



UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTEBLARIDA FIZIKA FANINING MOLEKULYAR FIZIKA BO'LIMINI O'QITISHDA NAMOIYISH EKSPERIMENTLARINING O'RNI

Onarqulov Karimberdi Egamberdiyevich

FDU, f.-m.f.d., professor,

Dehqonova Oxistaxon Qosimjonovna

FDU, p.f.b.f.d(PhD),

Xolmatova Ruxshona

FDU, talaba

<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.8170840>

ARTICLE INFO

Received: 14th July 2023

Accepted: 19th July 2023

Online: 20th July 2023

KEY WORDS

Atom, molekula, Arximed
qonuni, atmosfera bosimi,
manometr, barometr.

ABSTRACT

Fizika fanini o'qitishda namoyish tajribalarining o'rne va ahamiyati kattadir. Fizika fanining xarakterli xususiyati shundan iboratki, hodisalarni o'rganishda uning miqdoriy jihatlarini bilish albatta shu hodisani xarakterlovchi miqdoriy munosabatlarni aniqlash bilan birga olib boradi. Shuning uchun fizik nazariya va tushunchalarni shakllantirishda fizik kattaliklar orasidagi miqdoriy bog'lanishlarni matematik tenglama, funksiya va shu kabilar shaklida belgilashga imkon beradigan o'quv namoyish eksperimentlar alohida ahamiyatga egadir. Fizika fanining tajribali xarakterining ifodalanishi maktabda fundamental fizik nazariyalarni, xususan, fizik kattaliklar, tushunchalar, ideallashtirilgan obyektlar, umumiy va xususiy qonunlardan tashkil topgan bilimlarning asosiy tashkil etuvchilarini o'rganishda turli ko'rinishdagi namoyishlardan-demonstratsion tajribalar, frontal laboratoriya ishlari, fizikadan laboratoriya ishlari, sinfdan tashqari ishlar va uyda bajariladigan tajribalardan keng foydalanish orqali amalga oshiriladi.

Molekulyar fizikani o'rganish tabiatshunoslik fanlari nuqtai-nazaridan olamning bugungi tasviriga bo'lgan ilmiy qarashlarni shakllantirishda katta ahamiyatga ega.

Moddanish tuzilishi va moddaning turli xususiyatlarining bunga bog'liq ekanligi butun fizika kursiga sindirilgan masalalardir.

Fizika fanini o'qitishning izchilligi hamda fizika va ximiya kurslarining o'zaro bog'liqligini ta'minlash lozimligi yuqori sinflarda atomlar va molekulalar hamda ularning harakatlari haqidagi o'quvchilar tomonidan ilgari o'zlashtirilgan ma'lumotlarning amalda qo'llanilishi va chuqurlashtirilishini talab qiladi.

Molekulyar fizika bo'limida molekulalar va atomlarning mavjudligi hamda ularning harakatini tasdiqlovchi, balki atomlar va molekulalarni: ularning o'lchamlarini, massasini, tezligini va kontsentratsiyasini xarakterlovchi fizik kattaliklarni aniqlash imkonini beruvchi asosiy klassik fundamental fizik tajribalar o'rganiladi.

Atom va molekularning mavjudligi, ularning harakati va o'zaro ta'siri, moddada bu zarralarning o'zaro joylashuvi bugungi kunda endi gipoteza emas, balki odamlarning tajribaviy va amaliy faoliyatlari bilan tasdiqlangan aniq dalillar ekanligini ta'kidlash lozim. O'quvchilar ongida bu faktlarni o'rganish, jumladan maktabda mavjud bo'lgan asbob-uskunalar yordamida o'tkaziladigan tajribaviy metodlar bilan o'rganish o'quv vazifasi qilib qo'yiladi.

Куйида биз молекуляр физика бўлимига оид намоёиш экспериментларга намуналар келтирамиз.

1-tajriba. Atmosfera bosimi va torrichelli tajribasini o'rganish

Kerakli asbob va uskunalar: 1) yaxshi damlangan koptok, 2) elektron tarozi, 3) shisha nay, 4) simob, 5) metall manometer.

Biz suyuqlikning idish tubiga bosim berishini bilamiz. Gazlar ham xuddi shunday bosim beradimi? Ular bosim berishi uchun massaga, ya'ni og'irlikka ega bo'lishi kerak. Buni tekshirish uchun quyidagicha tajriba o'tkazamiz. Yaxshi damlangan koptokni olib, elektron taroziga qo'yib massasini o'lchab olamiz. So'ngra koptokni olib, ichidagi havoni to'liq chiqarib yuboramiz. Taroziqa koptokni qo'yamiz. Bunda tarozining ko'rsatishi kamayanligi kuzatiladi (1-rasm).

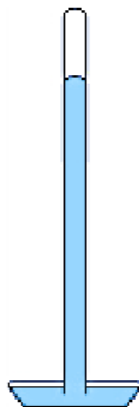


1-rasm

Demak, havo ham ma'lum massaga ega ekan. Ma'lumki, Yerni havo qatlami o'rab turadi. U *atmosfera* deb ataladi. Demak, havo o'z og'irligi bilan Yer yuzasiga bosim berishi kerak. Bu bosim *atmosfera bosimi* deb ataladi. Atmosfera bosimini aniqlash uchun $P = \rho gh$ formuladan foydalanib bo'lmaydi. Chunki atmosfera tarkibi turli gazlar aralashmasidan iborat bo'lib, aniq balandlikka ega emas. Havo tarkibida 78% azot, 21% kislorod va boshqa gazlar bor. Yer sirtiga yaqin joyda 0°C temperaturada o'lchangan havo zichligi $1,29 \text{ kg/m}^3$ ga tengligi aniqlangan. Havo qatlamlarining zichligi balandlik ortishi bilan tez kamayib boradi. Masalan, Yer yuzidan 5,4 km balandlikda havoning zichligi uning Yer yuzidagi zichligidan 2 marta kichik, 11 km balandlikda 4 marta kichik bo'ladi.

Yuqorilashgan sari havo siyraklasha borib, asta-sekin havosiz fazoga o'tadi. Atmosferaning aniq chegarasi yo'q. Havoni tashkil etgan zarralar og'irlikka ega bo'lsa, nima sababdan ularning hammasi Yer sirtiga tushib qolmaydi? Sababi shundaki, ular to'xtovsiz harakatda bo'ladi. Unda nima sababdan raketa kabi ochiq kosmosga uchib ketmaydi? Gap shundaki, havo zarralarining tezligi Yer tortish kuchini yengish ga yetmaydi. Buning uchun ularning tezligi 11,2 km/s dan kam bo'lmasligi kerak.

Atmosfera bosimini birinchi marta italiyalik olim E. Torrichelli (1608–1647-y.) o'lchagan. Buning uchun uzunligi 1 m bo'lgan bir uchi berk shisha nay olinib, uni simob bilan to'ldiriladi. So'ngra ochiq uchini qo'l bilan berkitib, to'nkarilgan holda, simobli idishga tushiriladi (2-rasm). Barmoq olinganda shisha naydagi simobning bir qismi to'kiladi. Nayning yuqori qismida havosiz bo'shliq qolib, to'kilmagan qismining balandligi taxminan 760 mm bo'ladi (pastki idishdagi simob sathidan o'lchanganda). Bunda ham naydagi simobning to'kilmasligiga sabab, simob ustunining simobga bergan bosimining atmosfera bosimi bilan muvozanatlashishidir.

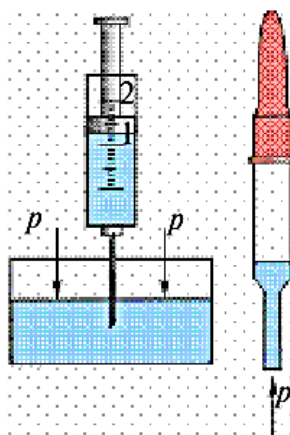


2-rasm

Demak, atmosfera bosimini naychadagi simob ustuni bergan bosim bilan o'lchash mumkin ekan. Hozirgi kunda 0°C da turgan balandligi 760 mm bo'lgan simob ustunining bosimi normal atmosfera bosimi sifatida qabul qilingan. Uning qiymati $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$ ga teng. Radio yoki televideniyada ob-havo ma'lumotlari berilganda, atmosfera bosimini *mm. sim. ust.* larida ifodalab aytiladi.

$$1 \text{ Pa} = 0,0075 \text{ mm. sim. ust yoki } 1 \text{ mm. sim. ust} = 133,3 \text{ Pa}$$

Atmosfera bosimining mavjudligiga quyidagi tajribalarni o'tkazib ishonch hosil qilish mumkin. Ishlatilgan tibbiyot shpritsini olib, porshenini eng quyi holatga keltirib, igna uchini suvga tushiramiz. Porshen yuqoriga ko'tarilsa, suv ham porshen ortidan ko'tariladi (3-rasm). Suv nima sababdan ko'tariladi? Ko'zga dori tomizishda ishlatiladigan tomizgich (pipetka) uchini suvga tushirib, orqa rezinasini bir siqib olinsa, pipetka ichiga suv kiradi.



3-rasm

Pipetka suvdan olinganda, undagi suv to'kilmasdan turadi. Nega suvning og'irligi bo'lsa ham suv to'kilmaydi? Bularning sababi, atmosfera bosimining ta'siridir. Shprints porsheni ko'tarilganda, suv ko'tarilmasa, porshen va suv orasida bo'shliq paydo bo'lar edi. Bo'shliq suvga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Pastdagi idishdagi suvga atmosfera bosimi ta'sir ko'rsatib, suvni porshen orqasidan ko'tarilishga majbur qiladi. Pipetkadagi suv ham atmosfera bosimi tufayli to'kilmaydi.

Torrichelli o'z tajribasida naychadagi simob ustunining ob-havo o'zgarishi bilan o'zgarishiga e'tibor bergan. Bundan tashqari, atmosfera bosimi balandlik ortishi bilan ham kamayib boradi. Unga katta bo'lmagan balandliklarda har 12 m ko'tarilganda, bosim 1 mm sim.ust. ga kamayishi aniqlangan. Atmosfera bosimini o'lchaydigan asbobga *barometr* deyiladi. Torrichelli tajribasini simob o'rniga boshqa suyuqlik bilan o'tkazilsa nima bo'ladi? Boshqa suyuqliklarning zichligi simobnikidan ancha kichik bo'lganligidan, suyuqlik ustunining balandligi katta bo'ladi. Shunday suvli barometrda suyuqlik ustunining balandligi 10 m dan ko'p bo'ladi.(4-rasm)

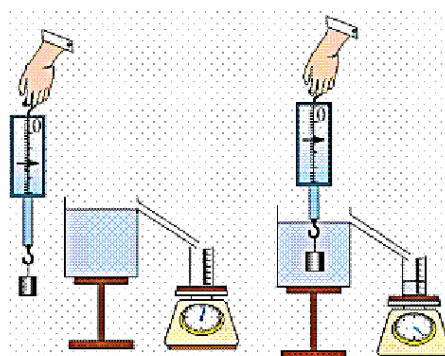


4-rasm

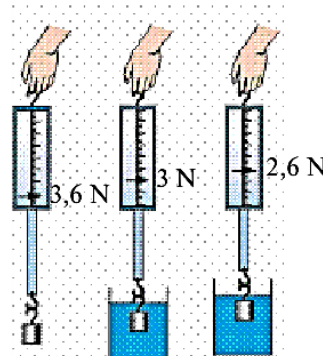


5-rasm.

Atmosfera bosimiga nisbatan kattaroq yoki kichikroq bosimlarni o'lchashda manometrdan foydalaniladi. Manometrlar suyuqlikli va metalli bo'ladi. Suyuqlikda ishlaydigan oddiy manometr U ko'rinishdagi naydan iborat bo'lib, uning yarmigacha suyuqlik quyiladi (5-rasm). Nayning bir uchi ochiq, ikkinchisi esa bosimi o'lchanadigan idishga rezina shlang orqali ulanadi. Shlang uchiga silindr shaklida idish kiydirilib yupqa rezina plyonka qoplanishi ham mumkin. Plyonkaga bosilsa, naylardagi suyuqlik ustunlari farqi hosil bo'ladi. Metall manometrning asosiy elementi (1) yoy shaklidagi nay bo'lib, bir uchi berk. Ikkinchi uchi (4) jo'mrak orqali bosim o'lchanadigan idishga tutashtirilgan. Jo'mrak ochilganda nay ichidagi bosim ortib egiladi. Egilish richag (5) va tishli g'ildiraklar (3) orqali strelkaga (2) beriladi.



6-rasm



7-rasm

2-tajriba. Arximed qonuni va uning qo'llanilishini o'rganish



Kerakli asbob va uskunalar: 1) dinamometr 2) suv 3) cho' kadigan biror jism, 4) tarozi.

Bu qonuniyatni birinchi bo'lib tajriba asosida qadimgi grek olimi, fizik va matematik Arximed (eramizdan oldingi 287–212-yillar) aniqlagan. Shuning uchun yuqoriga itaruvchi kuchga Arximed kuchi deyiladi. Qonun ta'rif quyidagicha: **Suyuqlik yoki gazga to'la botirilgan jism o'z hajmiga teng bo'l gan suyuqlik yoki gazni siqib chiqaradi. Jismga pastdan yuqoriga yo'nalgan va siqib chiqarilgan suyuqlik yoki gaz og'irligiga teng kuch ta'sir etadi.**

Bunga ko'ra Arximed kuchi quyidagiga teng bo'ladi:

$$F_A = \rho_s V_{jism} g$$

ρ_s – suyuqlik yoki gaz zichligi, V_{jism} – jism hajmi, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Suvga mix yoki kichkina tosh tashlansa, cho'kib ketadi. Lekin katta yog'och g'o'la, qayiq va ulkan kemalar suvda suzib yuradi. Bunga sabab nima?

Quyidagi tajribani o'tkazib ko'raylik.

Dinamometr suvda cho'kadigan biror jismni osib, uning og'irligini o'lchaylik. So'ngra uni suvli idishga tushiraylik (6-rasm). Bunda dinamometr ko'rsatishi kamayganligini ko'ramiz. Agar jism zichligi suvnikidan katta bo'lgan boshqa suyuqlikka botirilsa, dinamometr ko'rsatishi yanada kamayadi. Ko'rilgan tajribadan suyuqlikka botirilgan jismga uni yuqoriga ko'taruvchi kuch ta'sir etishini bilib olamiz. Demak, jismning suzishi yoki cho'kib ketishi shu ko'taruvchi kuchning jism og'irligidan katta yoki kichik bo'lishiga bog'liq ekan.

Xo'sh, bu kuch kattaligi qanday aniqlanadi? Buning uchun navbatdagi tajribani o'tkazamiz. Zichligi suvdan katta bo'lgan kub shaklidagi jismni dinamometr suvga osib, havoda og'irligi aniqlanadi. Idishning jo'mragiga qadar suv to'ldiriladi (7-rasm).

So'ngra dinamometr suvga osilgan yukni suvli idishga tushiriladi. Bunda suv toshib, tarozi ustiga qo'yilgan menzurkaga oqib tushadi. Bundan oldin menzurka tarozi ustiga qo'yilganda, tarozining ko'rsatishi belgilab olinadi. Menzurkaning suv bilan birgalikdagi massasidan unga tushgan suv massasi aniqlanadi. Menzurkadan toshib chiqqan suv hajmi ham aniqlanadi. Bunda jismning o'lchamlari chizg'ich bilan aniqlanib, hajmi hisoblansa, toshib chiqqan suv hajmiga tengligi kelib chiqadi. Shu suvning og'irligi hisoblansa, aynan suvga botirilgan jismning havodagi og'irligi P_h bilan suvdagi og'irligi P_s orasidagi farq $F = P_h - P_s$ ga tengligi ko'rinadi.

Demak, yuqoriga ko'taruvchi kuch jism siqib chiqargan suyuqlik og'irligiga teng bo'lar ekan.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizika fanining molekulyar fizika bo'limini o'qitishda namoyish eksperimentlarning o'rni muhim xisoblanadi. O'quvchilarda amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishga o'z xissasini qo'shadi.

References:

1. Dehqonova, O. ROLE OF MATH KNOWLEDGE IN THE PROCESS OF LABORATORY WORKS IN PHYSICS.
2. Dehqonova, O. Q. (2020). CONNECTIVITY EVALUATION OF PHYSICS AND MATHEMATICS IN SECONDARY SCHOOLS. Scientific reports of Bukhara State University, 4(3), 307-311.



3. Dehqonova, O., Urazov, A., & Mamatmuradova, M. (2021). ON THE CONNECTIVITY OF PHYSICS AND MATHEMATICS IN HIGH SCHOOL EDUCATION. Физико-технологического образование, 6(6).
4. Qosimjonovna, D. O. (2021). USE OF ICT TOOLS TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF TEACHING PHYSICS IN GENERAL SECONDARY SCHOOLS. Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities, 1(1.5 Pedagogical sciences).
5. Dehqonova, O., & Taylanov, N. (2022). EXTRACURRICULAR ACTIVITIES AND THEIR TYPES IN HIGH SCHOOLS. Физико-технологического образование, (2).
6. Dehqonova, O., & Taylanov, N. (2022). THE APPLICATION OF ELECTRONIC MULTIMEDIA RESOURCES FOR STUDENTS IN PHYSICS LEARNING. Физико-технологического образование, (2).
7. Dehqonova, O., Qurbonov, M., & Taylanov, N. (2022). THE MATHEMATICS CONCEPTS IN PHYSICS TRAINING IN SECONDARY SCHOOLS. Физико-технологического образование, (2).
8. Dehqonova, O., & Taylanov, N. (2022). EXPERIMENTAL METHODOLOGY ON THE BASICS OF MULTIMEDIA IN A SCHOOL PHYSICS COURSE. Физико-технологического образование, (2).
9. Dehqonova, O., & Taylanov, N. (2022). INNOVATIONS OF COMPUTER SCIENCE IN THE HIGH EDUCATIONAL SYSTEM. Физико-технологического образование, (2).