u kengaymoqda, ya'ni galaktikalar bir-birlaridan uzoqlashmoqda. Buning hammasi 10^{10} yil burun ro'y bergan buyuk portlashning natijasidir.

Hozirgi paytda har to'rtala ta'sirlashuvni o'z ichiga olgan superbirlashuv nazariyasi taklif qilingan.

Xulosa

Zamonaviy fizika nuqtayi nazaridan materiya ikki xil: modda va maydon ko'rinishiga ega.

Korpuskular-to'liq dualizmi materiyaning barcha turlariga xos xususiyat.

Bizni o'rab turgan dunyodagi har bir o'zgarish materiyaning harakatidir. Bu harakatning manbai esa o'zaro ta'sirlashuvlar. Ta'sirlashuv maydonlari elementar zarralarni *yadrolar, atomlar, molekullar, makrojismlar, sayyoralar* va hokazolarga birlashtirib turadi.

Shunday qilib, olam abadiy mavjud bo'lgan va abadiy mavjud bo'luvchi hamda doimo harakatdagi materiyadan iborat. Inson esa o'z atrofidagi olamni o'rganish, tushunish va bilish uchun yashaydi. Bilish jarayoni esa murakkab va cheksizdir.

FIZIKA VA FAN-TEXNIKA TARAQQIYOTI

Fizika tabiiy fan bo'lib, uning qonunlari barcha tabiatshunoslik bilimlarining asosida yotadi. Fizika fanini uzoq vaqtlargacha tabiat falsafasi deb ataganlarining o'zi ham uning falsafa bilan naqadar chuqur bog'lanib ketganligining isbotidir. Fizika sohasida qilingan har bir kashfiyot, dunyoni bilish sohasidagi har bir yangilik materiyani, borliqni o'rganish yo'lidagi dadil bir qadam hisoblanadi. Yunon faylasuflarining olam g'ishtchalari – atomlar haqidagi qarashlari qanchalik munozaralarga sabab bo'lgan bo'lsa, kvarklar to'g'risidagi hozirgi g'oyalar ham faylasuflarning shunday munozaralariga sabab bo'lmoqda. Ammo atomlar mavjudligining isbotlanganligi yangicha falsafiy dunyo-qarashlarning vujudga kelishiga, olamni yangicha tushunishimizga olib keldi. Xuddi shunday fikrni atomning boshqa zarralardan tashkil topganligi va o'z navbatida, bu zarralar ham yanada kichikroq zarralardan tashkil topganligi to'g'risida aytish mumkin. O'z atrofidagi olamni o'rganishga intiluvchi hazrati inson uning tuzilishi haqidagi bilimlarini misqollab ko'paytirib boradi. Albatta, bu yo'l tekis emas va ba'zi fizik kashfiyotlar

ulkan falsafiy munozarani vujudga keltirgani ma'lum. Ayniqsa, elektron-pozitron juftligining fotonga aylanishini misol sifatida keltirish mumkin. O'z paytida – «materiya yo'qolmoqda, bunday bo'lishi mumkin emas», degan faylasuflar ham topilgan. Ammo insoniyat o'z bilimlari chegarasini kengaytirib, elektromagnit maydon va uning kvanti – foton ham materiyaning bir turi ekanligini tushunishi bilan bu muammo o'z yechimini topgan.

Elementar zarralar nazariyasining olamning vujudga kelishi (kosmologiya) muammolariga borib taqalishi bugungi kunning eng qiziq natijalaridan biridir. Kuchli, elektromagnit va kuchsiz ta'sirlashuvlarni birlashtiruvchi buyuk birlashuv nazariyasining (BBN) olamning vujudga kelishidagi buyuk portlashdan toki uni to'la yemirilishigacha bo'lgan manzarani tavsiflashi chuqur falsafiy munozaralarga sabab bo'lmoqda.

Fizika sohasida yaratilgan kashfiyotlardan yangi kashfiyotlar ochishda foydalanilgan. Mikroskop yordamida mikrozaralar kuza-tilgan bo'lsa, teleskop yordamida osmon jismlari o'rganilgan. Elektromagnit to'lqinlar yordamida aloqa vositalari, axborotlarni uzatish yo'lga qo'yilgan, atomlarning nurlanishidan esa ularning tuzilishi haqida ma'lumot olingan. Atomning tuzilishini o'rganish, ham materiya haqidagi bilimlarimizni chuqurlashtirishga imkon bergan bo'lsa, ham insoniyatni atom energiyasidan bahramand qilmoqda. Lazer nurlarining kashf qilinishi, undan insoniyat ehtiyojlarining juda ko'p sohalarida foydalanishdan tashqari, termoyadro sintezidan foydalanish imkoniyatlarini ham vujudga keltirdi. Umuman olganda, bunday misollarni juda ko'p keltirish mumkin.

Shu bilan birga, fizika sohasidagi kashfiyotlarning boshqa fanlardagi tadqiqotlarda qo'llanilishi, o'rganish obyektlarining birlashuvi natijasida ko'plab yangi fanlar vujudga kelganligini ham ta'kidlash lozim. Bular sirasiga biofizika, fizikkimyo, astrofizika, elektrotexnika, radiotexnika, issiqlik texnikasi, geliotexnika va h.k. kiradi.

Masalan, biofizika – biologiya va fizikaning turli bo'limlari chegarasida vujudga kelgan. Uning vazifasi jonli organizmlarning tuzilishi va faoliyat ko'rsatishining fizik asoslarini o'rganishdan iborat.

Fizika fanining yutuqlari insoniyatning yana bir qancha muammolarini yechishga, og'irini yengil qilishga xizmat qilmoqda. Quyida ularning ba'zilariga to'xtalib o'tamiz.

Fizika va energetika. Insoniyat yaratilibdiki, u doimo energiyaga (olovga) muhtojlik sezgan. Nadomatlar bo'lsinkim, energiya esa doimo yetishmagan. Energiya insonga nima uchun kerak? U isinish uchun, yoritish uchun, ovqat pishirish va shu kabi boshqa ko'plab ehtiyojlar uchun kerak. Bu ehtiyojlar uchun u o'tindan, ko'mirdan, neftdan, gazdan, ya'ni tabiiy yoqilg'ılardan foydalanib kelgan va hamon foydalanmoqda.

Ularni tashishning noqulayligi esa energiyani uzatishning turli usullarini izlashni taqozo etgan. Bu vazifani yechishning eng qulay usuli elektr tokidir. Turmushimizning ajralmas qismiga aylanib qolgan elektr energiya elektr dvigatellar yordamida boshqa turdagi energiyalardan hosil qilinadi. Elektr dvigatellarning ish prinsipi esa fizikaning ulkan kashfiyotlaridan biri – elektromagnit induksiya hodisasiga asoslangan.

Bugungi kunda energiya bilan ta'minlash qanday holatda? Baxtga qarshi, yetarli emas. Shuning uchun ham insoniyat doimo yangi energiya manbalarini izlagan. Kelgusida ular bir necha xil bo'lishi mumkin.

Ulardan biri – *og'ir yadrolarning bo'linish reaksiyasidir*. Yonilg'i sifatida uran-235, plutoniy-232 va boshqa og'ir yadrolardan foydalaniladi. Birinchi atom elektr stansiyasining ishga tushirilganiga ham qariyb yarim asr bo'ldi. Juda ko'p mamlakatlarning elektr energiya ishlab chiqarishida AES larning hissi sezilarlidir. Hozirgi paytda atom dvigatellaridan energiya olib faoliyat ko'rsatayotgan suvosti va suvusti kemalari ham bor.

Yana bir energiya manbayi – *termoyadro sintezida* ajraladigan energiyadir. Ammo uni boshqarish yo'lidagi barcha urinishlar hozircha natija bergani yo'q. Lekin bu mutlaqo natija bermaydi, degani emas. Insoniyat bundan ham qiyin muammolarni yechgan.

Keyingi paytlarda yana bir ulkan energiya manbayi haqida turli fikrlar bildirilmoqda. Bu – *modda va antimodda annigilatsiyasidir*. Masalan, vodorod va antivodorodning annigilatsiyasini ta'minlovchi reaktor ulkan energiya manbayi bo'lishi mumkin edi.

To'g'ri, insoniyat ixtiyorida boshqa energiya manbalari ham yo'q emas. Bular – quyosh batareyalari, energiyani magnitogidrodinamik o'zgartirgichlar (MGD o'zgartirgich) va h.k. Energiya uzatishdagi yo'qotishni kamaytirishning ham turli yo'llari izlanmoqda. Bu maqsadda, o'ta o'tkazuvchan materiallarni topish yo'lida tadqiqotlar olib borilmoqda. Shunday bo'lsa-da, kel-

gusida insoniyatning energiyaga bo'lgan ehtiyojini qondira oluvchi yagona manba — yadro energetikasi ekanligi hech kimga sir emas.

Fizika va tibbiyot. Inson uchun eng qimmatli narsa sog'liqdir. Shuning uchun ham fizika yutuqlarining tibbiyot sohasida qo'llanishiga to'xtalmasdan ilojimiz yo'q. Fizika yutuqlari tibbiyotda ikki xil maqsadda ishlatiladi.

Birinchisi — bemorga tashxis qo'yish uchun shifokorga yordamchi sifatida. Bu sohada rentgen nurlari bilan olingan suratlarning yordami beqiyosdir (rentgenodiagnostika). Ular yordamida suyakning singani, o'sgani, ichki organlardagi o'zgarishlar haqida aniq ma'lumotlar olinadi. Oxirgi paytlarda bu vazifani inson sog'lig'i uchun ancha zararsiz bo'lgan ultratovush to'lqinlarida ishlovchi apparatlar bajarmoqda. Kompyuterlar kashf etilgandan so'ng shifokorlar uchun yanada beminnatroq yordamchi — kompyuterli tomograflar kashf qilindi. U insonning ichki organlari to'g'risida to'la ma'lumot berishi va monitorda namoyish qilishi bilan birga, suratga ham tushirib beradi.

Ikkinchisi — turli kasalliklarni davolashda ishlatilishi. Ultratovush, magnit maydon, kuchsiz tok, lazer nuri yordamida asab charchoqlarining davolanishi hammaga ma'lum. Ayniqsa, lazer nurlarining inson salomatligi yo'lidagi xizmatlari beqiyosdir. Qon chiqarmas lazer pichoqlari yordamida organizmdagi kasal hujayralarni davolash, bir-biriga ulash va zarur bo'lganda kesib tashlash mumkin. Lazer nurlari, ayniqsa, insonning eng nozik organlaridan biri bo'lmish ko'z operatsiyalarida juda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Fiziklar hozirgi paytda davosiz deb hisoblanuvchi, ko'plab odamlarning umriga zomin bo'layotgan rak kasalligini ham davolash yo'llarini izlashmoqda. Bu sohada ma'lum yutuqlarga erishilgan ham. Proton zarralarining dastasi rakka chalingan organni ajratib qo'yish va kasallik rivojlanishini to'xtatishi tajribalarda aniqlangan. Lekin bu usulning juda qimmatligi uning keng qo'llanishiga to'siq bo'lib qolmoqda. Ammo bu muammoning ham yechilishiga ko'p vaqt qolmaganligiga aminmiz.

Fizika va texnika taraqqiyoti. Bugungi kunda ishlab chiqarishning fizika fani yutuqlari qo'llanilmaydigan birorta ham sohasi bo'lmasa kerak. O'z paytida turli ishlab chiqarish ehtiyojlari fizikaning rivojlanishiga jiddiy turtki bo'lgan. Masalan, bug' mashinalari foydali ish koeffitsiyentlarini oshirish yo'llarini

izlash termodinamikaning rivojlanishiga olib kelganligini qayd etgan edik. Yarimo'tkazgichlarning ixtiro qilinishi esa elektron hisoblash sistemasi va aloqa tizimida inqilobiy o'zgarishlarni amalga oshirdi. Juda ulkan imkoniyatli va jajjigina hajmni egallovchi tranzistorlar va rezistorlar bugungi shaxsiy kompyuterlardan tortib, ulkan katta hisoblash mashinalarigacha bo'lgan qurilmalarning asosini tashkil qiladi. Ularning sharofati bilan ulkan aloqa tizimi – Internet tarmog'i, masofadan turib o'qitish tizimlarini yo'lga qo'yish imkoni tug'ildi.

Kelgusida, eng kichik ishlardan tortib, uy bekalarining yordamchisi bo'lishgacha mo'ljallangan robotlarning miyasi tranzistorli sxemalardan, ko'zlari esa fotoelementlardan yasaladi.

Rentgen nurlari yordamida detallarning ichiga nigoh tashlash, nuqsonlarini aniqlash; yorug'lik interferensiyasi va difraksiyasi yordamida kristallarning molekular tuzilishi, kristall panjara-larning joylashuvi haqida xulosa chiqarish; yorug'likning qutb-lanishi yordamida eritmalarning konsentratsiyasini aniqlash; spektrlar yordamida noma'lum qotishma yoki rudaning tarki-bini aniqlash mumkinligi hech kimga sir emas. Chunki shu jarayonlar asosida ishlayotgan qurilmalarning ishlab chiqarishda foydalanilayotganligiga ancha vaqt bo'ldi.

Oxirgi paytlarda kishilar e'tiborida bo'lgan, bevosita ishlab chiqarishga yo'l olgan sohalardan biri – golografiyadir. Uning ma'lumotlarni saqlash sohasidagi imkoniyatlari juda yuksak baholanmoqda.

I L O V A

7-jadval

Asosiy fizik doimiylar (uchta ahamiyatli raqamgacha aniqlikda yaxlitlangan)

Erkin tushishning normal tezlanishi	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Tortishish (gravitatsiya) doimiysi	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$
Avogadro doimiysi	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Molyar gaz doimiysi	$R = 8,31 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$
Standart hajm	$V = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol}$
Bolsman doimiysi	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
Faradey doimiysi	$F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C/mol}$
Elementar zaryad	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Elektronning massasi	$m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Elektronning solishtirma zaryadi	$e/m_e = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$
Yorug'likning bo'shliq (vakuum)dagi tezligi ..	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Stefan-Bolsman doimiysi	$\sigma = 5,67 \cdot 10^8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$
Vin siljish qonunining doimiysi	$c = 2,90 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$
Plank doimiysi	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
.....	$\hbar = h/(2\pi) = 1,05 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Ridberg doimiysi	$R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$
	$R' = 1,10 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
Birinchi Bor orbitasining radiusi	$a = 5,29 \cdot 10^{-11} \text{ m}$
Elektronning Kompton to'liq uzunligi	$\lambda_C = 2,43 \cdot 10^{-12} \text{ m}$
Bor magnetoni	$\mu_B = 9,27 \cdot 10^{-24} \text{ J/Tl}$
Vodorod atomining ionlanish energiyasi	$E_i = 2,16 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
Atom massa birligi	$1 \text{ a.m.b} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Yadro magnetoni	$\mu_N = 5,05 \cdot 10^{-27} \text{ J/Tl}$

8- jadval

Ba'zi elementar zarralar va yengil yadrolarning massalari va tinchlikdagi energiyalari

Zarra	Massa		Energiya	
	m_0 , kg	m_0 , (a.m.b)	E_0 , J	E_0 , MeV
Elektron	$9,11 \cdot 10^{-31}$	0,00055	$8,16 \cdot 10^{-14}$	0,511
Neytral mezon	$2,41 \cdot 10^{-28}$	0,14526	—	135
Proton	$1,67 \cdot 10^{-27}$	1,00728	$1,50 \cdot 10^{-10}$	938
Neytron	$1,68 \cdot 10^{-27}$	1,00867	$1,51 \cdot 10^{-10}$	939
Deyton	$3,35 \cdot 10^{-27}$	2,01355	$3,00 \cdot 10^{-10}$	1876
α - zarra	$6,4 \cdot 10^{-27}$	4,00149	$5,96 \cdot 10^{-10}$	3733

9- jadval

Neytral atomlarning massasi

Element (unsur)	Tartib raqami	Izotopi	Massa (a.m.b.)
Neytron	0	n	1,00867
Vodorod	1	^1H	1,00783
		^2H	2,01410
		^3H	3,01605
Geliy	2	^3He	3,01603
		^4He	4,00260
Litiy		^6Li	6,01513
		^7Li	7,01601
Berilliy	3	^7Be	7,01693

		^9Be	9,01219
		^{10}Be	10,01354
Bor	5	^9B	9,01333
		^{10}B	10,01294
		^{11}B	11,00931
Uglerod	6	^{10}C	10,00168
		^{12}C	12,00000
		^{14}C	14,00324
Azot	7	^{13}N	13,00574
		^{14}N	14,00307
		^{15}N	15,00011
Kislorod	8	^{16}O	15,99491
		^{17}O	16,99913
		^{18}O	17,99916
Ftor	9	^{19}F	18,99840
Natriy	11	^{22}Na	21,99444
		^{23}Na	22,98997
Magniy	12	^{23}Mg	22,99414
Aluminiy	13	^{30}Al	29,99817
Kremniy	14	^{31}Si	30,97535
Fosfor	15	^{31}P	30,97376
Kaliy	19	^{41}K	40,96184
Kalsiy	20	^{44}Ca	43,95549
Qo'rg'oshin	82	^{206}Pb	205,97446
Poloniy	84	^{210}Po	209,98297

MUNDARIJA

So‘zboshi	3
-----------------	---

OPTIKA

I bob. Optika elementlari

1- §. Yorug‘lik haqidagi ta‘limotning rivojlanishi. Yorug‘likning elektromagnit nazariyasi haqida tushuncha	4
2- §. Yorug‘likning tarqalish tezligi	7
3- §. Yorug‘likning xarakteristiklari. Fotometriya elementlari	10
4- §. Yorug‘likning qaytish va sinish qonunlari. To‘la qaytish	13
5- §. Optik asboblari va ularning ishlash prinsipi. Mikroskop. Tleskop	16
6- §. Yorug‘likning to‘lqin nazariyasi. Gyuygens prinsipi	20
7- §. Yorug‘lik interferensiyasi va uning qo‘llanilishi	22
8- §. Yorug‘lik difraksiyasi. Gyuygens—Frenel prinsipi	26
9- §. Difraksion panjara. Difraksiyadan foydalanish	30
10- §. Yorug‘likning qutblanishi. Qutblagichlar	33
11- §. Yorug‘lik dispersiyasi	39
12- §. Nurlanish va yutilish spektrlari. Spektral analiz. Spektraskop	43
13- §. Elektromagnit to‘lqinlar shkalasi	46
14- §. Rentgen nurlari va ularning tatbiqi	49
Masala yechish namunalari	51
Mustaqil yechish uchun masalalar	54
Test savollari	55
Bobning asosiy xulosalari	55

II bob. Nisbiylik nazariyasi elementlari

15- §. Nisbiylik nazariyasi asoslari	57
16- §. Eynshteynning nisbiylik nazariyasi postulatlarini	60
17- §. Lorens almashtirishlari va ularning natijalari	62
18- §. Tezliklarni qo‘shishning relativistik formulasi	67

19- §. Relativistik massa. Massa va energiyaning bog‘lanish qonuni	68
Masala yechish namunalari	71
Mustaqil yechish uchun masalalar	72
Test savollari	73
Bobning asosiy xulosalari	74

KVANT FIZIKASI ASOSLARI

III bob. Kvant optikasi elementlari

20- §. Kvant fizikasining paydo bo‘lishi. Issiqlikdan nurlanish qonunlari	76
21- §. Plank gipotezasi. Yorug‘lik kvanti	80
22- §. Fotoeffekt hodisasi	83
23- §. Fotoeffektning qo‘llanilishi	90
24- §. Yorug‘likning korpuskular-to‘lqin dualizmi	93
25- §. Gelioenergetika. O‘zbekistonda quyosh energetikasidan foydalanish va uning istiqbollari	94
Masala yechish namunalari	97
Mustaqil yechish uchun masalalar	99
Test savollari	99
Bobning asosiy xulosalari	100

IV bob. Atom va atom yadrosi

26- §. Atomning modellari. Atom tuzilishiga oid Rezerford tajribasi	102
27- §. Vodorod atomining spektri	105
28- §. Borning kvant postulatlari	110
29- §. Lui de Broyl gipotezasi. Zarralarning to‘lqin xossalari	118
30- §. Kvant mexanikasi elementlari	122
31- §. Yorug‘likning kvant generatorlari va ularning qo‘llanilishi	126
32- §. Golografiya haqida tushuncha	131
33- §. Atom yadrosining tuzilishi. Izotoplar	135
34- §. Yadroning bog‘lanish energiyasi	137
35- §. Tabiiy radioaktivlik. Radioaktiv yemirilish qonuni	140
36- §. Alfa, beta va gamma-nurlanishlar	144
37- §. Yadro reaksiyalari. Radioaktiv aylanishlar	148
38- §. Elementar zarralar. Elementar zarralarning asosiy xossalari va ularni klassifikatsiyalash	152

39- §.	Elementar zarralarni kuzatish va qayd qilish usullari	160
	Masala yechish namunalari	163
	Mustaqil yechish uchun masalalar	165
	Test savollari	166
	Bobning asosiy xulosalari	167

V bob. Yadro energetikasi

40- §.	Og‘ir yadrolarning bo‘linishi. Uzluksiz zanjir reaksiyasi	170
41- §.	Yadro reaktori. Zanjir reaksiyasini boshqarish	173
42- §.	Atom energetikasi va undan tinchlik maqsadida foydalanish	178
43- §.	Termoyadro reaksiyalari	179
44- §.	Quyosh va yulduzlar. Quyosh va yulduzlar energiyasi	181
45- §.	Radioaktiv nurlanishning biologik ta’sirlari	184
46- §.	O‘zbekistonda yadro fizikasi sohasida olib borilayotgan tadqiqotlar va ularning natijalaridan xalq xo‘jaligida foydalanish	187
	Test savollari	189
	Bobning asosiy xulosalari	190
	Olamning zamonaviy fizik manzarasi	191
	Fizika va fan-texnika taraqqiyoti	196
	Ilova	201

ABDUQAHHOR GADOYEVICH G'ANIYEV,
ABDURASHID KARIMOVICH AVLIYOQULOV,
GULNORA ASHUROVNA ALMARDONOVA

FIZIKA

II qism

*Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari
uchun darslik*

11-nashri

*«O'qituvchi» nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent—2013*

Muharrirlar: *N. G'opov, O'.Husanov, M.Po'latov*
Rasmlar muharriri *Sh.Xo'jayev*
Tex. muharrir *T. Greshnikova*
Musahhih *M.Ibrohimova*
Kompyuterda sahifalovchi *N. Ahmedova*

Nashriyot litsenziyasi AI № 161 14.08.2009. Original-maketdan bosishga ruxsat etildi 11.09.2013. Bichimi 60×90¹/₁₆. Kegli 11 shponli. Tayms garn. Ofset bosma usulida bosildi. Ofset qog'oz. Shartli b.t. 13,0. Hisob-nashriyot t. 11,5. Adadi 5630 nusxa. Buyurtma №

Original-maket O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining «O'qituvchi» nashriyot-matbaa ijodiy uyida tayyorlandi. Toshkent-129, Navoiy ko'chasi, 30// Toshkent, Yunusobod dahasi, Yangishahar ko'chasi, 1- uy. Shartnoma №07-95-13.

Gʻaniyev A.Gʻ.

22.3 **Fizika:** Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun
Gʻ 21 darslik/ A.Gʻ. Gʻaniyev, A.K. Avliyoqulov, G.A. Almardonova
[A.G. Gʻaniyev tahriri ostida.] OʻzR Oliy va oʻrta maxsus
taʼlim vazirligi, Oʻrta maxsus, kasb-hunar taʼlimi mar-
kazi. — 10-nashr.—T.: «Oʻqituvchi» NMIU, 2012. — Q.II.—
208 b.

I. Avliyoqulov A.K. II. Almardonova G.A.

ISBN 978-9943-02-682-7

UOʻK 53 (075)

KBK 22.3ya722

