

Қодир ТҰРАЕВ

ОЛАМ ЁҒДУСИ
ЁХУД
ҚИЗИҚАРЛИ
ФИЗИКА



Ўзбекистон
Миллий
Матбуат

Қодир Тўраев

ОЛАМ ЁҒДУСИ ЁХУД ҚИЗИҚАРЛИ ФИЗИКА

*Жиззах давлат педагогика институтининг 2008-йил март
ойидаги Илмий кенгаши томонидан чоп этишга тавсия қилинди*

Алишер Навоӣ номидаги
Ўзбекистон Миллий кутубхонаси нашриёти
Тошкент — 2009

Тақризчилар: физика-математика фанлар доктори,
профессор
Рахматулла Бекмирзаев.

педагогика фанлари номзоди, доцент
Хайрулла Инатов.

Ҳамма фан соҳаларида бўлгани сингари физика фанида ҳам бизнинг олдимизда ўзбек тилининг тараққиёти билан боғлиқ бўлган терминологияни яратиш, мавжуд терминларни кўриб чиқиш, саноят, техника ва фан тараққиёти томонидан қўйилган талабларга мувофиқ муаллифлар 2000 га яқин саволлар ва жавоблар тўплаб шу саволларга тўғри ва аниқ жавоб беришга ҳаракат қилдилар.

Ушбу қўлланмада лозим бўлган жойларда қисқача исомлар ҳам берилди. Тегишли физик қонун, қоида, ҳодиса ва тушунчаларнинг маънолари тўлалигича очиб беришга ҳаракат қилинди.

Мазкур ўқув қўлланмадан академик лицей, касб-ҳунар коллежи, умумий ўрта таълим мактаб ўқувчилари, абитуриентлар, олий ўқув юр்தларининг физика, математика, кимё, биология факультетлари талабалари, техника ўқув юр்தлари талабалари, шунингдек, физика фанидан чуқур билимга эга бўлишни истаган барча китобхонлар фойдаланишлари мумкин.

№489-2008/2080

ISBN 978-99-43-06-143-9

● Қошир ТўРАЕВ
© Алишер Навои номидagi
Ўзбекистон Миллий кутубхонаси
нашриёти

СЎЗ БОШИ

Ҳозирги вақтда рўй бераётган фан-техника тараққиёти ҳар бир ўқувчидан физика фанлари асосини пухта билишни талаб қилади. Фан ва техникада, шу жумладан, физика фанида ўта муҳим кашфиётлар қилинган ва бундан буён ҳам давом этиши муқаррар. Бунинг натижасида бизни ўраб турган табиат ва унда содир бўладиган жараёнлар ҳақида замонавий янги маълумотлар юзага келади. Шу сабабли физика фанида олаётган билимларимизни кундалик ҳаётдаги ҳодисалар, жараёнлар билан таққослаш, улар орасидаги узвий боғланишни топа билиш катта аҳамият касб этади.

Инсон ҳаётидаги энг муҳим нарсаси — ўқиганларидан кераклигини ажратиб ола билиш, унинг устида фикрлашдир. Шундагина ўқувчи кундалик турмушда учрайдиган турли-туман табиат ҳодисаларини илмий асосда муҳокама қилиш учун тегишли билим ва тажрибага эга бўлади.

Мазкур китоб оммабоп бўлиши билан бирга бадиий асар эмас, илмий асардир. Бу кенгайтириб ёзилган «физик викторина» бўлиб, ўқиган мавзуси устида фикр юритадиган ўқувчи учун яқиндан ёрдам беради. Китобни ёзишдан асосий мақсад ўқувчиларни физика фанидан олган билимлари асосида фикр юритиш ва тасаввур қилишга, мулоҳаза юритишга ўргатишдан иборат.

Мазкур китобни тайёрлашда, илмий-ҳаёлий асарлардаги материалдан, шу жумладан Жюль Верн, Уэллс, Марк Твен ва бошқаларнинг роман ва ҳикояларидан олган парчаларда тасвирланган ҳаёлий тажрибалар, Я.И. Перельманнинг қизиқарли физиканинг биринчи ва иккинчи китобидан, «физикани биласизми», Р.Авезов ва М.Р.Авезовларнинг қизиқарли кимё, Я.И.Перельманнинг «Қизиқарли геометрия», Қ.Тўраев ва М.Зокировнинг «Физикадан аниқ фанлардан саволларга жавоблар» китобидан В.М.Варикачи ва бошқаларнинг «Жонли табиат», А.Юсуповнинг «Физикадан қизиқарли савол жавоблари» фан ва турмуш журналларидан физика, биология ва табиатга оид қўлланмалардан фойдаланилди. Китобхонни қизиқтиришдан ташқари физика дарсини жонлантириш учун ҳам катта роль ўйнай олади, деган умидда фойдаланилди.

МЕХАНИКА

1-савол. Физик ҳодисалар деб нимага айтилади?

Жавоб. Физик ҳодисалар деб, модда зарралари, атом ёки молекулалари ўзгармай қолган ҳолда содир бўладиган ҳодисаларга айтилади.

2-савол. Одам пиёда секундига қанча масофани босиб ўтиши мумкин?

Жавоб. Одам пиёда секундига 1,5 м, бир соатда тахминан 5 км йўлни босиб ўтиши мумкин.

3-савол. «Кўз очиб юмгунча» ибораси қаердан келиб чиққан?

Жавоб. Бизнинг энг тез ҳаракатимиз «кўз очиб юмиш»дир. Виктор Анрининг аниқ ўлчовларига кўра «кўз очиб юмиш» 2/5 секунд, яъни секунднинг мингдан 400 бўлаги ичида давом этади.

4-савол. Ҳавода товуш қандай тезлик билан тарқалади?

Жавоб. Ҳавода товуш тезлиги 330 м/с ёки 1200 км/соат.

5-савол. Метрдан катта бўлган қандай ўлчовлар қонулаштирилган?

Жавоб. Метрдан катта ўлчовлардан фақат биттаси — километр қонулаштирилган. Декометр, гектометр, миллиметр бизнинг стандартимизда йўқ.

6-савол. Литр каттами ёки куб дециметр?

Жавоб. Литр билан дециметрни бир деб тушуниш хато бўлиди. Уларнинг катталиги бир-бирига жуда яқин-у, аммо улар, айнан барабар эмас. Ҳозирги ўлчовларда қонулаштирилган литр — куб дециметрдан эмас килограммдан олинган бўлиб, суз ёки сув бўладиган ҳароратда олинган бир килограмм сувининг ҳажмидир. Бу ҳажм куб дециметрдан 27 мм³ каттароқ. Шундай қилиб, литр дециметрдан бироз каттароқ.

7-савол. Ўлчовлар ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. Ўлчовларки бил, бу билимдир (Бобур). Сан ўлчовларнинг бошланган. Аниқ фанларни ўлчовларга тасвир этиши мумкин эмас. Табиатда ўлчов ва миқдорлар билишнинг асосий қуролидир (Д.И.Менделеев).

Қадим замонларда аждодларимиз ҳозиргидек ўлчов асбобларига эга бўлишмаган. Ҳаёт, тирикчилик эса ер ўлчашни, бирор нарсанинг оғирлиги ё юзини ўлчашни тақозо этган.

Буюк олим Муҳаммад Хоразмий айтаганидек, инсонлар ўз кундалик турмуш уринишларида, ишларида, ер ўлчаши, ариқ ўтказиши ва ҳисоблашларига доир узунлик, кенглик, баландлик, чуқурлик, юза ҳажм каби геометрик ўлчовларни жуда оддий усулларда белгилашга мажбур танаси — бўйи (бел, кўкрак, бўйин, оёғи; товон, тўпиқ, тизза, қадам), қўли (тирсак, қулоч, ҳовуч, қарич, умуман бармоқлар) ва бошқа аъзолари дастлабки ўлчов воситалари сифатида кенг қўлланилган. Чунончи, «Узунлиги тахминан ўн қарич бўлғай, баландлиги баъзи ери киши бўйи, паслиғи баъзи ер кишининг белигача бўлғай» (Бобур). Шуниси қизиқки ҳатто ҳозирги кунда ҳам ҳисобни оёқ панжалари ва бармоқлари билан аниқлайдиган, одам ва унинг аъзолари сон билан ифодаладиган халқлар, қабилалар бор. Масалан, Америкадаги ҳинду қабилаларидан таманиқиларда одам 20 (оёқ ва қўлидаги 20 бармоққа кўра), яваликларда қўл — бешдир. Тожиқ — форс тилларида ҳам беш сони (панж) панжа сўзи билан алоқадор.

Дастлабки ўлчовлар, юқорида айтилганидек, одам танасининг бирор аъзоси билан алоқадор ҳолда амалга оширилган. Шу туфайли жуда оддий ўлчовлар кўпчилик халқларда деярли бир хил бўлиб, ҳатто уларни ифодаловчи иборалар ҳам маъно жиҳатдан бир-бирига ўхшаш. Масалан, баъзи туркий тилларда қари, инглиз тилида ярд (тирсак) сўзлари каби.

Бошқа тиллардаги каби ўзбек тилида ҳам қадим замонлардан бери авлоддан — авлодга ўтиб келган ўлчов (аниқроғи, узунлик ўлчов)ларига доир кўпгина сўзлар борки, уларнинг баъзилари устида тўхталиб ўтамиз.

Қулоч. Хуш қулоч сўзи аслида қандай маънони англатади? XI асрда ўтган буюк тилшунос олим Маҳмуд Қошғарий туркий тилларга оид бўлган қулоч сўзини «асли қўлоч (қўнглингни оч), қулочни ёз» маъносида талқин қилади. Қулоч сўзи тожиқ тилига «Қулоч» шаклида авфон тилига эса «Чулач» тарзида ўтган бўлиб, у тахминан 165 — 175см га тенг ёки 8 қарич бир қулоч бўлган. Бир қулоч турли жойларда турлича бўлиб, Бухорода 142см, Фарғонада 167см деб олингандир.

Қари қадимги туркий ёзма манбаларда ҳамда ҳозирги қирғиз, қорақалпоқ каби туркий тилларда қўл учидан тирсаккача (ойрот

тилида эса тирсакдан елкагача) бўлган узунликни ифодаловчи сўз. Бу сўз келиб чиқиши жиҳатдан тирсак (кенг маънода қўл) сўзи билан алоқадор.

Мўғул. Бурят — Мўғул ва қалмоқ тилларида эса қўлни «гар» дейдилар. Қирғиз тилида ва ўзбек тилининг баъзи шевалари (Самарқанд, Қашқадарё вилоятлари)да қўлнинг тирсакдан елкагача бўлган қисми қари дейилади: қўй ва эчкининг қўл суяги қари илик деб аталади. Манголчада брангар (армиянинг ўнг қаноти) ва жвангар (армиянинг сўл қаноти) сўзлари ҳам яна шу сўздан (гар қари) олинган. Худди шу хилдаги ўлчов бирлиги (ўрта бармоқ учидан тирсаккача бўлган узунлик) эраמידан тўрт минг йил аввал Миср эҳромларини қуришда қўлланган.

Умуман, бармоқларнинг турли хил вазиятдаги ҳолатига кўра узунлик кўп қўлланилган. Чунончи, қарич бош бармоқ билан жимжилоқнинг, суян — бош бармоқ билан кўрсаткич бармоқнинг, сарали эса кўрсаткич бармоқ билан жимжилоқнинг ёпиқ ҳолатдаги оралигини билдирган. Бир бармоқ энига тенг узунлик ўлчови энлик дейилган. Аслида эса «энлик» сўзи қадимги туркий тиллардаги «алик», «алига» (қўл) сўзлардан келиб чиққан. Заҳириддин Муҳаммад Бобур бир қадам бир ярим қарича, ҳар қари тутамга олти тутамга, ҳар тутам тўрт энликка, ҳар энлик эса олтига арпа донасининг бўйламасига ёнма-ён қилиб қўйилгандаги масофага тенг бўлишини қайд этади.

Қадам одим сўзлари асосий узунлик ўлчовларидан бўлиб, улардан қадам араб тилига, одим эса туркий тилларга хос. Одатда, бир қадам аршинга, 12000 қадам бўлса бир тош (бир фарсанг)га тенг деб ҳисобланган. Туркий тиллардан ташқари, қадам (қадам, гадам) сўзи Миср, Судан, Туркия, Афғонистон каби мамлакатларда кенг тарқалган. Шуниси қизиқки, келиб чиқиш жиҳатдан руо тилидаги «шаг» (қадам) сўзига алоқадор «сажень» (213 см га барабар узунлик ўлчови) сўзи тилимизда саржин тарзида ўзлашган бўлиб, узунлик ўлчовидан ташқари ҳажми (масалан, ер сатҳини, аралаб ёрилган ўтин ҳажмини) ҳам билдиради. Баъзи бир шарқ мамлакатларида қўлланилган ўлчовларнинг қийматлари қуйидагича олинган. Масалан:

1 марҳала 25 — 30 км.

1 сатҳ — майдон ўлчови 10 м x 10 м = кв м.

1 қарич — бош бармоқ билан жимжилоқнинг бармоқ ёйилмасига тенг: 19 — 20 см га тенг.

1 энлик — бир бармоқ энига тенг (18 — 20мм) ёки 1 энлик — 6 дона арпа донасининг бўйламасига тенг.

1 фарсах (фарсанг) масофа ўлчови 6 км га тенг.

1 йиғоч узунлик ўлчови 5985 м, баъзи жойларда 8 — 9 км га тенг.

1 исбот (бармоқ) 2 — 2,5 см га тенг.

1 тутам (Ўрта Осиёда) 9 см: арқон ёки таёқни ушлаган қўл тўртта бармоғининг кенглигига мос тарзда танланган узунлик бирлиги.

1 чақирим — 1006 м га тенг.

1 газ — 0,71 м га тенг узунлик ўлчови бирлиги.

1 паҳса — 60 см га тенг.

Аршин сўзи форс тилидаги «араш» «орон» сўзларидан келиб чиққан бўлиб туркий тиллардан рус тилига ўтган. Аршин турли шаклларда украин, беларус, паляк, чех, балгар, сер — хорват тилларида ҳам учрайди, 1 аршин — бир қадамга тенг.

Газ «эни, олти, бўйи (чуқурлиги) беш газдан ўн беш газгача қазиладиган ариқнинг узунлиги ўттиз чақирим эди» (А.Қодирий). Бу мисолда газ сўзини ёзувчи тахминан 88см га барабар узунлик ўлчови сифатида қўллаган. Кўкрак ўртасидан бармоқ учигача бўлган оралиқ бир газ ҳисобланган. Бу ўлчов бирлиги Ўзбекистоннинг ўзида ҳам қайси шаҳар ёки қишлоқда турлича узунликда қўлланилган. Газ Ўрта Осиё, Кавказ, Қозғистон ҳамда Афғонистон, Эрон, Покистон, Ҳиндистон каби мамлакатларда тарқалган.

Тош. Бир тош 8,5 — 9,5 км га тенг бўлган қадимги масофа бирлиги бўлиб, ўтмишда Ўрта Осиёда қўлланиб келинган. Тош ўрнида баъзан ёғоч сўзи қўлланилган. Худди шу ўлчовда фарсанг тарзида (санг — тош дегани) эраמידан аввалги VI асрда араб, оссурия, форс ҳамда миср ўлчов системаларида мавжуд бўлган. Ҳозирги пайтда Миср, Туркия, Эрон, Афғонистон сингари мамлакатларда фарсанг, фарзах, фарсах ўлчовлари қўлланилади. Илгари Туркменистонда бир фарсанг саккиз чақиримга ёки икки минг қадамга барабар бўлган (Чақирим туркий сўз бўлиб, 1006 м га тенг. Бу сўз аслида «чақирмоқ» сўзидан ҳосил бўлган).

Таноб. Экин майдонларини ўлчашда қўлланиладиган юза ўлчов бирлиги. Ўрта Осиёда кенг қўлланилган, томонларнинг узунлиги 60 газдан иборат бўлган кв нинг юзи (60 газ). 1 таноб (Хоразм) = 4037 — 4097 кв м. 1 таноб (Бухоро, Самарқанд, Сурхондарё) = 2731 — 2814 кв м. 1 таноб (Фарғона, Тошкент, Чимкент) = 182 кв м ёки айрим жойларда танобнинг ўлчамлиги (400 — 900 кв м) қилиб олинган. «Таноб» сўзи ер сатҳи ўлчовидан ташқари, узунлик ўлчовини ҳам билдирган. Бундай бўлиши табиий, чунки араб, форс тилларидаги «таноб» сўзининг замирида «арқон» маъноси ётади.

Тилимиздаги оғирлик ўлчовлари учун қўлланиладиган сўзлар ўлчов билдирувчи бошқа сўзларга нисбатан кўплиги ва хилма-хиллиги билан ажралиб туради. Яна шу нарса характерлики, оғирлик ўлчовларини билдирувчи сўзларнинг тарқалиши ва қайси тилга тааллуқлилиги бир хил эмас. Масалан, батмон, мисқол, кафқ, нуд сўзлари барча ўзбек шеваларида мавжуд бўлса, ўнсири, сийспри, ори каби оғирлик ўлчовлари Хоразм, Қорақалпоғистон, Туркменистондаги ўзбек шеваларида, даҳсар, думинсар, нимча, панжсари, нимхурд сингари ўлчовлар Самарқанд, Бухоро, Сурхондарё вилоятларида, пайса, нимча, каби ўлчовлар эса Фарғона водийсида кўпроқ тарқалган.

Оғирлик ўлчовларининг аксарияти форс, тожик тиллардаги «ним» ва «сари» сўзларни қўшиш орқали ясалган. Масалан, «нимчорак», «унсари» каби. Бу ерда «ним» ярим деган маънода «сар» эса бир бутун, бош маъносида. Шуниси қизиқки, «сар» сўзи эрамиздан аввалги уч мингинчи йилларнинг охирларидаёқ мураккаб ўлчов системасини яратган. Шумерийларда асосий юза ўлчов сифатида қўлланган. Ҳозирги кунда бу сўз ҳинд, панжоб ва тамил, Шунингдек, форс, афғон тилларида ҳам мавжуд.

Жуда кенг территорияга тарқалган кичик оғирлик ўлчовларидан бири мисқолдир. У Ўрта Осиёда 4,25 граммга тенг ҳисобланади. Лекин мисқол ўлчови ўзбек, қozoқ, қирғиз, озарбойжон, туркман, турк, тожик, форс, афғон тилларида аниқ, стандарт оғирликка эга эмас, ҳатто битта тилнинг шеваларида ҳам у ҳар хил оғирликни билдиради. Масалан, 1 мисқол (Хоразм, X — XIX асрлар) = 4 — 4,55 грамм; 1 мисқол (Бухоро, XVI — XIX асрлар) = 4,8 грамм; 1 мисқол (Самарқанд VI — VIII асрлар) = 4,46 грамм; 1 мисқол (Фарғона XIX асрлар) = 4,55 граммга тенг бўлган.

Қадоқ оғирлик ўлчов бирлиги бўлиб, 409,5 граммга тенг. Қадоқ сўзи қадимги ёғоч тарозидаги мих (чўп) билан қўйилган белгига алоқадор. Дарҳақиқат, тува, татар, бошқирд, бурят — Мўғул каби тилларда мих сўзи қазoқ, қадаг, қадак тарзида учрайди. Ҳозирги бир қанча мамлакатларда оғирлик ўлчови инглиз ўлчов системаси жорий этилган давлатлар АҚШ, Англия, Канада ва бошқаларда (1 фунд қадоқ — 317,62 граммдан (Италия) 360,01 (Австралия)да учратини мумкин. Шарқ мамлакатларида қадимдан қўлланилиб келинган зиро, форсийларнинг газига, туркийларнинг қаричига тўғри келган. Эронда 1 зиро 1 газ бўлса, Туркияда (ҳозирги вақтда) 1 зиро = 65 см га тенг. Бобурийлар даврида Шоҳ зироси мавжуд бўлиб, у 81,28 см га

тенг. Акбаршоҳ даврида 1 зиро = 83,31 см деб белгиланган. 1647 йилда расмий равишда 1 зиро 81,28 см деб қабул қилинган. Мусурмон мамлакатларида қўлланилган зиронинг яна 48,9 см дан 145,608 см гача қийматларга эга 20 дан ортиқ тури мавжуддир.

Ўлчовлардаги бундай хилма-хиллик жуда кўп чалкашлик ва қийинчиликларни келтириб чиқарди. Йиллар ўтиши билан янги, қулай бирликларни кашф этишга ҳаётнинг ўзи мажбур қилди. Натижада неча асрлардан бери давом этиб келган эски ўлчов системасига чек қўйилди ва нихоят, 1795 йили Францияда энг қулай ҳалқаро ўлчов бирлиги метр системаси ишлаб чиқилди. Шундан кейин кўпгина давлатлар бу қулай системани қабул қила бошладилар.

Буюк рус кимёгари Д. И. Менделеев бундан 140 йил олдин: «Қачон бўлса ҳам биз, албатта метр системасини қабул қиламиз» деган эди. Лекин янги узунлик ва оғирлик ўлчовлари системаси тезда жорий этилмади, янги ўлчовлар системаси — метрлар, ўлчов тошлари, тарозилар ясаш кўп маблағ талаб қилар эди.

1918 йилнинг 14 сентябрида янги ўлчов системасини жорий этишга қарор қилинган. 1927 йилдан бошлаб эса метр системасидан бошқа ҳар қандай ўлчовлар қўллаш ман қилинди. Шундан кейин узунлик учун метр, оғирлик учун килограмм, юза учун квадрат метр, ҳажм учун куб метр, сизим учун литр каби ўлчов бирликлари қабул этилди.

Лекин, ҳозир ҳам ўз «қаричи» билан ўлчайдиган давлатлар бор. Масалан, Англия ва АҚШ давлатлари ҳамон эскидан қолган ноқулай ўлчов бирликлари дюйм, фут, ярдлардан фойдаланишмоқда. Бу ўлчовлар фақат ноқулай бўлиб қолмай иқтисодий томондан зиёндр.

8-савол. Энг кичик узунлик ўлчов бирлиги қанчага тенг?

Жавоб. Миллиметрнинг мингдан бир бўлаги микрон — ҳозирги вақтда фанда қўлланиладиган узунлик ўлчовининг энг кичиги эмас. Кичиклик жиҳатидан ундан дастлаб миллиметрнинг миллиондан бир бўлаги — миллимикрон, ундан кейин миллиметрнинг ўн миллиондан бир бўлаги ангстрем (А) аллақачон ортиб кетган. Ҳозирги вақтда энг кичик узунлик бирлиги «икс» у 0,0000000001 мм бўлиб, бу бирлик нурли энергиянинг тўлқин узунликларини ўлчашда қўлланилади. Аммо табиатда шундай жисмлар борки булар учун ҳатто «икс» ҳам катталик қилади. Диаметри икснинг юздан бир бўлаклари билан ўлчанадиган электрон (электроннинг «диаметрини» ҳам ҳисоблаш мумкин; у $3,7 \cdot 10^{-13}$ см бўлади. Аммо бу натижа ҳеч қандай тажрибада текшириб кўрилган

эмас) ва диаметри иксдан тахминан 2000 марта кичик бўлган протон ана шундай кичкина жисмларга киради.

Узунликнинг бу майда ўлчовлари қуйидаги жадвалда таққосланган.

Микрон — 10^{-3} мм;

Миллимикрон — 10^{-6} мм;

Ангстрем — 10^{-7} мм;

Икс — 10^{-10} мм.

Бу таққослашдан кўринадики, агар микрон километрча чўзилса эди, икс 0,1мм (соч толасининг йўғонлигича) бўларди.

9-савол. Энг катта узунлик ўлчов бирлиги қанчага тенг?

Жавоб. Фанда фойдаланиб келинган узунлик ўлчовининг энг каттаси «ёруғлик йили» ҳисобланарди, «ёруғлик йили» ёруғлик нурунинг бўшлиқда бир йил мобайнида ўтган йилидир. У 9,5 миллион километр ($9,5 \cdot 10^{12}$ км. га $9,5 \cdot 10^{12}$ км)га барабар. Илмий асарларда бу ўлчовни, унга нисбатан уч марта катта бўлган «персек» суриб чиқараётир.

Парсек («параллакс» ҳам «секунд» сўзларидан қисқартириб (олинган) 31 биллион километр $31 \cdot 10^{12}$ км га тенг. Бироқ, одатдан ташқари катта бўлган бу физикадаги ўлчов ҳам олам фазасидаги масофаларни ўлчашда жуда кичкина бўлиб қолди. Астрономларга дастлаб минг парсекдан иборат бўлган килопарсекки, сўнгра миллион парсекдан иборат бўлган мегопарсекки қўллаш керак бўлиб қолади. Нега парсек ҳозирги вақтда узунлик ўлчовлари ўртасида биринчиликини олди. Унинг рақиб-астрономлар «А бирлик» деб атайдиган ва миллион йилини ёруғлик йилини ўз ичига оладиган мегопарсекдан уч марта кам бўлган бирликлар мегопарсеклар билан спирал туманликларгача бўлган масофалар ўлчанади.

Бу ғоят катта узунлик бирликларини солиштириб қўрайлик:

Парсек — $31 \cdot 10^{12}$ км;

Кило парсек — $31 \cdot 10^{15}$ км;

Мега парсек — $31 \cdot 10^{18}$ км;

Ёруғлик йили — $9,5 \cdot 10^{12}$ км;

А бирлик — $9 \cdot 10^{18}$ км.

Узунлик ўлчовининг энг катта бирлиги мегаларсек билан энг кичик бирлик икс орасидаги ўртача катталиқ қанча экан?

Албатта, биз бу ерда мегаларсекнинг яримини ташкил қилган ўрта-арифметик катталиқни назарда тутмасдан, ўрта-геометрикни

назарда тутамиз. Иксни километрга айлантирамиз, бунда

$$X = 10^{-10} \text{ мм} = 10^{-16} \text{ км.}$$

Демак, мега персек билан икс орасида ўрта геометрик катталиқ:

$$\sqrt{31 \cdot 10^{18} \cdot 10^{-16}} = 56 \text{ км}$$

Энг кичик узунлик ўлчовидан 56 км неча марта катта бўлса, энг катта узунлик ўлчови ҳам 56 км дан шунча марта катта бўлади.

10-савол. Энг енгил ва энг оғир металллар қайсилар?

Жавоб. Энг енгил металл литий бўлиб, унинг солиштирма оғирлиги 0,53 га тенг. Энг оғир металл осмий бўлиб, унинг солиштирма оғирлиги 22,5.

11-савол. Бир текисда юришни ўрганиш учун нима қилиш керак?

Жавоб. Даставвал тош йўлда ўз қадамингизнинг узунлигини ўлчашда ва тезлигингизни аниқлашда фойдаланинг. Бу сизга масофаларни қадамлаб ўлчашга ёрдам беради. Бир оз машқ қилганимиздан кейин осонгина ўзлаштира оламиз. Бунда муҳими ўзингизни доимо бирдай узунликда қадам ташлашга ўргатиш, яъни бир текисда юришни ўрганишдир. Тош йўл бўйлаб ҳар 100 метрда оқ тош ўрнатилган. Шу 100 метрли масофани ўзингизнинг бир текис юришингиз билан ўтиб ва қадамларингизни санасангиз, сиз ўз қадамларингизнинг ўртача узунлигини осонгина аниқлай оласиз. Бу каби ўлчашларни ҳар йили, масалан, ҳар бир баҳорда такрорлаб туриш керак, чунки қадамнинг узунлиги, айниқса ёшлар қадамининг узунлиги ўзгариб туради.

12-савол. Ернинг тавсифномасини биласизми?

Жавоб. Исми — Ер «Гео».

Ёши — 5 000 000 000 йиллар чамаси. $5 \cdot 10^9$ йил ёки 5 миллиард йил.

Туғилган жойи — Куёш системаси.

Жойлашиши — Венера ва Марс орбиталари оралиғида учинчи орбита.

Тана шакли — геоид.

Геоид экваторининг радиуси — 6378245 метр.

Геоид қутб ўқининг ярими — 6356 8663 метр.

Геоид меридиан айланасининг узунлиги — 40008550 метр.

Геоид ҳажми — $108300\ 00000000$ куб ёки $1083 \cdot 10^{10}$ куб км.

Массаси (астрономик масса бирлиги) — $59774 \cdot 10^{23}$ грамм.

Сайёра жисмининг ўртача зичлиги — 2,65–3,3 гр/куб см.

Сув сатҳининг майдони — $360000000 = 36 \cdot 10^7$ кв км.

Океан ўртаси тоғ тизмасининг майдони — $150000000 = 15 \cdot 10^7$ кв.км атрофида.

Куруқлик майдони — 150000000 кв. м $= 15 \cdot 10^7$ кв. м.

Океаннинг ўртача чуқурлиги — 3800 м.

Денгиз сатҳидан куруқликнинг ўртача баландлиги — 840 метр.

Куёшгача бўлган масофа (астрономик ўлчов бирлиги) — 14600000 км.

Уни атрофида яқинлашиш даври — 365 кун 6 соат 9 минут 9 секунд.

Ер орбиталининг узунлиги — 939120000 км.

Орбита бўйлаб ҳаракат тезлиги — 465 метр секунд.

Яқин қариндошлари доимий йўлдоши Ой, Меркурий, Венера, Марс сайёралари ва 1600 дан ортиқ астероидлар.

Узоқ қариндошлари — Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон ва уларнинг йўлдошлари.

13-савол. Кумуш тош ўлчами нима?

Жавоб. Кумуш тош қадимги оғирлик ўлчов бирлиги. Қиймати 250 мисқолга, қабул тоши бўйича ярим серга тенг бўлган. Агар 1 мисқол ўртача 4,5 грамм бўлса, 1 кумуш тош 1125 граммга тенг бўлган. 1 кумуш тош $= 250$ мисқол $= 1125$ грамм $= 1,125$ килограмм. Лекин мисқол аслида $4,09512$ грамм эканлиги ҳисобга олинса 1 кумуш тош $1023,78 = 1,024$ кг га, яъни $2,5$ қадокқа тенг.

14-савол. Етмай дегани нима?

Жавоб. Етмай туркча сўз бўлиб, қадимги оғирлик ўлчов бирлигидир. У 200 граммга тенг ёки $0,2$ кг деб қўлланилган.

15-савол. Ҳаво кемаларига нималар киради?

Жавоб. Ҳаво кемаларига турли катта кичикликдаги самолётлар ва вертолётлар киради.

16-савол. Ярим тош йўл қанча?

Жавоб. Ярим тош йўл тахминан $4,25-4,65$ км га тенг.

17-савол. Вақт неча хил бўлади?

Жавоб. Ҳамма вақтлар бир-бирига ўхшамайди. М.Сервантес «Дон Кихот». Бу сатрларни ўқиб ҳайрон бўларсиз хойнаҳой. Вақт қандай идрок қилинади, у неча хил ва нега улар бир-бирига ўхшамайди, деган саволлар кўпчиликини қизиқтирса керак. Келинг ҳозирча вақт нима эканлигига бир тўхталиб ўтайлик.

Маълумки, олам замирида чексиз хилма-хил хусусиятга эга бўлган материя ётади. Материянинг асосий намоён бўлиши эса ҳаракат, фазо ва вақт билан боғлангандир. Материя тўхтовсиз ҳаракатда, ўзгаришда, ривожланишда бўлганлиги, унинг ҳар қандай аниқ кўриниши фазовий ва вақт структурасига эгаллиги туфайли ҳам биз кўрамиз, биламиз ва ўрганамиз. Ана шу материянинг ўзгариши ва ривожланишидаги ҳодисалар кетма-кетлиги, тартиби, тузилишини ифодаловчи вақт (ҳар қандай субъектив ондан ташқариги сифатида) **реал вақт** дейилади. Реал вақтнинг хилма-хил томонлари, хусусиятлари ва сифатлари ҳақидаги тасаввурлар ва билимлар системасини шартли равишда «вақт моделлари» деб атайлик.

«Тез» ва «секин» ўтувчи вақтлар. Вақт тўғрисидаги дастлабки тасаввур ва билимлар уни идрок этишга асосланган. Реал вақтнинг муайян субъект томонидан идрок этилишига, шубҳасиз, ана шу субъектнинг руҳий ҳолати ҳам ўз таъсирини ўтказди. Масалан, шаҳарлараро телефон станцияси залида навбат кутиб ўтирган кишиларни тасаввур қилинг. Узоқ шаҳардаги қадрдон кишисининг товушини эшитишга муштоқ бўлиб турган одам ҳамда ўнлаб абонентларни турли шаҳарлар билан улаш учун куйиб-пишиб ўтирган телефонист қиз идрок этаётган вақтлар давомийлигини бир хил деб бўлмайди, албатта. Ёки бошқа бир ҳодисага бир назар солайлик.

Айни саратон кезлари бепоён қум саҳрода кичик бир автобус кетиб бораётти. Икки шаҳар оралиги 200 км йўлни босиб ўтиши керак бўлган бу автобуснинг салони сунъий равишда совутилган. Икки йўловчи бу салонда берилиб шахмат ўйнаётти. Ҳайдовчи хонасида ҳеч қандай мослама йўқ. Саҳронинг бефайз манзараси ва жазирама иссиқ кишини толиқтиради. Қизиган темир ва резина ҳиди, бензин ҳиди аралаш димоққа урилиб кўнгилни беҳузур қилади. Ҳайдовчининг бутун вужудидан тер қуйилади, гўё ҳаво етишмаётгандек. Ниҳоят, манзилга етиб боришди. Кутиб олувчилар:

- Саҳродан қийналмай ўтиб олдиларингми? -деб сўрашди.

Шунда шахматчилар:

- Атиги бир соатга етар-етмас йўл экан, -деб жавоб беришди.

Ҳайдовчи эса:

- йўқ 3 соатдан кам юрмадик, -деб туриб олди.

Кўриниб турибдики, аслида икки соатлик муддат баъзиларга бир соатдек, бошқаларга эса 3 соатдек туюлиши мумкин. Бундай ҳол ҳар кимга ҳам таниш. Наҳотки вақт ҳар кимга ҳар хил давомийликда таъсир этса?

Объектив бирликнинг яшаш шакли бўлган вақт *реал вақт* дейилади. Реал вақтнинг асосий хусусиятларини тасаввур этиш, идрок қилиш натижасида онгимизда «вақт» абстракцияси ҳосил бўлади.

Юқоридаги ҳодисада ҳайдовчи ва йўловчилар фикридаги зиддият вақтнинг субъектив характерга эгалигидан, субъектив нисбийликдан келиб чиқади. Жазирама иссиқдаги йўл азоблари, бефайз манзара ва диққатнинг таранглигидан толиққан ҳайдовчи учун ҳар бир дақиқа ўта қийинчилик билан ўтган, шу туфайли унинг назарида икки соатлик муддат 3 соатдек туюлган. Йўловчилар эса махсус жиҳозланган салқин хонада шахмат ўйинига астойдил шўнғиб кетишганидан вақтнинг қандай ўтганлигини ҳам сезмай қолишган, шу сабабли уларнинг назарида машина саҳрони гўё бир соат ичида босиб ўтгандек бўлиб туюлган.

«Йўқолган» ва «ортиб қолган» вақтлар тўғрисида. Буюк сайёҳ Магеллоннинг йўқотган бир куни ҳақида шундай ҳикоя қилинади:

1519 йил 20 сентябрда Испаниядан Фернандо Магеллан бошчилигида экипажи 265 кишидан иборат 5 кема Осиёга ғарбдан йўл очиш учун сафарга отланади. Роса 2 йил давом этган сафар мобайнида йўл машаққатларидан кўпчилик нобуд бўлади. Филиппин ороллари аҳолиси экипажнинг қолган аъзоларини қириб ташлайди, шу жумладан Магеллан ҳам ўлдирилади. Испанияга биттагина кичик кемада атиги 17 киши қайтиб келади, ҳалос. Магелланчилар сафарда қизиқ бир ҳодисанинг гувоҳи бўлишди. Сафар қатнашчиларидан бири Антонно Пигафетта кундалик тутиб саёҳатни бошдан охиригача батафсил ёзиб борган, лекин яшил бурун ороллари аҳолиси билан суҳбатда у ёзувларининг ҳақиқатга мос келмаганидан ҳайратга тушди. Наҳоятки, саёҳатчилар маҳаллий аҳолидан:

- бугун 19 июль, чоршанбами?—деб сўрашганида, аҳоли:
- йўқ бугун 20 июль пайшанба,—деб жавоб қилади.

Бундан ажабланган Пигафетта барча ёзувларни бирма-бир текшириб чиқади. Бироқ кундалик дафтаридан кун саналари ҳаммаси тўғри эди. Шунга қарамай бир кун йўқолганди.

Ортиб қолган бир кун. Жюль Верннинг қаҳрамонларидан бири мистер Филеас Фогг ёдингиздами? У клуб аъзоларига Ер шарини 80 кун ичида айланиб чиқаман, деб ғаров ўйнайди. Кейин ёрдамчиси Паспорту билан Шарққа қараб йўл олади ҳамда кўплаб ажойиб ва ғаройиб саргузаштларни бошдан кечириб, сафарни якунлайди. Бироқ улар қадрдон шаҳарларига қайтиб келишганда белгиланган муддат—80 кундан ташқари яна бир неча соат ҳам ўтиб кетган. Шунда Филеас

Фогг ўзини ғаровдан ютқазган ҳис қилиб, ғамга чўқди. Аммо унинг ёрдамчиси Паспорту кўчага чиқиб «бугун»—«кечаги кун» эканлигини билиб келади ва мистер Фогг белгиланган муддатнинг сўнгги дақиқасида клубда ҳозир бўлиб ғаровни ютиб чиқади. Паспорту ортиқча кунни қаердан топиб келди.

Капитанлар баҳси. Бир ёзувчи шундай ҳикоя қилади. Икки капитан чойхонада учрашиб қолишади ва Ер шари бўйлаб саёҳат қилиб, яна шу жойда учрашишга вадалашишади. Кейин бири шарққа, иккинчиси ғарбга қараб йўл олди ва иккаласи ҳам Ер шарини тўла айланиб чиқишгач, шу чойхонага баб—баравар етиб келишади, Яна стол атрофида капитанлар баҳси бошланиб кетди. Ғарбга йўл олган капитан:

- Эртага якшанба, роса дам оламан,—деб қолади.

Шарққа қараб йўл олган капитан эса унинг устидан кулиб:

- Оғайни, якшанба кеча ўтиб кетди—ку, бугун—душанба дейди.

Чойхона эгаси эса уларнинг гапини бўлиб:

- Оғайнилар, тортишманглр якшанба—бугун,—дейди. Қизиқ, ким ҳақ—биринчи капитанми, ёки чойхоначимиз? Владивостокдан бир киши 1982 йил 1 январь куни соат бешда туриб Москвага дўстига янги йил билан табриклаб телеграмма юборди. Дўсти эса бу телеграммани 1981 йил 31 декабрь куни Москва вақти билан соат ўндан ўтганда олди. Телеграмма жўнатишдан бир йил аввал етиб боришини қандай изоҳлаш мумкин.

Бу зиддиятларнинг сабаби вақтни ҳисоблаш системаларидаги фарқлардир. Маълумки, магеланчилар Ер айланишига қарама—қарши йўланишда ҳаракат қилишган. Вақт ҳисоби қуруқликда ҳам, денгизда ҳам бир хил ҳодисага, яъни куёшнинг чиқиши ва ботиши ҳодисасига асосланди. Яшил Бурун ороллари аҳолиси куёш чиқиши ва ботишини кўзгалмас нуқтада кузатганликлари учун бу ҳодиса қарийб бир хил ритмга эга бўлган. Кемадагилар эса доимо ғарбга қараб силжиган-ликлари сабабли бу ҳодисани ҳар куни маълум даражада кечикиброқ кузатиб боришган, чунки нисбатан ғарброқда куёш шарқдагига нисбатан кечроқ чиқади—да. Шу тарзда ҳар сутка оралиғи магелланчилар учун 24 соатдан зиёдроқ бўлган. Хуллас, бу кечикишлар Ер шарини тўла айланиб чиққунча бир суткага, яъни Ернинг ўз ўқи атрофида бир марта айланиш вақтига тенглашган. Натижада магелланчилар куёш чиқиши ва ботиши ҳодисасини Яшил Бурун ороллари аҳолисига нисбатан бир марта кам кузатишган. Йўқолган бир куннинг сири ҳам шунда.

Шарққа қараб йўл олган мистер Фогг билан Паспорту эса, ҳар сафар қуёш чиқишини эртароқ кутиб олишган (улар учун ҳар бир сутка 24 соатдан камроқ давом этган) ва Ер шарини айланиб чиқиш мобайнида қуёш чиқишини бир марта кўп кузатишган. Капитанлар жумбоғи ҳам шу хилда ечилади. Ерни Шарққа қараб айланиб чиққан киши ернинг айланиш йўналишида ҳаракат қилгани учун кўзгалмас кузатувчига нисбатан қуёш чиқишини бир марта ортиқча кузатади, ғарбга қараб йўл олган саёҳатчи эса ернинг айланишига қарама-қарши йўналишда ҳаракат қилгани сабабли кўзгалмас кузатувчига нисбатан бу ҳодисани бир марта кам кузатади (яъни бу баҳсда чойхоначи ҳақ). Биринчи ҳолда ернинг ўз ўқи атрофида айланишлар сонига шарққа қараб айланган саёҳатчининг айланиши ҳам қўшилади, иккинчи ҳолда саёҳатчи қарама-қарши томонга ҳаракатланганлиги туфайли бир марта айланиш сони олиб ташланади. Агар Магелланчиларда хронометр бўлганда ва улар вақтни шунга қараб ҳисоблаганларида бу парадоксга дуч келишмаган бўларди.

«Телеграмма» парадокси, ўз-ўзидан маълумки Владивосток ва Москва шаҳарлари ўртасидаги соат минтақалари орасидаги фарқдан келиб чиқади. Владивосток Москвага нисбатан шарқда жойлашгани учун унинг аҳолиси янги йилни Москваликларга нисбатан 7 соат илгари кутиб олади. Бинобарин, янги 1982 йилдан Москвага эски 1981 йилда телеграмма келганлигига ажабланмасак ҳам бўлади. Бу ўринда шунини ҳам эслатиб ўтиш керакки, яъни шарқдан ғарбга томон силжиб боради.

Хуллас, шу вақт ўлчовларидаги нисбийликларни абсолютлаштириш вақтнинг асл табиатини хато изоҳлашга, ҳатто уни илоҳийлаштиришга олиб борган. Айтишларича, Магелланчилар вақтни «йўқотганлардан» даҳшатта тушиб қолишган. Вақт тушунчалари билан ифодалашдаги қийинчиликлар турли хил жараёнларга асосланиб ўлчашдаги субъектив янглишишлар реал вақтнинг асл хусусиятларини ўрганишда бирмунча қийинчиликлар туғдиради. Шу сабабли ҳар доим реал вақт тушунчасини математик вақт тушунчаларидан, ҳаракат ва ўзгариш жараёнларидан фарқ қила олиш муҳим аҳамиятга эгадир. Ҳаракат ва вақт ҳодисаси сифатида ҳамда шакл жиҳатидангина бири-бирига ўхшайди, аммо моҳияти ва мазмунига кўра бири-бирида сифатий фарқ қилади.

18-савол. Коинот миқёсидаги вақтни эшитганмисиз?

Жавоб. Бизга маълумки, Ер шарининг тўлиқ айланаси 360 градусдан иборат. Ер шарининг бирон бир градусида турган нуқта ҳар йили 5 градусдан силжиб, 72 йилда Ерни бир марта тўлиқ айланиб

чиқади ва 360 градус ҳосил қилиб яна аввалги жойига қайтиб келади. ($5 \times 72 = 360$) — тарихий воқеа-ҳодиса вақтни белгилаш учун, вақт саноғининг бошланиши лаҳзасига тарихий воқеа-ҳодиса рўй берган жой — нол нуқтадан неча градус кенгликка узоқлашган бўлса, шунча марта 72 йилдан қўшиб бориш керак, яъни «Нуқта» тўла 360 градус (1 айлана даври, цикли) узоқлашган бўлса, унда 25920 «Улуғ йил» давр ўтган бўлади ($360 \times 72 = 25920$).

Қадимги мисрликлар олиб борган астрономик тадқиқотлари ўта кичик оғишларни ҳам аниқлашга ёрдам беради, чунки амалдаги ҳаётий эҳтиёжлар уларни аниқ ҳисобга олинишини тақозо қилар эди. Кохинлар, роммоллар ва роҳиблар ушбу 25920 йилни «Буюк йил» дея номлаганлар. Улар бу Буюк — 25920 йилни ойларга ўхшаб 12 га бўлганлар. Бундай ҳар бир «Ой»га буржий юлдуз туркумларидан бирининг (зодиак) номини берганлар ва уларни астрологик (мунажжимлик) эралар деб атай бошлаганлар, яъни ҳар бир астрологик эра 25920 : 12 = 2160 йилга тенг.

Хуллас қадимги астрологлар «кашф этган» Буюк йилнинг эрамыздан олдинги 9060 йилдан бошланганлиги ва биз 1740 — йилдан бошланган «қовға (Водолей)» астрологик эраси даврида яшаётганлигимизни, бу эра то 3900 йилгача давом этишини билиб қўйганимиз ҳамда астрологик эра ҳақида умумий бўлса-да тасаввурга эга бўлганлигимиз яхши бўлади. Юлдузлар осмонининг бир градуси, яъни 72 йилга бурилиши — алоҳида муҳим вақт бўлган бўлиб, у тарихий тараққиёт анъанасида ўзини намоён этади.

Табиат керак бўлса бир сонияда миллиард йилга ёки аксинча миллиард йилки бир сонияга айлантирувчи қудратли бир кучдир. 25920 йил давом этадиган «Буюк йил — бу юлдузлар осмони» юлдузлар туркумининг 360 градусга аниқ ва тўла айланишидир. Бинобарин, 1 градусга бурилиш — $25920 : 360 = 72$ йил давом этади. (яъни бир градус = 72 йил) 1440 йилда осмон гумбази — фалак, 20 градусга бурилади ва бу нарса фалакни тўла айланишининг 360 градусдан ўн саккиздан бирига тўғри келади. Буюк йилнинг 18 қисмга бўлиниши ($25920 : 18 = 1440$) Американинг Колумбдан олинган майя халқи тақвими (календар)га тўғри келади. Майя тақвими ҳар бири 20 кундан иборат бўлган 18 ойдан ташкил топган ($18 \times 20 = 360$) йил охирида худди мисрликларда бўлганидек, унга 5 кун қўшиш билан тузатиш киритилган.

Қуёш чиқса, ботса, ёруғлик қоронғилик билан алмашинса, дов-дарахтлар, ўт-ўланлар гулласа, мева тугса, фасллар алмашиниб ёз,

куз, қиш, баҳор навбатма-навбат алмашилиб турса, қисқаси табиат ҳаракатга кирса инсонда вақт тўғрисида тушунча ҳам пайдо бўлади.

Вақт табиатнинг ҳаракатидир, ана шу ҳаракатнинг ўлчови ҳамдир, десак янглишмаган бўламиз.

Вақт бизда, яъни ерда, ернинг ўз ўқи ва қуёш атрофида айланиши билан боғлиқлиги деярли ҳаммага маълум. Аммо коинот миқёсида вақт ҳисоби бошқачалигини, яъни 1 коинот асри бизнинг 2592000 йилга, 1 коинот йили 25920 йилга, 1 коинот ойи 2160 йилга, 1 коинот куни 72 йилга тенглигини ҳамма ҳам билавермаса керак.

Шундай фараз қилайлик. Агар ердаги одам коинотга чиқиб ердаги ҳисоб бўйича 1 йил яшаб яна ерга қайтиб келса (иложи бўлса албатта) ерда салкам 26 минг йил вақт ўтиб кетган бўлади!

19-савол. Сезгир тарозиди мувозанатлаштирилган ёпиқ банканинг ичида пашша ўтирибди. Агар пашша жойидан қўзғалиб банканинг ичида учиб юрса тарозиди ўзгариш юз берадими?

Жавоб. Ўзгаради. Пашша юқорига чиққанда тарозининг палласи пастга тушади. Пашша пастга тушганда палла юқорига кўтарилади.

Пашша кўтарила бошлаган вақтда унга таъсир қилган куч юқори йўналган бўлиб, банкадаги ҳавога таъсир қиладиган қарама-қарши таъсир кучи пастга қараб йўналган бўлади. Бу куч банкага берилиб, тарози палласини пастга туширади. Шунга кўра пашша пастга тушганда тарози палласи енгиллашуви лозим.

20-савол. Ишқаланиш ва жониворларнинг ҳаракатини қандай тушунаси?

Жавоб. Гавданинг оғирлик марказини мушакларнинг қисқарилиши, яъни ички кучлар олдинга силжитади. Бу ерда ишқаланиш кучининг роли фақат юрган вақтда майдонга келадиган тенг катталикларга иккита ички кучдан бирини мувозанатлаш ва шу билан иккинчисининг устун чиқишига сабаб бўлишдан иборат бўлиб қолади. Ҳамма жониворлар илгариланма ҳаракат қилганларида ишқаланишнинг таъсири билан эмас, балки ишқаланиш натижасида ички кучлардан биттасининг устун чиқиши натижасида ўша куч таъсири билан илгариланма ҳаракат қилади.

Одам ва ҳайвонларнинг юришида ишқаланишнинг ролига қуйидагича қараш лозим. Ракета учаётганда қандай ҳол юз берса, одам юрган вақтда ҳам шундай ҳол юз бериши керак. Гавданинг бошқа қисмлари орқага томон ҳаракат қилган вақтдагина одам оёғини

ташлай олади. Йўл сирпанчиқ бўлганда биз буни кузата оламиз. Аммо ишқаланиш кучли бўлган йўлда гавда орқага қайтмайди, бутун гавданинг оғирлик маркази олдинга кўчади: қадам қўйилади.

21-савол. Ипнинг тортилишини қандай тушунаси?

Жавоб. Биз ипнинг ҳар бир учидан 10 кг куч билан тортганимизда ҳам, бир учини деворга маҳкамлаб иккинчи учидан 20 кг куч билан тортганимизда ҳам ип бир хил тарангликда тортилади. Биринчи ҳолда ипнинг икки учига қўйилган 10 кг икки куч ипни 20 кг куч билан таранглайди; иккинчи ҳолда шундай ип ўзининг деворга маҳкамланган учи орқали таъсир қилувчи 20 кг кучи билан таранг тортилади, деб ўйлаш мумкин.

Бу кўпол хато. Бунда ипнинг таранглашиши иккала ҳолда ҳам бирдай эмас. Биринчи ҳолда ипнинг икки учига 10 кгдан таъсир қиладиган иккала куч тартади, иккинчи ҳолда эса уни 20 кгдан бўлган иккита куч тартади, бу кучлар ҳам унинг учларига таъсир қилади, чунки девор қўлнинг кучига тенг ва қарама-қарши йўналган куч билан таъсир қилади. Демак, ип биринчи ҳолатда икки марта кучлироқ тортилади.

Ипнинг қандай куч билан тортилишини ҳисоблашда иккинчи бир хато қилиб қўйиш ҳам мумкин. Шу икки томонга тортилаётган ипимизни узиб, узилган жойига динаметр қўйилган, ипнинг бир учи динаметр ипнинг қандай куч билан тортилганини кўрсатади? Биринчи ҳолда у 20 кг кўрсатиб, иккинчи ҳолда 40 кг кўрсатади деб ўйлаш ярамайди. Ипнинг учига таъсир қилган ва қарама-қарши томонларга йўналган 10 кг икки куч ипни 20 кг лик кучдек эмас, фақат 10 кг лик кучдек тартади. Ипни икки томонга тартадиган 10 кг лик иккита куч, у қандай куч? Бу, биз «10 килограммли куч» деб атайдиган кучнинг ўзгинаси. Бунда 10 кг ли куч бошқа бўлмайди. Ҳар кучнинг иккита учи бор, деса бўлади. Баъзан бизга куч жуфт бўлмасдан биттагина бўлиб кўринса ҳам бунинг сабаби шуки, кузатилаётган кучнинг иккинчи «учи» жуда узоқда бўлиб, бизнинг эътиборимиздан соқит бўлади. Масалан, жисм тушганда уни Ер ўзига тартади: бу кучнинг бир «учи»; иккинчиси жисмнинг Ерга тортилиши бўлиб, бу куч ер шарининг марказига таъсир қилади.

Демак, ҳар қайсиси 10 кг дан бўлган икки куч билан икки томонга тортганда ип 10 кг куч билан тортилади, бир томонга 20 кг куч таъсир қилади.

22-савол. Янги рекорд автомобилни ким яратган?

Жавоб. Тўрт гилдиракли автомобил барқарор тезликда соатига 1019,7 километр юриб, янги рекорд натижани кўрсатди. Уни инглиз инженери Ричард Нобел ўзининг «Транст-2» номли реактив автомобили асосида ясаган машинанинг оғирлиги 3,9 тонна узунлиги 8,2 метр, баландлиги эса бир ярим метр, двигательнинг тортиш кучи 7,7 тонна келади. Ҳисоблашларга нисбатан бундай машина товуш тўсиқларини бартараф қила олиши мумкин.

23-савол. Фонедоскоп нима?

Жавоб. Фонедоскоп тиббий асбоб бўлиб, унинг ёрдамида инсон танаси ички аъзоларининг товушини эшитиш мумкин. Шифокорлар манна шу асбоб ёрдамида беморнинг ички аъзолари, яъни юрак уриши, нафас йўллари, ўпканинг аҳволи ҳақида билиб олади ва касални аниқлаб, тегишли муолажа тайинлайди.

24-савол. Пружинали тарозини катта одам 10 кг, ёш бола 3 кг куч билан торта олади. Агар улар бир вақтда тарозининг илгакларидан икки томонга тортсалар, тарози неча кгни кўрсатади?

Жавоб. Бу масалада берилган саволга катта одам тарозининг ҳалқасидан ўзига 10 кг куч билан, бола унинг илгакидан ушлаб ўзига томон 3 кг куч билан тортса, тарози 13 кг кучни кўрсатиши керак деб жавоб бериш хато.

Бу жавоб нотўғри, чунки жисмга 10 кг куч таъсир қилар экан, демак ўшанга тенг ва қарама-қарши куч ҳам бўлиши лозим, акс ҳолда уни 10 кг куч билан тортиб бўлмайди. Бу масалада қарама-қарши куч, боланинг кучи билан атиги 3 кг, шунинг учун катта одам пружинани фақат 3 кг куч билан торта олади ҳолос. Демак, тарози 3 кг кўрсатиши лозим.

Бунга ишонч ҳосил қилиш учун бола тарозини ўзига томон тортмай, қўлида ушлаб турган ҳолни текшириб кўринг: агар бола тортмай турса, катта одам биргина куч билан бўлса ҳам торта оладими?

Шуни айтиб ўтиш керакки, таъсир ва акс таъсир қонуни ҳеч қачон, ҳеч қандай шароитда бузилмайди.

25-савол: Муаллақ турган ҳаво шаридан нарвон туширилган, унинг пастки учи ерга тегмасдан осилиб туради. Нарвондан одам юқорига чиқса, шар қайси томонга қараб ҳаракат қилади, пастгами ёки юқоригами?

Жавоб. Шар тинч ҳолатда қолмайди. Одам чиқаётган вақтда пастга тушади. Бунда сиз енгилгина қайиқ устида қирғоққа тушиш мақсади билан юрган вақтингиздаги ҳодиса юз беради. Сиз юрганингизда қайиқ орқага томон силжийди. Худди шунга ўхшаш, чиқиб бораётган одамнинг оёқлари пастга таянган шоти аэростатни пастга тортади.

Шарнинг пастга қанча тушиши масаласига келганда шарнинг массаси одамнинг массасидан неча марта катта бўлса, шар одамга нисбатан шунча марта камроқ пастга тикка тушади.

26-савол: Ҳаракатланаётган ноездда йўлнинг қиялигини билиш учун дурадгорлар ишлатадиган шайтондан фойдаланиб бўладими?

Жавоб. Вагон ҳаракатланган вақтда шайтоннинг пуфакчаси ўрта ҳолатдан нари-бери сурилади, аммо бунга қараб йўлнинг нишаблиги ҳақида хулоса чиқаришдан эҳтиёт бўлиш керак, чунки пуфак ҳамма вақт ҳам йўл нишаб бўлганлиги учун ҳаракатланмайди. Поезд станциядан жўнаб, тезлигини ошираётганда ва поезднинг ҳаракати секинлашаётган вақтда йўл жуда ҳам горизонтал бўлган жойда ҳам пуфакча ўрта ҳолатдан четга силжимади. Фақат поезд тезланишсиз, текис ҳаракат қилган вақтдагина «шайтон» йўлнинг паст-баландлигини тўғри кўрсатади.

Йўлнинг пасайиб бораётган қисмида «шайтон» нишабликнинг даражасига ва поезднинг тезлигига қараб йўлни горизонтал деб ҳатто тепаликка чиқаётганлигини нотўғри кўрсатиши мумкин.

Қисқача айтганда, тезланиш бўлган вақтда, «шайтон» нинг пуфакчаси ўрта ҳароратдан четга силжимади. Поезд борган сари тезланиб ҳаракат қилганда «шайтон» горизонтал йўлни тепалик деб, борган сари секинлашётганда эса йўлни пасайиб кетаётгандек кўрсатади. Фақат тезланиш бўлмаган вақтдагина (хоҳ бу тезланиш мусбат ёки манфий бўлса) «шайтон» йўлнинг текислигини тўғри кўрсатади.

Поезд ҳаракатланаётганда йўлнинг кўндаланг қиялигини ҳам «шайтон»нинг тўғри кўрсатади деб ишониш ярамайди: марказдан қочма эффект оғирлик куч билан қўшилиб, йўлнинг қайрилган жойларида «шайтон»нинг нотўғри кўрсатишига сабаб бўлиши мумкин.

27-савол. Ботиб қолган автомобилни ботқоқдан чиқариш усулини биласизми?

Жавоб. Ботиб қолган автомобилни ботқоқдан чиқариш учун қуйидагича иш тутилади. Йўл яқинида дарахт ёки тўнка бўлса автомобилни унга маҳкам арқон билан тортиб боғланади. Ундан кейин

арқонни кўндалангига тортилади. Шундай қилинганда автомобиль жойидан кўзгалади. Бу оддийгина усул билан битта одам оғир автомобильни ботқоқдан судраб чиқара олади. Арқон қандай таранг тортилган бўлса ҳам катта бўлмаган кучнинг унга тик равишда таъсир этишида, унинг букилмасдан иложи йўқ. Тортиб кўйилган арқоннинг салқинланишига сабаб бўлади. Одамнинг тортиш кучи арқон бўйлаб йўқолган икки кучга ажралади. Битта куч тўнкани тартади, иккинчи куч одамни тортиш кучидир.

28-савол. Арқон салқи бўлмаслиги учун уни қандай куч билан тортиш керак?

Жавоб. Арқон қандай таранг тортилган бўлмасин, у бироз салқи бўлмасдан иложи йўқ. Арқоннинг салқи бўлишига сабаб бўлган оғирлик кучи билан пастга йўналган, арқонни таранглаш кучи эса тик йўналишга эга бўлмайди. Бундай икки куч ҳеч вақтда мувозанатлаша олмайди, яъни уларнинг тенг таъсир этувчиси арқоннинг салқиланишига сабаб бўлади.

Қандай катта куч билан тортмасин, арқонни қатъий тўғри қилиб тортиб бўлмайди (уни юқоридан тик равишда пастга томон таранг тортиш бундан мустасно). Арқоннинг салқиланиши муқаррар, унинг истаганча камайтириш мумкин. Аммо йўқотиш мумкин эмас. Демак, тик равишда пастга қараб тортилмаган ҳар қандай арқон машиналарнинг қайиши, албатта салқи бўлади.

29-савол. Қай вақтда вагондан ташланган буюм ерга тезроқ тушади: вагон тўхтаб турганида ёки ҳаракатланаётганида?

Жавоб. Қайси йўналишда бўлмасин, маълум бир бошланғич тезлик билан ташланган жисм ҳам, бошланғич тезликсиз, қўлдан тушириб юборилган жисм дуч келган оғирлик кучига дуч келади. Ҳар иккаласининг тезланиши бирдай, бинобарин улар иккисини ҳам ерга баравар тушади. Демак, тўхтаб турган вагондан ташланган жисм қанча вақт ичида ерга тушса, ҳаракатда бўлган вагондан ташланган жисм ҳам ерга ўшанча вақт ичида тушади.

30-савол. Одам ҳаракатланаётган вагондан қайси томонга сакраса хавфли вазиятга дуч келмайди?

Жавоб. Инерция қонуни бу ерда иккинчи даражада роль уйнайди. Асосий сабаб бутунлай бошқа. Агар шу асосий сабабни эътиборга оling, ҳақиқатан ҳам олдинга эмас, орқага сакраш керак деган хулосани келишимиз.

Ҳаракатланаётган вагондан сакраганимизда вагон қандай тезлик билан кетаётган бўлса, бизнинг гавдамиз ҳам вагондан ажралиб, инерцияси натижасида ўшандай тезлик билан олға томон ҳаракат қилишга интилади, олдинга сакраш билан биз, албатта, бу тезликни йўқотиш у ёқда турсин, аксинча кўпайтирамиз.

Бундан гўё асло олдинга вагон кетаётган томонга қараб эмас, балки орқага сакраш керак деган хулоса чиқади. Орқага сакрашдан ҳосил бўлган тезлик гавдамизнинг инерциясидан келган тезликдан олинади, бунинг натижасида оёғимиз ерга текканда гавдамиз йиқилишига камроқ куч билан интилади.

Бироқ, ҳаракатланаётган вагондан сакрашга тўғри келиб қолса, ҳамма олдинга, вагон кетаётган томонга қараб сакрайди. Дарҳақиқат, бу энг мувофиқ ва синалган усул китобхонларга орқага сакрашнинг ноқулайлигини синаб кўришга биз мутлақо маслаҳат бермаймиз.

31-савол. Тўппочалардан, замбараклардан отилган ўқ, снарядлар энг катта тезликни ствол ичида эмас, ундан чиқиб келгандан кейин олади дейишади. Шундай бўлиши мумкинми?

Жавоб. Орқа томондан таъсир этадиган порох газларнинг босими олди томонидан таъсир этадиган ҳавонинг босимидан кўпроқ бўлган вақт давомида снаряднинг тезлиги тўхтовсиз ортиб бориши керак. Снаряд замбаракнинг каналидан чиққан пайтида ҳам порох газларнинг босими тўхтамайди: снаряд замбаракнинг каналидан чиққандан кейин ҳам ташқарида газларнинг босими давом қиладики, биринчи лаҳзаларда бу босим кучи ҳавонинг қаршилигидан катта бўлади: демак, маълум бир вақт давомида снаряднинг тезлиги орта бориши керак. Фақат газнинг кенгайиши натижасида унинг босими ҳавонинг қаршилигидан кучсизроқ бўлиб қолгандан кейингина снарядга орқа томондан таъсир этувчи босим олдинги томондан таъсир этадиган босимдан кам бўлиб, снаряднинг тезлиги камай бошлайди. Демак, снаряд стволнинг ичида эмас, ундан ташқарида, стволнинг оғзидан бироз нарида, яъни стволдан чиққач бироз вақт ўтгандан кейин энг катта тезликка эришади.

2-савол. Жуда баланд жойдан сувга сакраш саломатлик учун хавфлидир. Бунинг асосий сабаби нимада?

Жавоб. Баланд жойдан сувга сакрашдаги асосий хавф шундан иборатки, тушиб келаётган вақтда тўпланган тезлик жуда қисқагина йўлда нолга айланади. Масалан, одам 10 метр баландликдан сувга сакраб, 1 метр шўнғиса, эркин тушишда 10 метр йўлда эришилган

тезлик 1 метр йўлга сарфланади. Сувга шўнғиган вақтдаги манфий тезланиш, эркин тушаётган жисмнинг тезланишидан 10 марта кам бўлиши керак. Шунинг учун сакраган одам сувга шўнғиган вақтда оғирлик кучи майдонга келтирган одатдаги босимга нисбатан пастдан 10 марта кўпроқ босим сезади. Бошқача айтганда сакровчининг гавдаси 10 марта оғирроқ-70 кг ўрнига 700 кг келади. Ҳатто қисқагина вақт ичида (сувга ботиш давомида) таъсир қилганда ҳам бундай катта юк организмга катта шикаст етказиши мумкин.

Бундан шу натижа келиб чиқадики, сувга чуқурроқ шўнғиган вақтда сакрашнинг зарарли таъсири анча кам бўлади: тушган вақтда тўпланган тезлик узунроқ йўлда сарфланади. Манфий тезланиш камроқ бўлади.

33-савол. Қайси бири оғирроқ: ер шарининг атмосферасими ёки ундаги ҳамма сувми? Неча марта оғир?

Жавоб. Атмосфера массасининг ер юзидаги ҳамма сув массасига бўлган тахминий нисбатини соддагина ҳисоблаш йўли билан аниқлаш мумкин. Атмосферанинг оғирлиги ер шарининг бутун сиртини баравар қалинликда қоплаб олган, тахминан 10метр=0,01 км баландликдаги сув қатламнинг оғирлигига тенг.

Ўртача чуқурлиги 4 см бўлган океанлар эса ер юзининг 3/4 қисмини қоплаб туради.

Агар шу миқдордаги сув ер юзининг ҳамма жойига баравар ёйилса эди, океаннинг чуқурлиги 3 км бўлади. Шунинг учун изланган муносабат: 3 км:

0,01 км=300 бўлади.

Демак, ер юзидаги ҳамма сув ҳамма ҳаводан тахминан 300 марта (аниқ қилиб айтганда 270 марта) оғир келади.

34-савол. Сехрли рақамларни эшитганимиз?

Жавоб. Оғзаки нутқда рақамлар билан боғлиқ ибора ва тушунчаларни жуда кўп қўллаймиз. Лоақал «уч» сони қўлланилган мақолларни бир эслаб кўринг-а! «Ер қондаси уч, учдан кейин нуч», «Бирдан икки яхши, иккидан уч» каби иборалар кундалик турмушда тез-тез такрорланиб туради ва учлик ўзига хос «қонда»га айланиб қолгандек туюлади.

Бу фаройиб рақам айнқса ўзбек халқ эртақларини «ўзиники» қилиб олганга ўхшайди: Уч оғ-ини ботирларнинг борса келар, борса хатар, борса келмас деб аталувчи уч йўлдаги саргузаштлари, кенжа

ботирга учта оғир вазифа топширилиши, ботирларнинг ялмоғиз кампир билан уч марта олишуви, нуроний чол берган уч нарса — ойна, тароқ ва игнанинг фаройиб хислатлари тасвири нечоғлик қизиқарли бўлса, қаҳрамоннинг уч дев ёки уч бошли аждаҳо билан олишувига бағишланган эртақлар шунчалик мароқлидир. «Етти» рақами билан боғлиқ мақоллар ҳам талайгина: «Етимнинг ҳақи етти дарёни қуритар», «Еридан айрилган етти йил йиғлар», «Етти ўлчаб бир кес», «Етти хазина», «Етти мўжиза», ҳафта ҳам етти кун, «Етти қўшнинг ота-онанг» каби. Ҳар гал шундай мақолларга дуч келганда нега энди айнан «етти» деб ўйлаб қоласан, киши. Тўғри-да, «етти» ўрнига бошқа рақамни қўйиб, масалан, «тўққиз ўлчаб, бир кес» деган маъкул эмасми! Ахир саккиз ёки тўққиз марта ўлчанса, шошилмасдан, обдон ўйлаб кўрилса, яна ҳам яхши бўлади-ку! Лекин бундай ҳолатларда ҳам «етти» рақами анъанавий тарзда қўлланилган. Бу рақам халқ оғзаки ижодиётида, маросим ва урф-одатларимизда, жонли сўзлашувда қўлланиладиган айрим ибора ва тушунчалар таркибига шу қадар сингиб кетганки, уларни сираям бир-биридан ажратиб бўлмайди.

Боболаримизнинг қадимий тасаввурлари маҳсули бўлган «сехрли» сонлар ҳақида турли хил афсона ва уйдирмалар ҳам тўқилган. Халқимиз турмушига назар ташласак, удумларимизда 3, 4, 5, 7, 9, 20 ва 40 каби рақамларга кўпроқ дуч келамиз. Рақамлар билан боғлиқ турли ирим-сиримлар, хурофий тушунчалар ва анъаналарнинг моҳиятини илмий жиҳатдан асослаш бундай эътиқодларни йўқотиш, янгича маросимларимизнинг афзалликларини тўла намойиш қилиш имконини беради. Чунки «бахтли» ва «бахтсиз» рақамлар, «оғир» ва «яхши» кунлар мавжудлигига ишонувчи айрим содда кишилар ҳатто ҳозир ҳам учраб туради.

Айрим рақамларнинг турмушда ўзига хос анъана тарзида қўлланилиши, айнқса, ёшларга ғалати туюлиши табиий. «Сехрли» рақамлар билан боғлиқ мифологик эътиқодларнинг пайдо бўлишига ва халқимиз тасаввурида тимсол-лаштирилган сонларнинг фаройиб бадий оламига чуқурроқ назар ташласангиз, фарб мунажжимлари ва руҳонийларининг «хосиятли» ва «бехосият» рақамлар ҳақидаги уйдирмаларининг асоси нақадар пучлигига амин бўласиз.

35-савол. Биз билган, билмаган рақамлар ва еттиликлар нима?

Жавоб. 1. Рақамлар лотин тилидан олинган бўлиб, сонларни ифодалайдиган белгилар (ишоралар). Дастлабки рақамлар мисрликлар

ва бобилликларда (милоддан аввал 2000 йил бошидан милоддан аввал 539 йилгача Месопотамиянинг жанубида (ҳозирги Ироқ ҳудудида) мавжуд бўлган давлат) пайдо бўлган. Бир қанча халқлар (Юнонлар, финикияликлар Ўрта денгизнинг шарқий соҳилидаги қадимги мамлакат, сурияликлар)да алфавит ҳарфлари рақам вазифасини бажарган. Ўрта асрларда Европада рим рақамлар системаси (I, II, III, IV, V, VI ва бошқа)дан фойдаланилган, бу система ўнли хоналар учун махсус белгилар ишлатишга асосланган, яъни I — 1, X — 10, C — 100, M — 1000 ва уларнинг яримлари V — 5, L — 50, D — 500. Ҳозир (араб) рақамлари асли Ҳиндистонда вужудга келган бўлиб, 9 — асрда Ўрта осийлик математик, астроном Абу Абдулло Муҳаммад Ибн Мусо Хоразмий (780 - 850) томонидан араб ва ажам (ўрта асрларда араб халифалигида яқин ва Ўрта Шарқ, Шимолий Африка. Жанубий — Ғарбий Европада яшаган ноараб халқларининг умумий номи) дунёсига олиб кирилган ва 10 — 13-асрларда Европада (15-асрнинг 2 — ярмидан айниқса кенг) тарқалган. Тор маънода 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 белгилари рақамлар деб аталади.

Юқоридаги рақамларни ёнма-ён такрорлаб ёзиб, исталган натурал сонни ҳосил қилиш мумкин. Агар катта рақам кичигининг олдида турса, у ҳолда улар қўшилади; кичик рақамлар каттасининг олдида турса у ҳолда кичик рақам каттасидан айрилади. $VI=5+1=6$, $IV=5-1=4$. Бу қоида тўртта рақамни ёнма — ён ёзмаслик учун қўлланилади, масалан, XXXX ўрнига $XL=50-10=40$ ёзилади.

Рим рақамлари ёрдамида ёзилган кўп хонали сонлар устида арифметик амаллар бажариш анча ноқулай бўлганлиги учун ҳозирги вақтда рим рақамлари кам қўлланилади. Улар кўпинча асрларни, ойларни, функция ҳосиласининг таркибини белгилаш ва бошқаларда қўлланилади.

2. Етти рақамининг келиб чиқиш тарихи ва унинг хосиятлари ҳақида ажойиб ишланмалар мавжуддир.

Ети кундан иборат бир ҳафтанинг ўзига яраша «таржиман ҳоли» бор. Миллоддан аввалги минг йиллик бошларида яшаган Ҳолдейлар ҳар бир сайёранинг ўз куни бўлади деб фараз қилганлар ва ҳафтани яратганлар. Вақт ҳисоби Ҳолдейларда ассурияликларга, кейин бобилликларга (ҳозирги Ироқ территориясида), улардан юнонларга, сўнг римликларга ва энг охири Европада тарқалган.

Бобилда яшаган ҳолдейлар юнон худоларидан Меркуррий, Венера, Марс, Юпитер, Сатуриннинг номларига қўш ва ойни ҳам

қўшиб сайёралар сонини еттига етказиган ҳолда улар «7» рақамини муқаддас деб эълон қилишган.

Дунёнинг етти мўжизаси: Миср эҳромлари, Бобил Осма боғлари, Артемида ибодатхонаси, Зевс ҳайкали, Гиликарнос даҳмаси, Коласс ҳайкали, Искандария маёғи.

Ўрта асрларнинг етти мўжизаси: катта пирамида (Миср), Авлиё Сафия ибодатхонаси (Туркия), Тиза минораси (Италия), Вашингтон мақбараси (АҚШ), Эйфел минораси (Франция), Тож — Маҳал (Ҳиндистон), Буюк Хитой девори (Хитой).

Етти мукамал фанлар: Грамматика, мантиқ, риторика (нотиклик санъати ва кенг маънода умуман бадий проза ҳақидаги фан), геометрия, Арифметика, Астрология, мусиқа.

Етти хазина: Сигир — рўзгор қассоби ва баққоли; Асалари — оиланинг табиби; ипак курти — қизларнинг сепи; жувоз — қозоннинг ёғи; тегирмон — қориннинг белбоғи; Ўрмон — иморат суяги, қозон олови; товук — ҳам оби — ёвғон ҳам дори — дармон.

Етти авлод: Фарзанд; невара; чевара; эвара; панневара; овора; бегона.

Етти қават осмон: Биринчи осмон — Одам Алайҳиссалом; Иккинчи осмон — Яхё ва Исо Алайҳиссалом; Учинчи осмон — Юсуф Алайҳиссалом; Тўртинчи осмон — Идрис Алайҳиссалом; Бешинчи осмон — Ҳорун алайҳиссалом; Олтинчи осмон — Мусо алайҳиссалом; Еттинчи осмон — Иброҳим алайҳиссалом.

Дунёнинг етти табиий мўжизаси: Эверест чўққиси; Катта Барйир релифи; Грант Канён; Виктория шаршараси; Рио-де-жанейро бўғози; Парилутин Вулқони; шимолий қўллар.

Ҳалок қилувчи етти гуноҳ: мағрурлик; бахиллик; очкўзлик; ғазаб; ҳасад; еб тўймаслик; дангасалик.

Моддаларнинг етти хил кўриниши: қаттиқ ҳолати; суяқ ҳолати; газсимон ҳолати; плазма ҳолати; нейтрон моддаси ҳолати; эпплазма ҳолати; физик вакуум ҳолати.

Етти хил нота: До; Ре; Ми; Фа; Сол; Ля; Си.

Етти иқлим: Европа; Осиё; Африка; Австралия; Жанубий Америка; Шимолий Америка; Антарктида; Алоҳида айтиш мумкинки Ер юзи (шарқий яримшарнинг шимолий палласи) нинг араб ва ажам (ўрта асрларда араблар халифалигида Яқин ва Ўрта шарқ; Шимолий Африка, Жанубий Ғарбий Европада яшаган ноараб халқларининг умумий номи)олимлари томонидан бўлинган энг йирик регионлар. Бунда ҳар бир регионнинг ўзига хос томонлари иқлими, шароитлари, ўсимлик

ва ҳайвонот дунёси, аҳолисининг антропологик ва бошқа хусусиятлари эътиборга олинган.

Ҳаёт чорраҳаларида рақамлар билан боғлиқ бўлган ибора ва тушунчалар жуда кўп. Лоақал «7» сони қўлланилган рақамларни турмушда ва ҳаётдаги ўрнига бир тўхтаб ўтайлик. Етти санок сон. 7 рақам ва шу рақам билан ифодаланган сон, миқдор. Етти киши, етти йил, етти метр, етти меҳнат куни, етти ўлчаб, бир кес. Етти букулмоқ, етти пушт, етти қовун пишиғи бор. Етти оғайни, етти қароқчи, кичик етти оғайни қутбга яқин, чўмичсимон жойлашган, етти юлдуздан иборат шимолий бурж (юлдузлар туркуми); кичик етти қароқчи ва ҳоказолар.

Етти йиллик мактаб, Собиқ СССРда 1921 — 34 йилларда 7 синфдан иборат умумтаълим мактаб тури. 1934 йилдан тўлиқсиз, ўрта мактаб деб аталди.

Етти йиллик план. Собиқ СССРда халқ хўжалигини ривожлантиришнинг 1959 — 65 йилларга мўлжалланган режаси.

Етти йиллик уруш. (1756 - 63). Бир томондан Австрия, Франция, Россия, Испания, Саксония, Швеция ва иккинчи томондан Пруссия, Буюк Британия, Португалия туриб, улар ўртасида бўлган уруш.

Еттисув, Қозоғистоннинг жануби — шарқдаги географик област; Шимолдан Балхаш қўли ва Шимоли-шарқдан Сассиққўл ва Олақул, Жанубий — шарқдан Жумғария Олатови, жанубдан Шимолий Тяньшан тизмалари оралиғида. Бу ерда 7 — дарё — Или, Қоратол, Биен, Оқсув, Лепса, Баскон, Сарканд оқиб ўтгани учун етти сув деб аталади.

Етти сув Олатови. Қозоғистоннинг жанубий-шарқдаги тоғ системаси, узунлиги 450 км. Баландлиги 4464 метргача.

Етти кечув — Жиззах вилояти Зомин туманидаги Ғаллакор қишлоғига қарашли ҳудуд. Туман жанубида «Зомин - 1» жамоа хўжалиги ҳудудида Зоминсув (Етти кечув) сойи дарраси.

Етти уруғ — ўзбек — қипчоқ таркибидаги йирик уруғлар гуруҳи. Асосан Зарафшон дарёсининг ўрта оқимида, қисман Тошкент воҳасида яшаган. Етти уруғ қозоқ ва қирғизлар таркибида ҳам бор. Етти уруғ ойтамға, қўштамға, сирғали (сергели), қамчили, жуванли, саманотли, чўмичли, уруғлардан иборат. Етти уруғ таркибидаги бу уруғ номлари ўзбекларнинг бошқа йирик қабилалари таркибида ҳам учрайди. Масалан, ойтамға, кўнгирот, дўрмон, қурамада қўштамғали найман юз ва бошқа қабилар.

Етти қашқа — ўзбек — қипчоқлар таркибидаги уруғлардан бири. XVI — XVII асрларда Жанубий Қозоғистон (Кулон ва Қарқара)да

яшган. XVIII аср бошида қамоқлар ҳужуми натижасида Етти қашқанинг катта қисми бошқа қипчоқ уруғлари билан Сирдарёнинг юқори оқимида, дастлаб Тошкент воҳасига, сўнг Фарғона водийсига кўчиб, тоғ этакларида яшаган. Етти қашқанинг бир қисми эса ҳозирги Қозоғистон (Иссиққўл бўйи)га кейинчалик қирғизлар таркибига қўшилиб кетди.

Етти рақами тўғрисидаги маълумотни яна рақамлар «сеҳри» мақоласида ўқишингиз мумкин.

36-савол. Хосиятсиз рақамларни биласизми?

Жавоб. Одамлар қадим замонларданоқ айрим рақамларни «омадли», «хайрли» деб ҳисоблаб, кўпроқ қўллашга ҳаракат қилишгани каби, баъзи соннинг «бехосият қилиқларидан андак чўчиброқ туришган. Европа мамлакатларида ана шундай «қарғиш олган» рақамлардан бири — «шайтон дюжинаси» номи билан танилган ўн уч рақами ҳақида ҳам хилма-хил афсоналар кенг тарқалган.

Фарбий Европадаги мамлакатларда 13 рақамини имкони борида қўлламасликка ҳаракат қилишар экан. Уй, идора, кўча ёки ҳовли, кинотеатр номерларида бу рақамни учратиш қийин. Чет эл меҳмонхоналарида 12^а номерли хонани кўрган сайёҳ ажабланади, албатта. Чунки «ўн уч» рақамининг «афти»ни кўришга юраги бетламаган меҳмонхона мутасаддилари «бахтсиз» сон ўрнига ана шу номерни илиб қўйишган. Фарбда ҳатто энг эътиборли оилаларда ҳам меҳмон кутаётган уй бекалари ҳеч қачон 13 кишига мўлжаллаб дастурхон тузамайди. Тўй-ҳашамларда, тантанали йиғинларда ҳеч ким стол атрофида ўн учинчи бўлиб ўтиришни истамайди. Гўёки зиёфат чоғида даврага ўн учта меҳмон йиғилиб қолса, ўша хонадонда бирор-бир кўнгилсиз ҳодиса рўй берар эмиш. Шунинг учун Нью-Йоркда ўн тўртинчи меҳмонни етказиб бериш вазифасини, бажарувчи махсус идоралар ҳам бўлгани маълум. Хуллас, Европа мамлакатларида одамлар бу рақамдан «узоқроқ юришни» маъқул кўришади. Улар автобус, самолёт, пароход ёки театрнинг ўн учинчи номерли ўриндиғига ўтиришдан чўчишар, натижада, ўн учинчи номер туфайли тез-тез англашилмовчиликлар бўлиб турар экан.

Англияда эса уй номерини англаувчи «13» рақамини ўз эшикларидан олиб ташлашни талаб қилган бир неча минг кишининг шикоятлари шаҳар маъмурияти томонидан кўриб чиқилгани маълум. Хуллас, 13 рақами билан боғлиқ бундай ҳангомаларни кўплаб келтириш мумкин.

Англияда ҳукуматнинг махсус фармонига кўра, рақамлар билан боғлиқ иримларга қарши курашиш учун «ўн учлар клуби» очилгани ҳам бежиз эмас. Чунки 13 рақами атрофида тўқилган афсонаю ривоятлар инглиз ёшларининг онгини заҳарлаши кўпчиликини ташвишлантирган экан.

Ҳар ҳолда, «ўн уч» рақами бу «лаънат тамғаси»ни қандай қилиб орттирди экан? «Шайтоний рақам» чиндан ҳам беҳосиятми? 13 рақамининг бахтсизлик аломатига айланиб қолишига қадимги аждоҳларимизнинг сонлар ҳақидаги ибтидоий мифологик қарашлари сабаб бўлган. Чунончи, қадимги яҳудийларнинг афсонавий тасаввурларига кўра, бу рақам «ўлим» маъносини англатувчи сўз билан алоқадор деб ҳисобланган. Чунки ўтмишда кўпгина халқларда бўлгани сингари, яҳудийларда ҳам ҳар бир рақам муайян ҳарф билан ифодаланган. Тасодифни қарангки, қадимги яҳудий тилида қўлланилган «М» (мем) ҳарфи билан 13 рақами ифодаланган экан. Бунинг устига «ўлим» маъносини билдирувчи «мем» сўзи ҳам шу ҳарф билан бошланган. Хурофий қарашларнинг таъсири низоҳатда кучли бўлган қадимги замонларда 13 рақамининг «хосиятсиз» сўз билан алоқадорлиги эътибордан четда қолмаган, албатта. Шу-шу «ўн уч» рақами бахтсизлик, ёмонлик, омадсизлик рамзига айланиб қолган. Ўн учта меҳмон йигилган даврада кўнгилсизлик рўй беради деган сафсаталарнинг келиб чиқиши ҳам ана шу қадимий мифологик қарашларга боғланади.

Қадимги Шарқ манбаларида эса бу ғалати рақамнинг маъноси яна бошқача изоҳланади. Бобиллик математикларнинг фаразига кўра, ўзи ва бирдан бошқа бирортаям сонга бўлинмайдиган бу «мохов» рақам санок системасидаги шерикларидан шуниси билан алоҳида ажралиб турган. Ҳисоб-китоб илми унчалик тараққий этмаган ўша замонларда 13 рақамининг бу хусусияти одамларга ғалати туюлган бўлса керак.

Бу рақамни «шайтон дюжинаси» деб аташларининг ҳам боиси бор, албатта. Маълумки, ўтмишда Хитой, Бобил ва кўпгина бошқа жойларда биз ҳозир амалда қўллайдиган ҳисоб-китоб системасидан тубдан фарқ қилувчи санок усули — дюжина, яъни ўн иккилик усули қўлланилган. Ўн икки рақамига асосланган бу санок усулига кўра, нарса ва ҳодисалар биз ҳозир кўникиб қолганимиздек, ўн талаб эмас, балки ўн иккиталаб саналган. Шунинг учун дюжина ҳисоби қадимги Римда, Бобил, Хитой ва бошқа жойларда омад рамзи сифатида алоҳида эътиборга молик бўлган. Бу «бахтли» рақамдан

кейин келадиган сон — «ўн уч» эса бундай яхши хислатларга эга эмас эди. Бунинг устига қадимги афсоналарда ёмон отликқа чиқарилган ўн учнинг сира «иши юришмаган», шундай қилиб у бора-бора бутунлай омадсизлик тимсолига айланди қўйди. «Омадли дюжина»дан кейинги рақамни одамлар «шайтон дюжинаси» деб атай бошлашган.

Буни қарангки, Фарб дунёсида анчамунча кўнгилхираликларига сабабчи бўлган «ўн уч» рақами Шарқ халқлари учун қадимдан яхшилик аломати сифатида ардоқлаб келинган экан. Ўтмишда Эрон шоҳлари саройида ўтказилган наврўз байрами тантаналари ўн уч кун давом этган. Ҳозирги кунга келиб гарчи Эронда ҳам наврўз ҳамма жойдагидек бир кун байрам қилинса-да, аммо янги йилнинг ўн учинчи кунига алоҳида аҳамият берилади. Ўша куни эронликлар «синзде бедор» байрамини ўтказадилар. Ям-яшил қирларга, шаҳар атрофларига сайлга чиққан қизлар илк кўклам чечакларидан гулдаста тузиб, халқ кўшиқларини куйлайди. Келинчаклар келгуси йил шу маҳал кўлимда гўдак бўлсин, деб яхши ният қилади. «Ўн учинчи кун» байрами янги йил тантаналарини якунлайди.

Қадимги корейслар, Тибетда яшаган бошқа баъзи элатлар ҳам ўн уч ойлик йил ҳисобини қўллашган. Ўн уч рақами ўзбек халқ ижодида ҳам анъанавий тарзда қўлланилади. Эртақ ва дostonларда ўн уч ёшли қаҳрамонлар образи жуда кўп. Алпомишнинг тутинган дўсти Қоражонни ҳамиша ўн уч ҳамроҳи жангу жадалларда қўлаб туришган.

«Шайтоний рақам» ҳақидаги хурофий қарашлар Европа турмуш иллатларидан бошқа нарса эмаслигини қўйидаги далиллар ҳам тасдиқлайди. Аслида бошқа сонлардан сира ҳам фарқи бўлмаган «ўн уч» рақами фарблик иримчилар аюҳаннос солганларичалик «бахтсиз» эмас экан. Шу рақам туфайли бахтини топган ёки омади юришган кишилар «шайтоний рақам»дан жуда-жуда миннатдор эканликларини баён этишган. Олимларнинг айтишларича, машҳур Собиқ иттифоқ математиги Н. Г. Чеботарев ярим ҳазил, ярим чин қилиб, ўн уч рақами унинг учун омад калити бўлганлиги ҳақида сўзлаб берган. Чунки у биринчи бўлиб немис олими Д. Гильбертнинг ўн учинчи масаласини ечиш бахтига муяссар бўлган. Бунинг устига Н. Чеботаревнинг шахсий ҳаётида ҳам энг бахтли дақиқалари ўн уч рақами билан боғлиқ экан: 1927 йилнинг 26 февралига эътибор беринг-а, иккита ўн уч. У шу куни фан доктори илмий даражасини олиш учун диссертация ҳимоя қилган, худди ўша санада уйланган ҳам!

Машхур собиқ иттифоқ кўшиқчиси, Москва давлат Академик Катта театрининг солисти Тамара Синявская учун 13 рақами энг хосиятли сон саналади. Чунки айнан ўн учинчи санада у конкурс синовларидан муваффақиятли ўтиб, Катта театрга қабул қилинган.

Собиқ иттифоқ спортининг шарафини ҳимоя қилган таниқли хоккей устаси Борис Михайлов 13-номерли спорт майкасини кийиб, Собиқ иттифоқ терма командаси ва Марказий Армия спорт клуби хоккейчиларини команда капитани сифатида муз устига бошлаб чиққанида ҳеч қачон «шайтоний рақамининг қарғишига учраган эмас. Аксинча бу спортчимиз кўп йиллар ишқибозлар олқишига сазовор бўлиб юрди. Шунингдек, ғарбий германиялик машхур чарм тўп устаси Г. Мюллер ҳам 13-номерда майдонга тушган. Истеъдодли шахмат устаси Г. Каспаров эса жаҳоннинг ўн учинчи чемпиони бўлганлиги ҳаммамизга маълум.

1986 йилнинг 13 мартида Союз Т-15 космик кемасида Собиқ иттифоқ космонавт учувчилари Л. Кизим ва В. Соловьевлар самога парвоз қилишган ва узоқ муддатли учидан сўнг омон-эсон заминга қайтиб тушишган.

Бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин. Хусусан, академик Қори-Ниёзий машхур «ўн уч қалдирғоч»нинг устози эканлигининг ўзи бу рақам унчалик ёмон эмаслигини кўрсатади. Ишлаб чиқариш корхоналарида йил охирида ўн учинчи маош берилишидан ҳеч бир илғор ишчи ва хизматчи нолимаса керак.

«Бахтсиз» ва «бахтли» сонлар ҳақидаги иримлар пуч хаёлдан бошқа нарса эмас, зеро одам ўз бахтини автобус билетининг номеридан эмас, балки меҳнатидан, истеъдодидан, ақл-заковатидан излаши керак.

37-савол. Рақамларнинг «сеҳри» нимада?

Жавоб. Одамлар минг йиллар давомида турли хил сонларга алоҳида эътиқод қўйиш анъанасини яратишган. Хўш, бу рақамларнинг нима сеҳри борки, қадимги Бобил маданиятидан тортиб, то Шимолий Америка ҳиндуларигача, Сибирда яшаган қадимги элатлардан тортиб Океания ва Филиппин оролларида истиқомат қилувчи маҳаллий аҳолигача — барчаси рақамларни қўллашда ўзига хос турғун анъаналарни яратишган? «Сеҳрли» рақамларнинг ғаройиб олами билан чуқурроқ танишганимиз сайин уларда ҳеч қандай илоҳийлик аломати ёки ғайри табиий сир йўқлигига, бу сонлар қадим замонларда яшаган аждодларимизнинг ибтидоий тасаввурлари билан боғлиқ ҳолда

анъанага айланганига ишонч ҳосил қиламиз.

Қадимги одам само ёриткичларининг системали ҳаракатини, ёмғир, қор, шамол, олов, ер қимирлашлари каби турли табиий ҳодисаларнинг асл сабабини билмаган. Шу боис инсон ўзи ақли етмаган, сабабини англаб ололмаган табиат ҳодисаларининг сирини билишга доимо интилиб келган. Табиат кучлари олдида ожиз бўлган қадимги одам ташқи оламга сеҳр-жоду йўли ила таъсир кўрсатиш мумкин деб ўйлаган. Шу тариқа сеҳр-жоду қудратига ишонишга асосланган қадимий эътиқодлардан бири — магик тасаввурлар пайдо бўлган. Диний қарашларнинг илк шаклларида саналган магия жаҳоннинг асосий динлари таълимотларининг шаклланишида ҳам муҳим роль ўйнаган, ҳатто турмушдаги кўпгина ирим-сиримлар, хурофий анъана ва удумлар орқали магик тасаввурлар қолдиқлари бизнинг кунларгача етиб келган.

Рақамларда қандайдир илоҳий куч борлигига ишониш оқибатида «бахтли» ва «бахтсиз» кунлар, етти йил меҳру оқибатдан маҳрум бўлиб қолиш ёки етти йилгача уйланмасликдан чўчиб, столнинг бурчагига ўтирмаслик каби одатлар вужудга келган.

Рақамлар билан боғлиқ хурофий анъаналарнинг қолдиқлари яқин кунларгача халқимиз орасида ҳам мавжуд бўлган. Масалан, илгарилари иримларга ишонувчи кишилар орасида «чақалоқ чилласи», «келинлик чилласи» деган гаплар бўларди. Чилла — қирқ кунлик муддат бўлиб, бунда чақалоқ ёки келинни ёмон кўздан, ёвуз руҳлардан асраш мақсадида қирқ кун ичида муайян ирим-сиримларга риоя қилганлар. Чиллалик даврида бирон сабаб билан бола касалга чалинса ёки янги келин тушган хонадонда нохушлик рўй берса, буни ёмон руҳлар хуружи, яъни чилла анъанасининг бузилишидан деб билганлар. Аслида гигиена билан боғлиқ халқ қарашлари асосида пайдо бўлган чилла сақлаш анъанаси 40 рақами ҳақидаги хурофий тасаввурлар билан ўраб-чирмаб ташланган.

Айрим магик маросим ва удумларда эса рақамлар хайрли, хосиятли рамз сифатида қўлланилади. Шарқ халқларининг одатига кўра, кўклам байрами — наврўзда ўзига хос еттиликларга амал қилишади. Деҳқонлар наврўз арафасида махсус идишларга етти хил донли экин уруғини экиб қўйиб, донларнинг униб чиқишига қараб келаси йилда олинадиган ҳосил чўғини чамалашга ҳаракат қилишган. Ҳатто сосонийлар даврида Эрон шоҳлари саройида наврўз дастурхонини етти кеса, етти пиёла, етти хил неъмат билан безатиш анъанаси бўлган. Хоразмликлар илк баҳор чоғида етти хил дондан —

буғдой, жўхори, гуруч, мош, ловия, тарих ва арпадан «навруз гўжа» пиширишса, афюн қишлоқларида номи «с» ҳарфи билан бошланадиган етти хил неъматдан наврузнинг энг азиз таоми «ҳафт син», яъни «етти с» тайёрланади. Йил янгиланадиган бу ажиб тантаналарда хосиятли деб тасаввур қилинган рақам — еттига риоя қилиш келаётган йилнинг баракали, осойишта, тўкин-сочин бўлишига умид билдиришдир. Одамлар илк кўклам байрамида етти рақами қўллansa, бу соннинг «сеҳрли» қудрати йилнинг серҳосил келишига таъсир кўрсатади, деб ўйлашган. Бу удум асрлар давомида қўлланилиши натижасида, аста-секин анъанага айланиб қолган.

Юқорида кўриб ўтганимиздек, наврузда 7 рақами яхшилик рамзи сифатида қўлланилган бўлса, аёллар тилида «еттингни кўрай» (ўлгандан кейин ўтказиладиган «еттиси» назарда тутилмоқда), «еттинга кирмай, гўрингдан етти тикан кўкарсин!» каби қарғишларда хосиятсизлик тимсоли вазифасини бажарган. Шунинг учун аجدодларимиз айрим рақамларни анъанавий миқдор белгиси сифатида қўлагани сингари, баъзи сонларнинг шум қадамидан ҳайиқиб, турли иримларни ҳам яратишган.

Рақамлар ҳақидаги халқ қарашларининг шаклланишида диний эътиқодларнинг ҳам аҳамияти катта бўлган. Ўтган асрда Ўрта Осиёда бўлган машҳур сайёҳ ва олим Херман Вамбери Бухорода бўлганида Баҳоваддин мазори шайхларидан бир қанча афсоналарни ёзиб олган. Улардан бирида ҳикоя қйлинишича, Баҳоваддин «етти» рақамини жуда яхши кўрган эмиш. Гўё у етти ойлик вақтида туғилган бўлиб, етти ёшида «Куръон»ни ёд билган, 70 ёшида эса қазо қилган эмиш. Шунинг учун пирга сиғиниб келган зиёратчилар мазор шайхларига етти марта назр-ниёз беришсагина, уларнинг тоат-ибодатлари тангри даргоҳида қабул бўлармиш.

Бунни қарангки, нафси ҳакалак отган шайхлар «етти» рақами ҳақидаги анъанавий халқ қарашлари асосида Баҳоваддиннинг ҳаёт йўли тўғрисида ҳикоя қилувчи афсонани тўқишган ва рақамлар сеҳрига ишонувчи авом халқни алдаб келишган. Албатта, Баҳоваддиннинг «еттиликлардан иборат ҳаёт йўли уйдирмадан бошқа нарсa эмас. Чунки «етти» рақами Баҳовуддин Нақшбанд туғилмасидан минг йиллар бурун ҳам «сеҳрли» рақам сифатида анъанавийлашиб улгурган эди. Археология фанининг маълумотларига қараганда, ҳатто тош асрида яшаган қадимги аجدодларимиз ҳам ой фазаларининг ҳар етти кунда алмашинувини, етти сайёра ва Етти қароқчи юлдузларини яхши билишган, шунинг учун улар турмушда етти кунлик вақт

ҳисобини қўллашган. Бинобарин, Баҳоваддин мазорининг шайхлари ҳам диний афсонани яратишда «етти» рақами тўғрисидаги халқ қарашларидан фойдаланишган.

Асрлар ўтиши билан «сеҳрли» рақамлар билан боғлиқ халқ қарашлари ҳам такомиллашиб, ўзгариб, янгиланиб бораверган. Ҳозир ҳеч ким рақамларда инсонга бахт ёки бахтсизлик, яхшилик ёки ёмонлик, фойда ёки зарар келтирадиган, баъзан касалликдан фориғ қилса, гоҳида бало-қазога рўбарў қиладиган ғайри-оддий куч борлигига ишонмайди. Чунки «сеҳрли» рақамлар ҳақидаги анъанавий тасаввурлар инсоният табиат кучлари олдида ожиз бўлган олис замонлар маҳсули эканлиги ҳаммамизга аён.

38-савол. «Дўст» сонлар қандай сонлар?

Жавоб. Ҳар қайсиси иккинчисининг бўлувчилари йиғиндисига тенг бўлган икки сон (m ва n). Масалан, 220 ва 284 «дўст» сондир. 220 сонининг бўлувчилари: 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110 буларнинг йиғиндиси 284 га тенг. 284 сонининг бўлувчилари: 1, 2, 4, 71, 142 буларнинг йиғиндиси 220 га тенг. «Дўст» сонларни дастлаб Пифагор киритган. 13-асрда яшаган тожик математиги Махмуд бин ал Вусудий «Дўст» сонни мезонини қуйидагича берган:

$$p = (2^{k+1} - 1) - \frac{1}{4} \cdot 2^{k+1} = 3 \cdot 2^{k-1} - 1,$$

$$q = (2^{k+1} - 1) + \frac{1}{2} \cdot 2^{k+1} = 3 \cdot 2^k - 1,$$

$$r = 2^{k+1} (2^{k+1} + \frac{1}{8} \cdot 2^{k+1}) - 1 = 9 \cdot 2^{2k-1} - 1$$

сонларнинг ҳар бири туб бўлса, у вақтда «Дўст» соннинг биринчиси $m = 2^k pq$, иккинчиси $n = 2^k r$ бўлади. У шу мезон ёрдамида 17296 ва 18416 сонларнинг «дўст»лигини кўрсатган эди. ($k=4$ га тўғри келади) Бу «дўст» сонларни Ферма ва Декарт 17-асрда қайта топдилар. Ҳозирча «дўст» соннинг чекли ёки чексиз эканлиги аниқланган эмас.

39-савол. Архимеднинг қабри қаерда топилган?

Жавоб. Археологлар Сицилиядаги Сиракуза шаҳрида олиб борилган қазишма ишларида қадимги Рим қабристонларидан бири топилди. Серҳашам қилиб безатилган йигирмата тобут ўрганилди. Мутахассисларнинг фикрича, бу ердан сал нарида жойлашган қабрга

(мил.аввал 287-212 йиллари) юнон олими, Сицилиянинг Серакуза шаҳрида туғилган. Турли шакл ва жисмлар юзаси, сирт ва ҳажмларни топиш усуллари ишлаб чиққан. Статика ва гидростатикага оид фундаментал асарларда (Архимед қонуни) математикани табиатшунослик ва техникада қўллаш намуналарини кўрсатиб берган. Кўплаб ихтиролар муаллифи (Архимед винти, қотишмаларнинг таркибини сувда тортиш йўли билан аниқлаш, оғир буюмларни кўтариш системалари, ҳарбий тош отар машиналар ва бошқа) Серакуза шаҳрини римликлардан ҳимоя қилишда инженерлик-мудофаа иншоотлари қурилишига мутасаддилик қилган) Архимед дафн қилинган.

40-савол. Архимед қонунини сочилувчи жисмларга ҳам татбиқ қилиш мумкинми?

Жавоб. Архимед қонунини қумга ҳам тааллуқли бўлиши техникада тош кўмидан бегона жисмларни ажратиб олишда қўлланилади. Тозаланиши керак бўлган кўмирни, солиштирма оғирлиги кўмирникидан кўп, аммо кўмирга аралашган бегона жисмникидан оз бўлган қумга солинади. Қум зарралари ҳаракатчан қилиш учун қумнинг тагидаги элак орқали узлуксиз равишда дам берилади. Қумнинг солиштирма оғирлиги ҳавонинг босимиға, яъни ҳаво оқимининг тезлигига боғлиқ бўлади. Қумдаги кўмир парчалари ва тоғ жинслари ажралади. Кўмир қумнинг бетида бўлади, тоғ жинслари унинг тагига чўкиб бир жойга тўдаланади. Бу вазиятни бажариш учун қум солинган идишни тез-тез силкитиб ёки айлантириб туриш зурурдир.

41-савол. Агар варанкадаги симоб бўлган сувнинг баландлиги бирдай бўлса, қайси бири тезроқ оқади?

Жавоб. Симоб сувга нисбатан анча оғир; шунинг учун симоб тезроқ оқса керак деб ўйлаш мумкин. Бироқ бундай эмаслигини ўз даврида Италия физиги ва математиги Торричелли Эванжелиста (1608-1647) ҳам билар эди: суюқликнинг оқиш тезлиги унинг солиштирма оғирлигига боғлиқ эмас, оқиш тезлиги қуйидаги Торичелли формуласи билан топилади: $v = \sqrt{2gh}$ бунда v — оқиб чиқаётган суюқликнинг тезлиги, g — оғирлик тезланиши, h — идишдаги суюқликнинг баландлиги. Бироқ оқаётган суюқликни ҳаракатга келтиради куч унинг устида ётган қисмининг оғирлигига тенг эканлигини назарда тутганимизда, бу парадоксал қонуни жуда ҳам

тушунарли бўлади. Оғир суюқлик оқар экан, енгил суюқлик оққандагидан кўра бу куч кўпроқ бўлади; аммо биринчи ҳолда унинг ҳаракатга келтирган оғир суюқлик енгилгига нисбатан неча марта оғир бўлса, унинг ҳаракатига келганда масса ҳам шунча марта кўп бўлади. Тезланиш, демак тезлик ҳам ҳар иккала ҳолда ҳам бирдай бўлишига таажубланиб бўлмайди.

42-савол. Одам гавдасининг юзи 2 м^2 бўлса, атмосферанинг одам гавдасига таъсир этувчи умумий босим 20 тоннага тенг деб ҳисоблаш мумкинми?

Жавоб. Атмосфера одамнинг танасига 20 тонна куч билан босади дейиш асоссиз гап. Буни текшириб кўрайлик: гавданинг ҳар квадрат сантиметрига 1 кг куч босади, одам гавдасининг юзи эса 20000 см^2 . «Демак ҳар хил нуқталарга қўйилган кучлар ҳар хил йўналишларда таъсир қилишини, бир-бири билан бурчак ҳосил қилиб таъсир қиладиган кучларни арифметик усулда қўшиш нотўғри эканлигини назарга олишмайди». Албатта, кучлар векторлар қондасига мувофиқ қўшилади, бунда, юқорида айтилганича эмас, бутунлай бошқа натижа келиб чиқади.

Жисмга таъсир қилган кучларнинг тенг таъсир этувчиси жисм ҳажмидаги ҳавонинг оғирлигига тенг бўлади. Бу тенг таъсир этувчи кучнинг катталиги ҳақида эмас, жисмнинг юзига бўлган босим тўғрисида сўзламоқчи бўлган одам фақат жисм 1 кг/см^2 босим таъсири остида туради, деб айта олади, ҳолос. Бу босимни одам сезмайди, чунки у ичкаридан бўлган босим билан мувозанатлашади, бундан ташқари яна бу босим унча катта ҳам эмас: 10 г/мм^2 ҳолос. Бу икки томонлама босим бизнинг танамиздаги ҳужайра тўқималарини эзиб юбормаслигининг сабаби, босимнинг унча катта бўлмаслигидадир.

43-савол. Нима учун атмосфера (трапосфера) пастга нисбатан юқорида совуқроқ бўлади?

Жавоб. Одатда, қуёш нурлари атмосферани яхши иситмайди, ҳаво иссиқликни исиган ер сиртидан иссиқлик ўтказиш йўли билан олади.

«Ёрни, асосан, қуёш нурлари иситади. Бу нурлар ҳаводан бемалол ўтиб кетади ва уни иситмайди. Аммо ерга тушган қуёш нурлари биздаги иссиқликни ерга беради. Исиган ерга тегиб турган ҳаво исийди. Шунинг учун, албатта ҳавонинг юқори қатламлари пастдагиларга нисбатан совуқроқ бўлади». Ҳавонинг юқори чиқаётган оқимларининг

совушига асосий сабаб унинг адиабатик кенгайиши деб аталган кенгайишидир. Атмосферанинг юқори сийракроқ қатламларига чиққанда ҳаво босими кам бўлган шароитта дуч келиб кенгаяди ва унда ўзидаги иссиқлик заҳираси ҳисобига иш бажаради. Газнинг ташқаридан энергия олмасдан (ва ташқарига энергия бермасдан) босимини ўзгартириб, ҳолатнинг шу хилда ўзгаришига «адиабатик ўзгариш» дейилади.

44-савол. Гилдиракнинг қайси қисми энг секин ҳаракатланади?

Жавоб. Гилдиракнинг ерга келиб теккан нуқтаси бошқа нуқталарга нисбатан энг секин ҳаракатланишини англаш қийин эмас. Аниқроқ қилиб айтганда бундай нуқталар ерга теккан пайтда мутлақо ҳаракатланмайди. Буларнинг ҳаммаси жойида турган ўқда айланаётган гилдирак учун эмас, балки гилдираб кетаётган гилдирак учун ўринлидир. Масалан, бир жойда айланадиган маховик тўғинининг устки ва остки нуқталари бирдек тезлик билан ҳаракат қилади.

45-савол. Арава гилдирагининг сири нимада?

Жавоб. Арава гилдирагининг тўғини (ёки велосипед шинаси)га ён томондан бир рангли қоғозни ёпиштириб арава (ёки велосипед) ҳаракатланаётган вақтда шу қоғозга қараб айланаётган гилдиракнинг пастки қисмларига келган вақтда жуда аниқ кўринади, лекин юқори қисмида шундай тез ўтиб кетадики, сиз уни пайқай олмайсиз.

Бундан чиқадики, гилдиракнинг юқори қисми пастки қисмига нисбатан тезроқ ҳаракат қилар экан-да? Ҳаракатланаётган бошқа машина ёки велосипед ҳам шу сингариларнинг гилдиракларидаги юқори ва пастки кегайларига қараб турсангиз ҳам шундай ҳодисани кўрасиз. Бунда ҳам гилдиракларнинг юқори қисми тезроқ, пастки қисми секинроқ ҳаракатлангандай бўлиб кўринади.

Бу ажойиб ҳодисанинг сири нимада? Бунинг сири шундаки, ҳаракатланаётган гилдиракнинг юқори қисми ҳақиқатан ҳам гилдиракнинг пастки кегайларига қараб турсангиз ҳам шундай ҳодисани кўрасиз пастки қисмидан кўра тезроқ айланади. Бу фақат биринчи қарашда тушунарсиздек кўринади, ҳолбуки соддагина муҳокама бизни бунга ишонтиради, ҳақиқатан ҳам бир нуқтаси бирдай икки ҳаракатда иштирок этади. Ўқ атрофида айланишидаги сингари икки ҳаракатнинг қўшилиши рўй беради, гилдиракнинг юқори қисми ҳақиқатан ҳам пастки қисмига нисбатан тезроқ айланади. Бу далил биринчи қарашда ақл бовар қилмайдиганга ўхшаб кўринади, ҳолбуки

соддагина муҳокама бизни бунга ишонтиради. Ҳақиқатан ҳам гилдиракнинг ҳар бир нуқтаси бирдай икки ҳаракатда иштирок этади. Ўқ атрофида айланиши бараварида шу ўқ билан бирга илғари силжийди, бунда ер айланишидаги сингари икки ҳаракатнинг қўшилиши рўй беради, гилдиракнинг айланма ҳаракати илгариланма ҳаракатга қўшилади чунки, юқорида иккала ҳаракат бир томонга йўналган, шунинг учун ундан олинади.

Мана шунинг учун ҳам кузатаётган одамга нисбатан гилдиракнинг юқори қисми пастки қисмига нисбатан тезроқ ҳаракатланади.

46-савол. Стулда қандай ҳолатда ўтирганимизда туриб кетолмаймиз?

Жавоб. Агар сизга: «Ҳозир стулга мен айтгандек ўтирсангиз, боғланмаган бўлсангиз ҳам ўрнингиздан тура олмайсиз» десам, сиз буни ҳазил фаҳмлайсиз.

Стулга ўтиринг. Гавдангизни тик тутиб, оёқларингизни стулнинг остига киргизмасдан ўтиринг. Энди оёқларингизни ўрнидан қўзғатмай ва олдинга энгашмасдан ўрнингиздан туриб кўринг-чи.

Ҳа туrolмайсиз?—Оёқларингизни стулнинг тагига тортмасангиз ёки энгашмасангиз ҳар қанча уринманг ўрнингиздан тура олмайсиз.

Нимага бундай эканлигини тушуниш учун умуман жисмлар, хусусан одам гавдасининг мувозанати ҳақида билимга эга бўлиши керак. Тик турган нарсаси, ўз оғирлик марказидан ўтган тик чизиқ унинг асосидан ташқарига чиқмагандагина қуламайди.

Тик турган одам то ўз оғирлик марказидан ўтган тик чизиқ икки оёғи ўртасида қолган майдондан ташқарига чиқмагунча йиқилмайди.

47-савол. Милтиқдан отилган ўқни қўл билан ушлаш мумкинми?

Жавоб. Ўқ ўзининг бошланғич тезлигини то ерга тушгунча сақлай олмайди. Секундига 800—900 метр бўлган бошланғич тезлик ҳавонинг қаршилиги натижасида борган сари камади ва йўлнинг охирида секундига 40 метрга тушиб қолади. Аэроплан ҳам кўпинча шу тезликда учади. Демак, аэроплан билан ўқнинг тезлиги тенг бўлиши албатта, мумкин: бундай ҳолда учувчига нисбатан ўқ ҳаракатсиз ёки сезиларсиз ҳаракатда бўлади. Учувчи бундай ўқни қўлқоп билан ушлаб олиши мумкин, чунки ўқ ҳавони кесиб ўтиш жараёнида юз градусгача қизийди.

48-савол. Нарсалар қаерда оғирроқ бўлади?

Жавоб. Жисм ер юзидан узоқлашган сари унинг оғирлиги, яъни ерга тортишиш кучи камайиб боради. Агар бир килограммли тошни 6400 километр баландликка кўтарсак, ернинг марказидан уни икки радиусгача узоқлаштирсак тортиш кучи $2 \cdot 2 = 4$ марта камаяди, тош туриминали торозида 1000 грамм ўрнига 250 грамм келади. Тортилиш қонунига мувофиқ Ер бошқа жисмларни гўё бутун массаси марказида жойлашгандек тортади. Бу тортиш кучи, масофанинг квадратига тесқари пропорционал равишда камаяди. Биз келтирган мисолда тошдан Ернинг марказигача бўлган масофа икки марта ортади, шунинг учун ҳам тортилиш 2^2 яъни 4 марта камаяди. Ўша тошни Ер юзидан 12800 км, яъни Ернинг радиусига тенг масофага узоқлаштирганимизда тортилишни 3^2 , яъни 9 марта кучсизлантирган бўлар эди, унда 100 грамм тош оғирлиги 11,1 граммга тушиб қолган бўлар эди ва ҳоказо.

Сабаб шундаки, бу ҳолда Ернинг тортувчи зарралари жисмнинг бир томонида эмас, балки атрофида бўлади. Унда сиз Ер ичидаги жисмни ундан пастга, ер зарралари пастга тортишини, юқоридаги зарралар эса юқорига тортишини кўрамиз, пировардида ҳақиқатан тортишиш фақат радиуси ернинг маркази билан жисм турган жой ўртасидаги масофа тенг бўлган марта боғлиқ эканлигини исбот қилиш қийин эмас. Шунинг учун Ернинг ичкарасига кирган сари жисмнинг оғирлиги тез камайиб бориши керак ернинг марказига борганда жисм оғирлигини бутунлай йўқотади, чунки унинг атрофида зарралар уни ҳар томонга баробар куч билан тортади.

Тошни Ернинг ичкарасига олиб кирамиз, яъни Ернинг марказига яқинлаштирганимиз сари тортилиш зўрайиб бориши керак, натижада тош Ернинг ичкарасида оғирроқ келади, демак фикр туғулиши табиий лекин бу фикр тўғри эмас, Ерга чуқур тушган сари жисмнинг оғирлиги ортмай, аксинча камаяди. Жисмнинг энг оғир келадиган жойи Ернинг юзи экан, ундан юқорилашган ёки пастлашган сари жисмнинг оғирлиги камаяр экан. Агар Ернинг зичлиги ҳамма жойда бир хил бўлганда эди, шундай бўларди; ҳақиқатда эса Ернинг зичлиги марказга яқинлашган сари ортиб боради; шунинг учун оғирлик кучи ерга кириб боришда, даставвал, бироз ортиб боради, шундан кейингина камай бошлайди. Жисмнинг энг оғир келадиган жой қандай чуқурликда эканлиги хали аниқ эмас.

49-савол. Нима учун найза ёки кесувчи буюмлар ўткир бўлади?

Жавоб. Нима сабабдан нима нарсаларни жуда осон тешиб ўтади? Нима сабабдан мовут ёки картонни нима билан тешиш осон, мих билан тешиш қийин. Ҳар икки ҳолда ҳам таъсир этаётган куч бир хил эмасми?

Тўғри, куч бир хил, лекин босим бир хил эмас. Нима билан тешганимизда бутун куч нинанинг ингичка учига йиғилган бўлиб, иккинчи ҳолда эса ўша куч михнинг учигаги анчагина кенг сатҳга ёйилади, бинобарин, қўлимизнинг кучи ўзгармаган ҳолда нима босими тўмтоқ михнинг босимидан озгина ортиқ бўлади. Ҳамма ҳам 60 тишли моладан кўра оғирлиги ўшанга тенг бўлган 20 тишли мола ерни чуқурроқ молалайди, дейди. Сабаби шуки 20 тишли моланинг ҳар битта тишига тушадиган юк 60 тишли моланинг тишларига тушадиган юкдан ошиқроқ бўлади. Шундан маълумки, ўткир нарса фақат куч таъсир қиладиган юза кичкина бўлгани учун тешиб ўтар экан. Ўткир пичоқ ўтмас пичоққа нисбатан яхши кесади; куч озроқ юзага таъсир қилади. Шундай қилиб, ўткир нарсаларнинг учига ё тагига жуда катта босим тўғри келгани учун яхши тешди ва кесади.

50-савол. Сунъий босимни биласизми?

Жавоб. Сунъий босим фан техникада, саноатда юқори босимга эҳтиёж катта. Масалан, сунъий олмос ҳам босим остида олинади. Америкалик мутахассислар лаборатория шароитида 1720000 атмосфера босими ҳосил қилишга мувофиқ бўлишди. Ер ядросидаги босимга яқинлашиб борувчи бу босим ҳатто бриллиантнинг шаклини ўзгартириб юборишга қодир. Бу-юқори босим ҳосил қилишда шу пайтгача қўлга киритилган энг юқори кўрсаткичдир.

51-савол. Хом тухумни пишган тухумдан қандай ажратиш мумкин?

Жавоб. Гап шундаки, пишган тухум билан хом тухум бир хилда айланмайди. Синалаётган тухумни ясси теоремасига солиб, икки бармоқ билан айлантирилади, бунда пишган тухум (айниқса қаттиқ пишган) хом тухумга нисбатан анча тез ва узоқ айланади. Хом тухумни айлантириб юбориш қийин, ҳолбуки пишган тухум тез айланганидан кўзингизга ялпоқланган оқ эллипсоид бўлиб кўринади. Қаттиқ пишган тухум яхлит жисмдек айланади, хом тухум эса ичидаги суяк модда бирдан айланиб кетаолмайди. Ўз инерцияси билан қаттиқ пўчоқнинг ҳаракатига тўсқинлик қилади, яъни тормоз йўлини ўтади.

Шунингдек, пишган ва хом тухумларнинг айланишдан тўхташи ҳам турлича содир бўлади. Агар айланаётган пишган тухумга бармофингизни теккизсангиз у тўхтамайди, хом тухум эса бармоқ теккан заҳоти тўхтади-ю, бармофингизни олганингиздан кейин бироз айланади.

Иккита пишган ва хом тухумни ипга осиб биргаликда буриб қўйиб юборсангиз, пишган тухум ва хом тухумнинг фарқ дарров сезилади. Пишган тухум бошланғич ҳолга келгандан кейин инерцияси билан ипни яна тескари томонга бура бошлайди ва ҳоказо айланиш секин борган сари камайиб, бир неча марта айланади. Хом тухум эса бир-икки айланиб пишган тухумдан анча олдин тўхтаб қолади: тухумнинг ичидан суюқлик ҳаракатига тўсқинлик қилади.

52-савол. «Шайтон ғилдиракни» биласизми?

Жавоб. Зонтикни очиб, пастга тушириб бандидан ушлаб айлантиринг: уни анча тез ҳаракатга келтириш мумкин. Энди зонтикнинг ичига копток ёки ғижимланган қоғозни ташланг: ташланган нарсангиз зонтикда туриб қолмайди, уни «марказдан қочирма куч» деб нотўғри айтиладиган бир сабаб отиб юборади, ҳақиқатда эса бу инерциянинг бир кўринишидир.

Ҳақиқатан ҳам копток ёки қоғоз зонтикнинг айланишида бирмунча тезликка эришиб, сўнгра инерция қонунига мувофиқ шу тезлик билан тўғри чизиқли ҳаракатда давом этади. Тезлик зонднинг радиуси йўналишида эмас, балки айлана ҳаракатига уринма йўналишда ортади.

Баъзи дам олиш боғларидаги «Шайтон ғилдирак»нинг тузилиши айлана ҳаракатнинг шу эффектига асосланган.

Бир мунча тезликка эришган одамлар инерция қонунига мувофиқ шу тезлик билан тўғри чизиқли ҳаракатда давом этишлари керак. Ғилдирак силлиқ бўлгани ва уни ушлаб қолиш учун ҳеч нарса бўлмагани сабабли одамлар ғилдирак устидан унга уринма йўналишда отилиб кетади.

Ер шари ҳам аслида худди шундай, лекин жуда катта «шайтон ғилдирак»дир. Ер албатта бизни ўзидан отиб юбормайди, лекин оғирлигимизни ҳар ҳолда камайтиради. Шу сабабдан айланиш тезлиги энг катта бўлган экваторда оғирлик ўзининг $1/300$ бўлагича камаяди. Ер қутблари сиққиликни ҳам ҳисобга олганда ҳар бир жисм экваторда ўз оғирлигидан ҳаммаси бўлиб ярим фоиз, яъни $1/200$ ҳиссасига

йўқотиш керак. Шундай қилиб, катта одам экватор қутбдаги оғирлигига нисбатан тахминан 300 граммча кам келади.

53-савол. Нима оғирроқ?

Жавоб. Тарозининг бир палласига бир стакан сув қўйиб, ёнига кичкина тош бўлаги қўйилади, кейин иккинчи паллага тарози тошларини қўйиб, тарозини мувозанатга келтиргач, стакан ёнидаги тошни стакандаги сувга солинади. Шундан сўнг тарозида қандай ўзгариш содир бўлади.

Архимед қонунига мувофиқ сувга ташланган тош аввалгидан енгилроқ бўлиб қолади. Бундан гўё стакан турган палланинг юқори кўтарилишини кузатиш мумкин деган хулоса келиб чиқади. Ҳолбуки тарози мувозанатда қолади. Буни қандай тушуниш мумкин? Тош стакандаги сувнинг бир қисмини сиқиб чиқаргани учун, сувнинг юзи дастлабки ҳолатидан баландроқ кўтарилади, бунинг натижасида идишнинг тубига бўлган босим ортади. Бу ортиқча босим тошнинг оғирлигига тенг бўлади.

Яна бир мисол. Тарозининг бир палласига сув билан лиқ тўла челақ қўйилган. Иккинчи палласига ҳам худди шундай сувга лиқ тўла челақ қўйилган-у, аммо бунисида бир ёғоч бўлаги сузиб юрибди. Бу челақлардан қайси бири тарози палласини босади?

Кўриниб турибдики, иккала челақнинг оғирлиги тенг тўғри, иккинчи челақда сув, биринчидан озроқ, чунки сузиб юрган ёғоч парчаси челақдаги сувнинг бир қисмини сиқиб чиқаради. Лекин сузиш қонунига мувофиқ ҳар қандай сузувчи жисм ўзининг сувга ботган қисми билан роппа-роса ўзининг оғирлигига тенг оғирликдаги суюқликни сиқиб чиқара олади. Мана шунинг учун тарози мувозанатда қолиши керак.

54-савол. Бир тонна ёғоч оғирми ёки бир тонна темир оғирми?

Жавоб. Архимед қонуни фақат суюқликлар учун эмас, балки газлар учун ҳам тўғридир. Ҳар бир жисм ҳавода ўзи сиқиб чиқарадиган ҳавонинг оғирлигича ўз оғирлигидан «йўқотади».

Темир ҳам, ёғоч ҳам ўз оғирлигини албатта қисман йўқотади. Уларнинг асл оғирлигини топиш учун йўқотилган оғирликни қўшиш керак. Бинобарин бизнинг мисолимизда ёғочнинг асл оғирлиги = 1 тонна + ёғоч ҳажмидаги ҳавонинг оғирлиги; темирнинг асл оғирлиги = 1 тонна + темир ҳажмидаги ҳавонинг оғирлиги.

Аммо бир тонна ёғоч бир тонна темирга нисбатан анча (деярли 5 марта) катта ҳажми эгаллайди. Шунинг учун бир тонна ёғочнинг асл оғирлиги бир тонна темирнинг асл оғирлигидан кўпроқ! Шундай қилиб, ҳавода 1 тонна келадиган ёғочнинг асл оғирлиги, ҳавода 1 тонна келадиган темирнинг асл оғирлигидан кўпроқ. 1 тонна темир $1/8$ куб метр, бир тонна ёғоч эса 2 куб метр жойни эгаллаганидан улар сиқиб чиқарадиган ҳавонинг оғирлиги ўртасидаги айрилма 2,5 кг га яқин бўлиши керак. 1 тонна ёғоч бир тонна темирдан ҳақиқатан мана шунча оғирдир!

55-савол. Одамлар ўз меҳнатиини енгиллаштириш учун қандай кашфийётлар қилишган?

Жавоб. Фан тарихи маълумотларига кўра олти минг йил муқаддам одамлар ўз меҳнатларини енгиллаштириш мақсадида гилдиракни кашф этишган. Тикув машинасини 1755-1848, электронлар 1825-1886, телефон 1820-1876, радио 1867-1902, электр лампа 1894-1905, рентген 1895-1913, телевизор 1926-1949, транзистор 1948-1953, ядро реактори 1932-1943, атом электр энергиясидан фойдаланиш 1939-1954, лазер нури 1936-1961 йилларда кашф этилган.

56-савол. Шарикли ручка ким ихтиро қилган?

Жавоб. Биз кундалик ёзув-чизув ишларида кенг фойдаланадиган шарикли ручкани 1939 йилда венгриялик ихтирочи Ладислав Жожеф Биро кашф қилган.

Суюқ сиёҳ қўлланиладиган патқаламдан фарқли равишда шарикли ручканинг сиёҳи қуюқ бўлади. Шу сабабли у қоғоз юзига тарқалиб кетмайди. Ручканинг ичида ана шу қуюқ сиёҳ тўлдирилган стержен бўлиб, унинг учига металл шарча ўрнатилган. Ручкани қоғоз устида юргазилганда ана шу шарча айланади ва у стержендаги сиёҳни ўзига юқтириб олиб, қоғоз юзида из қолдиради.

57-савол. Рақамлар қаерда пайдо бўлган?

Жавоб. Бугунги кунда биз ҳисоб китоб ишларида, кундалик ҳаётда, математикада кенг қўлланиладиган рақамлар араб рақамлари деб аталади. Гарчи улар ҳинд маданиятига хос бўлса-да айнан араблар туфайли ислом дини ва маданияти билан бирга бутун дунёга ёйилган. VIII-XIII асрлар мусулмон оламида илм фанининг ривожланиш даври бўлди. Бу йилларда мусулмонлар ҳам, Осиё ҳам Европа халқлари билан савдо ва маданий алоқаларда бўлишган. Араб рақамларининг

Европага кириб келишини италиялик тижоратчи Леонарда де Пизё-Фибоначчи номи билан боғлашади. У Яқин Шарққа қилган сафарида сўнг 1202 йилда араб рақамлари ва ҳисоб-китоб тизими нольнинг ишлатиш ҳақидаги китобини ёзди. Ноль рақамини маянлар (индес)лар биринчи бўлиб эски дунёдан минг йил муқаддам ихтиро қилганлар.

58-савол. Сувга чўккан тухумни қандай қилса сув бетига қалқиб чиқади?

Жавоб. Тухумнинг солиштирма оғирлиги сувникидан биров ортиқроқ бўлгани учун у сувда чўқади. Агар сувга туз солинса, туз эриб кетиши билан тухум сув бетига қалқиб чиқади. Чунки эритманинг солиштирма оғирлиги тухумникидан катта бўлади.

59-савол. Ҳаво шарларини тўлдиришда водородга ундан икки марта оғир бўлган гелий газини аралаштирилишига сабаб нима?

Жавоб. Илгари вақтларда ҳаво шарлари ва аэростатлар водород газини билан тўлдирилган эди. Аммо бундай шарлар баъзан ҳавода портлаб, кўнгилсиз ҳодисаларга сабаб бўлар эди. Агар водородга гелий газини аралаштирилса, портлаш юз бермайди. Шунинг учун ҳозирги вақтда водородга гелий газини аралаштириладиган бўлди.

60-савол. Архимед соф олтинини аниқлаш учун қандай иш бажарган?

Жавоб. Бундан 2240 йил муқаддам қадимги Юнонистоннинг Сиракуза шаҳри ҳокими Герон ўзига тилладан тож ясаттиради. Ҳоким тожини ясаган заргарларга тож оғирлигига тенг келадиган миқдорда соф олтин инъом этилди-ю, лекин тўсатдан уни шубҳа босади. «Мен-ку буларга шунчалик иззат-икром кўрсатаёпман, борди-ю тиллага бирон нарса аралаштирган бўлсая?» Шундан сўнг заргарнинг ҳалоллигини текшириб кўримоқчи бўлди ва машҳур олим Архимедни ўз ҳузурига чақиртириб, тожини бузмаган ҳолда, унинг соф олтиндан эканлигини аниқлаб беришини топширди.

У тожнинг оғирлигини ўлчаб, сўнг уни сувга ботирди, сув сатҳининг кўтарилишига қараб металлнинг ҳажминини билади; ниҳоят, биринчи рақамни иккинчисига тақсим қилиб, солиштирма оғирликни чиқаради. Агар солиштирма оғирлиги соф олтинникидан кам бўлса, заргарларнинг қаллоблиги дарҳол ошкор бўлиб қолади.

Лекин Архимед яшаган даврдачи? У замонда на модданинг солиштирма оғирлик жадвали ва на шундай тушунчанинг ўзи бор

эди. Архимед ўз олдига қўйилган вазифани ҳал қилиш йўлини ҳафталаб ўйлайди, лекин бирор натижага келолмайди. Ниҳоят, кунлардан бирида у ичига сув тўлдирилган ваннага тушаётиб, вазнининг бирдан енгиллашганини сезадию тасодифан ҳоким буюрган вазифа ёдига тушади ва ваннадан чиқа солиб: «Эврика!» («топилди») деб бақирганча, саройга йўл олади.

61-савол. Ўргимчак ини сабаб бўлиб яратилган лойиҳани биласизми?

Жавоб. Инглиз инженери С. Броунга шаҳар ҳокими, антиқа бир кўприк лойиҳасини тузишни топширади. Инженер дарахт тагида узала тушиб ётганича обдон ўйлайди, лекин унинг миясига арзирли фикр келмайди. У осмонга қараб хаёл суриб ётар экан, кўк гумбази фониданоқ ип билан чизилган кўприк тарhini кўради. Бу ўша вақтгача ҳеч қаерда қурилмаган осма кўприкнинг тайёр лойиҳаси эди. С. Броун қийин аҳволдан қутқарган ўргимчақдан миннатдор бўлиб, антиқа кўприк лойиҳасини ўша ернинг ўзида қоғозга туширди.

62-савол. Бутун олам тортишиш қонуни тўғрисидаги фикрларни биласизми?

Жавоб. Тарихчиларнинг ёзишига нисбатан «Ньютон олмаси»ни биринчи бор тилга олган киши машҳур Француз файласуфи Вольтердир. Вольтер эса бу гапни И.Ньютон ўлгандан кейин, унинг жияни Де Кондут хонимдан эшитган экан. Тадқиқотлар, машҳур олим ҳақида бирон нима деганмикан, деб Ньютоннинг барча қўлёмаларини кўздан кечиришган лекин бунга оид бир оғиз ҳам сўз топиша олмаган. Лекин кўпчилик олимлар буни шунчаки бир афсона деб билишади. Масалан, немис математиги К. Ф. Гаусс воқеасини эшитгандан энсаси қотган. «Тавба-деб ёзганди Гаусс, -наҳотки шу воқеа бутун олам тортишиш қонунининг кашф қилинишини секинлаштириши ёки тезлаштириши мумкинлигини азза-базза ишонувчилар бўлса. Аслида бундай бўлгандир. Бирорта бемани сурбет одам Ньютоннинг бошини қотириб, бу кашфийёт қандай қилиб сизнинг миянгизга келди, деб сўрайверган бўлса, Ньютон ундан қутулиш учун «олма воқеаси» ни айтиб берган. У одамнинг эса шу билан кўнгли тинчиб кетгандир».

63-савол. Абу Райҳон Беруний ўз замонасида қандай тахминлар қилган?

Жавоб. Ватандошимиз Абу Райҳон Беруний турли фанларга, шу жумладан, математика, астрономия, геология-минерология, географияга оид ниҳоятда кўп тадқиқотлар ўтказган. Беруний илмий ишлари тасодиф бўлмасдан фан соҳасига алоқадор бўлганлигидан, Колумбдан анча илгари океан ортида катта қуруқлик (Америка қитъаси) бўлиши мумкин, деган тахмин қилган киши ўша замондаги бошқа бирон шахс эмас, Берунийдир.

Ер шари ҳажмини ўлчашнинг оргинал ва ғоят содда усулини ҳам Беруний топганлиги тасодиф эмас, албатта. Беруний Ҳиндистонда эканлигида баланд бир тоққа чиқиб, кўз билан уфқ чизиги орасида бурчакни ўлчаган. Ана шу бурчак ва айланасини ҳисоблаб чиқарган. Беруний шу тариқа ўлчаб ҳосил қилган маълумоти ҳозирги замон маълумотидан жуда оз фарқ қилади.

64-савол. Миллиард йилдан кейин сай:ралар орасида қандай ўзгаришлар рўй беради?

Жавоб. Нептун сайёрасининг йирик йўлдоши Тритон деб аталади. Олимларнинг ҳисоб-китобларига қараганда, Тритон келажакда ё Нептун устига тушиши керак ёки майда зарраларга бўлиниб, худди Сатурн халқасидек гардиш ҳосил қилиши мумкин экан. Тритон қуёш системасидаги энг катта йўлдошлардан бўлиб, у Юпитер йўлдоши Ганимед ва Сатурн йўлдоши титанга ўхшаш Ойдан тахминан икки марта катта. Тритон асосан музлаган газлардан иборат деб ҳисобланади. Тритон мабодо Нептун устига тушганда ҳам бу сайёрага ҳеч қандай ҳалокатли таъсир қилмайди, чунки Нептун Ерга нисбатан 60 марта катта. Тритоннинг Нептун устига тушиши камида 10 млн йилдан кейин жуда кўпи билан миллиард йил ўтгач юз бериши мумкин.

65-савол. «Буюк» йил деб қандай йил номланган? Ёки астрологик эра қачон бошланган?

Жавоб. Кохинлар, роммоллар ва роҳиблар 25920 йилни «буюк» йил деб номлаганлар. Астрологлар «кашф этган» буюк йилнинг эрамиздан олдинги 9060 йилда бошланганлигини ва 1740 йилдан бошланган «қовға» (водолей) астрологик эраси даврида яшаётганлигимизни, бу эра то 3900 йилгача давом этишини билиб қўйиш зарар қилмайди.

66-савол. Қитъалар «одими» қандай бўлади?

Жавоб. Пулково астрономик расадхонасининг вақт хизмати бошлиғи, машҳур астроном Н.Н. Павлов март ойида сутка август ойларига нисбатан секунднинг мингдан бир улушича узун бўлишини аниқлади. Олимнинг тахмин қилишича, бунга атмосферанинг мавсумий айланиб юриши туфайли Ернинг ўз ўқи атрофида айланишида рўй берадиган ўзгаришлар сабаб бўлар экан. Бунда, астрономнинг фикрича, Ер қобиғининг ҳажми ҳам ўзгаради. Натижада қитъалар ўзига хос равишда «одимлайди». Чунки, август ойида Америка билан Осиё ўртасидаги масофа март ойидагига нисбатан 7 метр узаяди.

67-савол. Узунлиги 400 метрлик поезд йўли қаеда қурилган?

Жавоб. Японияда темирйўл бошқармаси дунёда энг узун пассажир электр поезддини синовдан ўтказди. Бу поезд 17 вагонли бўлиб, узунлиги 400 метрдан зиёд.

Поезднинг тезлиги соатига 210 км.

68-савол. Суви қават-қават қўлларни биласизми?

Жавоб. Норвегияда Мо Фьорд деган ғаройиб қўл бор. Унинг суви икки хил: юқориси чучук, пасти эса шўр. Хўш, нега бундай. Аниқланишича, қўлга ер ости канали орқали денгизнинг шўр суви сизиб келар экан. Қизиги шундаки, қўл суви қанчалик тўлқинланмасин, чучук сув билан шўр сув бир-бирига мутлақо аралашиб кетмас экан.

Баренц денгизининг Кильденс оролидаги Могильное қўлининг суви эса беш «қават»дан иборат. Биринчи «қават»-қўлнинг энг туби бўлиб, у суюқ ёпишқоқ лойқадан иборат. Бунда ҳеч қандай жониворлар яшамайди. Чунки лойқани барча жониворлар ҳаёти учун ғоят зарарли бўлган олтингугурт сувчил газ и қоплаб олган. Бироқ буни қарангки, олтингугурт сувчил иккинчи «қават»ида яшовчи жониворларнинг ҳаёт манбаи экан. Бу ерда тўқ қизил рангли бактериялар жуда кўп.

Сувнинг учинчи «қават»и шўр сув. Бунда турли-туман жониворлар ҳаёт кечиради. Ҳозирга қадар қўлга шўр сувнинг келиши олимлар учун муаммо бўлиб турибди.

Баъзилар, шўр сув қўл ўзанидаги тоғ жинсларининг каваклари орқали ўтиб келса керак, деб тахмин қилишмоқда.

Тўртинчи «қават» шўртангроқ сувдан иборат. Бироқ бу сувда жониворлар йўқ.

Бешинчи «қават» эса-булоқ суви. Бунда турли туман сувўтлар ва чучук сувда яшовчи балиқлар учрайди.

Олимлар ана шу қўл сувининг табиий равишда қават-қават бўлишининг сирини ҳозирча аниқлай олганлари йўқ.

69-савол. Афсонавий қанотли кишилар ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. Қадимги юнонларнинг Дедал ва Икар тўғрисида машҳур афсонаси қанотли кишилар тўғрисидаги ривоятларнинг энг ажойиби бўлса ажаб эмас. Фалакнинг гардиши билан ўзга юртга бориб қолган Дедал қуш пағларидан қанот ясайди-да, ўғли Икар билан бирга бу қанотлар ёрдамида ўз ватанига учиб келмоқчи бўлади.

— Мен нима қилсам шуни қил, ўғлим! — дейди Дедал парвоз қилишдан олдин. Денгиз устида пастлаб учма, чунки тўлқинлар қанотингга тегиб, уни оғирлаштириб юборади, жуда баланд ҳам учма, чунки офтоб нурлари қанотингни бириктириб турган мумни эритиб юборади.

Икар анча вақтгача дадасининг сўзидан чиқмади-ю, лекин бир хил баландликда учиш жонига тегиб тобора юксак парвоз қила бошлади, ўзини эркин хис қилиб қуёшга талпинар эди. Шунда офтоб нурлари мумни эритиб, Икар ерга чилпарчин бўлиб тушди.

— Ахир Дедал билан Икар тўғрисидаги гап қадимги юнонлардан қолган бир чўпчак-да, унда қандай илмий мазмун бўлсин? — дейиши мумкин китобхон.

Тўғри бу ривоятда тасвирланган воқеа ҳаётда бўлган эмас, лекин унда инсоннинг парвоз қилиши тўғрисидаги орзуси жуда чиройли ифодалангандир.

Шунинг учун ҳам, тасодикий эмаски, кузатиш ва тажрибига асосланиб учиш аппарати ясашга биринчи бўлиб киришган гениал рассом ва олим Леонардо до Винчидан ўқитувчиси сўради:

— Қадимги юнонистонда энг улуғ одам ким?

Ёш Леонардо до Винчи жавоб берди:

— Дедалнинг ўғли Икар.

Леонардо до Винчи қушлар парвозининг сирини билиб олиш учун унинг анатомиясини, қанот тузилишини синчиклаб ўрганди. Олим қуш қанотига тақлид қилиб, гўё одамнинг ҳам парвоз қилишига имкон берадиган сунъий қанот расмини чизди. Шундай қилиб, одамлар кўкларда парвоз қилиш ниятида, улар гиламни «уялтириб» қўювчи жуда ажойиб-ғаройиб қурилмалар яратишган. Мураккаб лойиҳалар тақдим этилган.

70-савол. Фазо тозаланадими?

Жавоб. Об-ҳаво ҳақидаги маълумотларни юбориб турувчи радио ва телевизион алоқаларни таъминловчи Ер сунъий йўлдошларининг сони йилдан-йилга кўпайиб бормоқда.

Ҳаракатдаги йўлдошлар билан бирга, ўз ишини тутатган сунъий йўлдошлар ва «космик чиқинди»-ракеталарнинг баъзи қисмларининг синиқ бўлаклари ҳам коинотда оз эмас. «Космик чиқинди»лар эса учаётган аппаратларнинг ишига ҳалақит беради, келажакда улар анча хавф туғдиради ҳам.

Ҳозирги вақтда космосда Ер сунъий йўлдошларининг миллионга яқин «дайди» қисмлари тўпланиб, уларнинг вазни юз минг тоннага етар экан. Олимларнинг ҳисоб-китобларига нисбатан орбитадаги сунъий осмон жисмлари ва улар қолдиқларининг вазни тахминан минг тонна атрофида экан. Космик кемалар учушига хавф-хатарли бўлган бу «темир-терсак»лардан осмонни тозалаш ҳозир космонавтиканинг энг муҳим вазифаларидан бири бўлиб қолди.

Фазони чиқиндилардан қандай тозалаш мумкин?

Бу жумбоққа жавоб бериш ҳозир анча мушкул. Афтидан, махсус тозалаш хизмати тузишга тўғри келади. Бундай хизматга мослаштирилган кема ишга яроқсиз Ер сунъий йўлдошлари, учурувчи ракеталарни тутиб, Ер томон йўналтиради. Улар Ер атмосферасига киргач куйиб эриб кетади.

71-савол. Сайёрамизнинг гоҳ тез, гоҳ секин айланишига сабаб нима?

Жавоб. Маълумки, сутканинг давомийлиги ўзгариб туради. Бир вақтлар суткалар ҳозиргидан бир мунча қисқа бўлган. Чунки Ернинг ўз ўқи атрофида айланиш тезлиги ҳозирдагидан ортиқ эди. Хўш, сайёрамизнинг гоҳ тез, гоҳ секин айланишига сабаб нима? Сабаби-қуёш деб жавоб беради рус астрономи Э. Могилевский. Унинг илмий тадқиқотларидан маълум бўлишича, қуёш сиртидан зарядли зарралар фақат оқим тарзида эмас, балки ниҳоятда катта плазма булутлари-плазмоидлар сифатида ҳам ажралиб чиқар экан. Бунақа плазмоидлар сайёрамиздан бир неча баробар катта бўлиб, улар кучли магнит майдонига эга. Плазмоид Ер яқинлашиб келганда Ер магнит майдонига шундай кучли таъсир кўрсатадики, натижада магнит бўрони вужудга келиб, сайёрамизнинг айланишини маълум даражада секинлаштиради.

72-савол. Ўзи юрар пойабзал ҳақида эшитганмисиз?

Жавоб. Пиёда юрувчилар техника тараққиётидан орқада қолаётирмиз, деб ўйламасин учун инглиз конструкторлари уларга атаб ўзи юрадиган ботинка ясаб чиқишди. Қуввати 1 от кучига эга бўлган двигател орқага осиб олиниб унга туташтирилган махсус сим ўнг оёққа кийиладиган ботинка роликларига уланган. У ўнг қўлда ушлаб туриладиган роль орқали бошқарилади. Бунақа ботинка кийиб юрган пиёдалар қадам ташламай соатига 45 км йўл босавераркан.

73-савол. Икки дастали аррада қандай қилиб бир киши ўтин арралаши мумкин?

Жавоб. Икки дастали аррадан бир киши ёғоч аррани арралаш жуда мушкул. Бунинг осонлаштиришнинг иложи йўқмикан? «Қаловини топсанг қор ҳам ёнар», деганларидек бунинг ҳам йўлини топиш мумкин. Пружина, йўғон резина шнур ва ясама айри бемалол иккинчи арракашнинг ўрнини боса олади.

Иккинчи арракашни ушлайдиган дастаси юқоридагилар асосида дарахт ёки бирон жойга боғланади.

74-савол. Арзимаган хатонинг қиймати қанча?

Жавоб. Баъзи кишилар хат хабар, мақола ёзганларида тиниш белгиларига старлича аҳамият беришмайди, лекин шундай ҳоллар бўладики, мана шу «арзимаган» хато кўнгилсиз оқибатларга сабабчи бўлиши ҳам мумкин.

1962 йилнинг ноябрь ойида АҚШда электрон ҳисоблаш машинасида тайёрланган программада битта дефис белгиси тушиб қолгани учун Кеннеди бурнидан Зухро юлдузи томон учурилган космик ракетани осмонда портлатиб юборишига мажбур бўлишган эди. Ракетани қуриш учун оз эмас, кўп эмас 18 миллион доллар сарфланган. Бу хатонинг нархи мана шунча.

75-савол. Қадимги замон таксисида йўл ҳақи нимага асосланиб тўланган?

Жавоб. Қадимги замонларда кўхна Римда аҳолига хизмат қилувчи жамоат транспорти бўлган. Қизиги шундаки, машҳур транспорт, яъни аравада бинойидек токсометр ҳам бўлган экан. Йўловчи киракашга анна шу таксометрга қараб ҳақ тўлаган. Тешикчалари бу тишли иккита барабан ва битта кичкина яшиқдан иборат бўлган. Бу антиқа ҳисоблаш машинаси арава гупчагидаги қувурсимон қисмга ўрнатилган. Ҳар 5

минг фут (1,5 км дан зиёдроқ) масофадан кейин барабанлардаги тешиклар бирлашиб унда яшикчага бир дона тош тушган манзилга етгач яшикдаги тошлар миқдорига қараб йўловчи қанча масофани босиб ўтганлигини киракаш эса қанча олишини билиб олган.

76-савол. Шиша газмолдан ҳам кийим тикиш мумкинми?

Жавоб. Америка матбуотининг билдиришича космонавтлар учун шиша газмолдан кийим тикилар экан. Ҳозирдаги нейлон ва ип газлама ўрнига бета тола деб аталадиган мазкур шиша газмолдан тикиладиган костюм ва ич кийимлари 730 даража иссиққа чидайди деб тахмин қилинмоқда. Бундай кийимдаги космонавт космик кема ичида ҳам очиқ фазода бемалол ишлай олиши мумкин.

77-савол. Қоғоз гилдиракли вагонлар ҳақида эшитганмисиз?

Жавоб. XIX аср етмишинчи йиллари охирида темирйўл поездларининг гилдираги қоғоздан ясалган. Қоғоз гилдираклар шундай тайёрланади: қоғоз ўта кучли босим остида бочка шаклида прессланиб кейин икки томондан темир чамбарак билан «қопланган». Айтишларига нисбатан бунақа гилдиракли вагонлар юрган вақтда унчалик шовқин чиқармас экан.

78-савол. Ер ҳаракатининг тезлиги қанча?

Жавоб. Француз профессори Корознинг илмий кузатишлари ва тажрибаларига нисбатан Ер курраи олам бўшлиғида бир секундда 750 километр йўл юрар экан.

79-савол. Исаак Ньютон ҳақида нималани биласиз?

Жавоб. Исаак Ньютонни деярли ҳамма билади. У 1642 йилда Англияда туғилган. У физика фани тарихида энг улуғ зот ҳисобланади. Ньютон ўз ҳаётида Кембриж университетининг магистрлигидан тортиб, то пул қўйиладиган корхонанинг директори ва қироллик жамиятининг президентлигигача жуда кўп мансабларда ишлади. Унинг жасади камдан-кам кишига насиб бўладиган даражада иззат-икром билан 1724 йилда инглиз миллий пантеони бўлмиш Вестминистр аббатлигига қўйилган. Ньютон дифференциал ва интеграл ҳисоблашнинг яратувчиларидан бири бўлган. Математиканинг хилма-хил соҳалари бўйича жуда кўп асарлар қолдирган. Кўпгина буюк олимлар сингари Ньютон ҳам паришон хотир киши эди, шу сабабли Пайа уни «паришон хотир математиклар» қаторига қўшган.

80-савол. Пифагор шогирдларига ўз иккиланишларни қандай тушунтириб берган?

Жавоб. Қадимги дунёнинг машҳур олими Пифагорга бир куни шогирдлари мурожаат қилиб шундай дейишибди:

— Устоз сиз-ку бизга нисбатан беқийс даражада кўп нарсани биласиз. Ҳўш нима учун сиз шунча билимингиз билан биз, шогирдларингиз учун шак-шубҳасиздек кўринган масалаларда ҳам иккиланасиз?

Шунда Пифагор қўлидаги таёғи билан ерга иккита катта ва кичик айлана чизибди-да, катта айланани кўрсатиб: «ушбу айлана менинг билганларим. Мана буниси эса сизнинг билганларингиз», дебди кичик айланага ишора қилиб. Айлана ташқариси-номаълумлик. «Ҳўш қайси бир айлана номаълумлик билан кўпроқ чегарадош?», деб сўради ва жавобни кутиб ўтирмай, «албатта менинг билганларимни ифодаловчи айлананинг номаълумликка тегиб турган нуқталари кўпроқ. Шу сабадан мен сизларга нисбатан кўпроқ иккиланаман».

81-савол. Ньютоннинг билим ҳақидаги фикрлари биласизми?

Жавоб. Улуғ инглиз физиги Исаак Ньютоннинг мана бу гапи ҳам юқоридаги Пифагорнинг мулоҳазаларига ўхшаб кетади: «фақат кўп билимгина худога яқинлаштиради, оз билим эса ундан узоқлаштиради». Дарҳақиқат, кўп билимга эга бўлган киши ўз билимларининг нисбий эканлигини тўла тасаввур этади. Билимсиз кишига эса дунёда гўё у билимайдиган нарсаси қолмагандай туюлади.

82-савол. Бир литр сув бир литр ҳаводан қанча оғир?

Жавоб. Бир литр сув бир литр ҳаводан 775 марта оғир.

83-савол. Соғлом одамнинг томири минутига неча марта уради?

Жавоб. Маълумотларга нисбатан ўрта ёшдаги соғлом, чекмайдиган кишиларнинг қон томири бир минутда одатда бир текис 70-80 марта уради. Агар шу одам кетма-кет 2-3 та папирос чекса, унинг томир уриши тезлиги ортиб 100-120 мартага етади. Бунда томир уриши бир текис бўлмай гоҳ тезлашади, гоҳ секинлашади.

84-савол. Қуйидаги қизиқарли маълумотларни биласизми?

Жавоб. 1. Жаҳондаги энг йирик гидростанциялардан Братск ГЭСнинг умумий оғирлиги 22000000 тоннадан иборат.

2. 1953 йилда қад кўтарган М.В.Ломоносов номидаги Москва Давлат университети биносининг оғирлиги 500000 тонна экан.

3. Машҳур авиаконструктори А.Н.Тупалёв яратган ТУ-114 реактив самолётининг оғирлиги 176 тонна.

4. Коинотнинг биринчи сайёҳи Ю.А.Гагарин учган, «Восток» космик кемасининг оғирлиги 4725 килограммдир.

5. «Волга» енгил авто машинасининг оғирлиги 1460 килограмм.

85-савол. Энг митти соатни ким ясаган?

Жавоб. Швейцариялик соатсоз Фреди Эюсе жаҳонда энг митти соат яратишга мувофиқ бўлди. 150 қисмдан иборат бу соатнинг оғирлиги атиги 1,6 грамм қобиғининг баландлиги 9,9 мм, капкири бир сонияда уч марта тебранади.

86-савол. Бебаҳо нарса нима?

Жавоб. Одамлар жуда қадим замонларданоқ вақтни ўлчашга киришганлар. Тун ва куннинг, баҳор, ёз, куз ва қишнинг даврий алмашилиб туриши вақтнинг икки ўлчовини — сутка ва йилни келтириб чиқаришини «кашф» этишган.

Қомусда вақт ҳақида: 1. материянинг асосий яшаш шаклларида бири; 2. табиатдаги бирор даврий ҳодисага, масалан, Ернинг ўз ўқи атрофида айланиш даврига нисбатан ҳисобланадиган ўлчов бирлиги деб таъриф берилган.

Энг қадимги соатлар — қуёш соатлари бўлган. Ундан фойдалана бошланганига 4500 йилдан зиёдроқ бўлган. Бу соат анчагина аниқроқ бўлса-да, лекин тунда ёки ҳаво булут пайтларда иш бермайди. Кейинроқ вақтни ўлчаш учун оқар сувни қабул қилдилар. Бундай сув соатлари клепсидралар милоддан аввал 2000 йил аввал пайдо бўлган. Ундан кейин қум соатлари ўйлаб топилган.

Ҳозирги маятникли соатни нидерланд механиги, физик-математики Христиан Гюгенс (1629 - 1695) 1657 йилда ихтиро қилган.

Механик соатлар эса VI—X асрлар ичида ихтиро қилинган деб тахмин қилинади. Ҳозирги кунда механик соатлар билан бир қаторда жуда аниқ ишлайдиган кварсли ва электрон соатлар ҳам мавжуд.

Хўш, вақт ўзи нима?

У кўзга кўринмас, ҳар ким ҳар хил талқин қиладиган буюк тушунча бўлиб инсон ҳаётида кечадиган энг сирли жараёндир. Унинг моҳиятига етиш учун қадимги замонлардан бери Гомер, Пифагор, Гераклит, Сенека, Платон, Аристотель, Лейбниц, Кант, Гегель, Ньютон каби

кўпдан-кўп буюк мутафаккирлар, аллома-ю донишмандлар роса бош қотиришган. Аммо улар вақт ҳақида ягона бир фикрга кела олмаганлар. Бу сир ҳамон сирлигича, жумбоқлигича қолиб келмоқда.

Машҳур немис ёзувчиси Эрих Мария Ремарк вақтни зимистондан оқиб чиқиб, зимистонга қуюлувчи дарёга ўхшатган.

Вақт ҳақида эрамиздан олдинги 99 — 55 йилларда яшаб ўтган Рим файласуфи Лукреций Кар: «Ўз-ўзича вақт йўқ, лекин жисмларнинг ўзи асрлар мобайнида нималар рўй берганлигини англаш сари етаклайди. Агар жисмлар ва табиат, ҳаракатдан ташқарида, яъни Ғусулаликда бўлса, вақт ўз-ўзича ҳеч ким томонидан англабмайди» деб айтган.

Қадимги юнон файласуфи Арасту ҳам вақтнинг ниҳоятда зиддиятли моҳиятига ишора қилиб, «вақт ё умуман мавжуд эмас, ё қисман мавжуддир» деб ҳисоблаган.

Оламда, коинотда ҳеч нарса, ҳодиса, воқеа, вақт иштирокисиз вақтдан ташқарида бўлмаган, бўлмайди ҳам. Вақт бепаён оламни бутун коинотни ўзида бутунлай қамраб олган.

Бизнинг бу дунёдаги ҳаётимиз жисмларнинг уч ўлчами (эни, бўйи ва баландлиги)га ҳамоҳанг бўлган уч ўлчовли замон бўлиб, улар ўтмиш, ҳозир ва келажак, яъни ўтган замон, ҳозирги замон ва келаси замондан иборатдир. Бу замонларнинг чегараси ҳақидаги масала ҳаёт мураккаб, охирига етиб бўлмайдиган мунозарали масала бўлиб, у жаҳондаги олиму уламолар, файласуфларнинг диққатини тортди келган.

«Ўтмиш, ҳозир ва келажак йўқ! Фақат улуг, яхлит, умумий бўлган вақт ва вақтлар бор ҳолос... Ўтмиш, ҳозир ва келаси замон ана шу вақт оқимининг бир — биридан ажралмас бўлакларидир» — деб таъкидлаганлар қадимги Миср астрологари.

Пифагор ва Платон вақтни доиравий айлана бўйича узлуксиз такрорланиб турувчи доимий ҳаракат деб тасаввур қилганлар.

Жон Пристли, А.Эйнштейн ва К.Юнг вақтни амалда мавжуд бўлмаган, у инсоннинг узлуксизлик ҳақидаги тасаввуридир, деган хулосага келганлар.

Америкалик башоратчи Эдгар Кейси (1877 - 1945) — «Одамлар вақт деб атаган ўтмиш, ҳозир ва келажак бўлинмас бутунликдан иборат яхлит бир нарсадир» деган фикрни билдирган.

Фараз қилайлик, қуёш доим бир жойда бирдек порлаб турибди. Доим кундузи, ҳарорат бир хил, кеч кириши, қоронғи бўлиш ҳам йўқ, дарахтлар, ўт-ўланлар бир хил — ям-яшил, гулламайди ҳам, мева тугмайди ҳам, булут ҳам ёмғир, қор ҳам йўқ табиат гўё қотиб қолган. Бундай ҳолда вақт тўғрисида тушунчанинг ўзи ҳам бўлолмайди.

Буни акси бўлса-чи? Яъни қуёш чиқса, ботса ёруғлик қоронғилик билан алмашинса, дов-дарахтлар, ўт-ўланлар гулласса, мева тугса, фасллар алмашилиб ёз, куз, қиш, баҳор навбатма-навбат алмашилиб турса, қисқаси табиат ҳаракатга кирса инсонда вақт тўғрисида тушунча ҳам пайдо бўлади.

Демак, вақт табиатнинг (табиатта барча нарсалар, шу жумладан инсоннинг ўзи ҳам киради) ҳаракатидир, ана шу ҳаракатнинг ўлчови ҳамдир, десак янглишмаган бўламиз.

Вақт бизда яъни ерда, ернинг ўз ўқи ва қуёш атрофида айланиши билан боғлиқлигини деярли ҳамма билади.

Исаак Ньютон коинотда бутун борлиқ учун, ҳамма учун бир хил кечувчи мутлақ вақт мавжуд бўлиши керак, деб тахмин қилган. Вақтнинг сирлиги кўп олимларни азалдан бошини қотириб келаётганлиги ва бунинг охирига ета олмаётганликларининг сабаби ҳам шунда.

Вақт воқеликдан ташқарида ўз ҳолича мавжуд бўлгани билан бари бир биз учун вақт сингари нисбий тушунча бўлиб қолаверади.

Қадимги Рим файласуфи кичик Плиний «Инсон қанчалар бахтли бўлса, вақт шунчалик тез кечади!» деган эди.

Вақт фазовий нуқтаи назардан қараганда турлича кечади. Табиатда, атиги 3 — 4 соатгина улар кўрадиган пашша ва капалаклар ҳам мавжуд бўлиб, бу вақт улар учун узоқ бир умрдек кечади. Бу вақт ичида улар туғилиб, вояга етиб, ўзидан насл ҳам қолдиришга улгуриб, «ёшини яшаб, ошини ошаб» дунёдан ўтар экан.

Бундоқ қарасак, вақт шундай нарсаки, у олдинга, келажакка қарасак жуда узоқ туюлувчи, орқага, ўтмишга қарасак жуда тез ўтиб кетганини англатувчи бир. воқелиқдир. Ўша қарама-қарши ҳолатларнинг биринчиси алдовчи, иккинчиси эса ҳақиқатдир. Келажак номаълумлик, мавҳумлик, насиядир. Ўтмиш эса реалликдир, нақд ўзимизникидир. Эртага нималар бўлишини ким билади?

Эслатма. Ҳозирги кундаги вақт ҳисоби — ҳалқаро битимга кўра бутун дунёда Англиянинг Лондон шаҳридаги Гринвич расадхонасидаги нол меридианидан бошланади. Гринвич меридианнинг ҳар икки томонидан 7,5 градус оралиқдаги минтақа рақами нол бўлиб, бу минтақа умумжаҳон ёки дунё вақти деб аталади. Бу нол минтақага Англия, Франция, Белгия, Испания, Португалия ва Африканинг Фарбий қисми тўғри келади. Москванинг вақти Гринвич — дунё вақтидан 2 соат, Тошкентники 5 соат олдиндадир

87-савол. Шарқ даҳоларининг маркаларини биласизми?

Жавоб. Шарқ фани ва маданияти тарихида ўчмас из қолдириб, жаҳон миқёсида давруғ таратган улуг мутафаккирларнинг бизгача етиб келган илмий ва ижодий мерослари бугунги кунда кунт билан ўрганилмоқда, асарлари қайта-қайта нашр этилмоқда. Жумладан, сўнгги йилларда Беруний, Ибн Сино, Ал-Хоразмий каби алломаларнинг юбилейлари кенг кўламда тантаналарга айланиб кетди. Алломаларнинг юбилейлари муносабати билан турли мамлакатлардан ранг-баранг маркалар чиқарилди. Ўрта Осиёлик машҳур математик, астраном Маҳаммад Ибн Мусо Ал-Хоразмий портрети туширилган дастлабки марка олим таваллудининг 1200 йиллиги муносабати билан эълон қилинган.

Жаҳоннинг шодлиги йиғилса бутун,

Дўстлар дийдоридан бўлолмас устун.

каби гўзал сатрлар муаллифи форс-тожик шеъриятининг жанрларини шакллантириб берган улуг шоир Абу Абдулло Рудакий таваллудининг 1100 йиллиги муносабати билан ҳам унинг портрети акс эттирилган марка босиб чиқарилди. «Ал- Муаллим ас-соний» («иккинчи муаллим», Аристотелдан кейин) «Шарқ Арастуси» номи билан машҳур жаҳон маданиятига катта ҳисса қўшган Абу Наср Муҳаммад Ал-Фаробий расми тасвирланган марка эса энциклопедист олимнинг жаҳон фанига қўшган улкан ҳиссасига бўлган эҳтиром ва тавваллудининг 1100 йилиги муносабати билан муомилага чиқарилди.

Шарқ табобатининг бобокалони, Европада Авицина номи билан маълум ва машҳур, табиатшунос, файласуф ва адиб Абу Али Ибн сино туғилган куннинг 1000 йилиги шарафига ҳам бир нечта марка чиқарилган. Ўрта Ўсиё халқлари илм-фан ва маданиятини ўрта аср шароитида дунё фанининг олдинги сафига олиб чиққан гениал олим, ўзбек астраноми, математиги Мирзо Улуғбек ва турк денгиз саркардаси картаграфи Муҳиддин Ибн Муҳаммад Пири Раис (1465/1470-1554 йиллар) портретлари акс эттирилган икки марка 1983 йили Туркия почта бошқармаси томонидан «Инсон даҳоси яратган улуг ишлари» туркимидан босиб чиқарилди. Пири Раис «Бохрая» («Денгизнома») деб номланган денгиз атласини ва дунёнинг катта картасини тузган, у фойдаланган карталардан бири Колумбнинг ўз қўли билан тузган қадимги Американинг картаси бўлиб, кўп замонларгача йўқолган деб ҳисоблаб келинар эди. Пири Раиснинг ўзи ҳам жаҳон картаграфияси ривожига маълум ҳисса қўшган олимдир.

1958 йили Шарқ шеърятининг улуғ даҳоларидан бири Муслиҳиддин Саъдий Шерозий қаламига мансуб бўлган «Гулистон» асари ёзилганига 700 йил тўлиши муносабати билан эълон қилинган марка ана шу машҳур китоб ва унинг муаллифига хурмат изхори ҳамдир. Саъдий Шерозий билан бирга кўҳна ғазал жанрини энг юқори поғанага кўтарган шоир Хожа Ҳофиз Шерозий туғилган кунининг 650 йиллигига атаб ҳам марка чиқарилди. Ўзининг исёнкор руҳи ва фалсафий идроки билан бутун Шарқда довруғ таратган улуғ озарбайжон шоири Саид Имомиддин Насимий таваллуд топган кунга 600 йил тўлиши муносабати билан 1973 йилда чиқарилган марка ҳам диққатга сазовордир.

Улуғ ўзбек шоири ва мутафаккири Алишер Навоий ижоди ҳамда у яшаган даврнинг Афғонистонда ўрганилаётганига 10 йил тўлиши муносабати билан 1983 йили Қабулда шу санага бағишлаб марка муомалага чиқарилди.

Хуллас, қийёларидида мунис бир улуғворлик балқиб турган Шарқ фани ва маданиятининг даҳолари акс эттирган маркалар коллекциямиз тўридан жой олиши билан бирга, улар яратган бебаҳо ижод дурдоналарини яна бир бор қўлга олишга ундайди.

88-савол. Баъзи машҳур олимларнинг табиатта қизиқишлари ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. 1. Машҳур француз физиги Нобель мукофоти лауреати Фредерик Жолио Кюри балиқ овига шунчаки ишқибоз бўлибгина қолмай, балиқларга оид билимларни ядро физикасига доир билимлари билан тенглаштириш мумкин.

Жолио Кюри денгиз ё дарёда туғилган ҳар қандай балиқ номини беҳато айтиб беришдан ташқари унинг ўзига хос биологик хусусиятларидан ҳам яхши хабардор бўлган.

Бретань балиқлари денгиз оби-ҳавосини олдиндан айтиб бериши олимни қойил қолдирган.

2. А.Эйнштейн эса спорт қайиғини бошқаришда мохир қайиқчи бўлган.

3. Рус олим Бруно Понтекоровнинг сеvimли машғулоти нима деб сўрасангиз бутун Дубна сув ости спорти деб жавоб беради. Мабодо Понтекоров билан ёз мавсумида учрашмоқчи бўлсангиз, Қрим соҳилига бориғиз-у акваланг кийиб олиб денгизда шўнғийверинг дейишади.

4. Буюк математик, астроном ва географ Муҳаммад ал-Хоразмий VIII асрнинг охири IX асрнинг биринчи ярмида яшаб ижод этган. У гаройиб тошларни, гулларни коллекция қилишни ижод этган.

5. Академик Петр Капица қадимий соатларни коллекция қилиш билан шуғулланган.

6. Академиклардан П.Ребиндер, И. Лифшиц ашаддий филатеоислар.

7. Буг машинасининг ихтирочиси, инглиз олими Ж. Уатт боғда ишлашни хуш кўрган.

8. Рентген нурларини кашф этган немис физиги Вильгельм Конрад Рентген қизгин ақлий ишдан дам олишда жисмоний меҳнатни ҳамиша юқори баҳолаган. Жисмоний меҳнатнинг афзаллиги шундаки, натижаси тезроқ кўринди, маҳсули тезроқ қувонтиради, дерди у.

9. Атоқли физик ҳам фотографияга ишқибоз бўлган, инглиз математиги ва ёзувчиси А.Люис Кэрролл бўлса-ку фотографияга муккасидан кетган эди. 1956 йили ташкил этилган «инсоният» номли ҳалқаро кўргазма учун XIX аср инглиз фотографияларидан фақат Кэрролнинг бир асари танлаб олинган.

10. Америкалик физик Артур Комптон, инглиз физиклари Жозеф Томсон билан Эрнест Резерфорд теннисга қизиқишарди, бу соҳада ҳам уларга унча-мунча одам бас кела олмасди.

11. Олимларимиз орасида ҳам хилма-хил ишқибозликларни учратиш мумкин. Масалан, Эл-юртга яхши таниш бўлган давримиз алломаларидан бир нечта мисол келтирайлик. Ҳаракатчан бўлишни талаб қилувчи теннис ўйини кўп олимларимизни ўзига ром этган. Академиямизнинг физика-техника институти ректори Соддиқ Азимов ҳам теннис ўйини шайдоси эди.

12. Академия физика-математика фанлари бўлимининг академик-сектори Мухтор Саидов дурустгина машшоқ эканлигидан ташқари мохир теннисчи ҳам эди. Мухтор Саидов 1983 йил Украинанинг пойтахти Киев шаҳрида бўлиб ўтган бутун иттифоқ 11 академиясида академиклар ва мухбир аъзолари ўртасида шахсий ҳисобда у 2-ўринни эгаллаб қумуш медалга сазовор бўлди.

13. Физик-электрончи академик олим Убай Орифов эса республика теннис федерациясининг раиси бўлган, ҳатто бошловчи теннисчилар учун қўлланма сифатида китоб ҳам ёзган.

14. Ўзбек физикларидан яна бири академик олим физика-математика фанлари доктори, профессор Муҳаммад Ўразбоев шеърлар ёзганини ким билмайди дейсиз.

15. Немис физикларидан Эрнест Хлодний бутун бўш вақтини ихтирочиликка бағишлаган. Макс Лауэ учун автомобил ҳайдашдан ҳам сеvimлироқ машғулот йўқ эди. Ҳатто бировнинг машинасида кетаётган бўлса ҳам, ақалли бирпас ҳайдамаса кўнгли ўрнига сира ҳам тушмасди.

Атоқли физик ва кимёгар, структура назариясининг асосчиларидан бири А.Кекулс эса архитектурага ишқибоз бўлиб, молекула тузилишида ҳам шу хил гўзаллик, уйғунлигини изларди.

16. Француз физиги Поль Ланжеван чашначилик санъатида мутахассис даражасига етган бир қултум ичганидаёқ у ҳар қандай вионинг маркасини қанча йил сақланганини, ҳатто у тайёрланган узумнинг навидан тортиб қасрда ўсганлигигача беҳато айтиб бера олади.

Инглиз физиги Поль Дирак, Америкалик физик Ирвин Ленгмюр, академик Игорь Тамм ашаддий альпинистлардан эди. Ота изидан борган Э.Тамм альпинистларнинг Химолай экспедициясига бошчилиқ қилган.

17. Немис физиги Макс Планк қариган чоғларида ҳам тоғларни тарк этмаган. 80 ёшида Татра тоғларида Катта Венецинан чўққисига кўтарилган. Яна бир ашаддий альпинист Москва Давлат Университетининг ректори, академик Р. В. Хохлов эса Помир тоғларидаги забткорлик пайтида вафот этган.

Француз файласуфи, математиги, физиги, физиологи, Рене Декарт билан Америкалик физик Альберт Майкелсон қиличбозлик мухлиси бўлишган ва ҳоказо.

89-савол. «Метр» сўзидан фойдаланиб қандай физик атамалар тузиш мумкин?

Жавоб. Барометр, нонометр, термометр, аксилонетр, манометр, амперметр, омметр, вольтметр, микрометр, миллиметр.

90-савол. Соатига 100 км тезлик билан шимолга қараб кетаётган электропоезднинг тутуни қасрга кетади?

Жавоб. Электропоезднинг тутуни бўлмайди.

91-савол. Ҳайвонлар сувдан чиққандан сўнг силкинади. Улар қандай физик қонундан фойдаланади?

Жавоб. Инерция қонунидан (Ньютоннинг биринчи қонунидан).

92-савол. Нима учун кучли шамол қишдагига нисбатан ёзда дарахтларни кўпроқ синдиради?

Жавоб. Барглар дарахтнинг тик сиртини анча кенгайтиради. Шамолнинг таъсир кучи шунга боғлиқ равишда ортади. Шунинг учун дарахтлар кўпроқ синади.

93-савол. Одам қандай ҳолатда катта иш бажаради? Майда қадам ташлаб юргандами ёки катта қадам ташлагандами?

Жавоб. Майда қадам ташлаганда одам ўз танасини кўтариш учун бажарган иш камроқ бўлади. Чунки бунда унинг оғирлик маркаси пастда жойлашади.

94-савол. Нима учун юк орқалаб кетаётган одам олдинга эгилади?

Жавоб. Орқага юк оғирлик марказининг вазиятини ўзгартиради ва одам турғунмас вазиятда бўлади. Шунинг учун одам олдинга эгилиб оғирлик маркази орқали ўтувчи вертикалнинг таянч юзидан ўтишга эришди.

95-савол. Одам қандай ҳолатда турғунроқ бўлади? Ўтирган вақтларида ёки тинч турғунларида? Нима учун?

Жавоб. Одам ўтирганда унинг оғирлик маркази тинч турғундагига нисбатан пастда жойлашган бўлади. Маълумки, оғирлик маркази қанча паст бўлса гавда шунча турғунроқ бўлади.

96-савол. Қудуққа тушиб кетган қуш нима учун чиқиб кетолмайди?

Жавоб. Қуш қия чизик бўлиб ёки вертикал тарзда юқорига кўтарилмайди. У фақат айлана йўл билан парвоз қилаолади. Шунинг учун у қудуққа тушиб кетса, ундан чиқиб кетаолмайди.

97-савол. Биз учиб ўтаётган қуш қанотларида ҳосил бўлган ҳаво тебранишларини нима учун товуш сифатида қабул қилолмаймиз?

Жавоб. Қушлар қанотидан ҳосил бўлувчи тебранишлар частотаси бизнинг эшитишимиз чегарасидан паст, қушлар парвозини шунинг учун товушсифатида қабул қила олмаймиз.

98-савол. Тошбақалар орқаси билан тўнкарилиб ётганда нима учун одатда ўзи ўнглана олмайди?

Жавоб. Ағдарилган тошбақа қавариқ сиртида ётган шар сегментга ўхшайди. Бундай сегмент жуда тўғри уни ағдариш учун оғирлик

марказини етарлича юқори кўтариш керак. Кўпгина тошбақалар ағдарилган ҳолатда ҳалок бўладилар.

99-савол. Стадия қандай бирликлгини биласизми?

Жавоб. Стадия-узунлик ўлчовчи, ҳар хал даврларда ўзгариб турган. Аввал бир стадия деб ўртача қадам билан 2 минутдаги юрилган йўл олинган (тахминан 135 м), ундан ташқари 228 м, 150 м, 107 м, ва 112 м ларда ҳам қўлланилган.

Птоломей даврида 185 м қабул қилинган.

100-савол. Қадимги олимлар Ерни қандай ўлчаган?

Жавоб. Инсонлар Ернинг шакли ва катталигини билишга илгаридан қизиққанлар ва турли халқлар Ер шаклини турлича тасаввур қилишганини биласизми?

Милоддан аввал ўтган Пифагор, Арасту, Архимед, Эратосфен каби буюк олимлар Ер думалоқ ва шар шаклида деган фикрни айтганлар. Жумладан, милоддан 250 йил илгари Искандариялик олим Эратосфен Ер шар шаклида деб, унинг ўлчамларини қуйидагича аниқлаган. Искандария билан Сиена (ҳозирги Асвон) шаҳарлар орасидаги масофаларни карвонларнинг юриш муддати билан ўлчайди. Бу қийматни икки шаҳар кенгликларининг айирмасига бўлади ва Ер радиуси-6844 километр эканлиги келиб чиқади. 1 градус меридиан ёйининг узунлиги эса 119,444 километр бўлади.

101-савол. Беруний Ернинг катталигини қандай ўлчаган?

Жавоб. VIII–IX асрларда Боғдод шаҳри Шарқнинг сиёсий маданий марказига айланди. Боғдодда ташкил қилинган «Хикмат уйи» номли ўша даврнинг фанлар академиясида Ўрта Осиёлик Хоразмий, Фарғоний, Хабашхосиб, Марвирзий каби олимлар турли соҳада илмий иш олиб борганлар. Берунийнинг айтишича, халифа Маъмун буйруғига биноан «Хикмат уйи» олимлари икки гуруҳга бўлиниб Ироқнинг Мосул шаҳри ғарбидаги Санжар саҳросида градус ўлчаш усули асосида Ер катталигини аниқлашга киришган. Бунда Хомид ал Марворудий бир гуруҳга, Али Ибн Исо ал Астурлабий иккинчи гуруҳга раҳбарлик қилган. Ҳар қайси гуруҳ ўзи ўлчаб топган натижалари бўйича бир градус меридиан ёйининг узунлигини ҳисоблашган. Биринчи гуруҳ олимларининг ҳисоблашича, бир градус меридиан ёйининг узунлиги 111,815 километрга тенг чиққан, иккинчи гуруҳ олимларининг топган қиймати бундан 1315 метр

кам бўлган. Беруний натижалар ўртасидаги «бу тафовутнинг сабаби-ўлчаш икки тўда олимлар томонидан олиб боришганда», дейди ва ўзи бу натижаларни текшириб кўришга қизиқиб градус ўлчаш ишларини олиб бормоқчи бўлди. Бунинг учун у Деҳитон даштида (Каспий денгизининг жанубий шарқий қисми) жой ҳам мўлжаллайди, лекин ёрдамчиси, йўқлиги етарли маблағ бўлмаганлигидан ожиз қолади.

Ер ўлчамини градус ўлчаш усули билан аниқлаш учун маълум кенгликда текис жой керак бўлади ва бу ерда бир неча ўн километрли масофа аниқ ўлчаниши лозим. Бу иш кўп вақт, катта маблағ ва пухта тайёргарлик талаб қилади. Бу ҳақида Беруний: «Ер курраси айланаси узунлигини саҳрони кезиб юрмасдан қуйидагича аниқлаш мумкин. Бунинг учун денгиз соҳилидаги ёки текис жойда қад кўтариб турган баланд тоққа кўтарилиб қуёш чиқиши ёки ботиши олдида Қуёш гардишининг ярми уфқ орқасида бўлган вақтда доирали армилляр асбоб билан унинг пасайиш бурчаги ўлчанади» дейди, уфқ пасайишини ўлчаш усулини чизма ва формулалар ёрдамида тушунтирилади. Бунда тоғ тепасида қуёш чиқиши ёки ботишига қараб турганда кўриш нурунини тоғ тепасида ўтган горизонтал чизик билан ҳосил қилган бурчаги ўлчанади.

Беруний Боғдодда тадқиқот олиб борган астроном Абу Тайб Синд Ибн Али уфқ пасайишини ўлчаш усули билан ер курраси ўлчамларини аниқлаганлигини ёзади, лекин у топган натижалари тўғрисида ҳеч қандай маълумот йўқ.

Беруний томонидан оддий асбоб ёрдамида геометрик шакллардаги математик муносабатлардан фойдаланиб қулай ва осон йўл билан ечилиши, унинг ўз назарий билимини амалий масалаларини ҳал қилишга ўринли татбиқ қилувчи тадбирли ва доно олим эканлигини яна бир бор тасдиқлайди.

Султон Маҳмуд Ғазнавий Ҳиндистонга қилган сафарларининг бирида Берунийни ҳам бирга олиб кетади. Йўлда шарқий Покистоннинг Мултон шаҳрида вақтинча истиқомат қилишга тўғри келади. У ўзга юртда бўлишига қарамай фурсатдан фойдаланиб, Мултондан 400 км ғарбдаги Нандна қўрғонида Ер курраси ўлчамини аниқлашга киришди. Аввал шу жойнинг географик кенглигини ўлчаб, уни 32°00 га тенг эканини аниқлайди. Сўнгра уфқнинг пасайиш бурчагини ўлчайди. Бу ҳақида олимнинг ўзи қуйидагиларни ёзади: «Ҳиндистон еридаги Нандна қўрғонида истиқомат қилишимга тўғри келди. Қўрғоннинг ғарб томонида баланд тоғ, жануб томонида эса

сахро борлигини кўрдим ва шу он бу усулни (уфқ пасайишини ўлчаши усулини) синаб кўришга киришдим.

Тоғ тепасидан туриб Ернинг ложувард рангидаги осмон билан туташгани (урингани)ни яққол кўрдим. Қараш чиғири вертикал перпендикуляр бўлган тоғ баландлигини ўлчамим, у шу ерда қўлланадиган ўлчовда 652,055 чўзим (газ)га тенг келади». Кейин Беруний ўлчаб топган қийматлари бўйича ўзига хос усул билан Ер курраси радиуси узунлиги 12803337,036 газга тенг эканлигини ҳисоблаб чиқарди. Агар бир газ 0,4933 метрга тенглигини эътиборга олсак, Ер курраси радиусининг узунлиги Беруний ҳисобича 6315,886 км бўлади. Бу рақам ҳозирги вақтда олинган қийматдан атиги 55,2 км фарқ қилади, яъни хатолик радиуси узунлигининг 0,9 фоизини ташкил этади. Сўнгра Беруний шу 32° 00 кенгликдаги бир градус меридиан ёйининг узунлиги 223550,329 газ ёки 110,227 километр эканини ҳисоблаб чиқаради. Бу рақамни ҳозирги вақтда аниқлаган бир градус ёйнинг узунлик қиймати 110,895 км билан таққосласак, бундан минг йил илгари Беруний бир градус ёй узунлигини ҳисоблашда атиги 618 метр хато қилганлиги маълум бўлди.

102-савол. Соат минтақасини биласизми?

Жавоб. Муайян нуқтадаги маҳаллий вақтда шу нуқтанинг Шарқ ва ғарб томонларидаги бошқа жойлар вақтидан фарқ қилади. Аҳоли яшайдиган пунктлар орасидаги алоқа воситалари унча ривожланмаган пайтларда вақтни ҳисоблашдаги бу хилма-хиллик сезилмаган. Кейинчалик, темирйўл транспорти ривожлана бошлагач, мамлакатлар ўртасида алоқалар кучайди, вақтни аниқлашдаги хилма-хиллик кўп ишларда ноқулайликлар туғдирди, шунга кўра вақтни аниқ билишга эҳтиёж зўраяди.

Турли жойлардаги соатлар кўрсатадиган вақтдаги чалкашлиklar ва бундан келиб чиқадиган қийинчиликларни бартараф этиш мақсадида XIX асрнинг саксонинчи йилларида Америка Қўшма Штатларида ҳар бир темирйўлнинг ёки бу темирйўл маълум қисмининг ўз вақти белгиланган, яъни мазкур жой учун ўртача вақт танлаб олинганининг натижасида АҚШда вақт ҳисобининг 75га яқин системаси пайдо бўлган ва айрим йирик темирйўл станцияларида учтадан соат ўрнатилган соатлардан бири шу станция вақтини кўрсатса, иккинчиси-ғарб томондан келадиган поездлар вақтини, учинчиси эса шарқ томондан келадиган поездлар вақтини кўрсатган.

1870 йил Канада темирйўллари инженери Сандфорд Флеминг соат минтақалари таъсис этишни таклиф қилди. 1883 йили АҚШ ва Канадада С.Флеминг таклиф қабул этилди. 1884 йилда эса бу таклифи 26 мамлакат иштирокида ўтказилган ҳалқаро конференцияда ҳалқаро миқёсда қабул қилинди. Сандфорд Флемингнинг таклифига мувофиқ, Ер шари 24 соат минтақасига бўлинди. Ер шари ўз ўқи атрофида 24 соатда бир марта, яъни 360° демак, ҳар соатда 15° айланади. Шунга қараб ер сатҳи суткани ташкил этадиган соатлар миқдорига, яъни 24 минтақага бўлинган. Ҳар минтақа 15° дан иборат. Соат минтақалари Ғарбдан Шарққа томон бирин-кетин рақамлаб чиқилган. Ҳар минтақа ичида бир хил, ягона вақт қабул қилиниб, ўртача минтақа вақти деб юритила бошлайди. Ҳар бир минтақа вақти қўшни минтақа вақтидан роса бир соат фарқ қилади. Шарққа йўл олган сайёҳ қўшни минтақага ўтиши билан ўз соати тилини бир (1) соат олдинга, ғарбга йўл олган бўлса, бир (1) соат орқага суриб қўйиши лозим. Масалан, Тошкентдан Москвага жўнаган киши учта соат минтақасидан ўтади, бинобарин у соат тилини бир соатдан уч марта орқага суриб қўяди. Москвадан Тошкентга қайтгандан кейин соат тилини бир соатдан олдинга суриб қўяди. Ҳалқаро битимга биноан, вақт ҳисоби бутун дунёда Лондон шаҳридаги Гринвич расадхонаси ноль меридиандан бошланади. Гринвич меридианининг ҳар икки томонидан 7,5° оралиқдаги минтақа рақами ноль бўлиб, бу минтақа вақти Дунё вақти деб юритилади. Ноль минтақага Англия, Франция, Бельгия, Испания, Португалия ва Африканинг ғарбий қисми тўғри келади. Бу минтақа вақти Ғарбий Европа вақти деб юритилади. Ноль минтақа шарқида биринчи соат минтақаси жойлашган бўлиб, бу ердаги вақт дунё вақтидан бир соат олдин юради ва Ўрта Европа вақти деб юритилади. Биринчи соат минтақаси вақтида Австрия, Германия, Италия, Норвегия, Дания, Швеция, Швейцария, Польша, Чехословакия, Венгрия халқлари фойдаланади. Биринчи соат минтақаси шарқидаги иккинчи минтақага Финландия, Руминия, Болгария, Греция, Миср, Судан киради. Россиянинг Европа қисмининг ғарбий туманлари ҳам иккинчи минтақа ичидадир. Бу минтақа вақти Шарқий Европа вақти деб юритилади. 1957 йил 1 мартда собиқ иттифоқ ҳудудидаги соат минтақаларининг чегаралари белгиланди. Собиқ иттифоқ жуда катта бўлиб, ғарбдан Шарққа 10 минг километр масофага чўзилган. Бинобарин бу эса ўн битта соат минтақасини ўз ичига олган. Демак собиқ иттифоқнинг ғарбий чегараси билан Шарқий чеккаси ўртасидаги вақт тафовут 11 соатга тенг. Тошкентда кундузги соат 12 бўлганда Москвада соат 9,

Владивостокда соат 16, Чукоткада эса 19. Москва иккинчи соат минтақасида, республикамиз пойтахти Тошкент эса бешинчи соат минтақасида жойлашган. Ўзбекистон ғарбдан шарққа 1400 километрга чўзилса, бинқбарин, икки соат минтақасида жойлашган. Қорақалпоғистон, Хоразм, Бухоро, Навоий, Самарқанд, Қашқадарё ва Сурхандарё вилоятларидаги маҳаллий вақт Москва вақтидан икки соат Жиззах, Тошкент, Наманган, Фарғона ва Андижон вилоятлари эса уч соат фарқ қилади. XX аср ҳаётида минтақа вақти қанчалик муҳим аҳамиятга эга бўлишига қарамай, Ҳалқаро минтақалар вақтини қабул қилган ёки бузган мамлакатлар ҳам бор. Бир мамлакатнинг бир қисмида маҳаллий вақтнинг турлича бўлиши транспорт (темирйўл ва ҳаво йўллари) ва алоқа (телеграф, телефон) ишларидаги ҳисоб-китоб учун катта ноқулайлик туғдиради. Агар маҳаллий вақтдан фойдаланиладиган бўлса, Владивостокдан Москвага 1 аппарат эрталаб жўнатилган телеграмма эгасига 31 март кечқурун (жўнатилган вақтдан бир кун илгари) етиб келар эди. Чунки Владивосток маҳаллий вақти билан 1 апрель эрталаб соат 4⁰⁰ да Москвада кечқурунги соат 9 яъни 31 март ҳали тугамаган бўлади. Шундай ноқулайликларни бартараф қилиш мақсадида темирйўл, ҳаво транспорт ва телеграф телефон алоқалари учун Москва вақти қабул қилинган.

103-савол. Янги йилни кимлар биринчи бўлиб кутиб олади?

Жавоб. Японлар қадимдан ўз юртларини «кун чиқар мамлакат» деб аташади. Ер шарида янги кун ва янги йилни биринчи бўлиб японлар кутиб олишади, деган фикр уларнинг онгига сингиб қолган. Аслида бундай эмас, ҳар бир янги кун каби янги йил ҳам саналар ўзгариш чизиғидан бошланади. 180⁰ меридиан саналар ўзгариш чизиғи деб қабул қилинганлиги ва бу чизиқ Осиё билан Американи бири-биридан ажратиб турадиган Беринг бўғозидан ўтади. Саналар ўзгариш чизиғига энг яқин территория эса собиқ иттифоқнинг Шарқий чеккаси, яъни Чукотка ярим оролидир. Демак, янги йилни Чукотка ярим оролида биринчи бўлиб кутиб олади.

Янги йил сайёрамизда бошланиб, роса икки соат ўтгандан кейингина Японияга етиб келади. Японлар янги йилни Чукотка халқларидан икки соат кейин кутиб оладилар. Чукоткада бошланган Янги йилни монголлар чукоткаликлардан 5 соат кейин, Тошкентликлар 7 соат кейин, Самарқандликлар 8 соат кейин, Москва, Петербург ва Киев аҳолиси 10 соат кейин, французлар ва инглизлар 12 соат кейин, Кубаликлар ва Нью-Йоркликлар 17 соат кейин кутиб оладилар.

104-савол. Умар Хайём календарини биласизми?

Жавоб. Шоир, файласуф ва математик Умар Хайём даврида қадимги форс календари бўйича янги йил баҳор байрами — Наврўз билан бошланган, бироқ йил боши ҳамма вақт ҳам баҳорги тенгқунликка тўғри келавермаган. Бу эса календарда, бинобарин ҳисоб-китобларда ноқулайликларга сабаб бўлган.

Наврўз доим баҳорги тенгқунликка тўғри келадиган янги йилнома-календарь тузиш Умар Хайём зиммасига тушган. Олим яшаётган даврда баҳорги тенгқунлик (Юлий Цезар календари бўйича) 15 мартга тўғри келган. Аслида IV асрда баҳорги тенгқунлик 21 мартга тўғри келса-да Юлий календаридидаги хатолик сабабли X асрга келиб 6 кун олдинга жилиб, 15 мартга тўғри келиб қолган. Чунки Юлий календари ҳар 128 йилда бир кунда хато қилар, яъни 1 кун олдинга силкир эди.

Умар Хайём, хато қилмайдиган янги йилнома тузишга 1074 йилда киришган. Олим янги календарь лойиҳасида бу хатоликни эътиборга олиш мақсадида жуда донолик билан ҳисоб-китоб қилиб, кабиса йилларини Юлий календаридан бир оз фарқ қиладиган янги уйғунлик ишлатишни таклиф этади. Умар Хайём ишлаб чиққан ва унинг дўсти Низомул мулк (Султон маликшоҳ) шарафига «малакий» деб аталган календарь бўйича 33 йилда 8 та кабиса йили келади. Умар Хайём календаридидаги йил узунлиги 365 кун 5 соат 49 минут 5,5 секундга тўғри келган.

Ҳозирги амалдаги йил ҳисоби эса 365 кун 5 соат 48 минут 46 секундлигини ҳисобга олсак, Умар Хайём календаридидаги хатолик йилига фақат 19,5 секундни ташкил қилади.

Ҳозирги амалда Григорий календари бўйича 4500 йилда бир суткага хатоликка йўл қўйилиши мумкин. Умар Хайём календари тарихдаги барча календарлар ичида энг аниғидир. Ҳозирги Афғонистон ва Эрон ҳудудида амал қилинадиган календар Умар Хайём календарига асосланган бўлиб, ҳар йили Янги йил баҳорги тенгқунлик-Наврўз билан бошланади. Мазкур календарь ҳамал, савр, жавзо, саратон, асад, сунбула, мезон, ақраб, қавс, жадий, дэлв ва ҳут ойларидан иборатдир.

105-савол. Берунийнинг тақдири ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. Буюк ватандошимиз Абу Райҳон Беруний қомусий билимлар соҳиби саналган. Беруний умри давомида 150 дан ортиқ йирик илмий асар ёзади. У ўз она тилидан ташқари араб, суғд, форс, Юнон, санскра, қадимги яҳудий ва бошқа бир қанча тилларни ҳам мукамал эгаллаган.

Берунийнинг бошига ёшлигиданоқ ватандан жудо бўлиш, сарсон-саргардонлик савдоси тушди. Хоразмни босиб олган Маҳмуд Ғазнавий уни асир қилиб Ғазнага олиб кетади. Берунийнинг умри гурбатда, фақирликда ўтади.

Хўш, шундай донишманд зотнинг тақдири қора бўлишига, унинг муттасил таъқиб ва қувғинлик муҳотида кун кечириши боис нима, унинг айби нима эди? Ҳа, «айби» ўз замонасига нисбатан олдинда борганлигида, унинг ўта оқил ва донолигида эди.

106-савол. Абу Али Ибн Сино ҳақида нима дея оласиз?

Жавоб. 999 йилда Ғазна ҳукмрони султон Маҳмуд Ғазнавийлар давлатини босиб олди. Бу воқеа бутун меҳнаткаш омма қатори ахил дониш бошига янада кўпроқ кулфат келтирди. Мамлакат олимлари, донишмандлари қаттиқ таъқиб остига олинди. Хусусан, ўша йиллариёқ номи машҳур бўлиб кетган Абу Али Ибн Сино Маҳмуд Ғазнавийнинг алоҳида таъқибига дучор бўлган эди. Ҳаёти хавф остида қолган олим ўз ватани-Бухородан чиқиб кетишга мажбур бўлади. Бу вақтда у эндигина 20 ёшга кирганди, кунлардан бир кун Ҳамадон юртига келиб қолган Ибн Сино Амир Шамс уд-Давланинг қаттиқ бетоблигини эшитиб, унинг ҳузурига борди. Ибн Сино амирнинг дардига даво топди. Дарддан фориг бўлган ҳукмдор Ибн Синонинг ўтқир ҳаким ва заковатли олим эканини билиб, уни ўзига вазир қилиб олди, лекин буюк олимга вазирлик узоқ насиб бўлмайди.

Мамлакат ва давлат ишларида Ибн Сино амалга оширган адолатли тадбирлар сарой амалдорлари ва қўшин бошлиқлари манфаатларига зид бўлиб тушди, натижада Ибн Синога қарши фитна уюштирилди у зиндонга ташланди, уйига ўт қўйилди, нодир қўлёмалар, асил китобларнинг кули кўкка совирилди. Ўз салтанатига ҳам путур етказишдан чўчиган амири Шамс уд-Давла бу фитнага қарши чиқолмай, ўз ҳаётини сақлаб қолган донишманднинг ўлим қўланка солиб турган тақдирга аралашмади.

Таниқли ёзувчи В. Смирнова-Ракитина ўзининг тарихий материаллар асосида ёзилган «Абу Али Ибн Сино қиссаси» китобида буюк олимнинг сўнгги ҳаётидан шундай хабар берди. «Абу Али зиндондан офтобда ҳол бўлиб чиқади. У бир куни хуфтон пайтида Ҳамадонлик дўстларидан Абу Саъд Ибн Дохдуkning эшигини аста таққиллатади:

— Мени уйингизга қабул қиласизми? Бор-йўғидан айрилган бир қашшоққа бошпана бера оласизми?

Шундай қилиб? шуҳрати оламга кетган, жаҳон фанининг ривожига зўр таъсир кўрсатган буюк ватандошимиз Абу Али Ибн Сино унча кўп ёшга бормай, ватанидан, қариндош-уруғларидан жудаликда, фақирликда Исфаҳон, Рей, Ҳамадон шаҳарлари орасида сарсон-саргардон бўлиб, 1037 йил 18 июнда Исфаҳон(Эрон) шаҳрида 57 ёшида кулунжи касаллигидан дунёдан ўтди».

107-савол. Улуғбекнинг фожеали ўлимини биласизми?

Жавоб. Мутаассиблик ва жаҳолат авж олган муҳитда оқил ва доноларни, илм ва тафаккурни таъқиб қилиш шунга бориб етдики, ҳатто ўғил ўз отасига у маърифатпарвар олим, тараққийпарвар инсон бўлгани учун, тиг тортган.

Ўша фожеанинг тафсилоти қуйидагича бўлган.

Ашаддий руҳонийлар таъсирига берилган Абдуллатиф ўз отаси Улуғбекни йўқ қилиш пайига тушади. Олдиндан тузилган режага мувофиқ Улуғбекка ҳаж қилиш таклиф этилади. Улуғбек бунга ноилоҳ рози бўлади. Карвон йўлга тушади. Орқадан махсус юборилган кишининг кўрсатмаси билан Улуғбек йўл устидаги бир кулбада тунаш учун тўхтади. Шу вақт кулбага Аббос кириб келади ва у бошчилигида Улуғбекнинг қўлларини боғлашади. Кейин уни ташқарига олиб чиқиб анҳор лабига тиз чўктиришади ва қўлида қилч ушлаб турган Аббос бир зарб билан Улуғбекнинг бошини танасидан жудо қилади.

108-савол. Митти паҳлавонни биласизми?

Жавоб. Инсон аъзосининг асоси — юрак. Уни митти паҳлавон деганларича бор. Одамнинг ўз мушпичалик катталики (250-350 гармм атрофида) эга бўлган юрак бир сутка давомида тахминан 100 минг марта қисқариб, 10 тонна миқдоридаги қонни ҳайдаб беради. Бу эса 20 тонна юкни 1 метр баландликка кўтариш кучига тенг.

* Юракни қон билан таъминлайдиган тож томирларидан бир суткада 500 литр қон ўтади.

* Юрак бир йил давомида 40 миллион марта қисқариб, маҳсулдор ишлайди.

* Юракнинг ҳаётбахш озукаси тинчлик, тотувлик, илиқ муҳаббат, ибратли меҳнат, жисмоний тарбия, ёрқин келажак нашидаси билан яшаш ҳисобланади.

* Юракни озорловчи нарсаларга сўзсиз изтиробли дамлар, тўхмат тоши, ҳаловат, рашк, ситам, қўпол муомала, саробга айланган орзу, оғулар исканжаси кабилар кириши табиий.

109-савол. Нима сабабдан ҳар километр юқорига кўтарилганда ҳаво ҳароратси 6 градусга пасайиб боради?

Жавоб. Баландликка кўтарилган сари атмосфера сийраклашади, натижада Ер юзасида тарқаладиган ҳароратнинг таъсири камайиб боради.

110-савол. Гўшт тоғ тепасида тез пишадими ёки тоғ этагидами? Бунинг сабабини айтинг.

Жавоб. Гўшт тоғ этагида тез пишади. Чунки юқорида ҳаво босими паст бўлади.

111-савол. Сайёрамизни ўраб турган атмосфера қобиғи қисмларини айтиб беринг.

Жавоб. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера.

112-савол. Агар Ер юзида ҳарорат 0° бўлса, 8000 метр баландликда учиб бораётган самолёт ташқарисида ҳарорат қанча бўлади?

Жавоб. Ҳар 100 метр юқорига чиққанда ҳаво $0,5^{\circ}$ — $0,6^{\circ}$ пасайиб боради. Агар Ер юзида ҳаво ҳароратсини 0° деб олсак, 8000 метр баланда учаётган самолёт ташқарисида -40° — -48° совуқ бўлади.

113-савол. Баъзилар туғилган кунларини фақат 4 йилда бир нишонлайдилар нима сабабдан шундай, тушунтириб беринг?

Жавоб. Ҳар тўрт йилда февраль ойининг 29 кунлик, бу кабиса йили деб аталади. Масалан, 1964, 1968, 1972, 1976, 1980, 1984, 1988, 1992, 1996, 2000, 2004, 2008 йиллар кабиса йиллардир. Бинобарин, туғилган кунларини ҳар тўрт йилда бир марта нишонлайдиган кишилар 29 февралда дунёга келган бўлади.

114-савол. Сайёрамизнинг энг иссиқ ва шўр денгизларидан бири, у энг катта икки материкни бир-биридан ажратиб туради. Бу қайси денгиз, унинг шўрлигига сабаб нима?

Жавоб. Қизил денгиз икки томони қумлар билан ўралганлиги учун суви шўрдир.

115-савол. Саҳрои Кабирга борган сайёҳлардан бири бизга қуйидагиларни ҳикоя қилиб беради. «Туш пайти эди, ҳаво ҳароратси 43° , атрофидан бирданига гумбурлаган кучли шовқинлар чиқиб ҳамма ёқни

ларзага келтирди» йўл бошловчимиз буни «қуёш товуши» деб тушунтиришди, Айтинг-чи, бундай товушларнинг пайдо бўлишига сабаб нима?

Жавоб. «Қуёш товуши» тоғ жинсларининг қаттиқ қизиб ёрилишидан ҳосил бўлади.

116-савол. Самолётда шимолий қутб орқали кўнмасдан Америкага борган жасур учувчилар кимлар эди?

Жавоб. Самолётда шимолий Қутб орқали бирон жойга кўнмасдан Америкага борган жасур учувчилар В.П.Чкалов, Г.Ф.Байбуков, А.Ф.Беляковлар. 1937 йил 18-20 июньда АНТ-25 самолётига Шимолий муз океани устида Америка қитъасига борганлар.

117-савол. Ерни шар шаклида эканлигини биринчи исботлаган олим ким?

Жавоб. Испаниялик Фернандо-Магеллан 1519 йил сентябрь ойида 1522 йил сентябригача Ер куррасини айланиб чиқди ва Ернинг шар шаклида эканлигини биринчи бўлиб исбот қилди. Магеллан Филиппин ороллариининг бирида маҳаллий қабилаларнинг жанжалларига аралашиб аҳоли билан бўлган тўқнашувлардан бирида ҳалок бўлди. 265 киши бўлган 5 та кемадан иборат экспедициядан фақат капитан Элкоано бошчилигидаги «Виктория» кемасида 18 кишигина Испанияга қайтиб келди.

118-савол. Ер марказига қутбдан бориш яқинроқми, экваторданми?

Жавоб. Қутбда турган киши Ер марказига яқинроқ туради, чунки Ер эллипс шаклида бўлганлигидан унинг қутбий радиуси 6356,9 километр, экваториал радиуси эса 6378,4 километр. Демак, қутбий радиус экваториал радиусидан 21,5 километр қисқа шу сабабли Ер марказига қутбдан бориш яқин.

119-савол. Қутбдаги 1 килограмм юк экваторда қанча камаяди?

Жавоб. Ер ўз ўқи атрофида айланганлиги учун марказдан қочма куч ҳосил бўлади. Шунингдек, қутблардан экваторга томон борган сари жисмларнинг ер марказига тортишиши камаяди. Булар жисм оғирлигини камайтиради. Чунончи қутбдаги 1 килограмм юк экваторда 3,5 граммга яқин камаяди. Маълумки, Мурманск, Тбилисга нисбатан қутбга анча яқин жойлашган. Шу сабабли Мурмансклик штангачи Тбилислик штангачига нисбатан кўп энергия (куч) сарф қилади.

120-савол. Эфемерид вақт бу нима?

Жавоб. Осмон жисмларининг ҳаракат тенгламаларида мустақил ўрганувчи сифатида қўлланиладиган вақт (ернинг айланиши билан аниқланадиган ва шунинг учун нотекис бўлган дунё вақтидан фарқли равишда эфемерид вақт-текис ўлчовчи вақт). Эфемерид вақт бирлиги қилиб эфемерид секунд олинган. Бир эфемерид секунд тропик йилнинг $1/31556925,9747$ улушига тенг. (1900 йил январь соат 12 учун) ёки бошқача айтганда эфемерид вақт астрономияда текис ўлчовчи вақт. Шунинг учун эфемеридлар тузилади. «Эфемерид вақт» тушунчаси 1950 йилда фундаментал доимийликларга бағишланган Париж конференциясида осмон механикаси қонунларида қўлланиладиган текис вақтни Ер айланишидан аниқланадиган дунё вақтидан фарқ қилиш учун қабул қилинган. Дунё вақтига асос қилиб олинган Ер айланишининг нотекислиги аниқлангандан кейин эфемерид вақт астрономия ва бошқа фанларда ишлар билан бошланди.

121-савол. Симоб ичида пўлат шарча сузиб юрибди. Агар симоб устига сув қуйилса, шарнинг симобга ботиши ўзгарадими?

Жавоб. Шарчага таъсир этувчи итарувчи Архимед кучи ортади. Архимед кучининг бу ортиши сувга ботиб турган шарча қисми сиқиб чиқарган сувнинг оғирлик кучига тенг. Шунинг учун шарнинг симобга ботиш чуқурлиги камаяди.

122-савол. Идишдаги сувда пўкак музлаб ёпишиб қолган муз парчаси сузиб юрибди. Агар муз эриса, муздаги пўкак бутунлай сув остида ва бутунлай сув устида бўлган ҳолда идишдаги сув сатҳи қандай ўзгаради?

Жавоб. Муз эригандан кейин сув, муз ва пўкакнинг жами оғирлиги иккала ҳолда ҳам ўзгармай қолади. Шунинг учун сувнинг идиш тубига бўлган босими ўзгармайди, демак идишдаги сув сатҳининг баландлиги ҳам ўзгармайди.

123-савол. Сув солинган идиш ичида, орасида пўлат шарча бўлган муз бўлаги сузиб юрибди. Муз эриганда сув сатҳи қандай ўзгаради?

Жавоб. Муз эриган вақтда идишнинг бутун тубига бўлган босим кучи ўзгармайди, чунки идиш ичидаги нарсанинг оғирлиги аввалгидек қолади. Бироқ энди кучни шарча билан сув босимини ҳосил қилади. Демак, сувнинг идиш тубида босими камаяди, шунинг учун сув сатҳи камаяди.

124-савол. Поездда олдинга эмас, балки орқага ҳаракатланган нуқта бўладими?

Жавоб. Бундай нуқта гилдиракнинг чиқиб турувчи чети (реборда)да бор. Исботлаш учун катта диаметри картон доирага ёпиштирилган диаметри 10 сантиметр бўлган картон ҳалқани энли чизғич қирраси бўлиб, унга бир оз думалатиш керак. Бунда доиранинг четидаги дастлаб шовун ипи остида ётувчи нуқта ипнинг чапроғида бўлиб қолади.

125-савол. Икки томонга қаттиқ қоғоз елимлаб ёпиштирилган 20 см диаметрли картон чамбарак қия текислик бўлиб, юқорига қараб думалай олади. Бу ҳодисанинг сабабини тушунтиринг.

Жавоб. Чамбарак ичига олдиндан юкни шундай маҳкамлаш керакки, бу унда тажриба вақтида бу юк ўқувчиларга кўринмайдиган бўлсин. Шунда чамбарак юқорига ҳаракатланган вақтда унинг оғирлик маркази пасаяди.

126-савол. Ишқаланиш кучи ҳамма вақт жисмларнинг ҳаракатларини тормозлайдими? Ишқаланиш кучи ҳаракатлантирувчи куч бўла оладими?

Жавоб. Бўлади. Масалан, тепловозлар автомобиллар, мотоциклларда етакчи гилдиракларнинг рельсига ёки йўл полотносига ишқаланиш кучи тортиш кучи ҳисобланади. Конвейер тасмасидаги предметлар ишқаланиш кучи таъсирида ҳаракатта келади.

127-савол. Ишқаланишни камайтириш учун соатларнинг тишли гилдираклар ўқларининг учларини иложи борица ингичка ҳаракат қилинади. Бу ишқаланиш амалда ишқаланувчи юзаларнинг катталигига боғлиқ эмас деган маълум фактга зид эмасми?

Жавоб. Соат гилдираги ўқининг радиусини камайтирганда, ўқ марказга нисбатан ишқаланиш кучининг моменти камаяди ва бинобарин, ишқаланиш кучига қарши бажарилган иш ҳам камаяди.

128-савол. Ернинг сунъий йўлдоши Ер атрофидаги орбита бўйлаб ҳаракатланганда йўлдошдаги нарсаларни Ер тортмай қўяди дейиш мумкинми?

Жавоб. Йўқ. Ернинг тортиш кучи ҳеч қачон йўқолмайди.

1. Йўлдош ва ундаги барча нарсаларнинг бир хил тезланишида Ернинг оғрлик марказига тушиши, бунинг натижасида улар бирига босим бермайди (вазнсизлик ҳолати):

2. Орбитага уринма бўйича $7,9$ км/сек. дан ортиқ тезликдаги ҳаракат.

129-савол. Марказдан қочма машинага сиренанинг диск, маҳкамланган, уни устига ёниб турган шам қўйинг ва уни шиша вормонга билан беркитинг. Дискани айлантирганда аланга айланиш ўқиға оғачи. Бу ҳодисани тушунтиринг.

Жавоб. Ҳавонинг зичлиги аланганикига нисбатан катта, у айланиш вақтида иложи борица айланиш ўқидан узоқроққа кетишга ҳаракат қилиб, алангани айланиш ўқи томонга эгади.

130-савол. Марказдан қочма механизмлар (сепараторлар, насослар, регуляторлар) Ернинг сунъий йўлдошда ишлай оладими?

Жавоб. Ҳа, ишлай олади, чунки вазнсизлик ҳолатида ҳам жисмларнинг инертлиги сақланади.

131-савол. Ернинг сунъий йўлдошида намланмайдиган суюқлик билан тўлдирилган туташ идишлар қонунига амал қиладими?

Жавоб. Йўқ. Суюқлик устуни вазнсизлик шароитида босим бермайди, шунинг учун туташ идишлардаги суюқликларнинг сатҳи ҳар хил бўлиши мумкин ва тасодикий кучлар таъсирига боғлиқ.

132-савол. Стол устида турган шарчани унга қўл теккизмай ва уни стол четига думалатиб келтирмай банка ичига қандай қилиб солиш мумкин?

Жавоб. Шарчани банка билан ёпиб, банкани айланма ҳаракатга келтириб, шарчани банка девори бўйлаб думалашга мажбур қилиш, банкани тубини пастга қаратиб тез тўнкариш керак.

133-савол. Товуш генератори ёрдамида репродукторнинг товушини чиқаринг ва уни аста-секин хонанинг ён деворига яқинлаштиринг. Сиз товушни гоҳ кучайиб, гоҳ пасайганини эшитасиз. Бунга сабаб нима?

Жавоб. Репродукторлардан тўғри келувчи ва девордан қайтувчи товуш тўлқинларининг йўл фарқи ўзгаради. Бу эса товуш кучининг ўзгаришига олиб келади.

134-савол. Товуш чиқариб турган камертоннинг оёғини столга теккизинг. Бунда товуш кучаяди ва унинг товуши бутун хонага эшитилади. Бу ҳодиса энергиянинг сақланиш қонунига зид эмасми, чунки тебраниш анча интенсив бўлади-ку?

Жавоб. Агар камерон столга тегмаса, унинг паст тебраниши нисбатан узоқ давом этади, камертон столга қўйилса, унинг қопқоғи ҳам тебрана бошлайди, бироқ уларнинг биргаликдаги тебранишлари тезда сўнади. Шундай қилиб, иккала ҳолда ҳам бир хилда энергия сарф бўлади.

135-савол. Агар жисм зичлиги ўз зичлигига тенг бўлган суюқлик ичида бўлса, у ҳолда оғирлик кучи итарувчи куч билан мувозанатлашади. Бу жисмни Ер атрофида айланувчи сунъий йўлдош ичидаги жисмлар каби вазнсиз ҳолатда турибди деб ҳисоблаш мумкинми?

Жавоб. Йўқ. Вазнсизлик ҳолати жисмда ички кучланишнинг (яъни, жисмнинг алоҳида қатламлари бир-бирига босмайди) ва таянчга босимнинг йўқлиги билан характерланади. Суюқлик ичида сузувчи жисмдан оғирлик кучи ҳисобига унда бўладиган ички бўладиган ички кучланиш йўқолмайди: бундан ташқари, жисм айна ҳолда таянч бўлиб ҳисобланувчи суюқликка босим беради.

136-савол. Учдан икки қисми сув билан тўлдирилган стаканни олинг. Стаканга ярим пробирка кунгабоқар мойи қўйинг, стаканга тегмай туриб мойни пробиркага қандай қилиб қайта солиш мумкин?

Жавоб. Пробирканинг четини қандайдир қаттиқ мой билан мойлаб, унга сув қўйинг. Пробирканинг оғзини бармоқ билан беркитиб, уни тўнкаринг ва шу тарзда стаканга тушинг. Пробирканинг қирраларини сув сиртига келтиринг. Мой сувдан енгил бўлгани учун сузиб пробирка ичига киради.

Эслатма. Шундай усул билан ҳавзаси устига тўкилган нефть йиғилади.

137-савол. Бир-бирига кирувчи иккита пробирка олинг. Катта пробиркага сув қўйинг ва унга кичигини солиб, пробиркани тўнкаринг. Бунда сув томчилаб тушади, кичик пробирка эса юқорига қўтарилади. Бу ҳодисани тушунтиринг.

Жавоб. Сув оқиб тушганда пробиркалар деворлари орасидаги босим атмосфера босимидан кам бўлади ва атмосфера ҳавоси кичик пробирка ичидан таъсир этиб, уни юқорига қўтаради.

138-савол. Ер атрофида орбита бўйлаб ҳаракатланаётган сунъий йўлдош ичидаги ҳавонинг босимини симобли барометр ёрдамида ўлчаш мумкинми? Йўлдош ичида қандай барометрдан фойдаланиш лозим.

Жавоб. Йўқ. Йўлдош ичидаги ҳамма нарса (предмет)лар сингари барометрга симоб ҳам вазнсиз ва ҳавонинг босими мувозанатлашмайди. Шунинг учун у барометрик трубкани бутунлай тўлдиради. Йўлдошда анероид барометрдан фойдаланиш керак.

139-савол. Бутилкани оғдармасдан туриб, ундан сувни қандай қилиб олиш мумкин?

Жавоб. Бутилка ичига киргизилган трубка орқали ҳаво пуфланг. Бунда бутилка ичидаги босим ортади ва у сувнинг бир қисмини трубка орқали ташқарига сиқиб чиқаради.

140-савол. Теннис шарчасига елимлаб ип ёпиштиринг ва уни қўл билан ушлаб, уларни сув оқимиغا текказинг уни таранг ишланган ҳолда қўлингизни четга олинг. Шарча сув оқимидан чиқмайди. Бу ҳодисани тушунтиринг.

Жавоб. Сув оқими шарға тегиш жойида торайди ва унинг тезлиги ортиб, босими эса камайди. Шунинг учун атмосфера босими кучи шарни сув оқимиغا сиқади.

Эслатма. Шарча ўрнига алюминий қошиқдан фойдаланиш мумкин.

141-савол. Қадимги Юнон тарихчиси Геродот ўзининг «Юнон-Эрон уруши» деган китобида Миср бўйлаб қилган саёҳати ҳақида гапириб, қуйидагиларни ёзган: «Оқим бўйлаб сузиб кетаётган кеманинг олдида сув оқимиға вертикал ва перпендикуляр ҳолда тахта қўйилган, у эса двигатель ролини бажарган ҳамда кемани тортган».

Олимлар оддий тахта двигатель бўлиб хизмат қилганлигини фақат кучли шамол бўлганда уни қўллаганлиги маълум бўлгандан кейингина тушундилар. Қадимги Юнон кема ҳайдовчилари қўллаган тахтанинг ишини тушунтиринг.

Жавоб. Тахта дарё оқими таъсир қилувчи сиртни оширади ва шу тарзда шамол кучини енгилга ёрдам берган. Тахтага шамол таъсир этмаган, чунки у сувга чўкиб турган ва «сув елкани» бўлиб хизмат қилган.

142-савол. Ҳавонинг қия оқимида парвоз қилувчи шарчанинг устига диаметри тахминан 100 мм бўлган юпқа деворли стаканни яқинлаштиринг. Шунча даврий равишда стаканга урилиб, товуш чиқаради. Бу ҳодисани тушунтиринг.

Жавоб. Шарча билан стакан орасидаги ҳаво оқимининг тезлиги ортади, демак стаканда босим камаяди. Шунинг учун шарча оқимга тортилади, стаканга урилади, оқим узилиб, шарча туша бошлайди, бироқ жараён шу заҳотиёқ қайтарилади.

143-савол. Буюк кишилар тақдири ҳақида француз файласуфи Шарль Фурье фикрлари қандай бўлган?

Жавоб. Коперник, Ньютон, Линней, Колумб, Галилео Галилей, Гареей сингари барча улўф кашфиётчилар-деган эди француз файласуфи Шарль Фурье—ўз соҳаларидаги ҳукмрон тасаввурларини остин-устун қилиб юборганлар.

144-савол. Тулкини қувиб етаёзган ит тишлашга чоғланган вақтда тулки тўсатдан бурилиб қочиши туфайли, кўпинча ит таъқибидан қутилиб қолади. Тулкини тутишида ит дуч келаётган қийинчиликнинг сабаби нимада?

Жавоб. Тулки ўз ҳаракат йўналишини тўсатдан ўзгартиради, ит эса бир қанча вақт дастлабки йўналишда инерция бўйича югуради, шунинг учун ҳам тулкини таъқиб қила олмайди.

145-савол. Нима учун ўтоқ вақтида ердаги бегона ўтларни ҳатто улар тупроқ орасида бўшроқ турган бўлсада, кескин силтаб тортилмаслик лозим?

Жавоб. Силтаб тортилганда ўсимлик илдизи жойидан қўзғалишга улгурмай, поя узилиб кетади. Бегона ўтларнинг тупроқ орасида қолган илдизлари яна тезда ўсиб чиқади.

146-савол. Нима учун одам сакрашдан олдин бир оз чўнқайиб олади?

Жавоб. Одам, оёқлар силтов кучининг таъсир қилиш йўлини, бинобарин вужуднинг сўнгги тезлигини кўпайтириш учун сакраш олдида чўнқайиб олади.

147-савол. Нима учун югуриб келиб сакраганимизда турган жойдан сакралгандагига нисбатан узоқроққа тушамиз?

Жавоб. Бу ҳолда одамнинг ердан узилишидаги силтов ҳаракатига инерция бўйича ҳаракати ҳам қўшилади.

148-савол. Нима учун циркдаги чавандоз тез чопаётган от устида юқорига ирғиганда яна қайтиб от устига тушади?

Жавоб. Отдан юқорига ирғиган чавандоз ҳаракатни аввалги тезлик билан инерция бўйича давом эттиради, шунинг учун у яна от устига қайтиб тушади.

149-савол. Одам қоқилганда қандай ва тойиб кетганда қандай йиқилади?

Жавоб. Одам қоқилганда оёғи тўхтайдди. Гавдаси эса ҳаракатда давом этади, шунинг учун одам юзи билан йиқилади. Одам тойиб кетганда эса кўпинча орқаси билан тушади.

150-савол. Спортчи сакраш нўҳоясида ерга тиззаси букилган ҳолда тушиши сабабини тушунтиринг.

Жавоб. Спортчи сакраш нўҳоясида тиззаларини букиб, тормозланиш йўлини сунъий равишда оширади ва бу билан ерга урилиш зарбини камайтиради.

151-савол. Шопириш машинасида донни саралашда қандай физик қонунлардан фойдаланилади?

Жавоб. Ҳаво оқимида шакли ва ҳажмларини букиб тормозлаш йўлини сунъий равишда оширади ва бу билан ерга урилиш зарбини камайтиради.

152-савол. Олмаҳонга катта дум нима учун керак? Тулкига-чи?

Жавоб. Олмаҳон бир-биридан узоқ масофадаги дарахтдан дарахтга сакрайди. Бунда унга думи ёрдам қилади: у ўзига хос стабилизатордир. Тулкига думи буриб кета туриб кескин бурилишда ёрдам беради. Тулки учун дум рул вазифасини бажаради.

153-савол. Нима учун чўртан балиқ кўпгина бошқа балиқларга нисбатан сувда тезроқ суза олади?

Жавоб. Чўртан балиқ учли боши туфайли сувдан оз қаршиликка дуч келади, шунинг учун жуда тез сузади.

154-савол. Баъзи балиқлар тез сузиб чиқаётганида сузгич қанотларини нима учун таналарига сиқиб олади?

Жавоб. Ҳаракатга қаршиликни камайтириш учун.

155-савол. Нима учун тирик балиқни қўлда ушлаб туриш қийин?

Жавоб. Балиқнинг қўлга ишқаланиши кам, шунинг учун қўлда сирганиб кетади.

156-савол. Ўрдак ёки ғозларнинг панжаларидаги сузгич пардаларининг вазифаси нимадан иборат?

Жавоб. Олдинга тез сузиш учун катта ҳажмдаги сувни орқага итариш керак, сузгич пардалар шунинг учун ҳам деярли кенг ва ясси шаклда бўлади. Панжалар олдинга ҳаракат қилиш вақтида пардалар букилиб, оз қаршилик хис этилади, жониворнинг ростланган панжалари орқага ҳаракатланганда етарли миқдордаги сувни сидириб, ўзи олдинга тез силжийди.

157-савол. Одам нега қаттиқ нўҳатни босиб олганда тойиб кетиши мумкин?

Жавоб. Одамнинг ҳаракатланишига ишқаланиш сабаб бўлади. Қуруқ нўҳат подшиппник сифатида одам оёғи билан таянч орасидаги ишқаланишни камайтиради.

158-савол. Кузда боғ ва парклар яқинидаги трамвай йўллари олдида «Эҳтиёт бўлинг! Ҳазон тўкилган», деган ёзувлар осиб қўйилади. Бундай огоҳлантиришдан мақсад нима?

Жавоб. Рельсларга тушган барглари ишқаланишни камайтиради, шунинг учун вагонлар тормозланганда катта масофа ўтиши мумкин.

159-савол. Нима учун сули шамолдан кам зарарланади: деярли синмайди, ётиб қолмайди?

Жавоб. Сули бошоғи шамолга кам қаршилик кўрсатадиган вазиятни эгаллайди, шунинг учун бошоқлар шамол йўналишига ўтирилиб, унга ўз ўзаги билан рўпара бўлади.

160-савол. Чивин одамни чақиш вақтида қандай иш бажаради?

Жавоб. Чивин одамни чаққанда бажарадиган иши жуда кам, таъминан 10^7 Ж га тенг иш бажаради.

161-савол. Спортчи сакраш вақтида қўлларида силтаса, нима учун унинг сакраш баландлиги ва узунлиги ортади?

Жавоб. Қўл силтанганда танага қўшимча тезлик берилади, бу билан спортчининг умумий тезлиги ортади.

162-савол. Нима учун бир оёқда туриш қийин?

Жавоб. Бу ҳолда таянч юзи маълум даражада кичраяди. Мувозанат вазиятидан озгина оганда оғирлик марказидан ўтувчи вертикал таянч юзи орқали ўтмайди ва одам турғунмас вазиятда бўлади.

163-савол. Нима учун одамлар ҳаракат вақтида қўлларида силтаб юрадилар?

Жавоб. Одам оёғини олдинга ташлаганда оғирлик маркази ҳам бир мунча олға силжийди. Оғирлик марказининг аввалги вазиятини сақлаш учун қўлни орқага олади. Қўл ва оёқ вазиятнинг бундай алмашинув навбати ҳар қадамда такрорланади.

164-савол. Одам ўнг қўли билан челақда сув кўтариб кетаётганида чап томонга қийшайди ва бўш турган чап қўлини ёзиб юради. Нега шундай қилинади?

Жавоб. Умумий оғирлик маркази истамаган йўналишда ўзгарганда одам уни бир мунча қарама-қарши томонга силжитиши мумкин.

165-савол. Дорбоз дор узра юрганда нима мақсада узун, оғир лангар-чўп кўтариб олади?

Жавоб. Таранг тортилган дордан кетаётган дорбоз ўз танаси оғирлик марказидан тик ўтказилган чизиқ ҳамиша дор орқали ўтиши ҳақида ўйлаш керак. Агар қўлида лангар чўп бўлса, бунга эришиш осон. Лангар чўпнинг у ён бу ёнга оғиши оғирлик умумий марказини тезгина силжитиш ва бу билан мувозанатни сақлаш имконини беради.

166-савол. Ари ниш урганда ингасини қандай босим билан санчади?

Жавоб. Ари найзасини ҳаммаси бўлиб 10^{-5} Н куч билан санчади, аммо унинг найзаси жуда ўткир, найза учининг юзи $3 \cdot 10^{-6}$ м² Шунинг учун ари чаққан жойда $3,3 \cdot 10^{10}$ Па гача босим ҳосил қилиши мумкин.

167-савол. Найзабалиқ денгиз сузувчилари орасида рекордни сифатида маълум. У соатига 80-90 км тезликда суза олади, тумшугидаги найзаси эса кеманинг анчагина қалин тахта қопламасини тешиб юборади. Балиқнинг юзи бундай зарбдан нима учун лат емайди?

Жавоб. Балиқ бошидаги найза асосида гидравлик амортизатор ёғ билин тўлган асалари мум катагига ўхшаш майда бўшлиқлар бор. Зарбнинг кучини шу амортизатор заифлаштиради. Бундан ташқари найза балиқ умуртқалари орасидаги проклаткалар жуда қалин бўлиб, бу ҳам турки кучини камайтиради.

168-савол. Югуриб кетаётган одам устун ёки дарахтни тез ва шахд билан айланиб ўтишда уни нега бир қўллаб кучоқлаб олади?

Жавоб. Ҳаракат йўналишини ўзгартириш учун бирор куч таъсир қилиш керак. Одам қўлининг устун ёки дарахт билан ўзаро таъсиридан шундай куч ҳосил бўлади.

169-савол. Балиқлар, зулукларнинг сузишини кузатинг. Ҳаракатида Ньютоннинг 3-қонуни қай тарзда намоён бўлади?

Жавоб. Бу ҳайвонлар ҳаракат жараёнида сувни орқага итаради, ўзи эса, Ньютоннинг учунчи қонунига мувофиқ олдинга томон ҳаракатланади. Сузувчи зулук танасининг тўлқинсимон эгилиши, сузувчи балиқ думининг силкиниши билан сувни орқага итаради.

170-савол. Дельфинлар жуда тез сузади. Масалан, улар 100 метр масофани 10 секундда сузиб ўтади. Сув зичлиги ҳаво зичлигидан 800 марта ортиқлигини ҳисобга олиб, дельфинларнинг жуда тез суза олишини қандай тушуниш мумкин?

Жавоб. Одамлар, дельфинлар ва китларнинг тез сузиши сабабларини қадимдан аниқлашга ҳаракат қиладилар, аммо яқиндагина бу ҳайвонлар ҳаракатининг тезлиги улар танасининг шаклига боғлиқ эканлигини аниқладилар. Кема созлар шуни ҳисобга олиб денгиз кемаларини ҳозиргидек пичоқсимон эмас, балки китсимон қилиб қурдилар. Янги кема тежамлироқ экан, двигателнинг қуввати 25% га кам бўлгани ҳолда тезлиги ва юк кўтариши оддий кеманикидек.

171-савол. Унча катта бўлмаган калтакесак геккон-силлиқ, қия ва вертикал сиртларда, Шунингдек, оддий ойна сиртида ва ҳатто оёғини осмондан қилиб шифтда юра олади. Гекконларга бундай сиртлардан тушиб кетмаслик учун нима ёрдам беради?

Жавоб. Гекконларнинг бармоқлари пластиналар билан тамирланган, уларда кўп учли микроскопик майда алоҳида чўткалар кўндаланг бўлиб қаторасига жойлашган.

Электрон микроскоп ёрдамида ҳисоблаганда гекконнинг биргина бармоғининг ўзида 200 миллиондан ортиқ шундай чўткалар жойлашганлиги, уларнинг ҳар бири кўплаб алоҳида туклардан иборат экани аниқланди. Мана шу кўзга кўринмас илгаксимон ўсимликлар сиртларидаги арзимаган нотекисликларни ҳам ушлашга қодир, булар тирноқлар билан калтакесак силлиқ, қия ва вертикал сиртлардан юриш имконини беради.

172-савол. Маълумки, баъзи қушлар узоқ жойларга учиб кетаётганида занжирсимон ёки гала бўлиб олади. Бундай шаклда учиншларининг сабаби нимада?

Жавоб. Энг кучли қуш олдинда учadi. Сув кеманинг тумшуғи ва пуштаги (киль)ни сидириб ўтгани сингари, ҳаво ҳам унинг танасини синдириб ўтади. Гала ёнбошининг ўткир бурчакли бўлиши ҳам шу билан изоҳланади. Қушлар шу бурчак остида олдинга осон ҳаракат қилади, улар қаршилиқ минимуми инстинктив тарзда, ҳар бири етакчи қушга нисбатан тўғри ё нотўғри вазиятда эканлиги билан олинади. Қушларнинг занжирсимон бўлиб жойлашиши бундан ташқари бошқа муҳим сабаб билан ҳам изоҳланади. Олдинги қушнинг қанот қоқиши ҳаво тўлқинини ҳосил қилади, бу тўлқин туфайли энергия кўчиб, одатда орқада қолаётган заифроқ қушларнинг қаноти ҳаракатини енгиллаштиради. Шундай қилиб, ёнма-ён ёки занжир бўлиб учаётган қушлар ҳаво тўлқини билан ўзаро боғланган бўлади ва қанотларнинг ишида резонанс амалга ортади. Бу шундай факт билан тасдиқланадики, агар вақтнинг маълум momentiда қушлар қанотининг учинчи тасаввуримиздан бир чизик билан туташтирсак, у ҳолда синусоид ҳосил бўлади.

173-савол. Спортчи трамплиндан чанғида сакраган вақтда қаршилиқ кучи уни айрим ҳолларда ерга эргаштиришини, бошқа ҳолларда эса уни орқага ағдаришга интилиш сабабини тушунтиринг.

Жавоб. Одамнинг ҳавода катта тезлик билан ҳаракат қилиш вақтида танага таъсир қилувчи ҳаво босими, тананинг шаклига

боғлиқдир. Бу ҳолда танага ҳавонинг таъсирини аниқлаш учун одам танасининг оғирлик маркази (ОМ) ва тана сиртининг маркази (СМ) жойланишини билиш керак. Ҳаво қаршилиги барча кучларнинг тенг таъсир этувчиси сирт марказига жойлашган.

Чанғичининг трамплиндан сакраган вақтда вазиятнинг ўзгариши сирт марказининг вазиятини ҳам ўзгартиради. Сирт маркази оғирлик марказидан паст бўлса, чанғичи соат мили бўйлаб эгилади. Агар юза марказидан юқори жойлашган бўлса, у ҳолда гавда соат милига қарши томонга эгилади.

174-савол. Нима учун буғулар ботқоқликлардан нисбатан енгил югура олади, бошқа йирик ҳайвонлар эса ботиб қолади?

Жавоб. Буғунинг ҳар бир оёғида иккити туёқ бўлиб, улар орасида юпқа парда бор. У югурганда туёқлар сурилиб, парда чўзилади, ҳайвон танасининг босими нисбатан катта таянч юзага баробар тушади ва буғу ботиб кетмайди.

175-савол. Нима учун тўр беланчакнинг тўқима арқонлари қаттиқ бўлишига қарамай унда юмшоққина ётилади?

Жавоб. Тўр беланчак букулгани учун оғирлик катта юзага тушади, шу сабабли тўр беланчакнинг ҳар бир оз бирлигига кам юк тушади ва тўр беланчақда ётиш нисбатан юмшоқ.

176-савол. Кит сувда яшасада, ўпка орқали нафас олади. Аммо шунга қарамай, кит тасодифан куруқликка чиқиб қолгудек бўлса, бир соат ҳам яшай олмайди. Нима учун шундай?

Жавоб. Китнинг массаси 90—100 тоннага атрофида бўлади. Сувда бу масса итарувчи куч билан қисман мувозанатлашади. Куруқликда шундай улкан масса таъсирида китнинг қон айланувчи томирлари сиқилиб, нафас олиши тўхтайдиган ва у нобуд бўлади.

177-савол. Агар сув тубида яшовчи балиқни денгиз сиртига шитиб билан олиб чиқилса, унинг ички органлари шишиб кетади ва ҳалок бўлади. Буни нима билан изоҳлаш мумкин?

Жавоб. Денгизнинг энг чуқур жойларида улкан гидростатик босим бўлиб, бу босим балиқ организмидagi ички босим билан мувозанатлашади. Агар балиқ денгиз сиртида бўлса, организмдаги босим ташқи босим билан мувозанатлашмайди, шунинг учун балиқ шишиб, унинг ички органлари ёрилади ва балиқ нобуд бўлади.

178-савол. Аквариумда яшовчи балиқлар нима учун баъзан сув сиртида сузади?

Жавоб. Балиқлар сувда эриган кислород билан нафас олади. Сувда кислород камайиб қолса, балиқлар сувнинг кислород кўп бўлган ҳаво билан туташувчи сиртига чиқади.

179-савол. Буғуларнинг ҳаракати баланд тоғ тепасида нима учун ўзгаради: кўл оёқлар бўшашиб кетади, бот-бот суяк чиқишлари содир бўлади?

Жавоб. Атмосфера босим буғунинг бир-бирига зич бўлишини таминлайди. Баланд тоққа кўтарилган босимнинг камайиши билан бўғинлардаги суяк орасида зичланиш сусайиб, натижада оёқлар бўшашиб, суяк чиқишлари ҳам бўлиши мумкин.

180-савол. Албатта, сизга полиздан илдизли мевалар (шолғом, лавлаги, сабзи ва бошқалар)ни узишга тўғри келгандир ҳамда сиз қора ва қумли тупроқдан илдиз мевалар осонгина, нам лойли тупроқдан қийинлик билан суғуришни сезгансиз. Нима учун шундай?

Жавоб. Лойли нам тупроқ ҳавони яхши ўтказолмайди. Илдиз мевани ердан суғуриш вақтида унинг тагидаги соҳада, босим камайиб кетади, тутуниш кучларидан ташқари атмосфера босимнинг кучини ҳам енгиш керак.

181-савол. Сигир-жуфт туёқли ҳайвон, от-якка туёқли. Сигир ботқоқлик жойлардан ўтаётганда оёғини осонлик билан, от эса қийинчилик билан кўтаради. Нима учун?

Жавоб. От қовушқоқ лойдан оёғини тортиб олаётганда унинг туёқлари остида босим камаяди ва ташқи атмосфера от оёқларининг ҳаракатланишини қийинлаштиради. Қўш туёқли ҳайвонлар лойни босганда туёқлари икки паллага ажралади, оёқларни тортиб олаётганда бу паллалар яқинлашиб атрофидан ҳаво бемалол ўтади.

182-савол. Маълумки, жуда чуқурликда ишловчи ғаввоснинг костюмига ҳаммша катта босимда дам бералади. Бу ҳаво сувнинг костюмга кўрсатадиган босимига қарши туради ва ғаввоснинг сувда эзилишига йўл қўймайди. Бироқ ғаввос костюмидаги ҳаво ҳар томонга бирдай босим бериб туради. Демак, ғаввос унинг кучли босимини хис қилиши керак. Ҳаво ғаввосни сиқиши лозим, аммо бу нарса содир бўлмайди. Бунинг сабаби нимада?

Жавоб. Ғаввос костюмига берилаётган ҳаво билан нафас олганлиги учун бу босимни сезмайди ва ҳавонинг ташқаридан босими ҳавонинг ичкаридаги босим билан тенглашади.

183-савол. Одам суякларининг сиқилишига чидамлилиқ чегараси қанча?

Жавоб. Масалан вертикал қўйилган сон суяги бир ярим тонна юкни бемалол кўтара олади.

184-савол. Нима учун одамнинг танаси сувдан енгил бўлишига қарамай, сузишни билмаса чўкиб кетади? От ёки бошқа ҳайвонлар эса гарчи илгари бирон марта сувга тушиб кўрмаган бўлсада, дафъатан яхши сузиб кета олади?

Жавоб. От ва бошқа ҳайвонларда бурун тешиклари тананинг юқори нуқтасида жойлашган, шунинг учун бу ҳайвонлар то оёғини қимирлатмаган ҳолда ҳам сув кириб кетмайди.

185-савол. Баъзи йирик денгиз қушлари кемалар атрофида кўпинча соатлаб, ҳатто кеча-кундуз учиб юради. Бу ўринда шундай факт диққатни жалб этадики, қушлар теплоход билан биргаликда кўп йўлда қанот қоқмай, кам энергия сарф этади. Бу ҳолда қушлар қайси энергия ҳисобига уचाди?

Жавоб. Бу ҳодисани аниқлашда шу нарса сезиларлики, тинч ҳавода учаётган қушлар кемадан бирмунча орқада келади, шамол вақтида эса, кеманинг шамолга тескари томонига яқинроқ учади. Шунингдек, агар қуш, масалан балиқ овлаб кемадан қолиб кетса. Параходга етиб олиш учун гайрат билан қанотларини ишлатишига тўғри келади.

186-савол. Нима учун ўрмонда товушнинг қардан келаётганлигини билиш жуда қийин?

Жавоб. Ўрмонда қулоқ фақат манбадан келаётган товушгина эмас, балки дарахтлардан қайтаётган бегона товушларни ҳам қабул қилади. Бу қайтган товушлар товушнинг асл манбаи бўлган буюмни тўғри аниқлашга ҳаракат беради.

187-савол. Маълумки, кўршапалакнинг кўриш қобилияти жуда ёмон ва ультратовуш локатор ёрдамидагина йўналиш олади. Локатор ёрдамида кўршапалаклар ҳатто энг кичкина ҳашаротларнинг ҳамма

турар жойини аниқлайди ва учиб кета туриб уларни тортиб олади. Аммо баъзан иш юришмай қолади. Айниқса, улар капалакларни тута олмайди.

Кўршапалакларнинг ультратовуш локатори нима учун ҳамма вақт ҳам капалакларни пайқайвермайди?

Жавоб. Баъзи капалакларнинг қорин бўшлиғида махсус аъзо бўлиб, ўша аъзо кўршапалак яқинлашганлигидан огоҳлантиради. Кўршапалак қоронғу тушиши билан овга чиқиб, атроф-муҳитни товушга тўлдирганда бу капалаклар товуш импульсларини дарҳол сезиб, йиртқичларнинг нурлаш майдонидан чиқиш учун кескин бурилиб ерга қулайди.

188-савол. Физик жисмлар деб нимага айтилади?

Жавоб. Физик жисмлар деб, табиатда учрайдиган турли моддалардан ташкил топган барча жисмларга айтилади. Китоб, стул, тоғ океанлар, ер атмосферасидаги ва ернинг ўзи буларнинг ҳаммаси физик жисмлардир. Бу жисмлар қоғоз, ёғоч, тош, ҳаво ва шу каби турли моддалардан ташкил топган.

189-савол. Буюк шоир ва файласуф Мирзо Абдулқодир Бедилнинг (1054—1133) табиат ва жамият ҳақидаги фикрларини эшитганмисиз?

Жавоб. Оламдаги барча нарсалар, жумладан, одам табиат маҳсулидир, у доимо ҳаракатда, ўзгаришда бўлади. «Маълум бўлсинки—деб ёзган эди Бедил, —жисм нарсалар таркибида зарралар-қисмлар келиб чиқади, бу ҳайратга солувчи сирли ҳодиса зарурият ҳукми билан бўлади, бу зарурият нарсаларнинг ўзида ва уларнинг ўзаро муносабатларида мавжуддир. Масалан, ёғ, пилик ва олов бирлашиб, зарурият ҳукми билан ёруғлик беради, узоқ вақт яшаш ва овқатланиш натижасида ҳайвонлар қорнида тошлар тўпланади, бу ҳам ихтиёрсиз, зарурият орқасидадир. Бугланиши туфайли ёмғир ёғади ва ҳоказолар».

190-савол. Архимед ерни кўтара оладими?

Жавоб. «Менга таянч нуқтасини берсангиз ерни ҳам кўтара оламан»-деган эди Архимед. Архимед очган ричаг қонунига кўра ричаг ёрдамида жуда катта юкни ҳам кўтариш мумкин. Лекин Архимед қанчалик узун ричаг олмасин, ерни кўтара олмас эди. Бунинг оддийгина ҳисоб-китоб ёрдамида исботлаш мумкин. Массаси ерга тенг бўлган жисм ерда $6 \cdot 10^{24}$ кг оғирликка эга бўлар эди. Агар Архимед 60 кг

куч оғирликни кўтара олганда ҳам ерни кўтариши учун ричагнинг узун елкаси қисқа елкасига нисбатан 10^{23} марта узун бўлиши керак эди. Энди шундай ричаг билан ерни бир сантиметр кўтариш учун ричагнинг узун қиёми ҳавода 10^{15} чақирим 1,006 м тенг йўл босиб ўтиш керак экан. Архимед 60 кг куч оғирликни бир секундда 1 м тезликда кўтара олганда ҳам ерни 1 см кўтариш учун унга 10^{21} секунд ёки 30000 миллион йўл керак бўлар эди. Архимед бутун умри давомида ҳаракат қилганда ҳам ерни соч толаси қалинликдаги масофага ҳам кўтара олмас эди. Ҳаттоки Архимеднинг қўли ҳозирги замонда энг катта тезлик (ёруғлик тезлиги), яъни соатига 300 минг чақирим тезлик билан ҳаракатланганда ҳам ерни бир сантиметр кўтариш учун унга ўн миллионлик йил керак бўлар эди.

191-савол. Энг зич бўлган модданинг зичлиги қанча?

Жавоб. Энг зич моддалар деб, ҳисобланадиган осмий, иридий, платина ларнинг зичликлари, баъзи бир юлдузлардаги моддаларнинг зичлигига нисбатан назарга илинмайдиган бўлиб қолади.

Балиқ номли зодиокал юлдузлар тўпламига кирган ван-Манэн юлдузининг моддаси энг зич моддадир. Бу юлдузнинг ҳар см³ ҳажмида ўрта ҳисоб билан 400 кг масса (бу юлдуз бизнинг Еримиздан кўп катта эмас). Демак, бу модда сувдан 400 000 марта, платина дан эса тахминан 20000 марта зичроқ. Бу моддадан тайёрланган энг майда питра (№12, диаметри 1,25 мм). Ер юзида 400г—роса бир қадоқ (409,5 грамм) келади. Шу питранинг оғирлиги ван—Манэн юлдузининг ўзида ҳақиқатан ҳам ваҳимали 30 т келади.

192-савол: Узунлиги Ердан ойга етадиган ўргимчак ипининг оғирлиги тахминан қанча? Бундай юкни қўлда кўтариб бўладими? Аравада тортиб кетиб бўладими?

Жавоб. Ўргимчак ипининг диаметри миллиметрнинг 200 дан бир ҳиссасига тенг бўлиб, унинг моддасининг солиштирма оғирлиги тахминан бир. Бунинг ҳисобламасдан туриб бу саволга тўғри жавоб бериш қийин. Бунинг ҳисоблаш осон; ўргимчак ипининг диаметри 0,0005 см солиштирма оғирлиги 1г. Унинг бир километр узунликдагиси

$$\frac{3,14 \cdot 0,0005^2}{14} \cdot 100000 \approx 0,02 \text{ кг} \cdot 400000 \text{ км} = 8 \text{ т}$$

400000 км (Ер билан Ой орасидаги яхлитлаб олинган масофа) узунликдагиси $0,02 \text{ кг} \cdot 400000 \text{ км} = 8 \text{ т}$ бўлади. Бундай юкни қўлда кўтариб туриш мумкин.

193-савол. Бир бармоқ билан 1000 атмосфера босим бера оласизми?

Жавоб. Ўткир игнани ёки тўғноғични биронта нарсага қадаганимизда, биз минг атмосферача босим ҳосил қиламиз десак, бу кўплар учун ҳеч қутилмаган бўлиши аҳтимол. Бироқ бунга ишонч ҳосил қилиш қийин эмас. Бармоғимизга қадаладиган игнага қандай куч билан таъсир қилиниши, масалан, почталарда хат ўлчайдиган тарозида тортиб, бу кучнинг тахминан 300 г ёки 0,3 кг эканлигини топамиз. Бу босим таъсир қиладиган доиранинг диаметри тахминан 0,1 мм ёки 0,01 см га тенг бўлиб, бундай доиранинг юзи (тўғноғичнинг учи) тахминан:

$$3 \cdot 0,01^2 = 0,0003 \text{ см}^2$$

бундан 1 см² га бўлган босим

$$0,3 : 0,0003 = 1000 \text{ кг}^2.$$

Демак, биз тўғноғични қадаганимизда 1000 техник атмосфера босим ҳосил қиламиз. Буг машинасининг цилиндиридаги босим бундан 100 мартагача кам бўлади. Тикувчи қўлда тикканида дам-бадам юзларча атмосфера босимдан фойдаланиб, бармоқларининг шунча катта босим ҳосил қилишини фаҳламайди ҳам, ўткир устара билан сочни қирганда сартарош ҳам бу тўғрида ўйламайди. Тўғри устара сочга атиги бир неча грамм куч билан босади, аммо унинг тигининг қалинлиги 0,0001 см дан ошмайди, сочнинг диаметри эса 0,01 см бу ҳолда устаранинг босими $0,0001 \cdot 0,001 = 0,000001 \text{ см}^2$ юзага тушади. Бундай кучнинг юзага 1 грамм кучнинг солиштира босими

$1 : 0,000001 = 1000000 \text{ г/см}^2 = 1000 \text{ кг/см}^2$ бўлади, яъни яна 1000 атмосфера чиқади. Устара сочга бир неча грамм куч билан босганлигидан у сочга ўн мингларча атмосфера босим чиқаради.

194-савол. Ҳашаротлар 100000 атмосфера босим бериши мумкинми?

Жавоб. Ҳашаротларнинг кучи шунча озки, уларнинг юз минг атмосфера босим бериши мумкин бўлмагандек кўринади. Бироқ бундан ҳам ошиқроқ босим бера оладиган ҳашаротлар бор. Ари ўзининг найзасини атиги 1 мг = 0,001 г ёки тахминан шунча куч билан қадайд. Аммо биз шунча ўсган техникамизнинг воситалари билан ари найзасидек учлик нарса ясолмаймиз; ҳатто микро-хирургия асбоблари ҳам ари найзасига нисбатан ҳам ўтмас бўлади. Жуда ҳам катта қилиб кўрсатадиган микроскопда игнани учига қараганимизда

биз тоғ чўққисига ўхшаган манзарани кўришимиз мумкин. Агар шундай микроскопда пичоқнинг тигига қарасак, у аррага ўхшаб, ё бўлмаса тоғ тизмаларига ўхшаб кўринади. Арининг найзаси табиатда энг ўткир учлик нарса бўлса керак: яхши чархланган устаранинг тиги 0,0001 мм. дан юпқа бўлмай, 0,001 мм қалинликкача бориб етгани ҳолда, ари найзасининг кесим радиуси 0,00001 мм дан ортмайди. Арининг 0,001 г кучи қандай юзага тарқилишини, яъни радиуси 0,00001 мм. бўлган доиранинг юзини ҳисоблайлик. Масалани осонлаштириш учун $\pi = 3$ деб оламиз, бунда доиранинг юзи сантиметрлар ҳисобида $S = \pi R^2 = 3 \cdot 0,00001^2 \text{ см}^2 = 0,000000003 \text{ см}^2$ бўлади. Найзани дастлаб суқиш пайтида бу юзага таъсир қиладиган куч $0,001 \text{ г} = 0,000001 \text{ кг}$ босим

$$P = \frac{F}{S} = \frac{0,000001 \text{ кг}}{0,000000003 \text{ см}^2} = 330000 \text{ ат}$$

атмосфера бўлади.

Ҳақиқатда гап бошқача бўлиши мумкин, найза суқиладиган материал босим бундай ваҳимали миқдорга етмасданоқ тешилиши мумкин. Демак, бу ҳолда ари 1 мг куч билан таъсир қилмайди-у материалнинг пишиқлигига қараб анча кам куч билан таъсир қилади.

195-савол. Ҳашаротлар инерция қонунига бўйсунадими?

Жавоб. Жониворларнинг инерция қонунига бўйсунуши устида шубҳа туғилишига қуйидаги мулоҳазалар сабаб бўлади. Кўп одамлар, жониворлар ташқи кучнинг иштирокидан бошқа ҳам жойидан қўзғалиб кета олади деб ўйлашади; инерция қонунига биноан ўз ихтиёрига қўйиб берилган жисм бирорта ташқи сабаб (яъни куч) жисмнинг тенг ҳолатини ёки тўғри чизиқли текис ҳаракатини ўзгартирмагунча ўзининг шу ҳолатини сақлайди. Бироқ қонуннинг тарафидаги «ташқи» деган сўз керак эмас, у бутунлай ортиқча, Ньютоннинг «физиканинг математик асослари» номли асарида бу сўз йўқ, мана Ньютон таърифининг сўзма-сўз таржимаси: «Жисмга таъсир қилган кучлар унинг тинчлик ҳолатини ёки тўғри чизиқли текис ҳаракат ҳолатини бузмаса, жисм шу ҳолатда қолади». Бунда жисмнинг тинчлик ҳолатидан ёки инерция билан қилган ҳаракат ҳолатидан чиқарадиган куч, албатта ташқи куч бўлиши керак деган гап йўқ. Қонунни бу хилда таърифланганда инерция қонуни жониворларга ҳам тааллуқли эканлигида шубҳаланишга асос қолмайди.

196-савол. Эрмитажга қадок тош қандай қилиб бориб қолган?

Жавоб. 1943 йилнинг охирида Ленинград (Петербург) Эрмижагининг залларидан бирида қўйилган биронза қадок тош машхур шарқшунос олими М. М. Дяконовни ўзига жалб қилди. Қадок тош қандай қилиб музейга келиб қолганлигини билиш ва ундаги ёзувларни ўқиш мақсадида архив материалларини кўтаради. Маълум бўлишича уни рус шарқшунос олими Н. И. Васеловский 1893 йили Бухоро хонлигининг Чорбута қишлоғидан келтирган экан. М. М. Дьяков қадок тошдаги ёзувни ҳам ўқишга мувофиқ бўлди, унда «Амир Исмоил қодақ тоши» дейилган экан. Бухоро ҳукмдори Исмоил Сомоний замонасига мансуб бўлган бу қадок тош ўлчов бирлиги яратишда Ўрта Осиё халқлари ҳам биринчилар қаторида турганлигидан далolat беради.

197-савол. Жюль Вернинг ҳаёлий асарларига олимлар қандай баҳо беришган?

Жавоб. Илмга, ҳаётга яқин ҳаёлий асарлар ёзишни мазкур француз адиби Жюль Верн бошлаб беради. Унинг кўпчилики ҳаёллари, ўй-орзулари илмий жиҳатдан асосланган эди. Шунинг учун ҳам тасодифий эмаски, Жюль Верн асарларида тасвирланган 108 ҳаёлларидан қарийб 70 таси амалга ошди.

Жюль Верннинг «Ҳаво кемаси» романи авиациянинг отаси Н. Е. Жуковскийнинг тез-тез мурожат қилиб турган китобларидан бўлган. К. Э. Циолковский ўз асарида Жюль Верн номини ҳурмат билан тилга олган. Д. И. Менделеев уни «фан даҳоси» деб атаган эди.

Авиатор дирижабель ва дастлабки самолётларнинг конструктори француз Сантос—Дюман, Жюль Верн ҳақида: У менинг алал оқибат киритиладигин ғалабага шубҳаланмаслик илмига ўргатди, деган бўлса, шимолий ва жанубий кутб устидан учиб ўтган адмирал Бэрд «Жюль Верн мен учун йўлчи юлдуз бўлди» деб ёзган эди.

198-савол. Тарозининг палласида турган одам чўккаласа тарози палласи босадими ё юқорига кўтариладими?

Жавоб. Одам чўккалаши билан тарозининг палласи ўзгаради, чўккалаган вақтда гавдани пастга туширган куч оёқларини юқорига кўтаради. Оёқнинг тарози палласига бўлган босими камайдми, палла юқорига кўтарилади.

199-савол. Бир гектар қанча бўлади?

Жавоб. Гектар майдон ўлчови бўлиб, $100 \cdot 100 = 10000 \text{ м}^2$ га тенг, ёки 1 гектар 100 сотихга тенг.

200-савол. Ойда милтиқ ўқи қанча масофага боради?

Жавоб. Оғирлик кучи кичик бўлиб, ҳавонинг қаршилиги бўлмаганидан у шунча баландликка чиқади. Атмосфера бўлмаганда Ерда ўқ 12500м яъни 12,5 км баландликка чиқар эди. Оғирлик кучи 6 марта камроқ бўлганда Ойда эса 75км баландликка чиқиши лозим.

201-савол. «Газ», «материя», «атмосфера», «барометр» деган сўзларни рус тилига ким киритган?

Жавоб. «Газ», «материя», «атмосфера», «барометр» деган сўзларни рус тилига 1745 йилда М.В.Ломоносов киритган.

202-савол. Австрия олими Иогани Кеплернинг қонунларини биласизми?

Жавоб. Кеплернинг биринчи қонуни. Ҳар бир сайёра эллипс бўйлаб ҳаракат қилади ва бу эллипснинг фокусларидан бирида Қуёш туради.

Кеплернинг иккинчи қонуни (юлдузлар қонуни). Сайёранинг радиус вектори тенг вақтларда тенг юзалар ~~чи~~зилади дейилади.

Кеплернинг учинчи қонуни. Сайёраларнинг Қуёш атрофида айланиш даврлари квадратларининг нисбати оқибатлари² катта ярим ўқларининг кубларининг нисбатига тенг. Унинг математик ифодаси қуйидагича:

203-савол. м (метр)-қандай ўлчов бирлик?

Жавоб. Махсус сейфда платина-иридийли стержен метрнинг нусхаси ҳам сақланади. Яқин—яқингача у узунлик ўлчови бирлигининг давлат эталони ҳисобланар эди. Ҳозир унинг ўрнига ниҳоятда аниқ эталон қўлланилмоқда. Олдин бир метр—Париж устидан ўтган меридианнинг тубдан бир қисмининг ўн миллиондан бир бўлаги, деб ҳисобланади. Энди эса метр криптон—86 атом ёруғлик тўлқинининг 165076373 узунлигига тенг дейишмоқда, одамлар мазкур эталон ташқи кўринишидан рентген аппаратида ўрнатилган ҳисоблаш машинасига ўхшайди.

204-савол. Айланаётган пилди роқ нима учун йиқилмайди?

Жавоб. Пилди роқнинг ҳар бир зарраси, айланиш ўқиға перпендикуляр текисликда айлана бўйлаб ҳаракат қилади. Инерция қонунига мувофиқ зарра ҳар моментда айланадан унга уринма бўлган тўғри чизикқа ўтишга интилади. Аммо айланининг ўзи қандай текисликда ётса, уринма ҳам шу текисликда ётади; шунинг учун ҳар бир зарра ҳар вақт айланиш ўқиға перпендикуляр текисликда қоладиган равишда ҳаракат қилишга интилади. Пилди роқнинг айланиш ўқиға перпендикуляр бўлган ҳамма текисликлари фазода ўзларининг вазиятини сақлашга интилади. Шунинг учун уларнинг ҳаммаси учун умумий бўлган перпендикуляр, яъни айланиш ўқининг ўзи ҳам йўналишни сақлашга интилади.

205-савол. Нима учун отилган снаряд ерга тушади?

Жавоб. Отилган снаряд ерга тушишини сабаби шундаки, ерни тортиш кучи ўқнинг йўлини ўзгартиради, снаряд тўғри чизик бўйлаб учмай, ерга томон букилган эгри чизик бўйлаб уцади, шунинг учун бориб-бориб у Ерга тушади. Тўғри Ернинг сирти ҳам эгри лекин снаряднинг йўли ҳам эгрироқ. Агар снаряд йўлининг эгрилигини камайтириб, Ер сиртининг эгрилигига тенглаштирсак, у ҳолда снаряд ҳеч ерга қайтиб тушолмайди. Бошқача айтганда, Ернинг йўлдоши, гўё иккинчи Ой бўлиб қолади.

206-савол. Оғирлик кучи қаерда кам қаерда кўп бўлади?

Жавоб. Ернинг зичлиги ҳамма жойда бир хил эмас. Ернинг зичлиги марказга яқинлашган сари ортиб боради, шунинг учун оғирлик кучи Ерга кириб боришда даставвал бироз ортиб, сўнгра камая бошлайди. Жисмлар энг оғир келадиган жой қандай чуқурликда эканлиги ҳали аниқланган эмас.

207-савол. Ер секундига неча километр йўл босади?

Жавоб. Ер ўз ўқи атрофида айланиши билан бирга яна фазода барча жисмлар билан бирга ҳар секундда 30 км йўл босади.

208-савол. Бутун олам тортишини кучи ҳамма жисмларга бирдай тезланиш берадими?

Жавоб. Сайёралар ва уларнинг устидаги ҳамма жисмлар ҳар вақтда бирдай тезлик билан ҳаракат қилади, бошқача айтганда бир-бирига нисбатан тинчликда бўлади. Ер бошқа юлдузларга нисбатан тезланувчан

ҳаракат қиладими ёки секинланувчи ҳаракат қиладими, бунини аниқлай олиш у ёқда турсин, умуман у илгариланма ҳаракат қиладими йўқми бунини ҳам аниқлаб бўлмайди.

209-савол. Нима учун кунлар қишда ёздагидан қисқа бўлади?

Жавоб. «Кун» сўзи иккита маънони билдиради-куёшли, ёруғ кун (куёш ерни ёритаётган пайт) ва календарь ёки астрономик кун (ернинг ўз ўқи атрофида ярим айлана қилган пайт).

Кун ва тун бир суткани ташкил этади. Астрономик сутка 24 соатга тўғри келади. Ана шу вақт ичида Ер ўз ўқи атрофида бир марта айланиб чиқади. Ёруғлик кунини узунлиги йил давомида ўзгариб туради, ёз бошида, 21 июнда ёруғлик кунини 16 соатга тенг бўлади. Бу ёзги куёш туришидир.

Ёруғлик кунини-Куёш чиқиши ва ботиши орасидаги вақт. Қишда декабр ойида, аниқроғи 21 декабрда ёруғлик кунини атиги 8 соатга тенг бўлади. Бу қишги Куёш туриши дейилади.

Баҳор ва куз бошида ёруғлик кунини тунга тенг бўлган кунлар бўлади. Бу баҳорги ва кузги тенг кунликдир. Лекин кун ва тун биргаликда доим 24 соатни ташкил этади. Шунини унутмангки, ғарбий яримшарда кун бўлса, шарқий ярим шарда тун бўлади ва аксинча. Қишда тез қоронғи тушиб, тун кундан узунроқ бўлади.

210-савол. Гринвич меридиани нима?

Жавоб. Меридиан — ер сиртининг Ер шари бирон бир нуқтаси ҳамда ернинг айланиш ўқи орқали ўтадиган текислик билан кесишувидан тасаввур қилинган чизик. Меридианга қараб географик узунлик аниқланади. Меридианлар қутблар орқали ўтади ва Ер шарини 360 қисмга-«бўлакка» бўлади. Бўлакларнинг ҳар бири узунлигининг бир градусига тўғри келади. Географик узунлик ноль градусдан-бош меридиан (Гринвич)дан бошланиб ҳисобланади. 180 градусдаги меридиан кесиб ўтадиган кун алмашиши бўлади. Бу табиий бўлиб, 180 градус аслида ернинг ўз ўқи атрофида айланишининг «ярми» демакдир. Улар орасидаги ва Гринвич меридиани орасидаги фарқ 12 соатни ташкил этади. Ноль меридианида соат қоқ пешинни кўрсатса, 180-меридианда-қоқ ярим кеча бўлади. Ноль градусдан шарққа томон ҳисоблангани шарқий узунлик, ғарбга томон ҳисоблангани ғарбий узунлик дейилади. Париж шарқий узунлигининг 2-градусида жойлашган.

211-савол. Нобель ким бўлган ва Нобель мукофотлари таъсисчиси ким?

Жавоб. Нобель Швед ихтирочилари ва саноатчилари; отаси, ўғиллари ва невараси.

1. Эммануэль Нобель (1801 йил 24 март—1872 йил 3 сентябрь) сув ости миналари ихтирочиси. Петербург механика заводида қўлдан қўйилган. Крим уруш вақтида (1853-1856) рус армиясининг мина билан қўлдан қўйилган.

2. Альфред Бернхард Нобель (21 октябрь 1833 йил) Стокгольмда туғилган. 1896 йил 10 декабрда Италияда оламдан ўтган. Нобель мукофоти таъсис қилиш ҳақида васият қилган. Эммануэль Нобелнинг ўғли. 1867 йилда динамит, 1888 йилда баллиститни ихтиро қилган. Портловчи моддалар ишлаб чиқарадиган қўпгина корхоналар ташкилотчиси ва эгаларидан бири. 1867 йилда динамит тайёрлашда Англиядан патент олган. Динамит ишлаб чиқарадиган корхона эгаси бўлган.

3. Лондон қироллик жамияти ва Швеция ФА аъзоси Людвиг (1831 йил 27 июль—1888 йил 24 апрель) дан корхона эгаси, станоклар конструктори, Рус техника жамиятининг аъзоси. Эммануэль Нобелнинг ўғли Петербургдаги отаси асос солган корхона «Людвиг Нобель» (ҳозирги «Русский дизель») номи йирик машинасозлик заводида айлантирди. 1871 йилда ака-укалари Роберт ва Альфредлар билан биргаликда Бакуда нефть саноати корхонасига (1887 йилдан ака-ука ҳамкорлигига) асос солган. Кейинчалик бу корхона Россияда йирик нефть фирмасига айланди.

4. Эммануэль Нобель. (1859 йил 22 июнь — 1932 йил 31 май) — Людвиг Нобелнинг ўғли. Ака-ука Нобеллар ҳамкорлиги, «Людвиг Нобель» жамияти ва бошқа корхоналарни бошқарган (1888-1917). 1918 йилда Швецияга кетган.

212-савол. Нобель мукофоти кимларга ва қачон берилди?

Жавоб. Ҳар йили бериладиган ҳалқаро мукофот Швециялик инженер кимёгар ихтирочи ва саноатчи шу мукофотнинг таъсис этувчиси Альфред Бернхард Нобель номи билан аталган. Нобелнинг васиятига кўра, унинг вафотидан кейин қолган капитал асосида Нобель фонди ташкил этилди; шу фондга ҳар йили келадиган даромад 5 қисмга тенг бўлиниб, Нобель мукофот шаклида физика, кимё, астрономия тиббиёт ва физиология, иқтисод (1969-йилдан) соҳасидаги буюк ишлар, адабиёт асарлар, шунингдек, тинчликни мустаҳкамлаш йўлидаги фаолият учун ҳар йили (1901 йилдан)

берилди. Стокгольмдаги қироллик Ф.А (физика, кимё, иқтисод бўйича) Қироллик Каролина тиббиёт-хирургия институти (физиология ва иқтисод, тиббиёт бўйича) ва Швеция академияси (адабиёт бўйича) Нобель мукофотини бериш вазифаси юклатилган. Норвегияда парламентнинг Нобель комитети Нобель тинчлик мукофотини берди. 1968 йилда Швеция давлат банки ўзининг 300 йиллиги муносабати билан иқтисод фанлари соҳасидаги ютуқлар учун бериладиган қўшимча Нобель мукофотини таъсис этган. Нобель мукофоти тасвири туширилган ва тегишли ёзуви бўлган олтин медалдан, дипломдан ва миқдори Нобель фондидаги даромадга боғлиқ (одатда 30 дан 70 минг долларгача) бўлган маблағдан иборат.

213-савол. Дарахт қачон ўсади?

Жавоб. Дарахтлар, одатда, фақат кечаси-соат 21 дан эрталаб соат 6 гача ўсади. Дарахтларнинг 90 фоизи ўсиши сутканинг энг қоронғи пайтига, 10 фоизи эса оқшомига тўғри келади. Кунларнинг иккинчи ярмида соат 18 лар орасида дарахтлар «дам олади».

214-савол. Птолемейнинг Ер-олам маркази деган фикрини ким инкор этган?

Жавоб. Николай Коперник Птолемейнинг Ер-олам маркази, деган таълимотини инкор этди. Коперникнинг таълимотига асосан Ер бор-йўғи оддий бир сайёра. Айни вақтда Ер Қуёш атрофида ҳам ҳаракатланиб, бир йилда бир марта уни тўлиқ айланиб чиқишини, бошқа сайёралар ҳам Ер каби Қуёш атрофида айланишини исбот этди. Птолемей таълимотини рад этди ва у бизнинг сайёрамиз, яъни Ер, бир суткада худди пириллоқ каби ўз ўқи атрофида айланишини исботлади. Демак, Коперник оламнинг марказида Ер эмас, балки Қуёш туради деб ҳисоблади.

215-савол. Француз астрономи Леверье ва инглиз олими Адамс қандай қилиб Нептун сайёрасини топганлар?

Жавоб. Француз астрономи Леверье ва инглиз олими Адамс математик ҳисоблашлар ёрдамида Уран сайёраси ҳаракатидаги ноаниқликлар сабабини номаълум сайёра ҳаракати билан изоҳладилар. Улар номаълум сайёрани осмоннинг қайси қисмидан излаш лозимлигини ҳисоблаб чиқдилар ва телескопни осмоннинг шу қисмига йўналтирилганларида янги сайёрани кўрдилар. Унга Нептун деб ном беришди.

216-савол. Бутун олам тортишиши қонунини Ньютон қандай кашф қилганлигини биласизми?

Жавоб. Ньютоннинг бутун олам тортишиш қонунни кашф этилишига тасодифан дарахтдан тўкилган олма сабаб бўлганлигини ҳамма билади. Лекин нарсаларнинг ерга тушушини бошқа олимлар ҳам кўрган ва уни тушунтиришга ҳаракат қилганлар. Бироқ Ньютондан олдин ҳеч ким бу ҳодисани тушунтириб бера олмаган. Нима сабабдан олма ҳеч қачон оғмасдан ҳамма вақт тўппа-тўғри ерга қараб тушади, деб ўйлади. Ньютон у ёшлик йилларидаёқ бу масала устида ўйлай бошлаган, лекин уни жавобини 20 йилдан кейингина эълон қилди.

217-савол. Соатнинг қандай турларини биласиз?

Жавоб. Соат вақтни ўлчаш асбоби. Соатда ўзгармас даврий жараёнлар ернинг айланиши (Қуёш соати), маятник (механик ва электромагнитли соат), камертон (камертонли соат), кварц пластинкалари (кварц соати) тебранишдан, атомларнинг бир энергетик ҳолатдан бошқа энергетик ҳолатига ўтиши (кварц соати) лардан фойдаланилади.

218-савол. Соатнинг яратилиш тарихини биласизми?

Жавоб. Соатнинг яратилиши дастлаб, қуёш соати бўлган, милoddан аввалги 2000 йилларда сув соати юзага келган; механик соат ҳақидаги илк маълумотлар VI аср охирига тўғри келади; замонавий механик соатни 1667 йилда голланд олими Х.Гюгенс яратган. XX асрнинг 70 йилларига келиб рақамли индикатори бўлган электрон-кварц соатлар кенг тарқалган.

219-савол. Ньютон ким бўлган?

Жавоб. Исаак Ньютон(1643-1727), инглиз математиги, механики, астрономи, физиги, классик механиканинг асосчиси бўлган. Лондон Қироллик жамиятининг аъзоси (1672 йил ва президенти 1703 йилдан). Фундаментал асарлари—«Натурал философиянинг математик негизлари» (1687 йил) ва «Птика» (1704 йил) Г.Лейбницдан мустақил ҳолда дефференциал ва интегралли ҳисобни ишлаб чиққан. Ёруғлик дисперцияси, хроматик абберацияни кашф қилган, ёруғлик интерференцияси ва дисперциясини татбиқ қилган, ёруғликнинг корпускуляр тузилиши тўғрисидаги назарияни ривожлантириб айна вақтда тўлқин хусусиятларига ҳам эга деган гипотезани илгари сурган.

Кўзгули телескопни ихтиро қилган. Классик механикага асос солган, унинг асосий қонунларини таърифлаган. Бутун олам тортишиш қонунини кашф қилган осмон механикасининг асоси—осмон жисмлари ҳаракат назариясини яратган. Ҳазо вақтни абсолют деб ҳисоблаган буюк олимдир.

220-савол. Она сайёрамизда йилига неча марта ер қимирлайди?

Жавоб. Ер куррасида йилига 100 мингдан-миллион мартагача ер қимирлайди.

221-савол. Ер қимирлаш неча балл билан ўлчанади?

Жавоб. Кучсиз тебранишларни, сейсмограф деб аталувчи ўта сезгир аппаратларига қайд этади. Тебранишлар кучи шкала бўйича 1 дан 12 гача балл билан ўлчанади.

222-савол. Тошкент зилзиласи неча минг квадрат километрга етган?

Жавоб. Тошкент зилзиласи (1966-йилда) 10 минг квадрат километрга етган эди.

223-савол. Ер қимирлаш қандай пайдо бўлади?

Жавоб. Ер юзидан ўнлаб, баъзан эса юзлаб километр чуқурликда тоғ жинслари силжиш рўй берганда ер қимирлайди тупроқнинг силкиниши ва тебранишлари айниқса кучли бўлган ана шу силжиш ерда зилзила ўчоғи ҳосил бўлади.

224-савол. 1 баррель қанчага тенг?

Жавоб. 1 баррель инглиз тилида бочка деган маънони билдириб 1 баррель 159 литрга тенг. Инглиз баррели 163,65 куб дм га тенг

225-савол. 1 миль қанчага тенг?

Жавоб. Турли мамлакатларда турли қийматларга эга бўлган узунлик ўлчови. Денгиз мили 1857 м га географик мил 7420 м га тенг.

226-савол. 1 чақирим неча метрга тўғри келади?

Жавоб. 1 чақирим 1066 метрга тўғри келади.

227-савол. Қалдирғоч соатига қандай тезлик билан учади, лайлак-чи?

Жавоб. Қалдирғоч соатига 120–180 км тезлик билан учади, лайлак эса 50 км тезликда учади.

228-савол. Англияда 1919 йили қироллик почта хизмати ихтиёрига 48 та автомобиль ажратган. Уларни кўзга яққол ташланиб туриши учун автомобилларни қандай рангга бўяганлар?

Жавоб. Автомобилларни қанотларини қора рангга, ўзини эса қизил рангга бўяганлар.

229-савол. Ерда 5,6 см узунликка сакрайдиган одам куёшда неча метр сакраш мумкин?

Жавоб. Ерда 5,6 см узунликка сакрайдиган одам куёшда 0,2 мм сакраш мумкин.

230-савол. Қўл соатлари мурватини нега эрталаб бураш тавсия этилади?

Жавоб. Кун бўйи «толиққан» пружина қўл ҳаракати таъсирида исиб, эластлиги камайиб узилиш хавфи бўлганлиги учун.

231-савол. Доғланган мой оғирми ёки совиган мойми?

Жавоб. Совиган мой, чунки таркибига ҳаво кириб олади.

232-савол. Бутун олам тортишиш кучи қандай ҳолларда сезиларли бўлади?

Жавоб. Бутун олам тортишиш кучи катта массали осмон жисмларида сезиларли бўлади.

233-савол. Нептун сайёраси Ер сайёрасини қандай куч билан тортади?

Жавоб. Нептун сайёраси Ер сайёрасини 18 млн тонна кучи билан тортади.

234-савол. Ернинг ҳар бир нуқтаси экваторда секундига қандай тезлик билан айланади? Париж кенгликларида-чи?

Жавоб. Ернинг ҳар бир нуқтаси экваторда секундига 465 м тезлик билан айланади. Париж кенгликларида эса 300 м.

235-савол. Қачон метр системаси ишлаб чиқилган?

Жавоб. 1795 йилда энг қулай ҳалқаро ўлчов бирлиги метр системаси ишлаб чиқилган.

236-савол. Янги ўлчов системасини жорий этишга қачон қарор қабул қилинган?

Жавоб. Янги ўлчов системасини қабул қилиш тўғрисида 1918 йили 14 сентябрда қарор қабул қилинган.

237-савол. Қачондан бошлаб метрдан бошқа ўлчов бирликлари ман қилинган?

Жавоб. 1927 йилдан бошлаб метрдан бошқа ҳар қандай ўлчовларни қўллаш ман қилинди. Шундан кейин узунлик учун метр, оғирлик учун килограмм, юза учун квадрат метр, ҳажм учун куб метр, сифим учун литр каби ўлчов бирликлари қабул қилинди.

238-савол. Парсек ўлчов бирлигини биласизми?

Жавоб. Парсек—астрономияда ғоят катта масофаларни ўлчашда қўлланиладиган бирлик; 1 парсек 3,26 ёруғлик йилига тенг. (Тезлиги секундига 300 минг км бўлган ёруғлик бир йилда босиб ўтадиган йўлига ёруғлик йили дейилади)

239-савол. Килограмм—қандай ўлчов бирлиги?

Жавоб. Тоғ биллуридан ишланган таглик ва икки қават шиша қалпоқ остида айланаси ва баландлиги 39 миллиметрли платина, иридийдан ясалган цилиндр килограммнинг ҳалқаро эталон нусхаси ҳисобланади. Шу нусха билан иккиламчи эталонлар солиштирилиб кўрилади. Эталондан килограмм нусхасини олиш учун бошқа маҳсус тарози бор. Бу кўриб юрган тарозининг айнан ўзи эмас, балки бутун бир агрегат бўлиб, у ҳам маҳсус хонада сақланади. Мазкур агрегатнинг барча бошқарув ричаглари девор орқали қўшни хонага чиқарилади. Нега деганда, агрегат ишга туширилганда хонада ҳеч ким бўлмаслиги керак. Акс ҳолда хонадаги намлик, ҳарорат ўзгаради ва тарози алдайди.

240-савол. Аниқ ўлчашнинг аҳамиятини биласизми?

Жавоб. Аниқ ўлчашнинг аҳамияти шундан иборатки, агар ракета белгиланган вақтдан атиги бир секунд кечикиб учирилса, у йўналишини ўзгартириб юбориши мумкин. Бирор детални тайёрлашда бир микронга (миллиметрнинг мингдан бир бўлаги) йўл қўйилган

хато бутун заводнинг ишлаб чиқарилишига зиён етказди. Ярим ўтказгичли детални тозалашда ҳатто граммнинг миллиондан бир улушига янглишилса, аниқ ўлчам давлат аҳамиятига эга бўлган муҳим иш эканлигига шубҳа йўқ.

241-савол. Милод қачондан бошланади?

Жавоб. Бизнинг эрамик кўпгина мамлакатларда йил ҳисобининг боши ва ҳисоб системаси афсонавий Исо масиҳ (Христос)нинг христиан мифологиясида қабул қилинган таваллуд кунидан бошланади.

242-савол. Ўсиб турган дарахтнинг ҳажми ва оғирлиги қандай аниқланади?

Жавоб. Сиз қирқилган дарахтнинг танаси қандай геометрик жисм — цилиндрга ўхшайдими, тўла конусга ёки кесик конусга ўхшайдими, буни ўйлаб ўтирмасдан унинг ҳажмини тахминан ҳисоблаш формуласига эгасиз. Бунинг учун тўртта ўлчаш ўтказиш-тананинг бўйини ва тана пастки асосининг, юқориги асосини ва дарахт баландлигини ўртасининг диаметрини ўлчаш лозим. Пастки ва устки диаметри ўлчаш жуда осон. Ўрта диаметри махсус асбоб ёрдамисиз ўлчаш анча ноқулай. Аммо бу қийинчиликдан қутилиш мумкин. Дарахт танасининг диаметрини аниқлаш учун дарахт айланасини ип билан ўраб, унинг узунлигини $3\frac{1}{7}$ га бўлиш керак. (Айлана узунлигининг диаметрига нисбати π (Пи)га, яъни тахминан $3\frac{1}{7}$ га тенг). Бунда қирқилган дарахтнинг ҳажми кўпгина амалий мақсадлар учун зарур бўлган аниқликда топилади. Агар дарахт танасининг ҳажмини асосининг диаметри дарахт танасининг ўрта қисми диаметрига тенг бўлган цилиндр ҳажми каби ҳисобланса, бу масала осонгина ечилади, аммо аниқлик камроқ бўлади: бунда натижа камроқ, баъзан 12 % га камроқ чиқади. Агар дарахт танасини 2 метрлик узунликдаги ғўлаларга бўлиб, цилиндрсимон бўлакларнинг ҳар бирининг ҳажмини ҳисоблаб, дарахт танасининг тўла ҳажмини топиш учун бу ҳажмларни қўшсак, унда натижа анча аниқлашади, яъни ҳақиқий натижа фақат 2-3 % га камроқ бўлади. Бироқ бу айтилганларнинг ҳаммасини ўсиб турган дарахтга нисбатан мутлақо татбиқ қилиб бўлмайди: агар дарахтга чиқиш ниятида бўлсангиз дарахт пастки қисмининг диаметринигина ўлчай оласиз. Бу ҳолда ҳажми аниқлашнинг анча тақрибий баҳолайсиз.

Ўсиб турган дарахтнинг оғирлигини ўлчаш учун янги қирқилган 1 куб метр қарағай ёки арча ёғочнинг оғирлиги 600—700 кг келишини

билиш кифоя. Масалан, сиз баландлигини ҳисоблаганингизда 28 метр танасининг одам кўкраги баландлигидаги айланасидаги узунлиги 120 см чиққан арча дарахт ёнида турибсиз дейлик. У ҳолда бунча мос доира юзи $1100\text{ кв см ёки }0,11\text{ кв м}$, танасининг ҳажми эса $0,5 \cdot 0,11 \cdot 28 = 1,5$ куб метр. Янги қирқилган 1 куч арчанинг оғирлиги ўрта ҳисобда 650 кг деб олсак, 1,5 куб метр тахминан бир тонна (1000 кг) келишини топамиз.

243-савол. Бобур Мирзо нима учун деҳқонни мукофотлаган?

Жавоб. Соқоли узун бир деҳқон Бобур мирзо хузурига келиб:

— Ҳосил солиғини йиғувчиларингиз, ўн қоп буғдойимни, юз қоп санаб менга беҳад жабр қилдилар, — деб солиқ йиғувчилардан шикоят қилади.

Бобур Мирзо:

— Сен жуда ғалати одам экансан, ўн уқия (1 уқия=25,5 грамм)лик соқолинг билан ёлғон сўзлашдан уялмайсанми? Ҳеч замонда ўн қоп буғдойни, юз қоп ҳисоблайдиларми? — деб деҳқоннинг шикоятига илтифот қилмабди.

Шунда деҳқон Бобуршоҳга таъзим қилиб айтибди

— Жаноб мирзам, сиз уч дирҳамлик (дирҳам=3,186 грамм) соқолимни ўн уқия ҳисоблаганингизда, солиқчиларингиз ўн қоп буғдойни юз қоп ҳисобласалар не ажаб.

Деҳқоннинг бу ўхшатишидан завқланиб кетган Бобур кўп ҳадя қилибди.

244-савол. Оламнинг энг йирик астрономлари кимлар?

Жавоб. Маълумки, ер ўзига бир олам, осмон ўзига бир олам. Шундай экан, хронология тартибида 10 та жаҳоннинг энг машҳур астрономлари ҳақида қисқача маълумот бермоқчимиз.

Атоқли поляк астрономи Ян Гевелий ўзининг «Юлдуз осмонининг картаси» номли машҳур асарида турли даврларда турли халқлар орасида етишиб чиққан 10 астроном номини алоҳида таъкидлаб ўтган. Улар ичида Улуғбек юлдузларни каталоглаштириш соҳасидаги ишлари йирик олимлар сифатида фарқли ўринда тилга олингандир. Энди хронология тартибида 10 та жаҳоннинг энг машҳур астрономлари ҳақида тўхталиб ўтамыз.

1. Тимохарис (эрамикдан аввалги III аср) Грециянинг Александрия мактабидан чиққан машҳур астроном. У ўз замондоши Аристил билан биргаликда осмон сфераси доимий нуқталарига нисбатан бир нечта

ёруғ юлдузларнинг вазиятини аниқлаган. Буни астрономларнинг юлдузлар каталогини тузишнинг асосчилари дейиш мумкин. Гиппарх 150 йил кейин улар аниқлаган натижадан фойдаланиб прецессияни кашф этган.

2. Гиппарх (эрамиздан олдинги II аср) Буюк грек астрономи, бизгача етиб келган биринчи юлдузлар каталогини тузган киши. У юлдузларни кўринма равшанлиги жиҳатидан 6 босқичга бўлиб, уларни юлдуз катталиклари деб атаган. Тропик йилнинг доимийлигини аниқ (хатоси 6 мин) ўлчанган. Ердан Ойгача бўлган масофани 50–60 ер радиусига тенг деб олиб, ойнинг ўлчамларини аниқлади. Гиппарх 1000 та юлдузни ўз ичига олган юлдузлар каталогини тузган, прецессия ҳодисасини кашф этган. Бу каталогта мингга яқин юлдуз киритилган. Гиппарх баҳорги тенгкунлик нуқтаси вазиятининг ўзгаришига сабаб бўлувчи прецессияни кашф этди; юлдузларнинг астрономик узунлиги ҳам шу нуқтага қараб ҳисобланади. У йилнинг узунлигини жуда катта аниқликда белгилади. Ойга қадар бўлган масофани Ер радиуси катталигига тенг аниқликда ҳисоблади- бу эса грек астрономияси осмон жисмларигача бўлган масофанинг бирдан-бир тўғри ҳисобидир. Географик координаталар тушунчасини фанга киритган киши ҳам Гиппархдир.

3. Птолемей (эрамизнинг II аср) машҳур грек астрономи бўлиб, унинг фаолияти Александрияда ўтди. Птолемей 13 та китоби арабча ном билан “Альмагест” деб фанга киритилган-қадимги грек астрономиясининг қомуси ҳисобланади. Унда Птолемей дунёнинг геоцентрик системасини баён этди. Бу система астрономиянинг амалий масалаларини ҳал этишга кифоя қиладиган аниқликда осмон ёриткичларнинг вазиятини олдиндан ҳисоблаш имконини беради. Птолемей ўзининг «Альмагест» китобида баён қилинган олам системаси куйидагича: чегараланган ва сферик шаклидаги олам, ўзининг марказига жойлашган шарсимон ер атрофида текис айланади. Ер атрофида Ой, Қуёш ва сайёралар (Ердан ҳисобланганда) куйидаги тартибда айланади: Ой, Меркурий, Венера, Қуёш, Марс, Юпитер, Сатурн. Птолемей сайёралар ҳаракати жадвалини яратди. Альмагестда 1022 юлдузнинг каталоги берилган бўлиб, улар кўп жиҳатдан Гиппарх кузатишларига асосланган. Асар Шарқда ҳам Ғарбда ҳам кенг тарқалди. У 825 йилдаёқ Боғдод халифаси Ал Маъмун (786–833) буйруғига асосан араб тилига таржима қилинган. Санскрит тилига эса уни машҳур буюк энциклопедист олим Абу Райҳон Беруний (973–1048) таржима қилган, 1515 йилда эса Венецияда биринчи марта латин тилида нашр қилинган.

4. Албатегний Абу Абдуллоҳ Муҳаммад ибн Жобир (858–929) Ўрта асрда Шарқда танилган машҳур араб математиги астрономи ал Баттонийнинг латинлаштирилган номи. У Дамашқдаги расадхонада ишлаган Албатегний ажойиб кузатувчи ва ҳисобдон сифатида илм-фанга кирган. Ал-Баттоний синус, тангенес, котангенес ҳисобларини амалда жорий этди; эпликтиканинг экваторга оғиш бурчагини ва прецессия доимийсини қайтадан аниқлаб чиқди. У Альмагестга шарҳ ёзган. Бу шарҳи ўша вақтда жуда кенг тарқалган. Унинг «Юлдузларнинг ҳаракати ҳақида» деган рисола 1597 йилда латин тилига таржима қилинган. Фрот дарёси бўйидаги ар-Раққа расадхонасида илмий кузатишлар олиб борган. Унинг илмий кузатишлари астрономик жадвалларда ўз ифодасини топган. Албаттегний «ал-Мажистийни мукаммаллаштириш» асари билан машҳур.

5. Мирзо Улуғбек (1394–1449) машҳур ўзбек астрономи, олими Улуғбек Амир Темур (1336–1405) нинг невараси бўлиб, ўн беш ёшданок Аму ва Сирдарёлар оралиғида жойлашган йирик давлат-Мовароуннаҳрнинг ҳокими эди. Ўша даврда Мовароуннаҳрнинг энг асосий шаҳри Самарқанд ҳисобланарди. Ҳар томонлама кенг маълумот олган Улуғбек давлат ишларидан ташқари тарих, поэзия, математика билан ҳам шуғулланди. У самарқандлик бошқа олимлар билан биргаликда 1048 та юлдузнинг каталогини тузиб, бутун дунё астроном сифатида танилди. У Улуғбек томонидан Самарқанд яқинида қурилган расадхонада олиб борилган кузатишлар асосида тузилди.

Каталогдан ташқари бу расадхонада астрономик доимийликлар, эклиптиканинг экваторга оғмалиги, тропик йилнинг узунлиги ва бошқа катталиклар жуда аниқ белгиланди. Самарқандлик астрономлар томонидан тузилган синус тангенесларнинг тригонометрик жадваллари, аниқроғи ўнламчи сонларнинг 9 сонигача бўлган миқдорнинг аниқланиши алоҳида диққатга сазовордир.

Улуғбек сиёсий фитна туфайли ўз ўғли Абдулатифнинг одамлари томонидан ўлдирилди.

6. Вальтер (1430–1504) — нюрнберглик аристократ, астрономия муҳби. У Региомонтал таъсирида Нюрнбергда биринчи немис расадхонасини қуриб, бу ерда астрономик кузатиш ўтказган. Кузатишларнинг аниқлигини ошириш мақсадида гилдиракли соатлардан фойдаланди. Нюрнберг астрономия мактабининг яратилишига таъсир кўрсатди.

7. Региомонтан (1436–1476) машҳур немис математиги ва астрономии Кенигсберглик Иоганн Мюллер. У 1468–1471 йилларда

Вена университетининг профессори бўлиб ишлаган. 1471 йилда Ньуренбергга кўчиб келиб, ўз шогирди Вальтер билан биргаликда расадхона қуриб, уни замонавий асбоблар билан жиҳозлайди. Алмагестно грекча оригиналида ўрганиб, унинг турли матнларини танқидий равишда текширади. Астрономик жадваллар тузиб, уни эфемеридлар деб атади ва бу жадвални 1474-1475 йилларда босмахонада бостирди. Бу босмахонада босилган биринчи астрономик жадвал ва Птоломейнинг геоцентрик системасига асосланган охириги иш эди.

8. Коперник Николай (1473-1543)—буюк поляк астрономи, табиатшуносликнинг ислохотчиси. Торунь шаҳрида туғилган. Краков ва Болон университетларида таҳсил олган. Ватанига қайтиб келгач, Фраунзберг спархиясининг конониги бўлиб ишлаган. Бутун ҳаёти давомида астрономия билан шуғулланган. Коперникнинг асосий асари осмон сфераларининг айланиши ҳақида» деган китоб бўлиб, у вафот этган йили нашр қилинган. Бу асарда Коперник дунёнинг гелиоцентрик системасини баён этди. Птоломей системасидаги Қуёш ва Ернинг ўринларини алмаштириб яъни Ер ҳам бошқа ҳамма сайёралар билан бирга қўзғалмас Қуёш атрофида айланади деб олиб, янги дунёқарашга асос солди ва фанда инқилобий бурилиш ясади, шу билан бирга ҳисобловчиларга қудратли қурол-сайёралар ҳаракатининг тўғри схемасини энг муҳим амалий масаласини ҳал этди.

9. Вильгельм IV (1532-1592) — Гессен шахзодаси. 1561 йилда Касселда расадхона қуриб, унда юлдузларни кузатди. У астроном Х.Ротманн (1552-1632) ва моҳир соатсоз Е.Бурга (1550-1605) билан бирга кузатиш ўтказиб, Европада дастлабки каталоглардан бирини тузади. Бу каталог 400 юлдуз координаталарини ўз ичига олган. Вильгельм IV нинг астрономия билан шуғулланишига Тихо Браге катта таъсир кўрсатди.

10. Тихо Браге (1546-1601) - даниялик машҳур олим. Тихо Браге Копенгаген яқинидаги Хвен оролига қўчиб келиб, бу ерда расадхона қуради ва уни аниқ асбоблар билан жиҳозлайди. Бу расадхонада у йигирма йил давомида осмон ёриткичларини кузатди. Унинг кузатишлари ўзининг аниқлиги билан ўз давридаги бошқа астрономларникидан устун туради. Тихо Браге бир неча астрономик кашфиётлар яратди. 100 юлдуз координатасини ўз ичига олган каталог тузди. У 1597 йилда Даниядан кетишга мажбур бўлади. Икки йил Германияда туриб, кейин Прагага келади ва 1601 йили вафот этади. Тихо Браге вафот этгандан кейин унинг қимматбаҳо кузатиш натижалари ёш ёрдамчиси Австрия олими И.Кеплерга (1571-1630)

қолади. Кеплер ҳам кейинчалик машҳур астроном бўлиб етишади. Кеплер ўз устози қолдирган материалларни ўрганиб сайёралар ҳаракатининг уч қонуни кашф этилди.

1) Ҳар бир сайёра эллипс бўлиб ҳаракат қилади ва бу эллипснинг фокусларидан бирида Қуёш туради.

2) Юлдузлар қонуни. Сайёранинг радиус-вектори тенг вақтларда тенг юзаларни чизади.

3) Сайёраларнинг Қуёш атрофида айланиш даврлари квадратларининг нисбати орбиталар катта ярим ўқларининг кублари нисбатига тенг. Бу қонунлар назарий астрономияга асос солди. Биз юқоридаги машҳур 10 та энг йирик астрономлар ҳақида ўқувчиларга маълумот беришга ҳаракат қилдик. Шулар қаторида яна бир астроном ҳақида гапирмоқчимиз. Бу италиялик монах Жан Батист Риччиолидир (1598-1671). Ой картографияси ва Ой сиртидаги деталларга берилган биринчи номлар унга тегишлидир. Риччиоли ойдаги кратерларни олимларни номлари билан аташни тавсия этган. У 900 га яқин юлдузларнинг координаталарини ўз ичига олган каталог тузган. Гевелий Риччиоли каталогини ҳам ўз асарига киритгандир.

245-савол. Бермуд учбурчагининг сирини биласизми?

Жавоб. Атлантика океанидаги бир тўда (300 га яқин) маржон ороллари мавжуд. Шимолий Америкадан 900 км шарқда жойлашган. Буюк Британия мустамлакаси ороллариининг кўпчилиги маржон қоялардан иборат. Фақат 20 та оролда аҳоли яшайди, қолганларида аҳоли яшамайди. Бермуда оролини 1522 йилда испан денгизчиси Хуан Бермудес кашф этган. Мана шу оролларда Бермуд учбурчаги жойлашган.

«Бермуд учбурчаги» ёки уни яна, кўпинча, «Иблис учбурчаги» ҳам деб аташади, ўзида сайёрамизнинг энг сирли жумбоқларидан бирини яшириб келмоқда. «Бермуд учбурчаги» сўзи кўпчилик учун болалигидан таниш бўлса-да, ҳар ким ҳам уни харитадан аниқ кўрсата олмайди. Бу географияни яхши билмаслик оқибатида эмас, балки бу учбурчакнинг баъзи бир маънода фаразий эканлигидан келиб чиқади.

Учбурчакнинг энг тан олинган қирралари Бермуд, Майями (Флорида штати, АҚШ) ва Сан-Хуан (Пуэрто-Рико) оролларида тўғри келади. Бу ҳудуд Атлантика океанида бўлиб, АҚШнинг шарқий қирғоқларидан унча узоқ бўлмаган бир миллион квадрат миль (1 миль 2 км тенг) майдонни ўз ичига олади ва у ерда кўплаб турли хилдаги денгиз кемалари ва самолётларнинг сирли йўқолиши билан бу учбурчак ўзининг машғум шухратига эга.

Океаннинг бу ҳудуди тўғрисидаги дастлабки машъум хабарларни - «олов шарлар»ни шахсан ўзи кўрган Колумб эсдаликларидан топиш мумкин. Кейинчалик, денгиз қароқчиларининг хариталарида бу ҳудуд «Иблис ороллари» номи билан юритилди. «Бермуд учбурчаги» атамаси эса бизнинг давримизда, 1964 йилда «Argosy» журналида, бу ҳудудда кўплаб сирли воқеалар содир бўлаётганига биринчилардан бўлиб эътибор берган Финсент Гаддис мақоласида тилга олинди.

Энг сирли воқеани эсга олайлик. 1872 йилда «Бермуд учбурчаги»дан «Mary Celeste» кемаси экипажсиз топилган. Барча излар экипаж кемани зудлик билан тарк этганини ва сўнгра ном-нишонсиз йўқолганини кўрсатарди.

Лекин, денгизчиларнинг океан ўртасида, ҳеч қандай шикаст етмаган кемани тарк этишларига нима сабаб бўлган? Агарда бу воқеадан 20 йил кейин, яъни 1892 йил 5 ноябрда худди шунга ўхшаш ҳодиса такрорланмаганида бу воқеа унчалик қизиқиш уйғотмаган бўларди. Бунда ҳам «Бермуд учбурчаги»дан ташлаб кетилган кема топилиб, унда ҳам одамлар кемани зудлик билан тарк этганлик излари бор эди. Денгизчилар ва кема капитанининг буюмлари, қимматбаҳо юklar - буларнинг барчаси кема ташлаб қочилганлигининг гувоҳи. Кема «Mary Celeste» ... деб аталган. Бу нима, ўхшашликми?

Лекин «Бермуд учбурчаги» ҳақидаги ҳақиқий шов-шув 1945 йил 5 декабрда АҚШ Ҳарбий ҳаво кучларининг бешта самолёти ва уларни излаб чиққан яна бир қутқарув самолёти йўқолганидан кейин бошланди. Олтита самолёт ва улардаги 27 экипаж аъзоси ном-нишонсиз йўқ бўлиб кетди.

1963 йилда «Marine Sulphur Qeen» танкерининг йўқолиши ҳам сирли бўлиб қолди. Бортида 34 экипаж аъзоси бўлган кеманинг охириги марта алоқага чиққан жойидан фақат биттагина қутқарув нимчаси топилди, ҳолос!

Бермуд учбурчаги ҳақида кўплаб мақола ёзилган. Одамлар ва техника воситаларининг йўқолиб кетишининг сабаблари тўғрисида жуда кўплаб назариялар ва фаразлар мавжуд бўлса-да, улардан ҳеч қайсиси асосий назария сифатида қабул қилинмаган. Лекин кўпгина олимлар, океаннинг бу ҳудудидаги фалокатларнинг вужудга келишида атроф-муҳитнинг ҳамда инсон омилининг роли бор дейишмоқда.

Сайёрамизда яна бир шундай ҳудуд борлиги жуда қизиқдир. Бу жой Япония шарқида бўлиб, япон ва филиппин денгизчилари томонидан «Иблис денгизи» деб номланган. Бу ҳудуд ҳам кемаларнинг сирли йўқолиши билан машҳурдир.

246-савол. Куёшда ҳам доғ борми? У инсонга таъсир қиладими?

Жавоб. «1934йил 9 мартада куёшда доғлар пайдо бўлади. 5 — 10 кун мобайнида доғларнинг кучайиши эҳтимоли бор. Оғир ва сурункали касалликлар билан оғриган беморларда рўй берадиган жамийки ўзгаришларни бизга маълум қилишган...».

Бундан ўттиз саккиз йил муқаддам Францияда эълон қилинган мазкур хабар тезда дунёнинг кўпгина касалхона ва госпиталларига етиб борди. Хабар Франциядаги институтлардан бирининг фахрий раиси, олим, профессор А. Л. Чижевскийнинг ташаббуси билан тарқатилганди.

Шундан кейин врачлар кунига беморлардаги ўзгаришларни кузата бошлади. Куёш активлиги ҳам қайд қилиб турилди. Юқоридаги хабарларни тарқатган илмий тадқиқот институтига кўплаб хат кела бошлади.

Профессор А. Л. Чижевский бир неча йиллар мобайнида олинган маълумотлар асосида тузилган юрак уриши тезлигини кўрсатувчи схема билан ўша йиллардаги куёш активлигини ифодаловчи схемани таққослади. Схемадаги баланд ва паст нуқталар бир-бирига деярли мувофиқ келади.

Бундан ташқари, тўпланган маълумотларни ўрганиб чиққан врачлардан Фор ва Сарду ҳамда астроном Валло Париж Тиббиёт академиясига қуйидаги хулосани йўллашади: «Куёшнинг марказий медиалини бўйлаб ўтган доғлар активлиги сурункали касалликларнинг зўрайишига 84 фойиз мувофиқ келди». Кўриниб турибдики, касалликларнинг зўрайишига куёш активлиги, ундаги доғлар катта таъсир кўрсатади.

Куёш активлиги муайян даврларда, яни ҳар 11, 12 ҳамда 80-йиллик давр мобайнида аста-секин ортиб бориб энг юқори нуқтасига етади, сўнгри яна пасая — пасая, сокин ҳолатга келади, шундан кейин яна кўтарила башлайди. Хуллас, даврийлик шу тариқа такрорланаверади. Қутб ёғдулари, турли хил касалликларнинг тарқалиши, Ер атмосферасида магнит бўронларнинг кузатилиши каби ҳодисаларда куёш активлигининг ўн бир йиллик даври катта роль ўйнайди.

Юлдузлар ичида Ерга энг яқин ҳисобланган Куёш осмондаги миллиардлаб юлдузларнинг физик табиатини ўрганишда муҳим аҳамият касб этади. Куёш сокин юлдузлар гуруҳига кирсада, аслида унда тинимсиз ўзгаришлар рўй бериб туради. Бу юлдуз Ердан қарийб 150 миллион километр узоқда бўлганлигидан бунақанги ўзгаришларни

махсус аппаратларсиз кузатишнинг иложи йўқ. Телескоп ёрдамида Қуёш атмосферасининг учта кузатиш мумкин. Физик табиатига кўра фарқланадиган бу қатламлар фотосфера, хромосфера ва Қуёш тожи деб аталади.

Айланувчи қатлам, яъни фотосферани телескопда кузатилганда Қуёш сиртининг асалари уясини эслатувчи катакчалардан иборат эканлигини кўрамиз. Улар грануляция деб юритилади («гранул»-донадор демакдир). Гранулларнинг узунлиги баъзан 500-700 километргача етади. Фотосферада грануляциядан ташқари, юзаси бир неча миллион квадрат келадиган шуълаланувчи майдонларни ва қора доғни кўриш мумкин.

Қалинлиги бир неча ўн минг километрли қатлами хромосферадир («хромос»-рангли демакдир), асосан, водород, ионлашган гелий ва кальций атомлари газларидан иборат. Бу қатламда кучли портлашлар рўй беради. Портлаш вақтида ажраладиган энергия миқдори минглаб водород бомбасининг энергиясига тенг бўлади. Бунда Қуёшдан юлдузлараро бўшлиққа секундига бир неча юз километр тезликда миллионлаб тонна плазма отилади.

Шуни айтиш керакки, юқорида келтирилган ҳодисаларнинг ҳаммаси Қуёш доғлари билан узвий боғлиқдир. Шу боисдан Қуёш активлигини белгилашда ундаги доғлар сони муҳим аҳамиятга эга.

Қуёш доғлари турлича катталиқда бўлади. Ўртачасининг диаметри 7000 -15000 километрдан иборат. Кўп ҳолларда Қуёш доғларининг диаметри бир неча ўн минг километргача етади. Хусусан, 1858 йилда кузатилган Қуёш доғининг диаметри 230 минг километр, яъни Ер диаметридан, тахминан, 19 мартта катта бўлган.

Диаметри 40 минг километрдан зиёд Қуёш доғларинигина махсус аппаратсиз кўриш мумкин. Маълумотларга қараганда, эрамиздан олдинги VI - V асрларда ҳам Қуёш доғлари кузатилган. Бироқ дастлабки кузатишларнинг деярли ҳаммасида Қуёш доғлари Меркурий ёки Венера сайёраларининг Қуёш сиртидан ўтиши деб нотўғри талқин қилинган. Ҳатто Иоганн Кеплер ҳам ҳам 1607 йил 18 майда кузатилган улкан Қуёш доғини Меркурийнинг Қуёш сиртидан ўтиши деб изоҳланган. Фақат Галилео Галилейгина ўзи ясаган биринчи телескоп ёрдамида 1610 йили Қуёш доғларини кузатиб, улар бевосита Қуёш сиртида эканлигини исботлайди.

Телескоп ихтиро қилинган, Қуёш доғлари бирмунча тартиб билан кузатиладиган бўлди. 1845 йил 2 апрелида Парижда физиклар Физо ва Фуко Қуёшнинг илк бор фотосуратини олишга муваффақ бўлишди.

Астрофизиклар юз йилдан ортиқ вақт мобайнида қуёш доғларини ўрганишмоқда.

Доғлар Қуёшнинг фотосфера деб аталмиш ташқи қатламида жойлашган бўлиб, ҳароратси фотосфераникидан 1500 даража кам бўлади (фотосфера ҳароратси 6000 даража). Шунинг учун ҳам Қуёш доғлари атмосфера муҳитида қорамтир бўлиб кўринади. Ташқи кўринишидан Қуёш доғлари тарелкасимон шаклдадир. Унинг ўрта қисми теварагига нисбатан 1000-1400 километр паст. Доғлар равшанлиги жиҳатидан иккига бўлинади: унинг туб қисми тим қора бўлиб, «соя» ёки ядро деб юритилади. Тарелка теварагига тўғри келадиган қисми «ярим соя»дир. Одатда, бу «ярим соя» ёруғ халқа билан ўралган бўлади.

Қуёш доғларида кучли магнит майдони мужассамлашган бўлади. Бу ҳодисани 1908 йили Америкалик астроном Хэйл Маунт-Вильсон расадхонасида Қуёш доғларини ўрганаётганда очган эди. Тадқиқотлардан маълум бўлишича Қуёш доғларининг соя қисмида магнит майдонининг кучланиши 4000 эрстедга (магнит майдонинг кучланишини ўлчашда қўлланиладиган бирлик) етади. Қиёслаш учун шуни айтиш мумкинки, Ер магнит майдонининг кучланиши 1 эрстедга тенг.

Қуёш доғларидаги магнит майдонининг кучланиши ҳам ортади.

Қуёш доғлари вужудга келаётган пайтда грануляция орасида диаметри 7000-10000 километрли қора нуқта тарзида кўринади, сўнгра у катталашиб атрофида ярим соя ҳосил бўлади. Доғлар, аксари, тўп-тўп бўлиб вужудга келади. Ҳар тўпда, асосан, икки йирик доғ бўлиб, қолганлари уларнинг атрофида ва оралиғида жойлашади. Қизиғи шундаки, бу икки йирик доғдан бирида шимолий магнит кутби, иккинчисида эса жанубий магнит кутби бўлади.

Доғлар Қуёш сиртида доимий мавжуд бўлмай, туғилиб ва ўлиб туради. Уларнинг ўртача умри бир неча соатдан бир неча кунгача бўлади. Камдан кам ҳоллардагина 1-1,5 ойгача яшай олади. Булар энг йирик доғлардир.

Масалан, 1966 йили 1 июль куни Қуёшнинг шимолий ярим шарида пайдо бўлган ягона доғ 5 июльга бориб, бир тўда доғларга айланада ва ниҳоятда катталашади. 6 июльдан бошлаб эса шу доғлар тўдасида ҳар хил қувватли отилишлар кузатилади. 11 июль куни мазкур доғлар Қуёшнинг гарбий томонига ўтиб кетади ва кўп ўтмай, доғ тўдаси ўрнида улкан аланга кўринади.

Доғ тўдаси ўрнида пайдо бўлган аланга, дастлаб, туртиб чиққан чўққи шаклида тикка кўринади ва секундига 100 км

тезликда юқорига томон эса борди. Шундан сўнг аланганинг юқори қисми тобора чўзила бориб, тўсатдан портлаб кетди. Портлаш вақтида моддаларнинг бир қисми Қуёш сиртига узилиб тушди, қолган қисми қуёш сиртидан узоқлаша борди. Узилиб тушаётган моддалар массаси Қуёш сиртига яқинлашган сари қуюқлашаверади. Қуюқ массанинг кўп қисми Қуёш сиртининг дастлаб аланга пайдо бўлган жойида тўпланиб, аста сўна бошлади ва ғира-шира ёлқинлар қолди.

Портлаган моддалар массанинг аланга пайдо бўлган жойдаги спектри, яъни нурнинг таркибий қисмларига ажралиши, шуни кўрсатадики, портлаш вақтида моддалар секундига 500 километр тезлик билан атрофга, ҳатто, баъзилари 45000 километр баландликкача отилиб кетган Қуёшда бунчалик қудратли портлашнинг рўй бериши Қуёш сиртидаги йирик ва мураккаб доғлар билан боғлиқ бўлади ва Қуёш активлиги энг кучайган йиллардан тез-тез кузатилади.

Қуёш физикасининг катта муаммоларидан бири ундаги доғлар сонининг йиллар мобайнида ўзгариб туришини аниқлашидир. Бу ҳодисани биринчи бўлиб даниялик хаваскор астроном Т. Горрибов кўп йиллик кузатишлари давомида аниқлаган. Қуёш доғларининг кўпайиб-камайиб туриш даврини немис хаваскор астрономи Г. Швабе 20 йиллик кузатишлари асосида белгиллаган. Бу давр, тахминан 10 йилга тенг бўлиб, Қуёшдаги барча физик жараёнларнинг сони ва кўлами ҳам шу даврда ўзгаради, бу-Қуёш активлиги давридир. Кейинчалик Австриядаги Цюрих расадхонасининг астрономи Р. Вольф олиб борган кўп йиллик системали кузатишлари Қуёш активлиги даврини янада аниқ белгилаш имконини беради. Унинг ҳисобига кўра, бу давр ўртача 11,1 йилга тенг бўлиб чиқди. Ердаги барча биологик, физиологик ва физик жараёнларнинг кечишида Қуёш активлигининг мазкур даври ўз аксини топади.

Немис астрофизиги Бирман фикрича, Қуёшнинг доғли қисмидаги магнит майдони унинг марказидан келаётган юқори ҳароратли плазма оқимининг Қуёш сиртига чиқишига тўсқинлик қилади. Натижада доғли қисм атрофдаги фотосфера сиртидан совуқ бўлади ва қорайиб кўринади. Гарчи бу фараз ҳақиқатга бирмунча яқин келса ҳам доғлар магнит майдонининг вужудга келиши доғлар сонининг ўзгариши ва Ерга таъсирига оид жумбоқлар хали яхши ўрганилмаган.

247-савол. Абу Райҳон Берунийнинг астрономияга доир асари ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. Абу Райҳон Муҳаммад ибн Аҳмад Беруний (973-1048) ўрта асрнинг буюк энциклопедист, жаҳон бўйича энг пешқадам олимларидан биридир. Беруний ўз замонасининг деярли барча фанларини, аввало, астрономия, физика, математика, геодезия, геология, минералогия, география, тарих филология каби фанларни пухта эгаллади. Аллома мазкур фанлар тараққиётига шу қадар катта ҳисса қўшдики, натижада унинг номи жаҳон илм-фанининг энг улуғ сиймолари қаторидан мустаҳкам ўрин олди.

Беруний шундай деган эди. «Менинг ҳамма истакларим, бутун вужудим илм тарқатишга қаратилгандир ва мен буни ўзим учун энг улуғ бахт деб биламан».

«Беруний... қизиққан соҳаларини санаб чиқишдан кўра, қизиқмаган соҳаларини санаб чиқиш осонроқдир» деган эди академик И.Ю.Крачковский.

Ёши олтмишларга яқинлашиб қолган Беруний ўзининг астрономия соҳасидаги тадқиқотларига якун ясаб, йирик бир асар яратишни ният қилди. 1036 йил охири ёки 1037 йил бошида ёзиб тугалланган «Қонуни Масъудий» ана шу мақсаднинг самараси ўлароқ дунёга келди.

Беруний китобнинг кириш сўзида бутун умри бўйи математика ва астрономияга қизиққанлигини таъкидлаб ёзади: «□.мен (аввалдан) илми риёзийнинг бир учига алоқалик, уни маҳкам тутган ва унга мансуб бўлган эдим. Ўша вақтдан бери ҳимматим бу илмдан нарига ўтмаган эди».

«Қонуни Масъудий» Берунийнинг энг йирик астрономик асаридир XIII асрнинг машҳур тарихчиси Ёқут Ҳамавийнинг айтишича, бу асар (Берунийдан) аввал астрономия ва математика соҳасида ёзилган барча асрлардан устун бўлган. Ибн ал-Қифтий, Абул Фидо каби йирик олимлар ҳам Беруний китобини шу соҳадаги асарлари ичида биринчи ўринга қўйганлар.

«Қонуни Масъудий» яратилган даврда Беруний газнавийлар сулоласидан бўлмиш Султон Масъуд Ғазнавий саройида хизмат қилар эди. Асар мураккаб тарихий шароитда вужудга келди.

Султон Масъуд иродасиз, майпараст бўлишига қарамай, замонасига нисбатан анча ўқимишли киши бўлган ва ўз атрофига олимларни тўплаган. Унинг қўл остида Беруний илмий ижод ботида бир мунча имкониятга эга бўлган. Шунинг учун бўлса керак, Беруний

Ўзининг астрономияга оид энг йирик асарини Маъсудга бағишлайди. Бу ҳақида Беруний бундай дейди: «Маъсуднинг «Ал-Ҳикмат» деб аталувчи хазинасига, астрономия санъатига хос бир қонун билан хизмат қилишни ихтиёр этдим, бу «Қонун» унинг олий исми ва нишони билан шарафланди ва унинг ғолиб давлати афзал бўлди, чунки унинг энг азиз зийнати билан безадим, бу эса «Қонуни Масъудий» деган номдир.

Беруний ушбу асарни ёзишдаги асосий мақсад ва вазибалари ҳақида бундай дейди: «Мен ҳар бир инсоннинг ўз санъатида амалга ошириши лозим бўлган ишни қилдим. У эса: ўздан олдинги кишининг ижтиҳодини (тиришиш, ғайрат кўрсатиш) миннатдорчилик билан қобил этиш, у ижтиҳодда бирор халал борлиги маълум бўлса-айниқса (сайёралар) ҳаракатлари миқдорларининг худди ўзини билиш мумкин бўлмаса-қўрқмай уни тасҳиҳ этиш ва равшан бўлган фикрни ўздан бир қанча вақт кейин келувчи кишилар учун эсталик қилиб қолдиришдир. Мен ҳар бобдаги ҳар бир амал ёнида унинг иллат ва сабабларини келтирдим, фикрловчини ўзимга тақлид қилишдан узоқлаштирадиган, тўғри иш қилган бўлсам, уни тасдиқлайдиган, агар янглишган ёки ҳисобда хато қилган бўлсам, уни ислоҳ этадиган амалиёт баён қилишни устимга олган эдим, уни адо этдим».

Ҳозирги кунда «Қонуни Масъудий»нинг еттита нодир қўлёзмаси мавжуд бўлиб, улар Лондон, Париж, Берлин, Қоҳира ва Истамбул кутубхоналарида сақланади. Асар шу пайтгача бирорта тилга тўла таржима қилинмаган. Фақат айрим бўлаклари европа тилларига ағдарилган, бундан ташқарии, унга кўпгина тадқиқотлар бағишланган.

Лекин бу тадқиқотларни мукамал деб бўлмайди, чунки уларнинг ҳаммаси ҳам «Қонуни Масъудий»нинг тўлалигича қамрай олмайди. Шуларга қўшимча қилиб Қоҳира университетининг профессори доктор Имом Иброҳим Аҳмад бажарган 111 мақола таҳрири ҳақида эслатиб ўтиш мақсадга мувофиқдир. Иброҳим Аҳмад «Қонуни Масъудий»ни Боязид кутубхонаси (Туркия) қўлёзмаси асосида 111 мақолани мукамал филологик ва математик изоҳлар билан таҳрир қилган. Лекин бу таҳрир араб тилида бўлганлиги учун фақат шу тилни билувчиларгагина тушунарлидир.

Шундай қилиб, «Қонуни Масъудий»ни Берунийни ўз ватани — Ўзбекистон халқларига етказиш кун тартибидаги муҳим масаладир. Бу масалани «Қонуни Масъудий»ни ўзбек ва рус тилларига таржима

қилиш билангина ҳал қилиш мумкин эди. Ҳозирги кунда «Қонуни Масъудий» иккала тилга ҳам таржима қилинган.

«Қонуни Масъудий» 11 та китоб ёки Беруний таъбири билан айтганимизда, 11 мақоладан иборат бўлиб, ҳар бир мақола бир неча бобдан ташкил топган. Ўзбекча таржимаси икки жилдда чоп этилди.

Биринчи жилд 1-V мақолалардан иборат, қолган VI—XI мақолалари шу жилдга киради.

Мақолаларнинг бундай бўлишига сабаб шуки, аввалги беш мақолада фаннинг турли соҳаларида баҳс юритилади, қолган олти мақола эса фақат астрономияга бағишланган. Шунинг учун уларни алоҳида жилд қилиб чоп этиш мақсадга мувофиқ деб топилди.

«Қонуни Масъудий»нинг 1 мақоласи 11 бобдан иборат бўлиб, Беруний бу мақолада қисман ўз космогонияси, олам шакли ва хронология ҳақида баҳс юритади.

1-мақоланинг 1-боби «Оламдаги мавжудотларнинг умумий шакли ҳақида муқаддима тарзида тафсилсиз қисқача хабар» деб аталган. Бу бобда Беруний олам шаклининг сфериклиги (шарсимон, думалок) ҳақида фикр юритади ва «қуйи» ҳамда «юқори» оламни ажратади. Берунийнинг айтишича, «қуйи олам» тўрт унсур (элемент)дан иборат бўлиб, булар-тупроқ, сув, ҳаво, оловдир. «Юқори олам» эса эфирдан иборат. Эфир ичма-ич жойлашган саккиз сферани ўз ичига олади, аввалги етти сфера бўйлаб сайёралар ҳаракат қилади. Саккизинчи сфера турғун юлдузлар сферасидир. Беруний сайёраларни сфералар бўйлаб шундай тартибда жойлаштиради: биринчи — Ой, сўнгра — Меркурий, Венера, Қуёш, Марс, Юпитер, Сатурн, Ер билан Қуёш орасидаги сайёраларни Беруний «қуйи сайёралар» Қуёшдан кейинги уч сайёрани «юқори сайёралар» деб атади.

Бу ерда асосан Птоломейнинг сайёралар системаси баён қилинган. Птоломейнинг таъсири кўпроқ 2-бобда сезилади. Ушбу бобда «Птоломей Алмажистий»си 1 мақоласидаги «олти баҳс», яъни «олтита тамойил» назарий жиҳатдан асосланган. Бу тамойилларни Беруний «асосий қоидалар» деб атади. Бешинчи, асосий қоида диққатга сазовор. Бу тамойилни асослашда Беруний, асосан, Ер ҳаракатсиздир деган хулосага келса ҳам унинг айрим фикрлари бу хулосани узил-кесил деб билмаслик кераклигини кўрсатади.

Чунончи, у (Ернинг) «ҳаракатсизлиги акциденциядир, акциденциялар эса доимий эмас» дейиши бунга далил бўла олади.

Беруний Ернинг ҳаракатланиши ҳақида фикрини бошқа асарларида очикроқ айтган. Масалан, астулоб (кўчма астрономик

асбоб) ясашга доир асарида Абу Саид Сижизий ясаган бир астурлоб ҳақида бундай дейди: «Мен Абу Саида барча астурлоблардан бошқача астурлобни кўрдим. Менимча, у жуда яхши асбоб ва осмоннинг кўринма ҳаракатига эмас, балки Ернинг қатъий ҳаракатлилигига асосланган».

3-бобни сферик астрономияга кириш дейиш мумкин. Бу бобда горизонтал, экваториал ва эклиптик координат системалари таърифланади.

1-мақоланинг 4-бобидан то 11 мақоланинг охиригача хронологияга бағишланган. Бу бобнинг материали «Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар» асарининг асосий қисмини ташкил қилади. Шунинг учун бу боблар ҳақида тўхталиб ўтирмаймиз. Фақат шуни айтиш керакки, Беруний 11-мақоланинг 5 бобида Эрон, Бобил, Рим, Яхудий подшоҳларининг ва араб халифаларининг хронологик жадвалларини келтириб, Эрон, Бобил ва Рим подшоҳларининг исмларини юнонча транскрипцияда келтирган.

«Қонуни Масъудий» III мақоласи бошдан оёқ математикага оид бўлиб, кейинги мақолалардаги астрономик ҳисоблашлар ва тадқиқотлар учун математик аппарат баён қилинади. Сферик астрономия учун муҳим аҳамиятга эга бўлган геометрия ва тригонометрия масалалари кўриб чиқилади.

«Қонуни Масъудий» IV мақоласи сферик астрономиянинг асосий муаммоларига ва геодезиянинг баъзи масалаларига бағишланган. Мақола 26 бобдан иборат. Бу мақолада келтирилган маълумотлар Берунийнинг ниҳоятда теран ва аниқ фикр юритишини яна бир карра тасдиқлайди. Масалан, шу мақоланинг 1-бобида эклиптиканинг экваторга оғиш бурчагини ҳисоблаш усули баён қилинади, сўнгра ўрта аср астрономларнинг асосий астрономик асбоби бўлиш астурлобнинг тузилиши таърифланади. Шу боб давомида Беруний ўзидан олдин ўтган машҳур астрономлар-юнон олимлари Эратосфен, Гиппарх, Птоломей, Шарқ астрономлари-Яҳё ибн Абу Мансур, Ҳолид ибн Абдумалик ал-Марваррудий, Муса ибн Шокир ўғиллари ал-Баттоний, Санад ибн Али, маврилик, дамашқлик астрономлар, Сулаймон ибн Исмаил Самарқандий, Абул Хусайн Сўфий, Абул Вафо Бузжоний, Абу Ҳамид Суғоний, Мансур ибн Талҳа, Муҳаммад ибн Али ал-Маккий ва Абу Махмуд Хўжандийларнинг эклиптикани оғиш бурчаги учун топилган қийматларини келтиради ва шу бобнинг охирида ўзи топган қиймат $-23^{\circ} 35'$ ни келтиради. Берунийнинг охирида ўзи топган қиймат $-23^{\circ} 34'$ дан фақат $1'$ га фарқ қилади, ҳолос.

Яна бир мисол. 2 боб охирида градусларнинг оғишлар ва кенгликлар жадваллари келтирилган. Берунийнинг бу жадваллари ундан олдин тузилган жадваллар ичида энг аниқларидан бири ҳисобланади. Маълумки, ҳозирги замон математик символикаси асосан XVII аср охириларида юзага келди. У давргача математик белгиларнинг бўлмаганлиги математика фанининг ривожланишини бирмунча орқага сурди. Шунга қарамай, Беруний математик формулалардан фойдаланмасдан сўз билан айтилган қоидалари ҳозирги замон формулаларига кўчирилса, унинг ақлий мулоҳазалаш қобилиятининг ниҳоятда кучли бўлганлигига ишонч ҳосил қилиш мумкин.

IV мақоладан яна бир қизиқ далил келтирамиз. Беруний шу мақоланинг 23 ва 24 бобларида «тўрт ватад», «қозик»ни таърифлайди. Шундан сўнг Беруний «кўриниш иқлими кенглиги» деган янги тушунча киритади ва уни «кўрувчи оғиш» ва «кундуз ярми баландлиги»нинг функцияси сифатида топилади.

Беруний киритган бу функция тушунчаси ундан аввалги араб ва юнон астрономиясида қўлланмаган ва фақат ҳинд-астрономиясида қўлланилган. Демак, Беруний бу тушунчани биринчи бўлиб ўша давр астрономиясига киритди.

V мақолада ўрта аср фани олдида турган энг мушкул масалалардан бири- жойнинг географик узунлигини аниқлаш, Шунингдек, координаталарни, масофаларни ва жойлар азимутини ҳисоблаш билан боғлиқ масалалар муфассал баён этилади.

Жумладан, V мақоланинг 8-11 боблари диққатга сазовордир. Чунончи, 8-бобда муаллиф Ер Шимолий ярим шарини етти минтақага бўлади.

9-бобда Ернинг одамлар яшайдиган (маъмур) қисми тавсифланади. Шунингдек, турли халқларда Ер маъмур қисмининг қандай бўлиши баён қилинади.

10-бобда етти иқлим бўйича жойлашган мамлакатлар, ўлкалар, вилоятлар, ороллар, шаҳарлар ва уларнинг географик координаталарининг жадваллари келтирилган. Бу ерда Яқин ва Ўрта Шарқ, Ўрта Осиё, Фарбий Ҳиндистон шаҳарлари ҳақидаги маълумотлар анчагина аниқ берилган.

Шуниси диққатга сазоворки, Беруний ушбу бобда Шош вилояти, яъни қадимий Тошкент вилоятининг пойтахтини, «Тошкент» деб атайди. Демак, республикамиз пойтахтининг номи камида минг йиллик тарихга эга.

Беруний Шарқий Европада ўша даврда яшаган сақлаб (славян), рус (норманн), буржон (болгар), ункра (венгер) ва юра (угро-фин) қабидалари ҳамда Шарқий Европа ва Осиёда яшаган турк, туркман суғд халқлари ҳақида хабарлар беради.

V мақоланинг энг охири, II бобида ҳар хил шартларга кўра жойнинг кенглиги ва оғишини топишга доир масалалар ва Шарқнинг машҳур астроном ва математиклари: Собит ибн Курра, Санад ибн Али, Аннайризийларнинг шу масалаларни ечиш усуллари келтирилган.

Масаланинг шартига қараб, кенглик ва оғишни топиш қондаси ихчам, баъзан эса мураккаб формула кўринишини олади.

Асарнинг VI мақоласи Куёшга ва унинг ҳаракати натижасида содир бўладиган ҳодисаларга бағишланган. Шу мақолада уч бурчак қондасига кўра шаҳарлар орасидаги масофани топиш масаласи ҳам кўрилади. Бу мақолада Беруний Куёш апогейининг ҳаракатланувчи эканлигини ҳисоблайди.

VII мақолада Ой ва унинг ҳаракатларига бағишланади.

VII мақолада Куёш ва Ой тутилишлари ҳақида баҳс юритилади. Бу ерда Беруний жуда аниқ формулаларга асосланиб, Куёш ва Ой тутилиши жадвалларини келтиради. Жадвалларда эрамиздан аввалги VIII асрдан бери содир бўлган Куёш тутилишларининг аниқ вақти ҳисобланган. Шу билан бирга у ўзидан кейинги асрларда рўй берадиган Куёш тутилиши вақтларини ҳам ҳисоблаб чиқарган. Беруний Ой тутилганда Ернинг икки нуқтасидан туриб кузатиш ўтказиш йўли билан жойнинг географик узунлигини аниқлаш усулини ниҳоятда такомиллигини етказди. Олим жойнинг географик кенглигини аниқлаш бобида жуда катта иш қилди.

IX мақола турғун юлдузларга бағишланган. Бу мақолада Беруний чексиз коинотдаги туманликлар юлдузлар тўпламидан иборат эканлигини таъкидлайди ва шу билан қадимги юнон астрономларининг туманликлар буг тўпламларидан иборат, деган фикрлари нотўғри эканлигини исботлайди. Шу мақолада Беруний 1029 юлдуз каталогини келтиради. Унинг каталоги Ўрта асрларда ҳам ва бирмунча кейинги вақтларда ҳам энг мукамал каталог бўлиб қолади.

X мақола сайёралар ҳаракатига бағишланган. Бу ерда сайёралар ҳаракат жадваллари уларгача бўлган масофалар, уларнинг катталигига оид миқдорлар келтирилади.

XI мақола об-ҳаво (метеорология) ва қисман астрологияга бағишланган.

Беруний «Қонуни Масъудий» асари, юқорида айтганимиздек, бирор тилга, жумладан, европа тилларига таржима қилинмаган ва европалик олимлар томонидан ўрганилмаган. Шундай бўлса ҳам, буюк хоразмлик олимнинг бу асари Европа астрономиясига билвосита таъсир кўрсатди.

Маълумки, XIII асрнинг буюк астрономи Насриддин Тусийнинг (1201—1274) Мароғадаги расадхонасида астрономиядан асосий қўлланма Берунийнинг «Қонуни Масъудий» асари эди. Насриддин Тусий раҳбарлигида ёзилган «Зижи Элхоний» (зиж-жадвал дегани) Беруний асарининг асосий мағзини ўзига сингдирган. Кейинроқ Улуғбекнинг (1374—1449) Самарқанд расадхонасида ҳам «Қонуни Масъудий» асосий қўлланма бўлган. «Зижи Гурагоний»нинг ёзилишича «Қонуни Масъудий» билан биргаликда «Зижи Элхоний» ҳам таъсир кўрсатган.

XVII асрнинг ўттизинчи йилларида инглиз астрономи Жон Гривс (1602-1662) Истанбулда бўлиб у ердан Улуғбек зижининг бир нусхасини олиб кетади. Шундан сўнг бу асар Оксфорд (Англия) астрономлари томонидан ўрганилди.

Шундай қилиб, Берунийнинг «Қонуни Масъудий» асаридаги астрономик ғоялар-Зижи Гурагоний орқали Европа астрономларига таъсир кўрсатди.

Шундай қилиб, Абу Али ибн Синонинг «Тиб қонунлари» тиббиёт тарихида нақадар муҳим роль ўйнаган бўлса, Абу Райҳон Берунийнинг «Қонуни Масъудий» асари ҳам астрономия тарихида шунчалик улкан аҳамиятга эга бўлади. Бир замонда яшаган ва бир-бирларини яхши билган бу икки улуғ зот тиббиёт ва астрономия фанларининг ўша вақтга қадар қўлга киритган барча ютуқларининг «қаймоғи»ни жамлаб унга якун ясабгина қолмай, ўзларининг узоқ йиллик назарий ва амалий тадқиқотларига таянган ҳолда бу икки фан соҳасини шундай катта ютуқлар билан бойитдиларки, анна шу ютуқлар ҳар икки «Қонун»нинг асрлар оша яшашини қонуний бир ҳодиса қилиб қўйди.

248-савол. Беруний ва Коперник қаерда учрашишган?

Жавоб. 1973 йил 15—17 май кунлари Москвада Табиёт ҳамда техника тарихи ва фалсафаси совет миллий бирлашмаси кўмитасининг Беруний таваллудининг 1000 йиллигига ва Коперник туғилганининг 500 йиллигига бағишланган мажлиси бўлди. Москвага иттифоқдош республикалардан ва чет эллардан келган таниқли олимлар — математиклар, астрономлар, геологлар, файласуфлар, тарихчилар ва

илминг бошқа тармоқлари вакиллари бу икки улуғ олимнинг жаҳон фани хазинасига қўшган ҳиссаларини биргаликда муҳокама қилиш учун йиғилишди:

Мажлисни Собиқ Иттифоқ Фанлар академиясининг ҳақиқий аъзоси Б. М. Кедров очди. «Биз,— дейди у ўз сўзида,— ўтмишнинг икки буюк сиймоси бўлган Беруний билан Коперникнинг шодиёна юбилей илмий мажлисига йиғилдик. Беруний — Шарқнинг юлдузи бўлса, Коперник — Ғарбнинг юлдузидир. Биз бу икки порлоқ юлдуз Москвада, мана шу Олимлар уйида учрашганлиги билан фахрланамиз...»

Академик Б. М. Кедров Беруний билан Коперникнинг илмий кашфиётлари жаҳон фани ривожланишида катта роль ўйнаганлигини, ҳозирги замон фанини асослашда муҳим заминлардан бўлганлигини батафсил шарҳлаб берди.

Сўнгра асосий маърузаларни тинглашга ўтилди. Абу Райҳон Беруний ҳақида Ўзбекистон Фанлар академиясининг вице-президенти, академик И. М. Мўминов ва Николай Коперник тўғрисида Ўзбекистон ФА Астрономия институтининг директори, академик В. П. Шчеглов маъруза қилдилар.

Илмий мусоҳаба қизгин давом этди. Академик А. А. Михайлов, профессорлардан Б. А. Розенфельд, П. Г. Булгаков, И. Ф. Бэлзе, Г. М. Идлис, Г. Д. Мамедбейли, Г. П. Матвиевская, Б. Е. Туманян ва бошқа олимлар Беруний ва Коперник илмий мероси ҳақида сўзлашди.

Мен зал охиридаги ўриндиқлардан бирини эгаллай олганим учун ниҳоятда хурсандман. Чунки бу ердан илмий аудитория манзараси бутун борлигича кўринади. Ана, мажлис президиуми...

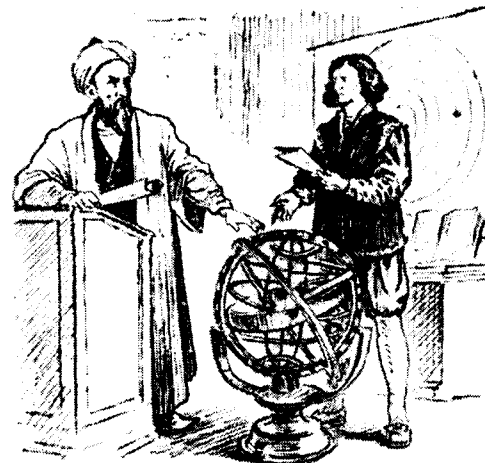
Президиумнинг чап ёнбошида Беруний, ўнг ёнбошида эса Коперникнинг катта портретлари. Нуруний юбилейлар нималарнидир фикр қилиб, бир-бирларига алланималарни айтмоқчи бўлиб тургандай кўринади.

Мажлис тамом бўлди. Тарқалишдик. Кеч кирди. Тун. Ҳамон мени шу икки аллома ҳақидаги тасаввур чулғаб олган. Уйқуга кетишдан олдин ҳам унинг гирдсидан чиқолмадим.

Ана улар, юбилейлар. Мажлис раиси сўз бердими уларга ёки уларнинг ўзлари илтимос қилишдими, бунисини илғай олмадим. Лекин уларнинг икковлари портрет рамкаларини қолдириб, ҳассалари билан саҳна полини аста-секин тақиллатиб кафедра олдида учрашишди. Коперник ёшроқ бўлгани учунми, Берунийга таъзим қилади. Улар жуда яқин кишилардай кўришишади, ҳол-аҳвол сўрашади. Дарров

илм темасига ўтишади. Асосан геоцентризмдан гелиоцентризмга ўтишдаги асрлар давомида олимларни қизиқтирган масалалар мунозара пайрови бўлди.

БЕРУНИЙ: Баракалла, мени жуда қизиқтирган муаммо устида кўп меҳнат қилибсиз, гелиоцентризм ғоясини илмий муаммо даражасига кўтарибсиз, масалани узил-кесил ҳал қилибсиз.



КОПЕРНИК: Бу ишда Сизнинг ҳам ҳиссангиз катта, шубҳасиз. Сиз ҳақингизда гапирмоқчи бўлар эканман, икки нарсани таъкидлаб ўтмоқчиман. Мен Падуа университетидида тиббиёт илмини ўрганганман. Европанинг ҳамма университетларидаги каби бизнинг университетда ҳам Ибн Синонинг «Алқонун»и бўйича тиббиётдан дарс беришар эди. Фармакология ҳақида гап кетганда профессоримиз

Сизнинг «Сайдана» рисолангиз ҳақида ўз билганларини айтиб берган эди. Сиз Ибн Сино билан олам тузилиши ҳақида илмий мунозара қилганингизни, Аристотелнинг баъзи фикрларига қўшилмаганингизни ўша домламиздан эшитганмиз. Лекин, минг афсуски, ўша вақтларда лотин тилига асосан Ибн Сино, ал-Хоразмий ва ал-Фарғонийдан бошқа олимлар асарлари таржима қилинмаган эди. Мана, уч кундирки, бу ерда Сизнинг фанга қўшган ҳиссангиз ҳақида тўла маълумот олдим. Шу билан бирга бир нарсага ҳайрон бўлиб қолдим: вақт ўтиши билан илмий мероснинг қадри кетади, дейилган фикр тўғри бўлиб чиқмади. Гап, масалан, Сизнинг рисолаларингиз ҳақида кетяпти; Сизнинг замонангиздан 500 йил кейингига нисбатан 1000 йил кейин илмий меросингиз дунёга кўпроқ машҳур бўлмоқда, унга эҳтиёж борган сари ортиб бормоқда.

БЕРУНИЙ: Дарҳақиқат вақт сеҳрлидир. Иккаламизни, замоналаримизни ажратган ҳам вақтдир, мана бугун бирлаштирган ҳам вақтдир. Вақт — дунёни ҳаракатлантирувчи восита, қўйни арқон билан қандай ҳаракатлантирилса, у ҳам шундай: дунё вақтга боғланган.

КОПЕРНИК: Ўринли ўхшатиш.

БЕРУНИЙ: Билимдонлар илмни вақт воситасида олганлар, билимни вақт берган, вақт ўтиши билангина билмаганларини билганлар, гапира олмаганларини гапирганлар, гапирганларидан кейин, ёзиб қолдирганларидан сўнг уларнинг билими бошқаларга ўтган, тарқалган. Нутқ ва билим вақт давомида бойиган. Мана, Сиз билан биз бу ажойиб замонга меҳмон бўлиб келиб қолибмиз. Вақт ўтиши билан «юбилей» деган ажойиб маросим ўтказадиган бўлишибди. Менинг замонимда бу гаплар бўлмаган. Агар ўтказиладиган бўлганда ҳам бир қийинчиликка дуч келинар эди: календарлар чалкаш ва бир-бирига тўғри келмас эди.

КОПЕРНИК: Бизнинг замонимизда ҳам юбилейлар ўтказилмаган. Мабодо ўтказиладиган бўлса, юнон, қибтий, сурёний, Хоразм, умуман дунёда мавжуд бўлган барча календарларни вақтнинг бир нуқтасига олиб келиш ҳақидаги Сизнинг қондангиздан, шубҳасиз, фойдаланган бўлур эдик.

БЕРУНИЙ: Сизнинг гелиоцентризмнинг бу ҳисоб-китобга аро берар эди. Кеча-кундуз, ой, йил—Ер ҳаракатининг оқибати экан-ку, ахир. Самовий жисмларнинг бир-бирига нисбатан ҳолати доимо ўзгариб турганидан бир ондагиси иккинчи ондагисига ўхшамаслиги ҳаммамизга маълум. Лекин вақт давомида ўсган, ривожланган инсон мияси табиатда энг такомиллашган система, аппарат экан.

КОПЕРНИК: Тўғри, олам тузилиши ҳақидаги иккала система минг йиллаб тарихга эга, мия эса у системалар босқичларини истаганча қиёс қила олиш қобилиятига эга.

БЕРУНИЙ: Одам мияси, бундан ташқари, ўтган улкан вақтни сиқиб инъикос қила олар экан. Мана бу уч кунлик мажлисда 1000 йиллик, 500 йиллик воқеаларни мантиқийлик қондасига асосланиб батафсил баён этишди. Табиат ҳозирги вақтга эга, шу билан бирга ўтмишдаги ҳолатлари бўлган табиат келгусида нима бўлишига тайёргарлик кўрмоқда. Заковат эса замонлардан замонларга бир зумда ўтаверади, унинг учун ўтмишми, келажакми бари бир. Сиз ўтмишдаги қайси гелиоцентристларни хотирлайсиз?

КОПЕРНИК: Ўз рисоламда Филолай, Хикетас, Экфант, Гераклид, Капелла номларини тилга олганман. Мен кўпроқ Филолай мактабига мансуб бўлганман. Бу пифагорчи олим, Ер — айланадиган сайёрадир, ҳатто у кўп хил ҳаракат қилади, деган истиснодди математик олим экан; уни зиёрат қилиш учун Платоннинг Италияга борганлигини ўқидим.

БЕРУНИЙ: Жуда яхши. Улардан ташқари, устод Аристарх ҳам Сизга маълум бўлиши керак эди. Нима учун уни ёдлаб ўтмагансиз?

КОПЕРНИК: Бир мулоҳаза билан. Геоцентризмнинг диний талабгорлари унинг номини эшитишга тоқат қилмас эдилар. Мен яратаётган гелиоцентризм туғилмасдан ўлмасин деб, атайлаб шундай қилганман. Бу ҳақда биринчи марта Сизга айтяпман.

БЕРУНИЙ: Мен ҳам бир марта шундай иш тутишга мажбур бўлганман. Гелиоцентризм ғоясининг пойдевор масаласини ўз номимдан изоҳлаш ўша вақтда ниҳоят хавfli эди. Шунинг учун ўзимнинг «Қонуни Масъудий» асаримда ўз фикримни бошқа одам номидан баён этдим. Бундоқ дедим: мен замонамизнинг буюк астрономи билан суҳбатлашдим.

КОПЕРНИК: Демак, у одам — ўзингиз.

БЕРУНИЙ: У шундай деди: бирор тошни тикка юқорига кўтариб, қўйиб юборсак, аввалги ўрнидан шарқроққа тушади.

КОПЕРНИК: Ажойиб фикр. Бу гапнинг маъзи ниҳоятда тўқ, бой. Шу фикр ўз вақтида менга маълум бўлганида, ундан ўринли фойдаланган бўлур эдим, гелиоцентризм ғоясини физикавий асосда исботлашнинг узундан-узон даври бирмунча қисқарган бўлур эди.

БЕРУНИЙ: Мен ҳам бугун билиб қолдим: менга маълуми оқибат экан, унинг сабаб моҳияти эса аслида ўз ўқи атрофида айланаётган Ер сиртидаги жисмнинг баландлиги қанча катта бўлса, унинг айланма ҳаракатдаги чизиқли тезлиги шунча катта бўлар экан.

КОПЕРНИК: Ҳаракат — геометриянинг ўзи деган сўз эмаслиги кейинчалик маълум бўлибди.

БЕРУНИЙ: Гиппарх, Птолемей осмон ёриткичлари ҳаракатларини геометрик моделлар ёрдамида тушунтирмоқчи бўлганлар. Шарқда эса унга қўшимча қилиб, миқдорий аломатлар қўлланган.

КОПЕРНИК: Тўғри иш қилгансизлар. Мен қадимги юнон ва ўрта аср Шарқи астрономларининг йўлларини туташтирдим, геометрия билан тригонометриядан биргаликда иш кўрдим.

БЕРУНИЙ: Бу ерда кеча айтиб ўтилган осмон механикаси, космодинамика фанлари иккаламиз учун ҳам ёпиқлигича қолган экан.

КОПЕРНИК: Тўғри. Бу фанларни Кеплер, Галилей, Ньютон, Эйлер ва юбилейимиз замонасининг олимлари, инженерлари яратишибди, ривожлантиришибди.

БЕРУНИЙ: Уларга балли. Фан тарихида шундай бўлар эканда. Янги фанларнинг очилиши — моҳиятдан моҳиятга ўтишни ифодалар

экан. Сизнинг системангиз фақат Ернинг, сайёраларнинг Қуёш атрофида айланишини тасвирлабгина қолмай, балки воқеликдан моҳиятга, биринчи даражали моҳиятдан иккинчи даражали моҳиятга ўтишни ифодалаб беради.

КОПЕРНИК: Лекин шундай оғир Ерни ҳаракатга келтириш бир кишининг иши эмас. Бу мендан илгари ўтган олимлар, жумладан Сиз олиб борган ишларнинг оқибатидир, бутун кишилик тараққиётининг меваларидандир. Масалан, профессор Идельсон айтган экан: Уйғониш давригача Птолемейга қўшилмаганлар бармоқ билан санаряи бўлган. Масалан, V асрда Марциан Капелла ўз энциклопедиясида Гераклид ғоясини яна кўтаради; X асрда Ўрта Осиё маданиятининг йирик намояндаларидан бири хоразмлик Беруний (973—1048) Аристарх фикрларини ривожлантириб, Ернинг ҳаракати ҳақида гапиради, XV асрда Николай Кузанский (1401—1464) Ернинг сайёра сифатидаги ҳаракатини эътироф этган.

БЕРУНИЙ: Идельсон менинг ишларимни, албатта, муболага билан айтибди.

КОПЕРНИК: Эшитишимча, олам тузилиши ҳақидаги Сизнинг фикрингиз геоцентризмдангина эмас, балки менинг гелиоцентризмдан ҳам фарқ қилади, ҳатто Бруноникидан ҳам.

БЕРУНИЙ: Мен ўз вақтида Ибн Сино билан мунозара қилишганимизда унга: «Нима учун Аристотель бошқа дунёлар бор деювчиларни қоралаган?», — деб савол берган эдим.

КОПЕРНИК: Бу саволингизнинг ўзида зўр маъно бор, у геоцентризм доирасидан ташқарига чиқади. Мени қизиқтирган нарса бошқа оддий дунёлар эмас, балки биз яшаётган дунёдан ташқари шундай дунёлар борки, улар бошқача табиатга эга, дебсиз. Бу бошқача табиат Сизни бошқа гелиоцентристлардан ажратади, ижобий томонга.

БЕРУНИЙ: Ўз ғоямни ривожлантириб, қайд қилган эдим: фараз қилайлик, бошқа дунё бизнинг дунё каби табиий хусусиятга эга, фақат улар шундай тузилганки, бу дунёлар ҳаракати бир-бирига қарама-қарши йўналган.

КОПЕРНИК: Бу фикрингиз қарама-қарши ҳаракат қилувчи дунёлар ҳақидаги ғоянинг дебочасидир. Қарангки, у ҳозир олимларни жуда қизиқтирар экан.

БЕРУНИЙ: Асосий мақсадим геоцентризм доирасидан ташқарига чикувчи элементларни ўрганиш бўлган эди.

КОПЕРНИК: Менга бу замоннинг олимларидан Ю. Шилейкиснинг гипотезаси Сиз яратган ғоянинг давомидек туюлади.

Унингча, оламнинг атрофимиздаги туманида гравитацион майдон шу самовий жисм томонидан фотонларни нурлатишга реакция сифатида пайдо бўлади. Оламнинг нариги туманида эса акс жараён мавжуд: фотонларни қабул қилишга реакция сифатида итариш кучи пайдо бўлади. Бу нарса Сизнинг гипотезангизни эслатади. Энди шундай савол тугилади. Бошқа дунёни, тескари ҳаракатли дунёни сезиш мумкинми? Агар биз ниманидир ҳис этмасак, у нарса йўқ деган сўзми?

БЕРУНИЙ: Саволингиз асосли. Ахир биз табиатни ва тўрт унсурни уларнинг мавжудлигига иқрор бўлганимиздан кейингина билдик. Масалан, туғма кўр кўриш ҳақида бошқалардан эшитмагунча ўзи кўриш нималигини фикран идрок эта олмайди ва рангларни ҳис эта оладиган бешинчи сезги борлигини тасаввур қила олмайди.

КОПЕРНИК: Демак, Сиз, ўхшашлик усулидан фойдаланиб, тескари ҳаракатли дунёларнинг борлиги ҳақидаги хулосага келгансиз?

БЕРУНИЙ: Шундай. Ибн Сино бу масалага бошқачароқ қараган эди. У маълум сифатдан ташқари сифатга эга жисм мавжуд эмас. Шунингдек, бизнинг дунёмиздан фарқ қиладиган дунёнинг бўлиши мумкин эмас. Бинобарин, дунёлар кўп бўлганида ҳам, улар ўз табиатлари бўйича мос келишади. Ўз табиатлари билан бир-биридан фарқ қиладиган дунёлар бўлиши мумкин эмас. Демак, дунё битта дейди. Ибн Сино айтган бу фикрнинг ҳам ижобий томони бор.

КОПЕРНИК: Ибн Синонинг бу фикри бошқа нуқтаи назардан аҳамиятли экан: агар дунёлар кўп бўлса, бу кўпчилик бари бир ягона хусусиятга эга, бирликда. Бу — дунёлар кўпчилигининг бирлиги ҳақидаги ғоя.

БЕРУНИЙ: Тўғри, Форобий бу бирликни «умумий табиат» деб таърифлаган, барча самовий жисмлар умумий табиатга эга, шу тугайлигига улар ҳаракатга келган, деб уқтириб ўтади.

КОПЕРНИК: Албатта, Сизнинг фикрингиздан ҳозирги замон фанининг антидунё ҳақидаги мулоҳазалари келиб чиқади, деб бўлмайди. Шу билан бирга қарама-қарши ҳаракатли дунёлар ҳақидаги фаразингизни эътиборсиз қолдиришмабди, бу яхши иш бўлибди.

БЕРУНИЙ: Бунинг устига кейинги кунларда Венеранинг тескари ҳаракатининг кашф этилиши жуда яхши бўлибди.

КОПЕРНИК: Қанақа?

БЕРУНИЙ: Гап шундаки, барча сайёралар Қуёш атрофида ҳам, ўз ўқлари атрофида ҳам бир томонга айлангани ҳолда, Венера ўз ўқи атрофида тескари томонга ҳаракат қилар экан.

КОПЕРНИК: Бу ҳодиса Сизнинг фойдангизга ҳал бўлибди. Сизнинг даврингизда гелиоцентрик ғоя ёриткичлар кундалик ҳаракати ўлчовлари натижасига путур етказди, деб ўйлашганми?

БЕРУНИЙ: Шундай дейишард, одатда. Лекин менинг ўша вақтдаги якуним: Ернинг айланма ҳаракати астрономияга ҳеч қандай путур етказмайди, балки барча астрономик ҳодисалар бу ҳаракатга мос келаверади.

КОПЕРНИК: Унга қарши чиқувчилар бўлганми?

БЕРУНИЙ: Бўлган. Қадим ва менинг замонда кўпгина астрономлар Ер ҳаракатини инкор этиш учун ҳаракат қилишди. Биз Ернинг ҳаракати ҳақида сўзда эмас, амалда у олимларга нисбатан юқорироқ фикр юритганмиз. Бу фикрларимни «Мифтаҳ илм ал-хайъа» рисоламда баён этганман. Ўша рисолам ҳозиргача етиб келмаганига афсусланаман.

КОПЕРНИК: Мен ҳозир билдим хатоимни: Куёш атрофида сайёраларнинг айланалар бўйича ҳаракати—ноаниқлик, «ҳаракатсиз» юлдузларнинг Куёш атрофида айланиши хато экан.

БЕРУНИЙ: Сизнинг системангиз инсон томонидан яратиладиган моделлардан бири бўлгани учун шундай. Модель эса одам фикран ёки амалий равишда яратадиган тузилма бўлиб, ҳақиқатни тўла эмас, умуман юзакироқ, кўполроқ равишда тасвирлайди. Лекин Сизнинг моделингиз аввалги моделларнинг ҳаммасига нисбатан афзалроқ. У шундай моделки, ундан фан учун янги-янги маълумотлар олиш мумкин. Сиздан кейинги табиёт, мана, Куёш системаси ҳақидаги янги маълумотлар, галактикалар, пульсарлар, квазарларнинг очилиши шу информацияларга киради. Оламнинг ҳозирги замон манзарасини Сизнинг системангизсиз тузиб бўлмас эди, деб тўғри айтишди.

КОПЕРНИК: Менгача-ку бошқаларга юлдузлар оламини яққол кўрсатиш мақсадида ҳар хил айланалар кашф этиш учун эркинлик берилган экан, нима учун мен бу ҳуқуқдан фойдаланмаслигим керак, деган савол фикримни чулғаб олган эди. Ишнинг ҳаммаси шундан бошланган.

БЕРУНИЙ: Жуда тўғри қилгансиз. Имкониятдан фойдаланмаслик олим кишининг иши эмас. Гап айланалар устида кетар экан, шуни айтмоқ лозимки, Птолемейда 8 фалак бўлган бўлса ва саккизинчиси ҳаракатсиз юлдузлар сфераси деб ҳисобланган бўлса, Али Қулшчида, улардан ташқари, тўққизинчиси ҳам қабул қилинибди, у буюк сфера деб аталар экан. Бу сферада бошқалардан фарқли ўлароқ ҳеч қандай ёриткич йўқ. Шунинг учун уни хонатласга ўхшатишади. Муслиҳиддин

Ансорий бу ҳақда маълумот берибди. У олим яна шундай дебди: агар Птолемей учун самовий сфералар чекли бўлса, Самарқанд астрономлари учун ҳаракатлантирувчи кучлар жойлашган манба — чексиз сферадир.

КОПЕРНИК: Умуман, Птолемей системасини ривожлантиришда айланалар жуда кўпайиб кетган эди. Эпицикллар, эксцентрлар ва бошқа айланалардан фойдаланишда умумий қоидаларнинг йўқлиги, текис ҳаракат тамойилининг бузилиши у системадаги мантиқий зиддиятни кучайтириб юборди.

БЕРУНИЙ: Бунинг устига тушунтиришда, ҳисоблашда, изоҳлашда дадилликнинг йўқлиги, дунё системаси компонентлари орасидаги катта-кичиклик (оғирлик, ҳажм) муносабатини аниқлаш имконининг бўлмаслиги, зарурининг ўрнига керакмасига кўпроқ эътибор бериш—буларнинг ҳаммаси Птолемей гипотезасининг сохта эканлигини, бинобарин, оқибати хато эканлигини кўрсатибди. Бу гаплар меники эмас, кеча бу ҳақда кўп гапиришди.

КОПЕРНИК: Мен уларнинг баъзиларига эътибор берган эканман.

БЕРУНИЙ: Бу ерда маърузачилар ва мунозарада иштирок этганлар муҳим бир масалани ёритишди. Птолемейдан Коперникка ўтишда баъзи бир методологик қийинчиликлар деб, Аристотелнинг «Ерники», «Осмонники» дейилган тамойилига асосланган механика ва фалсафанинг дин томонидан қўллаб-қўлтиқланишини ҳисоблашди. Бу ниҳоятда тўғри: Аристотелдан бошланган бир-бирига зид икки ҳаракат—тўғри чизиқли ва айланма ҳаракатлар ўртасидаги тафовут Сизда буткул ҳал қилинган. Энди «Осмонники», «Ерники» деган нарсаси йўқ, ўша такомиллашган деб ҳисобланувчи айланма ҳаракатни энди Ер ҳам бажаради. Бу масалага, «муқаддас» осмон билан «айбдор» Ер орасидаги тафовутга чек қўйиш кифоя эди. Лекин, бу ерда айтишларича, Сизнинг айланма ҳаракатингизни ҳам, Кеплернинг эллиптик ҳаракатини ҳам Галилей билиб туриб, Аристотелнинг айланма ҳаракатнинг афзаллиги ҳақидаги фикрини сақлаб қолиш учун уринган. Бунинг оқибатида инерция бўйича бўлган ҳаракатни Галилей айлана бўйича ҳаракат деб билган. Фақат Ньютон уни тўғри чизиқ бўйича деб таърифлади.

КОПЕРНИК: Бу ерда маълум бўлишича, тўғри ва айлана чизиқлар бўйича ҳаракатлар фарқи бормаслик ҳануз давом этаётти. Масалан, Бухгольц, Лойциянский ва Лурье, Леви-Чивита ва Амальди китобларида инерция қонуни тўғри чизиқли деб таърифланиши билан бирга айланма ҳаракат инерцияси ҳақида гапиришаркан.

БЕРУНИЙ: Сиз, ниҳоят осмондаги муқаддас айланима ҳаракатни Ерга олиб бердингиз. Илгарилари Ерга тегишли ҳаракат табиий ва мажбурий тўғри чизиқли, дейишар эди. Бу ҳақда биз Ибн Сино билан кўп тортишганмиз. Лекин, нима учундир Сизда Птолемейдаги каби айланима ҳаракат фақат текис.

КОПЕРНИК: Самоний жисм бир текис ҳаракат қилиши мумкин эмас. Нотекис, яъни тезланишли ҳаракатларни текис, яъни бир хил тезликдаги ҳаракатга келтириш учун кўп уриндим.

БЕРУНИЙ: Бунинг сабаби, бу ерда айтишларича, Эйнштейн томонидан кўрсатилган экан. У айтган экан: «Қадимгилар», бу—бизлар бўлсак керак, албатта, назарий механикага эга бўлмаганликларидан улар барча кузатиладиган мураккаб ҳаракатларни текис айланима ҳаракатга олиб келиш учун уринганлар.

КОПЕРНИК: Птолемейда ҳаракат фақат текис бўлган, шу билан бирга нотекислари ҳам кузатилган, шунинг учун, мен кўпинча ўйлар эдим: барча кўринаётган нотекис ҳаракатларнинг маълум айланилар мажмуасидан ташкил топган бир йўлини топиш мумкин эмасмикан. Лекин ҳар бир айланима ҳаракат мукамал ҳаракат талабича текис бўлсин. Мен бу қийин ва деярли ҳал қилиб бўлмайдиган масалага киришганимда авваллари қабул қилинган сфералар сонини мумкин қадар қисқартириш лозимлиги ҳақида фикр туғилди.

БЕРУНИЙ: Сиз ёриткичлар ҳаракатидаги нотекисликни йўқотишни ўз вазифаларингиздан бири деб қўйдингиз, шундайми?

КОПЕРНИК: Лекин мен унга тўла етиша олмадим. Птолемейнинг эпицикллар ва деферентлар усулини ишлатишга мажбур бўлдим.

БЕРУНИЙ: Ҳар ҳолда, Сиз, ўз системангизга ўтиб, албатта Эвдокс (милоддан аввалги IV аср) айланиларини—эпицикллари ва деферентларининг кўпчилигини йўқотдингиз, ўз вақтида Эвдокс эпициклларига Калипп 7 сфера, Аристотель 57 сфера қўшган эди.

КОПЕРНИК: Ҳа, бунга Ер айланилар марказида бўлмаслиги сабабдир, деб ҳисоблаганман.

БЕРУНИЙ: Сизнинг фикрингиз тўғри чиқди. Лекин, Сизда ҳам, Птолемейдаги каби сайёралар ҳаракатларида нотекисликлар кузатилибди.

КОПЕРНИК: Шунинг учун ҳам мен эпицикллар усулини ўз кучида сақлаб қолишга мажбур бўлганман. Бу эса мазкур анжуманда айтишганидек, назариямнинг Птолемей назариясидан устунлигига путур етказди.

БЕРУНИЙ: Эпицикллар ва деферентлардан қутула олмаслигининг сабаби текис ҳаракат—«энг афзал тартиб», деган нотўғри фикр бўлиб чиқибди.

КОПЕРНИК: Тўғри, мен, бу муносабатда ҳодисалар гирдобидан чиқолмабман, ҳодисалардан моҳиятгача бўлган йўлни тўла ўта олмабман.

БЕРУНИЙ: Бунинг моҳияти фақат Кеплер томонидан очиб берилибди.

КОПЕРНИК: Астрономия шундан кейин бутунлай эпицикллар усулидан халос бўлибди. Сизнинг осмон жисмларининг шардан бошқа шакллари ҳақидаги фикрингиз ажойиб экан.

БЕРУНИЙ: Аристотелнинг фикрича, шар шаклидаги жисм ўзининг бирор ўқи атрофида айланса, бўшлиқ талаб қилинмайди, бошқа шаклдагилар бўшлиқ бўлмаса, ҳаракат қила олмайди, дейди. Аммо бу ҳақиқатга тўғри келмайди. Масалан, тухум, яъни эллипсоид ёки босиқ ошқовоқни олайлик. Биринчиси катта ўқ атрофида, иккинчиси кичик ўқ атрофида айланиши учун атрофда бўшлиқнинг бўлиши шарт эмас. Осмони фалак шар эмас, балки эллипсоиддир.

КОПЕРНИК: Бу менинг учун ҳам қизиқ. Чунки эллипсоид эллипсининг айланиши натижасида ҳосил бўлар экан, эллипсни осмонда биринчи бўлиб, Сиздан ва биздан, кейин Кеплер фикран тасаввур қилишга муяссар бўлибди. Бу тўғрида Сизнинг қадамингиз буюк бўлган.

БЕРУНИЙ: Тўғри чизиқ билан айлана орасидаги фарқни йўқотиш учун, «Осмонники»—«Ерники» деган фикрга қарши чиқиш йўлида айтилган гапнинг давоми эди.

КОПЕРНИК: Маърузаларда самовий жисмлар геометрик шаклларини ўрганиш соҳасида инкор ва эътироф қонуниятини қуйидагича изоҳлаб, қойил қилишди: айлана (Аристотель, милоддан аввалги IV аср)—конус қирқимларидан эллипс (Аполлоний, милоддан аввалги III аср)—самовий жисмларнинг эллипсоидлиги (Беруний, X аср)—сайёраларнинг айланима ҳаракати (Коперник, XVI аср)—эллиптик ҳаракат (Кеплер, XVII аср). Сайёралар, аслида, Куёш атрофида эллипс бўйича ҳаракат қилар экан.

БЕРУНИЙ: Мана энди билдикки, буларнинг асосида бутун дунё тортилиш қонуни ётар экан. Буларнинг заминида бари бир гелиоцентрик система ётади: марказ Ер эмас, Куёшдир.

КОПЕРНИК: Ахир, ўзингиз ўйланг, нима учун мана шундай ажойиб кошонанинг марказида оламга нур таратиб турган Куёш

бўлмасинда, бошқа нарса бўлсин. Куёшни баъзилар Коинотнинг чироғи, иккинчилари—жони, бошқалари—идора қилувчиси деб бежиз айтмагандирлар. Ҳатто баъзи фозиллар Куёшни кўринма худо деб атаган-ку. Софокл каби адиб асарида Электра уни—ҳамма нарсани кўрувчи деб ҳисоблаган. Бундоқ қарасангиз Куёш ёриткичлар оламида дирижёр вазифасини бажараётгандек туюлади.

БЕРУНИЙ: Бу, албатта, эстетик маънода.

КОПЕРНИК: У ёриткичнинг жозибadorлигини эътиборга олсак, лирик маънода ҳам.

БЕРУНИЙ: Эйнштейндан келтирилган бир фикр менга жуда ёқди: «Биз дин занжири ва илмдаги ақидалардан ақлни халос этишга имконият туғдирган киши хотирасини шодлик билан, ташаккур билан эслаб ўтамиз». Бу, албатта, Сиз ҳақингиздаги гап.

КОПЕРНИК: Бу ҳаммамизга тааллуқли.

БЕРУНИЙ: Эйнштейннинг мана бу сўзини айтмайсизми: агар Ер оламнинг маркази эмас, балки оддийгина бир сайёра деб қабул қилинган экан, у ҳолда инсоннинг Оламдаги асосий роли ҳақидаги ҳаёлий тасаввур ҳам чиппакка чиқади. Шундай қилиб, Коперник ўз асарлари ва ўз шахсининг буюклиги билан одамларни камтарин бўлишга чақирди.

249-савол. Биринчи Парашютни ким ясаган?

Жавоб. Энг биринчи парашют 1792 йилда Парим шаҳри атрофида Андре Гарнерон томонидан ясалган ва унинг ўзи хавфли сакрашни амалга оширган. Андреннинг парашюти матодан бўлиб, бомбук рамкасига ўралган эди.

250-савол. Шамол қандай ҳосил бўлади?

Жавоб. Ер юзига нисбатан ҳавонинг ҳаракати; атмосфера босимининг нотекис тақсимланиши ва юқори босим соҳасидан паст босим соҳаси томони йўналиши натижасида юз беради. Шамолнинг тезлиги ва йўналиши бўлади. Тезлиги м/сек, км/соат билан ифодаланади. Шамолни кучи Бофорт шкаласи бўйича узеллар ёки баллар ҳисобида баҳоланади.

251-савол. Бофорт шкаласини эшитганмисиз?

Жавоб. Шамолнинг ер юзидаги нарсаларга таъсир этишга ва денгизнинг тўлқинланишига қараб шамол кучига балл ҳисобида баҳо беришга мўлжалланган шартли шкала: 0-штиль (шамолсиз ҳаво), 4-

уртача шамол, 6-кучли шамол, 10-бўрон (шторм), 12-тўфон (қасирға) инглиз контр-адмирالي Ф. Бофорт (1774-1857) таклиф қилган.

252-савол. Флюгернинг вазифасини нимадан иборат?

Жавоб. Шамол йўналиши ва тезлигини ўлчайдиган асбоб, вертикал ўқ атрофида шамол йўналишига қараб айланадиган металл пластинка (флюгерка)дан иборат. Шамол тезлиги бошқа металл пластинканинг вертикал вазиятидан оғиши бўйича аниқланади. Флюгер ердан 10-12 м баландликдаги ўрнатилиб, тезликни ўлчайди. Шамолнинг тезлиги шамол бўлмаганда вертикал ўсилиб турадиган пластинканинг босимда оғиш бўйича (м/сек ҳисобида) аниқланади.

МОЛЕКУЛЯР ФИЗИКА ВА ТЕРМОДИНАМИКА

1-савол. Энг қаттиқ ва энг юмшоқ металллар қайсилар?

Жавоб. Металллардан энг қаттиғи хромдир. У қаттиқлик даражаси 10 га тенг бўлган олмосдан кейинги ўринда туради, яъни хромнинг қаттиқлик даражаси 9 га тенг. Энг юмшоқ металл ишқорий металллардир.

2-савол. Литр ким бўлган?

Жавоб. Литр кўп қўлланилувчи ўлчов бирлигидир. Бу атама вино шишаси ишлаб чиқарувчи француз Клод-Эмил-Жон Бятист Литр номидан олинганлигини эса камдан-кам одам билади. У, Шунингдек, биринчи бўлиб градусларга бўлинган шиша идиш эди. Афсуски, унинг ҳаёти тўғрисида ҳеч қандай ҳужжат сақланиб қолмаган, фақат ота-онаси ҳам вино шишаси ишлаб чиқариш билан шуғулланганлиги маълум, ҳолос. Унинг швед астрономи Андрес Цельсий билан танишуви ҳаётида муҳим роль ўйнади. 1763 йилда 47 ёшли Литр суюқликнинг ҳажмини ўлчашни таклиф қилди ва суюқликнинг стандарт бирлиги сифатида симобдан фойдаланди. Литрнинг бу таклифи унинг вафотидан кейингина тасдиқланди, лекин стандарт birlik қилиб сув олинди (бир литр-ҳароратси Цельсий бўйича 4 даражага тенг бўлган бир килограмм сув ҳажми билан баробар) ҳозирда литр халқаро метрик ўлчов системасида ҳам сиғимни ўлчашда асосий birlik сифатида қабул қилинган. $1 \text{ литр} = 1,000028 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ ёки 1 дм^3 га тенг. Литр деб 1 кг тоза сувнинг энг зич ҳолатдаги ва нормал атмосфера босимидаги (яъни 760мм симоб устуни босимидаги) ҳажмдир.

$$1\text{л} = 1,000028 \text{ дм}^3.$$

3-савол. Энг енгил суюқликни биласизми?

Жавоб. Суюқликлар ўртасида солиштирма оғирлиги энг кам бўлган суюқлик гидроген: унинг солиштирма оғирлиги 0,07. У сувдан 14 марта енгил-сув симобдан неча марта енгил бўлса, суюқ сувдан ҳам шунча марта енгил. Суюқликлар ичида енгилликда иккинчи ўринда солиштирма оғирлиги 0,15 бўлган суюқ гелий туради.

4-савол. Катта босим остида сув кўпроқ қисиладими ёки кўроғошин?

Жавоб. Физика дарслигида суюқликларнинг қисилмаслиги ҳақида

шундай қатъий қилиб айтиладики, суюқликлар ҳақиқатан ҳам қисилмас экан ҳар ҳолда қаттиқ жисмларга нисбатан камроқ қисилар экан деган фикр туғилади. Ҳақиқатда эса «қисилмайди» деган гап фақат суюқликларнинг жуда кам қисилишини унда ҳам қаттиқ жисмларга нисбатан эмас, газларга нисбатан кам қисмлашни кўрсатади. Агар суюқликнинг қисилишини қаттиқ жисмларнинг қисилиши билан таққослаб кўрсак, суюқликнинг қаттиқ жисмга нисбатан бир неча марта қисилишини кўрамиз. Металллардан энг кўп қисиладиган кўроғошин, уни ҳар тарафлама қисганда бир атмосфера босими таъсири остида унинг ҳажми 0,000006 қадар кичраяди. Сув эса шундай босим остида 0,00005 қадар, яъни кўроғошиндан тахминан 8 марта кўпроқ қисилади. Пўлатга нисбатан 70 марта кўпроқ қисилади. Суюқликлар ичида энг кўп қисиладигани нитрат кислота: бир атмосфера босим остида унинг ҳажми 0,00034, яъни пўлатга нисбатан 500 марта кўпроқ кичраяди. Аммо газларга нисбатан суюқликлар ниҳоят кам: ўнларча марта кам қисилади.

5-савол. Деворлари парафинланган қоғоздан иборат, бўйи 20 см, эни 10 см бўлган оғзи очиқ қутичага 10 см баландликқа етказиб сув қуйилган. Қутичага милтиқдан ортганда, у пачақ-пачақ бўлиб майдаланиб кетади. Сув бўлса майда тўзон ҳолига айланиб кетади. Отишнинг бундай таъсири нимада?

Жавоб. Бу ҳолда суюқликнинг кам қисилиши ва мутлоқ эластик бўлишидан келади. Ўқ сувга шундай тез кирадики, суюқликнинг сатҳи кўтарилиб улгура олмайди. Шунинг учун сув бир лаҳзада ўқнинг ҳажми қадар кенгайиши керак бўлади. Ҳосил бўлган ғоят катта босим қутичани парчалаб, сувни сачратиб юборади.

Ҳисоблаб кўриш билан бу босимнинг катталиги ҳақида тасаввур ҳосил қилиш мумкин. Қутичада $20 \cdot 10 \cdot 10 = 2000 \text{ см}^3$ сув бор. Унинг ҳажми 1 см^3 . Сув ўз ҳажмининг $1/2000$ ёки 0,0005 ҳиссасига қадар, яъни бизнинг мисолимиздагига нисбатан 10 марта кам қисилади. Демак, қутичадаги суюқликнинг ҳажми кичрайиши натижасида унинг босими 10 атмосферагача ортиши лозим. Буг машинасининг цилиндрасидаги босим тахминан шунча бўлади. Қутичанинг ҳар девори ва тубига 1-2 тонна дан босим таъсир қилишини ҳисоблаб чиқариш қийин эмас.

Сув тагида портланган снаряднинг кўп ҳалокат етказиши ҳам шунга боғлиқ. «Агар снаряд, портлаш кучи денгиз юзига тарқалиб кетмайдиган чуқурликда портласа, ўзидан 50 метр нарида портлаган снаряддан ҳам сув ости кемасининг ҳалок бўлиши муқаррар».

6-савол. Дунёдаги ҳамма сув қатламининг қалинлиги қанча?

Жавоб. Дунёдаги ҳамма сувни бир томчига йиғилса, у томчининг диаметри 1500 километр бўлади. Агар дунёдаги ҳамма сув ер шарининг ҳамма жойига ёйилса, у ҳолда сув қатламининг қалинлиги 4 километр бўлади.

7-савол. Ғаввос сув тубида турганида оғриқ ҳис қилмасдан фақат сувга тушаётган ёки ундан чиқаётган вақтда вужудида оғриқ ҳис қилади. Нима учун?

Жавоб. Ғаввос сувга тушганида ёки сувдан кўтарилишидан ташқи босим билан унинг тана организмдаги босим орасидаги мувозанат бузилади. Бундай ташқи, организм суякларида эриган газлар ва ажрала бошлаб, майда қон томирларининг ҳаво пуфаклари билан тўсилишига олиб келади. Бундай бўлмаслиги учун ғаввослар, одатда, резинали скафандрларда сув остига 50 метрдан чуқур тушмайдилар, сувдан эса аста-секин чиқадиладар.

8-савол. Сувда бемалол ётган одам нафас олган вақтда нима учун унинг оёқлари сувга чуқурроқ ботади?

Жавоб. Нафас олиш вақтида кўкрак қафасининг ҳажми кенгаяди шунинг учун тананинг кўкрак томони Архимед қонуни бўйича каттароқ итариб чиқарувчи куч таъсирида итарилиб, оёқ томон сувга чуқурроқ ботади.

9-савол. Қайси металл сувдан енгил?

Жавоб. Енгил металл ҳақида гап кетган вақтда, одатда, алюминийни айтишади. Бироқ унинг енгил металллар ўртасида биринчи ўринда бўлишига анча бор: унга нисбатан енгилроқ бўлган бир қанча металллар бор. Қуйида шу енгил металлларнинг солиштирма оғирлиги кўрсатилган рўйхат берилган:

Алюминий-2,7; Стронций-2,6; Бериллий-1,9; Магний-1,7; Кальций-1,55; Сувдан енгил Натрий-0,97; Калий-0,86; Литий-0,5/

Кўрамизки, ёғочларнинг кўп хилидан енгил бўлиб, керосинда ярмигача ботиб сузиб юрадиган металл-литий енгилликда биринчи ўринни олади. У энг оғир металл-осмийдан 40 марта енгил.

10-савол. Турли суюқликларнинг солиштирма оғирликларини йил фаслларига қараб ўзгаришини ким ўлчаган?

Жавоб. 1956 йилда рус физик олими П. Кудрявцевнинг «Физика

тарихи» деган китобида чоп этилган Беруний минераллар ва металлларнинг солиштирма оғирликларни қоларли даражада аниқ ўлчаши эмас, XII асрда Ал-Ҳоразмий (Алгасини) томонидан «Мезонул-ҳикмат» деган китобида баён қилинган дейилади. Шунингдек, турли суюқликлар солиштирма оғирликларининг фаслларга қараб ўзгаришини ҳам Абдурахмон Ҳазаний аниқлаган, деб таъкидлаган. Беруний Абдурахмон Ҳазанийдан анча илгари суюқликлар солиштирма оғирликларини фаслларга қараб ўзгаришини илмий асосда ўзининг «Минерология» китобида исбот этган. Беруний Ушбу китобда шундай ёзган «Мен ўлчаши усулларида қаноатланмай, гидростатик тортиш (структуралар билан суюқликка ботирилган жисмларнинг мувозанатини аниқлаши) усулларида ҳам фойдаландим. Шу билан олтинни 5 марта эритиш тозалади□ сўнгра ҳар хил оғирлик бирликларида ўлчаб, 10 марта текширдим натижаларни бир хил миқдорда, яъни 100 мисқол (бир мисқол 450 грамм) оғирлигига тенглаштириши учун ўзаро таққосладим.

Ишни махсус синчковлик билан ўтказишига қарамай, ҳар хил такрорланишдаги сиқилиб чиқарган сув миқдори ҳам турлича бўлди□ Эҳтиётлик, тарновчадаги намликни ҳисобга олган ҳолда 5 мисқол, 1 донак (200мг) ва иккита суж чамасидаги ўртача рақамда тўхташга мени мажбур қилди».

Беруний ҳаммаси бўлиб 50 модданинг чунончи 9 та металл, 18 та суюқлик, 15 га яқин металллар ва бошқа жисмларнинг солиштирма оғирлигини ўлчаган.

11-савол. Сувнинг қайнаши атмосфера босимида ботлиқми?

Жавоб. Колбага сув қўйиб, сув буғлари колба ичидаги бутун ҳавони ўзига олиб кетмагунча сувни бир оз вақт қайнатамиз. Сўнгра колбага тиқин тиқиб оловдан оламиз. Бунда сувнинг қайнаши тўхтайдди. Агар колбани ағдариб, устига совуқ сув қуйсак, колбадаги сув яна қайнайди. Бунинг сабаби колбанинг устидан совуқ сув қуйилганда ичидаги тўйинган буғлар конденсацияланади, уларнинг ҳажми қатъий камайдди ва колбадаги сийрак фазо ҳосил бўлади, яъни босим камайдди. Агар сув қуйилганда идишни ҳаво насоси қопқоғи остига қўйиб ҳаво ва буғлар тез сўриб олинса, у ҳолда сув уй ҳароратсида ҳам қайнайди. Масалан, 5200 м баландликда сувнинг қайнаш ҳароратси 83° С; 7360 м баландликда эса 76° С чамасида қайнайди.

12-савол. Агар сув тўла челақни олиб, уни тез айлантурсак, сув тўкилмайди? Сабаби нима?

Жавоб. Бундан икки минг йил илгари, «Айланаётган идишдаги сув ҳаттоки идиш тўнтарилиб айлантирилганда ҳам тўкилмайди, чунки уни тўкилишига айланиш ҳалақит беради» деб ёзган эди Аристотель. Одатда, бу ҳодисани «Марказдан қочирма куч» туфайли содир бўлади деб тушунтирилади.

13-савол. Ёз ёмғири ёғишининг сири нимада?

Жавоб. Қуёш чарақлаб турган ёз кезлари, қутилмаганда, илиқ ёмғир қўйиб беришини ҳамма кузатган. Бундай кезлари «бўри болалади» деб ҳам қўйишади. Бу ёмғир қанчалик тез бошланган бўлса, шунчалик тез тинади, «ёз ёмғиридек қисқа» деган ибора ҳам шундан.

... Ҳаво зарраси, одатда адиабатик ҳолатда бўлади, яъни атрофдаги ҳаво массаси билан иссиқлик алмаштирмайди. Қуёш нурида исиганда эса у енгиллашиб, юқорига кўтарила бошлайди. Айни вақтда адиабатик жиҳатдан кенгайиб, совиб бораверади. Лекин баландлик ортгани сайин атрофдаги ҳаво заррасининг ҳароратси атрофидаги ҳаво массасининг ҳарорати билан тенглашганда кўтарилиш тўхтайти. Агар ана шу зарра ва унга ўхшаш бошқа беҳисоб ҳаво зарралари етарлича ер юзидан бир неча километр баландликка кўтарилишга улгурса, кучли даражада совийди ва улардаги сув буглари тўйиниши ҳолатига етади. Айни вақтда конденсациянинг яширин иссиқлиги ажралиб чиқиб, зарраларнинг совиши сустлашади. Бунинг натижасида эса зарраларнинг ҳароратси атрофдаги ҳаво массаси ҳароратсидан яна юқори бўлиб қолади ва улар кўтаришда давом этади. Сув буғи конденсацияланишидан эса булут пайдо бўлади. Ҳаво зарралари борган сари юқори кўтарилаверади, булут ҳам катталашаверади. Пировард оқибатида булутнинг ҳароратси қайсидир қисмида ноль даражадан пасайиб кетади ва шу жойда муз кристаллари вужудга келади, улардан эса йирик сув томчилари пайдо бўлади. Шундан кейин ёмғир ёғади. Лекин ёз ёмғири ҳамма вақт ёғавермайди-ку? Тўғри, чунки бунинг учун кун илиқ, вертикал бўйича ҳаво ҳароратининг муайян градиенти, булутнинг бирон қисмида ҳарорат манфий бўлиши керак. Шу учала шароит ўзаро мос келган тақдирдагина илиқ ёз ёмғири қўйиб берадики, у қаердан ёғаётгани ҳам билолмай қоласиз.

14-савол. Реактив самолёт неча йилда юлдузларга етиб боради?

Жавоб. Юлдузларнинг нақадар узоқда эканлигини тасаввур қилиш учун, ердан шу юлдузга қараб 1000 км/соат тезлик билан учадиган реактив самолёт йўлга чиқса, деб фараз қилсак. Бу самалиёт 4 миллион йилдан кейингина бу юлдузга етиб борди.

15-савол. Бир линия қанчага тенглигини биласизми?

Жавоб. Бир линия 2,54 мм. га тенг деб олинган. Бу шундай келиб чиққан. 1802 йилда тиббиёт-хирургия академиясининг профессори В.В.Петров ёруғликнинг алангасиз ёнадиган янги манбаини яратди. Бу ихтирони Петров шундай таърифлаган эди: «Агар шиша пластинкага ёки шиша оёқли скамейкага икки ёки учта кўмир таёқчаси қўйилса ва яна металл билан изоляцияланган йўналтирувчилар икки қутбли катта батарияга уланса, уларни бир ёки уч линиягача (бир линия 2,54 мм га тенг) бир-бирига яқинлаштирсак, улар ўртасида оқ рангли ёруғлик нури ёки аланга ҳосил бўлади. Натижада кўмир таёқчалар тез ёки секин ёнади ва қоронғулик етарлича равшан ёритилади».

16-савол. Метр қандай пайдо бўлганлигини биласизми?

Жавоб. Таниқли француз кристаллограф ва физиги аббат Рене Гаюи жуда ўжар, камгап бўлиб, сиёсий воқеаларга аралашавермас, таржиба қилишдан олдин албатта ибодат қилиб олар эди.

У 1792 йилда «Қиролга хайрихоҳ бўлганлиги» учун қамоққа олинади. Одатда бериладиган «Сизда қирол борми?» — деган саволга жавобан у «ҳа, бор,» — деб ўзининг электростатик машинасини кўрсатади. Уни қамоққа олиб кетаётганларида тасбеҳ ўрнига ўзи билан бир сиқим кристалл олади.

Унинг шогирди Жаффруа Сент-Илер ҳаракат қилиб Гаюини озод қилиш тўғрисидаги буйруқни чиқаришга муваффиқ бўлади. Бироқ Гаюи қамоқни тарк этишдан қатъийан бош тортади. Чунки, камерада уни ҳеч ким безовта қилмас, бемалол фикрлашга имкон бор эди. Тажриба қилаётган тошлари ўзида бўлганлиги учун ҳам ўз машғулотини давом эттириши мумкин бўлган, фақат эртаси кунигина Сент-Илер устозини зўрлик билан қамоқдан олиб чиқишга эришади. Аббат Рене Гаюининг бу қайсарлиги ўз-ўзидан фойдали ҳам бўлди. Унинг бу қилигидан соқчилар кулавериб, назоратни ҳам унутиб қўйишди ва пайтдан фойдаланиб Сент-Илер қамоқхонанинг кўча томонидаги деразалардан бирини счиб бир неча олимни қамоқдан

қочириб юборади. Қочоқлар ҳам Гаюи каби қамокдан чиққан заҳоти ўлчов ва оғирликларни янги системаси устида ишловчи академик комиссиясининг жуда муҳим ишини бажаришга жалб этилади. Шундан кейин кўп ўтмай маълум бўлган узунлик ўлчови — метр пайдо бўлган.

17-савол. Физик олимларни ҳазилини эшитганмисиз?

Жавоб. 1902 йилда Парижлик икки физик олим Жорж Клод билан Андре Хельброннерлар илк бор суяқ ҳаво ҳосил қилишди. Шундан кейин бир куни бу икки дўст ҳароратси минус 192 градус бўлган очик зангори тусли суяқ ҳавони махсус идишга солиб, ўша вақтда ном чиқарган машҳур «Бийон Шартъе» ресторанига овқатлангани боришади.

Хўрандалар аввал шўрва буюришади. Официант унча куттирмай овқатни олиб келади. У кетиши билан Хельброннер буғ чиқиб турган қайноқ шўрвани тарелкаларга суяқ ҳаводан озгина томизди. Кейин официантни чақириб шикоят қиладилар:

— Бу қанақаси келтирган шўрвангизни оғизга олиб бўлмайди — ку, музлаб ётибди!

— Кечирасизлар бундай бўлиши мумкин эмас.

— Мана ишонмасангиз татиб кўринг.

Дарҳақиқат, тарелкаларда муз парчалари йилтираб кўринар ва шўрвани совуқлигидан ичиб бўлмасди. Довдираб қолган бечора официант қайта-қайта уэр сўраб, яна икки тарелка шўрва келтирди. Ажабо, тагин бояги ҳодиса юз берди.

— Тушунолмай қолдик-ку сизларнинг ишингизга! — баланд келди Хельброннер ранги ўчган официантга қараб. Бу ошхонада шўрва ичолмайдиганга ўхшаймиз. Қани бўлмаса бифштекс келтиринг-чи, қайноқ бўлсин -а.

— Менга ҳам ўшандан олиб кела қолинг, — қўшиб қўйди Клод.

— Хўп бўлади.

Бир минутдан сўнг буғ чиқиб турган бифштекслар келтирилди. Нарироқда ресторан хўжайини, ошпаз ва официант ҳавотирланиб бу ҳолатни хўрандаларга кўз қирини ташлаб туришарди. Бунинг сезган Хельброннер ўрнидан турди ва уларни чалғитиш мақсадида гапга тутди. Бу вақтда Клод бифштексларга секингина суяқ ҳаво томизишга улгурди. Натижада гўшт тошдек қотди. Яна официант чақирилди, у бечора бифштексни майдалайман деб пичоқни синдириб қўйди.

Олимлар ошхона ходимларини томоман бир рухий тушкунлик ҳолатда қолдириб, ўзлари эса гўё норози бўлган қиёфада ресторандан чиқиб кетишди.

18-савол. Иссиқ муз ҳақида эшитганмисиз?

Жавоб. Муз ҳам иссиқ бўладими, дейишингиз мумкин. Ҳа, бўлар экан. Биз физикадан маълум, сув 0° С да музлайди. Инглиз физиги Брижмен катта босим остида анча юқори ҳароратларда ҳам сув музга айланишини кўрсатиб беради. У ҳар хил тузлар бўлишини айтиб, ҳатто 20600 атмосфера босимда музнинг ҳароратси 76°С бўлишини исботлайди. Бундан музга қўл теккизиб қўлни куйдириб олиш ҳеч гап эмас.

19-савол. Нима учун сув оловни ўчиради?

Жавоб. Бу оддийгина саволга кўплар тўғри жавоб бера олмайди. Биринчидан ёнаётган жисмга теккан сув буғга айланиши учун жуда кўп иссиқликни ўзига олади. Иссиқликдан буғга айланган сув, шу сувга нисбатан жуда катта ҳажмни эгаллаб ёнаётган буюмни ўраб олади ва унга ҳавонинг келишига қаршилиқ қилади. Ҳавосиз эса ёниш жараёни бўлмайди. Кўпинча сувнинг ўчириш қобилиятини ошириш учун бунга портловчи порох қўшилади. Шуниси ажабланарлики, порох тез ёнувчи бўлганлиги учун оловни ўчириш ўрнига уни жуда кўпроқ ёнишига ёрдамлашиши керак эди. Бироқ порох ёнаётган пайтда жуда кўп ёнмайдиган газлар ажралиб чиқади, бу газлар ёнаётган буюмни ўраб олиб уни ёнишини сусайтиради.

20-савол. Сувни совуқ сув билан қайнатиш мумкинми?

Жавоб. Колбанинг яримигача сув қуйиб уни шўр сув солинган кастрюлда қайнаб турган сувга тегадиган қилиб штативга ўрнатамиз. Бир пасдан кейин сув қайнайди. Колбадаги сув қайнаши билан уни олиб тезлик билан оғзини тикан билан беркитамиз ва уни тескари тўнкариб сувни қайнаши тўхтагунча кутиб турамиз, қайнаш тўхтагач, қайноқ сув олиб уни қуйсак, колбадаги сув қайнамайди. Лекин совуқ сув қуйсак, сув бирдан қайнай бошлайди. Ажабо! Нималар бўлаяпти ўзи? Иссиқ сувлиси шундаки, колбага қўл теккизиб кўрганимизда у унча иссиқ эмаслигини сезамиз. Бунинг сабаби нимада экан? Сабаби шундаки, қайноқ сув қуйганимизда худди аввалгидек қўшимча иссиқлик йўқлиги туфайли сув қайнамайди, ундан кейин совуқ сув қуйганимизда эса колбанинг деворлари совиб колба ичидаги буғ сув томчиларга айланади. Колбадаги ҳаво сув қайнаётганда сиқиб чиқарилгани учун босим анча паст бўлади. Паст босимда эса сув пастроқ ҳароратда қайнайди, шунинг учун колбадаги сув ҳароратси пастроқ бўлганда ҳам қайнайверади.

21-савол. Сувни қайноқ сув билан қайнатиш мумкинми?

Жавоб. Келинг бу саволга жавоб бериш учун тажриба қилиб кўрамиз. Бир кастрюль олиб ундаги сувни электр плитада қайнатамиз ва у сувга тегиб турадиган колбага сув солиб уни штативга осиб кўямиз.

Кастрюлдаги сув қайнаганда колбадаги сув ҳам қайнаш керакдек туюлади. Лекин биз ҳар қанча кутмайлик у қайнамайди. Бунинг сабаби шуки, сув нормал шароитда 100° градусда қайнайди. Асли сувни қайнатиш учун фақат уни 100° градусга қиздиришгина эмас, балки сувни бошқа бир агрегат ҳолатга, яъни бугга айлантириш учун қўшимча иссиқлик керак бўлади. Сув қайнаганда ҳарорат фақат юз градусгача кўтарилади, демак кастрюлкадан колбага иссиқлик фақат юз градусга ўтиши мумкин. Шундан кейин қанча ҳаракат қилмайлик, кастрюлкадаги ҳарорат билан колбадаги ҳарорат тенглашиб, иссиқликнинг узатилиши тўхтайди, яъни сувни бугга айлантириш учун керак бўлган қўшимча иссиқлик миқдори етмайди. Савол туғилиши мумкин: кастрюлдаги сувдан колбадаги сув нимаси билан фарқ қилади? Ахир кастрюлдаги сув қайнайди-ку. Бунга сабаб кастрюлдаги сув кастрюль деворига тегиб ундан етмаётган иссиқлик миқдорини олади. Кастрюль металдан бўлганлиги учун унинг ҳароратси юз градусдан ортиқ. Колбадаги сувни қайнатиш учун кастрюлдаги сувга озгина туз сепиб юборсак қайнайди. Чунки шўр сувнинг қайнаш ҳароратси юз гардусдан юқори, колбадаги сув бугга айланиши учун етмаётган иссиқлик миқдорини шу сувдан олиши мумкин бўлиб қолади ва қайнай бошлайди.

22-Савол: Ёниб турган шамни уйда бир жойдан иккинчи жойга олиб кўйганимизда дастлаб аланганинг орқага томон қайрилишини кўрамиз. Агар ёпиқ фонарь ичида ёниб турган шамни фонари билан олиб юрсак унинг алангаси қайси томонга қайрилади?

Жавоб. Шамни берк фонарь ичида олиб юрганда шамнинг алангаси оғмайди, деб ўйлаган одам хато қилади. Шам алангасининг олдинга томон оғишнинг сабаби шундаки, аланганинг зичлиги унинг атрофидаги ҳавонинг зичлигидан камроқ. Бир кучнинг ўзи, массаси кўпроқ жисмга берган тезланишга нисбатан массаси камроқ бўлган жисмга кўпроқ тезланиш беради. Шунинг учун аланга фонарь ичидаги ҳаводан кўра тезроқ ҳаракат қилиб, олдинга томон оғади.

23-савол. Агар кўлимизни чўзиб фонарни ўз атрофимизда бир текис айлантира бошласак, шамнинг алангаси оғадими?

Жавоб. Фонарни айлантирган вақтда аланганинг ичкари томон эмас, ташқари томон оғиши ҳам, унинг зичлиги атрофидаги ҳавонинг зичлигига нисбатан камроқ бўлишидан келиб чиқади.

Марказдан қочирма машинага қўйиб айлантирилган шарда симоб билан сувнинг қандай жойлашувини эсласак, бу ҳодиса тушунилади. Симоб сувга нисбатан айланиш ўқидан узоқроқ жойлашади. Агар айланиш ўқидан бўлган йўналишни, яъни жисмнинг марказидан қочирма эффект таъсири остида «тушадиган» йўналишни «паст» деб ҳисобласак, сув симобнинг юзига қалқиб чиққандек бўлиб туюлади. Атрофдаги ҳавога нисбатан енгилроқ бўлган аланга фонарни айлантирган вақтда ҳавода «юқорига» «қалқиб чиқади», яъни айланиш ўқиға томон оғади.

24-савол. Пиёладаги чойни қошиқ билан айлантириб, кейин қошиқни чойдан олинг: пиёланинг тагидаги шама дастлаб атрофга тарқалиб кетади, кейин ўртага тўпланади. Нега шундай?

Жавоб. Чойнинг пастки қатламларининг айланишига, уларнинг пиёла туби билан ишқаланиши халал беради. Мана шу ҳол чойдаги шамани пиёланинг тагида ўртага тўплашга мажбур қилади. Суюқлик зарраларнинг айланиш ўқидан узоқлаштирадиган марказдан қочма кучнинг таъсири пастки қатламларга нисбатан юқори қатламларда каттароқ бўлади. Пиёланинг деворларига юқорида айланиш ўқидан пастдагига нисбатан кўпроқ сув келади, демак пастда айланиш ўқи атрофида юқоридагига нисбатан кўпроқ сув тўпланади. Натижада пиёладаги чойнинг юқори қатламларида ўртадан пиёланинг четларига томон пастки қатламларда четдан ўртага томон йўналган. Уюрмали ҳаракат ҳосил бўлиши турган гап. Демак, пиёланинг тагида унинг ўқиға томон йўналган оқим пайдо бўлади: мана шу оқим шамани пиёланинг тагидан ўртасига олиб келади, кейин уни пиёланинг ўқи бўйлаб бироз кўтаради.

Худди шунга ўхшаш, лекин жуда катта миқёсда бу ҳодиса дарё сувининг буралиб оқадиган жойларида рўй беради. Машҳур физик А.Эйнштейн таклиф қилган назарияга мувофиқ бу ҳодиса натижасида дарё сувларининг бурилиб оқиши кучаяди. Бу иккала ҳодисанинг алоқадорлигини А.Эйнштейннинг «Дарё сувларида буралиб оқишлари ҳосил бўлишининг сабаби» номли мақоласидан олинди.

25-савол. Ҳавонинг таркибида миқдор жиҳатидан учинчи ўринда турган қисмини айтиб беринг.

Жавоб. Ҳаводан 2,5 марта оғир бўлган хлорни газсимон элементларнинг энг оғири деб ҳисоблаш тўғри бўлмайди. Унга нисбатан анча оғир бўлган газсимон элементлар бор. Агар ҳаводан 8 марта оғир бўлган умри жуда ҳам қисқа радон ёки нитон (радий эманацияси)ни ҳисобга олмаганда, оғирлик жиҳатидан биринчи ўринга ксенон газини қўйиш керак, у ҳавога нисбатан 4,5 марта оғир. Ксенон ҳавода ғоят кам, 150м^2 ҳавода атиги 1 см^2 ксенон бўлади.

Агар газ ҳолидаги элементни эмас, умуман газсимон жисмни кўрсатиш керак бўлса эди, энг оғир газлар қаторига ҳаводан 5,5 марта оғир бўлган тўрт хлорлик силиций SiCl_4 ни, ҳаводан 6 марта оғир бўлган никель-карбонил $\text{Ni}(\text{CO})_4$ ни, ниқоят олти, фторли вольфрамни (WF_6) қўйиш керак бўлади. Қайнаш ҳарорати $19,5^\circ$ бўлган бу рангсиз газ бизга маълум бўлган газсимон жисмлардан энг оғирдир, у ҳаводан 10 марта оғир.

Булар ўртасида оғирлик жиҳатидан ҳаводан 5,5 марта оғир бўлган бром, 7 марта оғир бўлган симоб буғлари, симоб хлор буғларидан оғир туради.

26-савол. Порох газлари артиллерия снарядини неча атмосфера босими билан итариб чиқаради?

Жавоб. Ҳозирги замон тўплаидан снарядлар порох газининг 7000 ат га етадиган босим кучи билан отилади. Бу эса баландлиги сув 70 км устини босимига тенг келади.

27-савол. Нафас олганимизда ичимизга кирадигани ҳам ичимиздан чиқадиган ҳавонинг босими бир атмосферадан қанча фарқ қилади?

Жавоб. Тинч турган вақтимизда чиқарган нафасимиздаги ҳавонинг босими ташқи ҳавонинг босимидан 0,001 ат ортиқроқ бўлади.

Ҳавони пуфлаб чиқарганимизда анчагина қисиб, унинг босимини ташқи босимдан 0,01 ат гача оттирамыз. Бу босим 76 мм симоб устунининг босимига тенг. Биз анча шундай куч билан пуфлаймиз. Симобли очиқ монометрнинг 1-тирсагига пуфлаганимизда иккинчи тирсагига ҳаво пуфлаганимизда иккинчи тирсагидаги симоб кўтарилиши кўришиб туради: симоб сиртларидаги фарқни 7-8 см га етказиш учун кўкрак мушакларини анча зўриқтиришингиз керак бўлади.

28-савол. Варанка қилиб ўралган қоғозга қўйилган сув қандай ғойиб бўлди?

Жавоб. Газетадек келадиган оддий қоғоз олиб, унинг иккала томонини томошабинларга кўрсатинг. Кейин унинг қоғ ўртасидан буклаб, варанка қилиб ўранг. Сўнг бир стакан сувни ичига қўйиб стаканни стол устига қўйинг, букланган қоғозни эса ёйиб томошабинларга кўрсатинг. Шунда қоғозни яна буклаб, варанка қилинг-да, унинг ичидаги сувни стаканга қўйинг. Фокус сири қоғозда эканлигини пайқагандирсиз. Буни қандай бажариш кераклигини тушинтирамыз.

Икки варақ қоғоз олиб, унинг учта томони елимланади, кейин сув ўтказмайдиган полихлор-винилли халтача олиб, уни қоғознинг ўртасига елимлаб қўйилади. Халтачанинг бир томонини бир қоғозга, иккинчи томонини эса иккинчи қоғозга шундай елимлаш керакки, буни биронта томошабиннинг кўзи илғамасин. Шундан кейин, қоғознинг тўртинчи томони елимланади, лекин халтачанинг оғзи очик қолади.

Қоғозни ёйиб кўрсатиб бўлиб, яна варанка қилиб ўраётганингизда халтачанинг оғзини билдирмай кенгайтириб қўйинг, чунки сув қуяётганингизда қийналмайсиз. Сув қўйиб бўлингач, қоғозни охиस्ताгина ёйиб, сув ғойиб бўлади, деб томошабинларга кўрсатинг. Қоғозни уч томондан халтача оғзи билан биргаликда ушлаш керак. Кейин яна қоғозни буклаб, сувни стаканга оғдаринг. Шундан кейингина бу фокусни томошабинга қоғоз оддий, унда ҳеч қандай «сир» йўқ, деган тушунча ҳосил қиладиган даражада тез қилиб кўрсатишингиз мумкин.

Фокусни секин, ҳаяжонланмай кўрсатиш керак. Фокус бир қарашда оддий ва осон кўринса-да анча мураккаб. Шунинг учун кўпчиликка кўрсатишдан олдин машқ қилиш керак.

29-савол. Сув тўлғазилган стаканнынг оғзига қоғозни қўйиб тўнгарилганда қоғоз билан сув тушиб кетмайди. Сабаб нимада?

Жавоб. Одатда, бу тажриба қўйидагича тушунтирилади. Пастдан қоғозга бир атмосфера куч билан ҳаво босади, сув эса ичкаридан қоғозга ҳаво босимидан кўра анча (атмосфера босимга мос келадиган 10 метрлик сув устунни стакандан неча марта катта бўлса, шунча марта) кам куч билан таъсир қилади; бу ортиқча босим қоғозни стаканнынг четларига зич қилиб сиқиб туради.

Стакандаги сувга қоғозга жипс тегиб тургани учун унда фақат сув бўлгани учун ҳаво йўқ, дейиш хато бўлади. Унда албатта, ҳаво

ҳам бор. Агар бир-бирига тегиб турган икки ясси жисмнинг орасида ҳаво қатлами бўлмаганда биз столда ясси томони билан ётган ҳеч қандай жисми кўтара олмасдик; бунда атмосфера босимни енгитишга тўғри келади. Биз сувнинг юзига қоғоз қоплаганимизда сув билан қоғоз орасида юпқагина ҳаво қатлами қолади, қоғоз билан сув орасидаги ҳаво учун стаканнинг тубидан бироз жой бўшайди; бу жой ҳавонинг дастлабки турган жойига нисбатан каттароқ бўлади; демак ундаги ҳаво сийраклашади, унинг босими камаяди.

Ташқаридан атмосферанинг тўлиқ босими, ичкаридаги атмосферанинг тўлиқ босимли устида сувнинг оғирлиги таъсир қилади.

30-савол. Термометр қандай тузилган?

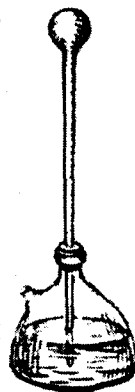
Жавоб. Ҳароратни ўлчайдиган асбоб термометр дейилади. Илк термометрни 1592 йилда Галилео Галилей яратган.

Табиий термометрдан инсон ёки ҳайвонлар танасининг ҳароратсини ўлчашда фойдаланилади. Унинг тузилиши оддий: ташқи томони шишадан ясалган, шишанинг бир томонида симоб тўлдирилган най бор. Симоб қизиганда кенгаяди. Шу боис танаси иссиқ одамга қўйилган термометрдаги симоб рақамлар қўйилган, найча бўйлаб юқорига кўтарилади. Симоб тўхтаган белги ҳароратнинг даражасини кўрсатади.

31-савол. Термометрнинг «таржимаи ҳоли»ни билисизми?

Жавоб. Ер юзид адам пайдо бўлган даврлардаёқ иссиқ ва совуқнинг кишига таъсирини сезган. Лекин бу ҳодисанинг асл моҳиятини тушуниб, ҳароратни ўлчаш қобилиятига эга бўлунга қадар юзлаб асрлар ўтган. Ҳозирги вақтда эса иссиқлик ва совуқликни ўлчаш оддий ҳодиса бўлиб қолган, чунки турли-туман ҳарорат ўлчагич асбоблар мавжуд. Таъбир жоиз бўлса, термометрни бу ўлчагич асбобларнинг бобокалони дейиш мумкин. Тарихга назар ташласак, ҳароратни ўлчашда оғиримизни енгил қиладиган оддий асбоб—термометрнинг кашф қилиниши машаққатли бўлганлигини, турли замон олимларининг изланишлари туфайлигина у ҳозирги ҳолга келганлигини кўрамиз.

Газнинг иссиқликдан кенгайиши, даставвал, эрамингача яшаган олимларга, хусусан, исқандариялик Герон ва византиялик Фипонларга маълум бўлган. Лекин газнинг бу хусусиятларидан фойдаланиб, иссиқликни ўлчайдиган асбоб ясашни



ким биринчи бўлиб таклиф қилганлиги ҳозирча маълум эмас. Одатда, бу кашфиётни кўпроқ италиялик машҳур олим Галилео Галилей ва голландиялик Корнелий Дреббель номлари билан боғлашади.

Маълумотларга қараганда, Галилей ўз кашфиётини бундан 379 йил муқаддам лекция ўқиётганда биринчи бор намоиш қилган. Асбобнинг тузилиши эса 1620 йили инглиз файласуфи Ф. Бэкон томонидан тушунтириб берилган. Галилей яратган бу асбобнинг юқори учи шар шаклида ишланган шиша найчадан иборат бўлиб, унинг пастки учи сувли идишга туширилади. Агар шарча иситилса, ундаги ҳаво кенгайиши ҳисобига найчадаги сув баландлиги идишдаги сув сатҳидан пастлашади ёки аксинча бўлади. Шундай қилиб, найчадаги сувнинг ҳолатига қараб жисм ҳароратсининг ўзгаришини кузатиш мумкин. Кўриниб турибдики, Галилейнинг бу асбоби биз билган термометр бўлмаса ҳам, ҳар ҳолда, иссиқликни ўлчаш учун хизмат қилувчи асбоб бўлган ва термоскоп деб аталган.

Галилей термоскопи.

Ҳозирги вақтда улуғ итальян олими ясаган термоскопларнинг асл нусхалари Флоренция ва Падуа [Италия] музейларида сақланмоқда.

1604 йили Дреббель ҳам юқорида зикр этилган термоскопдан бошқачароқ кўринишли термоскоп ясаган. Термоскоплар, асосан, тиббиётда касалларнинг тана ҳароратсини ўлчашда қўлланилган.

Албатта, дастлабки термоскоплар жуда содда бўлиб, уларда ҳеч қандай шкала бўлмаган, Шунингдек, термоскопларнинг иши атмосфера босимига боғлиқ бўлган. Бундай ҳарорат ўлчагич асбобларнинг такомиллаша бориб, ҳақиқий термометрга айланишига қадар орада бир ярим аср (1592—1742) ўтган.

Галилей термоскопини тўнкариб, ичига суюқлик қуйган ва 1631 йили биринчи бор энг оддий термометрни ясаган киши француз олими Жан Рей бўлган. Суюқлик ўрнида дастлаб сув қўлланилган бўлса, кейин спирт ва бошқа суюқликлар ва ниҳоят, симоб қўлланиладиган бўлган. Кези келганда шуни айтиш керакки, «термометр» сўзи биринчи марта Каспар Энснинг 1636 йили чоп этилган «Математик мўъжизачи» асарида учрайди.

Термоскопнинг такомиллашиб, термометрга айланишида 1657 йили Флоренцияда ташкил топган «Тажриба академиясининг хизматлари катта. Бу академия олимлари илк бор найча ичидаги ҳавони сўриб олиб термометр ясаб, атмосфера босимининг асбобга бўлган

таъсирини йўқотдилар. Сув музлаганда найчалар ёрилаверганлиги сабабли, улар сув ўрнига спирт ишлатишни таклиф қилишди. Лекин флоренциялик олимларнинг тақомиллаштирилган бундай термометри ҳам катта нуқсонга эга эди — термометрнинг шкаласи номуқим бўлиб, доимий нуқталари йўқ эди. Шундай бўлса ҳам, бу асбоб ёрдамида музнинг ўзгармас нуқтада эриши, шиша ва термометрик суюқликларнинг кенгайишидаги фарқ, қизиган жисмлардаги нурланиш ва ҳоказолар аниқланган.

Термометрнинг навбагдаги тақомиллашуви доимий нуқталарни белгилаш ва шкалани аниқлаш билан боғлиқ. Бу борада голландиялик шишасоз Д. Фаренгейт анча-мунча иш қилган. Унинг 1724 йили яратган термометрида 0 деб тенг миқдорда олинган муз ва нашатир аралашмасининг ҳароратси қабул қилинган. Фаренгейт шкаласига кўра, музнинг эриш ҳароратси 32, киши танасининг ҳароратси эса 92 бўлакка тенг бўлган. Кейинроқ эса Фаренгейт иккинчи доимий нуқта қилиб сувнинг қайнаш ҳароратсини олган ва у 212 бўлакка тенг бўлган. Фаренгейт шкаласи ҳозирга қадар АҚШ, Англия, Канада ва бошқа давлатларда қўлланилади.

Термометрияда қабул қилинган доимий нуқталар — музнинг эриш ва сувнинг қайнаш ҳароратлари француз олими Р. Реомюр томонидан 1730 йили таклиф қилинган. Олимнинг кузатишича, термометрик суюқлик сувнинг қайнаш ҳароратсига қадар иситилганда, ўз ҳажмини 0,080 миқдорда ортирган. Шунинг учун у биринчи нуқтани 0, иккинчисини эса 80 деб белгиланган ва бу оралиқни саксонга тенг бўлакка бўлиб чиққан. Реомюр термометри дастлаб Фаренгейт термометри каби спирт билан тўлдирилган бўлса, кейин спирт ўрнига симоб қўлланила бошланган. Реомюр шкаласи асосан Францияда ишлатилади.

Ҳозирги замон термометрини швед физиги А. Цельсий 1742 йили ишлаб чиққан. Олим музнинг эришини 100 ва сувнинг қайнашини 0 сонлари билан белгиланган ва бу оралиқни юзга тенг бўлакка бўлиб чиққан. Орада 8 йил ўтгач, Штремер деган олимнинг таклифига мувофиқ Цельсий доимий нуқталарининг ўрни алмаштирилди — музнинг эриши 0, сувнинг қайнаши эса 100 деб белгиланди ва у ҳозиргача шу ҳолатда сақланиб келинади. Цельсий шкаласи ҳозирги вақтда Ҳалқаро амалий шкалага тўғри келади. Аммо бу термометрда ҳам шкала ихтиёрий эди. Шунинг учун ҳарорат ўлчашнинг шкала ихтиёрийлигидан ҳоли бўлган ва шу билан бирга термометрик модда хоссаларига боғлиқ бўлмаган янги йўлини топиш физиклар олдида турган муҳим масала бўлиб қолди. Бу масалани муваффақиятли

равишда ҳал қилган киши инглиз физиги Вильям Томсон бўлди. У 1854 йили таклиф қилган шкала мутлақ нолдан, яъни модда зарраларининг илгарилама ҳаракати тўхтайдиган ҳароратдан бошланади. В. Томсон таклиф қилган шкала орада юз йил ўтгандан кейингина, яъни 1954 йили ўлчов ва оғирликлар бўйича Халқаро Бош конференцияда қабул қилинди. Бу шкала асосини битта доимий нуқта — сувнинг учламчи нуқтаси, яъни муз, сув ва сув буғининг мувозанатда бўлган ҳароратси ташкил этади.

В. Томсон шкаласи Кельвин градусида ўлчанади. Бунинг сабаби бор, албатта. В. Томсон 22 ёшидан бошлаб 53 йил мобайнида Глазго шаҳридаги университетнинг физика кафедрасини бошқарган. Университет атрофидаги олим истиқомат қилган жой яқинидан Кельвин дарёси оқиб ўтар эди. Олимнинг бутун илмий фаолияти шу дарё билан боғлиқ бўлган. Шунинг учун катта илмий хизматлари эвазига В. Томсонга 1892 йили лорд Кельвин фахрий унвони берилган.

Қизиғи шундаки, бизнинг давримизда асосан иссиқлик ва совуқликка нисбатан қўлланиладиган «ҳарорат» ва «градус» сўзлари қадим замонларда тиббиётга тааллуқли бўлган. Қадимги шифокорлар тушунчасича, дориларнинг асосий фазилати уларнинг беморга кўрсатадиган «иситиш» ёки «совутиш» таъсири билан белгиланган. Масалан, Гален таъбирича, дориларни иссиқлик, совуқлик, намлик ва қуруқлик градуслари бўйича ажрата билиш керак. Кўрсатилган ҳар бир сифат, ўз навбатида, тўртта асосий «градус»га, яъни даражага эга. Ҳар бир градус эса яна уч бўлакка — градус боши, ўртаси ва охирига бўлинади. Градус боши соғлом киши ҳароратсига тенг бўлиб, у киши организмга ҳеч қандай иситувчи ёки совутовчи таъсир кўрсатмайди. Ҳароратси биринчи градусга тўғри келадиган дорилар илиқ туюлса, тўртинчи градусга тўғри келадиган дорилар қуйдиради. Шунга кўра, дориларни ҳар хил миқдорда аралаштириб, исталганча қўшимча таъсир қилувчи дори тайёрланган. Гален дори тайёрлашдаги градус назариясини таклиф қилгани билан оддий дорилар «градус»ларидан мураккаб дорилар «градус»ларини ҳисоблаб чиқиш устида бош қотирмаган. Бу борада илк бор IX асрда яшаб ижод этган ўрта осийлик олим Ал-Киндий ва 1120—1198 йилларда ўтган олим Аҳмад ибн Рушдлар тадқиқот олиб боришганлиги маълум.

Шундай қилиб, ҳарорат сўзининг асоси «градус» сўзи билан боғлиқдир. Чунки лотинчасига ҳарорат сўзи аралашма, аралаштириш, яъни қарама-қарши сифатлар — иссиқлик ва совуқлик, қуруқ ҳамда ҳўл ва ҳоказоларнинг бирикмаси, демакдир.

32-савол. Ҳарорат ва босими бир хил бўлган, бир куб метр куруқ ҳаво оғирми ёки бир куб метр нам ҳавоми?

Жавоб. Бир куб метр нам ҳаво, бир куб метр куруқ ҳаво билан бир куб метр сув буғнинг аралашмасидан иборат бўлади. Шунинг учун бир куб метр нам ҳаво бир куб метр куруқ ҳавога нисбатан ўзида бўлган сув буғининг оғирлигича оғирроқ бўлиши керак, деб ўйланиши мумкин. Бироқ бу ҳулоса хато, нам ҳаво аксинча куруқ ҳавога нисбатан енгилроқ бўлади.

Бунинг сабаби шуки, газ аралашмасига кирган газнинг босими, аралашманинг умумий босимидан кам бўлади (бу босим эса куруқ ҳаво учун ҳам, нам ҳаво учун ҳам бирдай), босим камайганда эса ҳажм бирлигидаги газнинг оғирлиги ҳам камаяди.

33-савол. Нима учун Реомюр шкаласида сувнинг қайнаш ҳароратси 80 сони билан белгиланган?

Жавоб. Француз олими Р.А.Реомюр (1683—1757)нинг дастлаб ясаган термометри ҳозирги термометрга жуда кам ўхшар эди. Биринчидан унга симоб қуйилмасдан спирт қуйилган, шкалани даражаларга бўлишда Реомюр биттагина нуқтага-ҳудди музнинг эриш нуқтасига асосланиб иш қўрган, бу нуқтани у 1000 рақами билан белгиланган. Шундай кучли спирт олганки, унинг иссиқликдан кенгайиш коэффиценти ҳозирги замон тили билан айтганда, 0,0008 га тенг бўлган. Музнинг эриш нуқтасида спиртнинг ҳажмини 1000 деб олиб, уни сувнинг қайнаш нуқтасигача иситганда (спирт суюқ ҳолда қоладиган бўлса), ҳажмнинг катталаниши: $1000 \cdot 0,0008 \cdot 1000 = 80$ бўлиши маълум. Термометрдаги спиртнинг ҳажми дастлабки ҳолотининг ҳиссасига 0,001 ҳиссасигача ортиши бир даражанинг узунлигини кўрсатади. Шу равишда ҳисоблаганда сувнинг қайнаш ҳароратси музнинг эриш ҳароратсидан 80° юқори ишораланиши, яъни 1080° бўлиши керак. Кейинроқ музнинг эриш ҳароратси 0° билан белгиланиб, шундан кейин сувнинг қайнаш ҳароратси ҳозирги замондаги қиймати 80° билан ишораланган бўлади.

34-савол. Нима учун Фаренгейт шкаласида сувнинг қайнаш ҳароратси 212 сони билан белгиланган?

Жавоб. Фарбий Европада 1709 йилнинг қиши ҳар йилгидан совуқ бўлди. Унда бунга ўхшаган қаттиқ ва узоқ чўзилган совуқ кунлар юз йиллар давомида бўлмаган эди. Шу вақтларда Данаиғ шаҳрида яшаган физик Фаренгейт, ўзи кашф этган термометрнинг доимий нуқталарини

белгилашда, 1709 йилнинг қишида ўз шаҳрида бўлган энг пастки ҳароратни «ноль» деб қабул қилди. Бу совуқлик, муз билан туз ҳам навшадил аралашмасидан ҳосил қилинган совуқлик эди.

Ўзидан илгари ўтган олимлардан (шу жумладан Ньютон ҳам) ўрнак олиб, ҳароратнинг иккинчи доимий нуқтаси учун Фаренгейт одам танасининг нормал ҳароратсини қабул қилди. У замонда, ҳавонинг ҳароратси ҳеч вақт одам қонининг ҳароратсидан юқори кўтаролмайди, -ҳаво бундай исийдиган бўлса, одам ўлади деб ўйлар эдилар (албатта бу нотўғри фикр).

Бу доимий иккинчи нуқтани Фаренгейт дастлаб 24 сони билан ишоралади. Даражаларнинг сони суткадаги соатлар сонига тенг эди. Лекин оммада бу даражалар жуда катта бўлганлигидан Фаренгейт уларни тўртга $24 \cdot 4 = 96$ сони билан ифода қиладиган бўлди. Бир даражанинг узунлиги шу билан аниқланди. Бундан юқорига томон даражаларни қўйиб юриб, олим сувнинг қайнаш нуқтаси учун 212 ни ҳосил қилди

Нима учун Фаренгейт ўзининг термометрида иккинчи доимий нуқтаси қилиб, сувнинг қайнаш ҳароратсини олмади? Буни олмасликнинг сабаби шу эдики, сувнинг қайнаш ҳароратси атмосфера босимининг ўзгаришига қараб ўзгариб туришлигини Фаренгейт билар эди. Ўзгармаслик жиҳатидан одам танасининг ҳароратси ишончлироқ туюлди. Шуниси қизиқки, у даврда одам танасининг ҳароратси ҳозиргидан бутун бир даража паст, 35° деб ҳисобланар эди.

35-савол. Симобли термометр шкаласидаги ҳамма даража бўлинмалари бирдайми? Спиртли термометрда-чи?

Жавоб. Албатта, термометр даражаларининг узунлиги унга тўлғазилган суюқликнинг кенгайиши коэффицентиға боғлиқ бўлиши аниқ. Маълумки, ҳарорат кўтарилиши билан ҳамма суюқликларнинг кенгайиш коэффиценти ортади. Суюқликнинг ҳароратси унинг қайнаш ҳароратсига қанча яқин бўлса, бу ўсиш шунча катта бўлади.

Шу айтилганлардан кейин симобли термометр билан спиртли термометрлар учун мўлжаллаб ясалади. 0° билан 100° орасида симобнинг кенгайиши коэффиценти унча кўп ортмайди; ҳарорат кўтарилганда термометрнинг шиша найи ҳам кенгайиб, кўпроқ симоб сиғадиган бўлиб қолганда мазкур ораликда симобнинг кенгайишидаги кўзга кўринадиган текиссизлик сезиларли бўлмайди. Шунинг учун симобли термометрнинг даражаларининг деярли ҳаммаси бирдай бўлади. Бунинг аксинча спирт қайнаш нуқтаси (78°C)га яқин бўлган ҳароратда ишлайди. Шунинг учун ҳарорат кўтарилганда кенгайиши коэффиценти ортиши анча сезиларли бўлади.

36-савол. 750° гача ўлчаш мумкин бўлган симобли термометр ясаш мумкинми?

Жавоб. Симобнинг қайнаш 357° бўлиб, шиша эса 500—600° да юмшай бошлайдиган, 750° гача бўлган термометрни ясаб бўлмайдиганга ўхшаб кўринади. Бироқ бундай термометрлар бор. Уларнинг найи эриши қийин бўлган кварц (1625° С да эрийдиган) шишасидан ясалади, найда симобнинг устида эса азот бўлади. Ҳарорат кўтарилганда симоб устуни азотни тўғри қисади, демак, симоб катта босим (50-100 ам) остида исийди. Бунинг натижасида симобнинг қайнаш нуқтаси кўтарилади ва симоб 750° бўлган ҳароратда ҳам суюқ ҳолда қолади. Аммо бундай термометрлар жуда қиммат бўлади.

37-савол. Темирли бетон исиган ва совиган вақтда бетон темирдан ажраладими?

Жавоб. Бетоннинг иссиқликдан кенгайиш коэффициенти (0,000012) темирнинг кенгайиш коэффициентига мос келади; ҳарорат ўзгарган вақтда улар иккаласи ҳам барабар кенгайди шунинг учун бир-биридан ажралмайди.

38-савол. Қайси қаттиқ жисм исиган вақтда суюқликларга нисбатан кўпроқ кенгайди? Қайси суюқлик исиган вақтда газлардан кўра кўпроқ кенгайди?

Жавоб. Қаттиқ жисмлардан энг кўп кенгайдигани мум бўлиб, у кўпгина суюқликларга нисбатан ҳам кўп кенгайди. Навига қараб мумнинг кенгайиш коэффициенти 0,0003 дан тортиб, 0,0015 гача боради, яъни ҳароратнинг кенгайишига нисбатан 25-120 марта ортиқроқ кенгайди. Симобнинг ҳажмига кенгайиш коэффициенти 0,00018, керосиники 0,001 бўлганлигидан, ҳажмий кенгайтириш коэффициенти 0,0009-0,0045 бўлган мум, албатта, симобга нисбатан кўпроқ, баъзи бир навлари эса ҳаттоки керосиндан ҳам кўпроқ кенгайди. Унинг кенгайиш коэффициенти 0,0016.

Суюқликдан эфир кўпроқ кенгайди. Тўғри кенгайдиган суюқлик эмас: эфирга нисбатан 9 марта кўпроқ кенгайдиган суюқлик бор, бу -20° ли суюқ қорбанат ангдрид (CO₂) дир. Унинг кенгайиш коэффициенти 0,015 газларнинг кенгайиш коэффициентидан 4 марта ортиқ. Суюқликларнинг кенгайиш коэффициенти критик ҳароратга яқинлашган сари умуман тез ортиб, кўп ҳолларда газларнинг кенгайиш коэффициентидан ортиб кетади.

39-савол. Қандай модда исиганда бошқаларидан кўра кўпроқ кенгайди?

Жавоб. Иссиқликдан энг кам кенгайдиган жисм кварс шиша бўлиб, унинг кенгайиш коэффициенти 0,000 0003 темирга нисбатан 40 марта кам. Кварц колбани 1000° гача қиздириб (кварц шиша 1625° да эрийди), синишдан кўркмасдан музли сувга ботириш мумкин: колба ёрдамида. Кварц шишага нисбатан кўпроқ кенгайса ҳам кенгайиш коэффициенти кичик бўлган жисмлардан бири олмосдир, унинг кенгайиш коэффициенти 0,0000008.

Металлар ичида иссиқликдан энг кам кенгайдигани инвар деб аталган пўлат навидир (инвар лотинча сўз бўлиб, ўзгармайди деган маънони англатади). Бу пўлат таркибида 36% никель, 0,4% карбон, шунча марганец бўлади. Инварнинг кенгайиш коэффициенти 0,0000015, яъни одатдаги пўлатга нисбатан 80 марта кам. Инвернинг ҳатто шундай навлари ҳам борки, улар маълум бир ҳароратни ғоят даражада кам кенгайганидан инвар аниқ механизмлар (соатларнинг теблагичлари) ва узунлик эталонлари (бирлик камуналлари) ясашда қўлланилади.

40-савол. Совуқдан нима яхши сақлайди: ёғоч деворми худди шу қалинликдаги қорми?

Жавоб. Қор ёғочга нисбатан иссиқликни ўзида яхши сақлайди: қорнинг иссиқликни ўтказиши ёғочга нисбатан 2,5 марта кам. У иссиқликни кам ўтказиши сабабли ерни «илитади», ернинг устини қоплаб, унинг иссиқлигини тарқалиб кетишини секинлаштиради.

Қорнинг иссиқликни кам ўтказиши унинг тузилиши бўш бўлишидан келиб чиқади. Қорнинг айрим бўлаклари орасидагина эмас, балки у бўлакларнинг ичида ҳам 90 % ҳаво, қорнинг кристаллари орасида ҳаво пуфаклари бўлади.

41-савол. Қандай идишда овқат тезроқ қуяди: мис идишдами ёки чўян идишда? Нима учун?

Жавоб. Мис чўянга нисбатан иссиқликни тахминан 8 марта кўпроқ ўтказади; демак чўян билан бирдай қалинликдаги мис қаватнинг ҳар хил томонларида ҳароратлар фарқи тенг бўлган мисдан чўянга нисбатан 8 марта кўпроқ иссиқлик ўтказади. Бундан мис идишдаги овқат чўян идишдагига нисбатан тезроқ қуйиши маълум бўлади.

42-савол. Сувни 10° дан 20° гача иситиш учун кўпроқ вақт сарфланадими ёки 90° дан 100° гача иситишгами?

Жавоб. Кўлга соат олиб, сувнинг исишини кузатганимизда сувнинг қайнашига яқин кейинги ўн даража иситиш учун уни биринчи 10 даража иситишдагига нисбатан ҳар доим кўпроқ вақт сарфланганлигини пайқаш мумкин, ваҳоланки буғланиши натижасида сув аста-секин камаё боради. Бунинг сабаби шуки, аланганинг берган иссиқлиги сувни кучли равишда буғга айланишига сарфланишидан ташқари яна сувнинг нур сочиши натижасида йўқотган иссиқлигини тўлғазиш учун ҳам кетади. Куйи (10-20°) ҳароратлардагига нисбатан сув юқори (90-100°) ҳароратларда кўпроқ энергия нурлайди. Шунинг учун сувга иссиқлик бир текис берилиб туришига қарамасдан, у қанча кўпроқ исиган бўлса, ҳарорат шунча секин кўтарилади.

43-савол. Нима учун шам алангасида мих эримайди?

Жавоб. Одатда бу саволга: «чунки шам алангаси унча иссиқ эмас» деб жавоб берилади. Аммо шам алангасининг ҳароратси 1600° га яқинлиги маълум, яъни темирнинг эриш ҳароратсидан юз даража юқори. Демак, шам алангасининг иссиқлик даражаси михни эритиш учун етарли, аммо бунга қарамасдан михни унинг алангасида эриш даражасигача олиб бориш қийин.

Бунинг сабаби шундаки, мих шам алангасидан иссиқлик олиши билан бирга унинг нур сочиши ҳам иссиқлик ўтказувчанлик йўллари билан йўқолади. Иситилаётган жисмнинг ҳароратси қанча юқори бўлса, иссиқлик ўтказувчанлик ва нур сочиш йўли билан унинг атрофга иссиқлик тарқатиши ҳам шунча кучли бўлади, иссиқликнинг сарфланиши кўпаяди, ниҳоят шундай бир пайт келадики, жисмнинг иссиқлик тарқатиши билан иссиқлик олиши тенглашиб қолади, шу пайтдан бошлаб, унинг ҳароратси кўтарилмай қолади. Агар мих шам алангасининг ичига, иссиқ жойида ушлаб турилса унда михнинг ҳароратси аланганинг темературасига тенглашиб, мих эрир эди. Шам алангасида михнинг эримаслиги шам алангасининг етарли даражада иссиқ бўлмаслигидан эмас, аланга михни ҳар томонлама ўраб олмаслигидандир.

44-савол. Қадай металл энг осон эрийди?

Жавоб. Одатдаги шароитда қаттиқ ҳолда бўлган металллардан энг тез эрийдигани деб, кўплар вуд-қалайни (4 ҳисса), қўрғошин (8 ҳисса), висмут (15 ҳисса) ва калий (4 ҳисса) қотишмасини

ҳисоблашади. Бу қотишма 70° да эрийди. Вуд қотишмасига нисбатан ҳам тезроқ эрийдиган қотишма-липовици метали деб аталган қотишма, бу қотишмада кадмий камроқ (кадмий 4 эмас уч ҳисса олинади) у 60° да эрийди. Бироқ бу қотишмалар тез эрийдиган металллар қаторида биринчи ўринда турмайди. Энг тез эрийдиган металллар-Цезий (28,5°С да эрийди) ва Галлий 30° да эрийди, яъни булар оғизга солганда эриб кетади. Цезийни 1860-йилда Бунзен кашф этган, аммо металл ҳолида фақат 1882-йилда топилган. Галлий Менделеев жадвалидаги 31-элемент, бу элемент ҳам бундан бир аср илгари топилган. Галлий амалда асосий термометрларда симоб ўрнида ишлатилади. У 30° тўғри даражада эрийди ва фақат 2300° да қайнайди, яни 30°дан тортиб 2300°гача суюқ ҳолатда бўлади. Ҳозир 150° га мўлжалланган галлий термометрлари ясалган.

45-савол. Эриши энг қийин бўлган металлларни биласизми?

Жавоб. Эриш нуқтаси 1800° С бўлган платина эриши қийин бўлган металллар орасида биринчи ўринни кўпдан йўқотди. Эриш ҳароратси платина га нисбатан 500°, 1000° ва ундан ҳам юқори бўлган металллар борлиги маълум. Бу металллар қуйидагилар:

Эриш нуқтаси

Иридий-2350°

Осмий-2700°

Тантал-2800°

Вольфрам-3400°

Бизга маълум бўлган ҳамма металллар ичида эриши қийин бўлган металл вольфрамдир (вольфрам лампочкаларининг чўғланадиган толасига ишлатилади).

46-савол. Муз соф сувда чўкадими?

Жавоб. Музнинг 0° да солиштирма оғирлиги 0,917 бўлганлигидан одатдаги шароитда муз сувда сузиб юради. Сув иситилганда солиштирма оғирлиги камайди, 100° ли сувнинг солиштирма оғирлиги 0,96га тенг бўлади, бундай сувда эриб турган муз парчаси сузади. Катта босим остида сувнинг исишини давом эттирсак, 150° да унинг солиштирма оғирлиги 0,917 га етади, бундай сувда муз ботиб ҳам кетмайди, қалқиб ҳам юрмайди, сувнинг ичида-сув сатҳидан пастда сузиб юради. 200° да сувнинг солиштирма оғирлиги 0,86 бўлади, яъни бу сув муздан енгил бўлиб иссиқ сувда муз чўқади.

47-савол. Нима учун қовурилган овқат сувда пиширилганга нисбатан ширинроқ бўлади?

Жавоб. Сувда қайнатирилган овқатнинг қовурилган овқатдан ширин бўлиши, уни қовуришда ёғ қўйилишидангина эмас, асосан қовуриш билан қайнатишнинг физик хусусиятига боғлиқ. Ёғ ҳам, сув ҳам ўзининг қайнаш ҳароратсидан ортиқ исимайди, аммо сув 100° да, ёғ эса 200° да қайнайди. Демак, қовурилган овқат сувда пиширилган овқатга нисбатан юқорироқ ҳароратда пишади. Юқори ҳароратда пиширилган овқатдаги моддалар уни ширин қилади. Шунинг учун қовурилган гўшт сувда пиширилган гўшtdан нисбатан куймоқ эса сувда пиширилган тухумдан ширин бўлади ва ҳокозо.

48-савол. Нима учун қайноқ сувдан олинган тухум қўлни куйдирмайди?

Жавоб. Қайноқ сувдан эндигина олинган тухум ҳўл ва иссиқ бўлади. Тухумнинг иссиқ пўстлогидан сув буғланиб, тухумни совутади, шунинг учун қўлга иссиқ ўтмайди. Бу тухум қурбгунча шундай бўлади, тухум қуригандан кейин унинг иссиғи қўлга ўта бошлайди.

49-савол. Совуқ кунда шамол термометрга қандай таъсир қилади?

Жавоб. Агар термометр қуруқ бўлса, шамол унга ҳеч қандай таъсир. Қиш кунлари шамол бўлса, биз жуда совқотамиз, шамол бўлмаса, бизга совуқ унча сезилмайди. Бунинг сабаби шундаки, шамол бизнинг баданимизга тегиб исиган ҳавони олиб кетади, унинг ўрнига совуқ ҳаво келади, бундан ташқари баданимиздан сувнинг буғланишини тезлатади. Бу ҳодисаларнинг иккови баданимиздан иссиқликни кўплаб сарфланишига сабаб бўлади, шунинг учун биз совқотамиз.

Термометрга эса шамол ҳеч қандай таъсир қилмайди. Совуқ кунда кучли шамол бўладими ёки бўлмайдими, бунинг аҳамияти йўқ, термометр маълум бир даражани кўрсатиб тураверади.

50-савол. Бир тийинлик чақани сувда чўктирмаслик мумкинми?

Жавоб. Сувда чўкмайдиган чақа, нима ва шу кабилар фақат эртакларда эмас, балки ҳақиқатан ҳам бор. Масалан, пўлат нина сувнинг юзида сузиши мумкин эмасдек кўринади, ҳолбуки бу унча қийин эмас. Сувнинг юзига бир парча папирос қоғозини қўйиб, қоғознинг устига нинани жойлаштиринг. Энди нинанинг тагидан

папирос қоғозини олиб ташласак бас. Бу шундай қилинади: бошқа бир нина ёки тўғноғич олиб қоғознинг чор атрофидан ўртасига қараб оз-моз сувга ботириб борамиз, қоғоз бутунлай ҳўлланганидан кейин сувнинг тагига чўкади, нина эса сузиб юраверади. Стаканнинг ён томонидан сувнинг баландлигида тўтилган магнит ёрдами билан ҳатто шу сувда сузиб юрган нинани сув бетига ўзингиз истаганча юргизишингиз ҳам мумкин. Бу тажрибани папирос қоғозисиз ҳам бажариш мумкин. Нинани икки бармоғингиз билан ўртасидан ушлаб олиб, горизонтал ҳолда сувнинг бетига яқин келтириб ташласангиз ҳам бўлади.

Нина ўрнига тўғноғични (нина ҳам, тўғноғич ҳам икки миллиметрдан йўғон бўлмаслиги керак), енгил тугмани, майда ясси металл буюмлар сузиши мумкин. Металл буюмларни сувда сузиб юришига сабаб шуки, металлни қўлга олганимизда юпқагина мой қатлами билан қопланиб қолган метал буюмларни сув яхши ҳўлламайди шунинг учун ҳам сувнинг юзида сузиб юрган нина атрофида ҳатто кўз билан кўриб бўладиган чуқурлик ҳосил бўлади. Нина ва бошқа металллар сувда сузиши учун унга мой суртиш етарлидир. Мой суртилган хоҳлаган буюмингизни қўйишингиз мумкин.

51-савол. Элак билан сув ташиш мумкинми?

Жавоб. Элакда сув олиб келиш эртаклардагина эмас, ҳақиқатда ҳам мумкин экан. Диаметри 15 см бўлган келадиган кўзлари анча катта (бир мм гача) сим элакни эриган парафига ботириб олинса бас. Элакнинг симлари сезилар-сезилмас юпқа парафин қатлами билан қопланиб қолади. Элакдан аввалгидек тўғноғич, нина бемалол ўта олмайдиган тешиклар бор. Лекин унда сув ташиш мумкин. Бундай элакда анча сув элакнинг кўзларидан тўкилмай туради: фақат сувни эҳтиётлик билан қўйиб элакни силкимасангиз бас. Бунда сув юпқа пардалар ҳосил қилади. Сувни шу пардалар ушлаб туради, сув парафинни ҳўлламайди. Парафинланган элакни сув бетига қўйиш ҳам мумкин, у чўкмайди. Демак, элакда фақат сув олиб юришигина эмас, балки унда сузиб юриш ҳам мумкин экан.

52-савол. Ёнг юпқа нарса нима?

Жавоб. Кўз илғайдиган ёнг юпқа нарсалардан бири сувнинг пардаси эканлигини кўплар билмаса керак. Тилимизда юпқалик, ингичкалик, одатда соч, пиёз пўсти ва шу кабилар билан

таққосланади, лекин булар сувнинг пардаси олдида жуда дағал. «Соч толасидек ингичка», «папирос қоғозидек юпқа» нарсалар совун пардасининг соч толасидан ва папирос қоғозидан 5000 марта юпқа деворга нисбатан жуда қалин 200 марта катталаштирилган вақтда соч толасининг йўғонлиги бир сантиметрга яқинлашади, сувнинг пардаси эса шунча катталаштирилганда ҳам кўз илғамайди. Совун пуфакларининг девори ингичка чизик бўлиб кўриниши учун уни яна 200 марта катталаштириш керак; соч толасининг йўғонлиги бунчалик (40000 марта) катталаштирилган икки метрдан ортиқ бўлади.

53-савол. Сув остидаги тангани қуруқ ҳолда чиқариб олиш мумкинми?

Жавоб. Тангани катта тарелкага қўйиб (бир четига) кўмилгунча сув қуйинг. Тангани сув ичидан қуруқ ҳоолда чиқариб олиш учун бир парча қоғоз ва бир дона стакан керак бўлади. Ёнган қоғоз стаканнинг ичидаги ҳавони иситади, шу сабабдан унинг босими кўпайиб ҳавонинг бир қисми стакандан ташқарига чиқиб кетади. Қоғоз ўчгандан кейин ҳаво яна совийди, босим камаяди ва ташқаридан ҳавонинг босими натижасида сув стаканнинг ичига тўпланади.

54-савол. Темирйўл қишда узунроқ бўладими ёки ёздами?

Жавоб. Агар темирйўлнинг узунлиги олтиюзми қирқ килограмм бўлса, қишдагидан кўра ёзда уч юз метрча узунроқ бўлади, деб жавоб бериш мумкин. Бу жавоб бемаъни туйилиши мумкин, лекин шундай эмас. Агар темирйўлнинг узунлиги деб бошдан оёқ рельсининг узунлигини олсак, у вақтда йўл ҳақиқатан ҳам ёзда қишдагидан узунроқ бўлиши керак. Шунини унутмаслик керакки, рельс ҳар бир цельсий градусига исиганда ўз-ўзининг 100.000 дан бири ҳиссасича чўзилади. Иссиқ ёз кўнларида рельсининг ҳарорати 30–40° га етади ва ундан ҳам ортиб кетади. Баъзан рельс қуёш иссигидан қўлни куйдирадиган даражада қизийди. Қаҳратон қишда рельс 25° гача ва ундан ҳам кўпроқ совийди. Агар ёзги ва қишқи ҳароратлар ўртасидаги фарқни 55° деб ҳисобласак, у вақтда йўлнинг умумий узунлиги—640 километрни 0,00001га ва 55 га кўпайтиришимиз керак, шунда 1/3 км чиқади! Бундан маълум бўладики, 640 километрли оралиқдаги рельс дарҳақиқат, ёзда қишдагига нисбатан учидан бир километрга ёки тахминан уч юз метрча узоқроқ бўлар экан. Темирйўл рельслари бир-бирига жипслаштирилиб қўйилмайди, рельслар иссиқликдан

эркин кенгайиши учун уларнинг ўртасида кичкина оралиқ қолдиради. Бизнинг ҳисобларимиз ҳамма рельсларнинг умумий узунлиги шу оралиқлар ҳисобига чўзилишини кўрсатади: жуда иссиқ вақтда рельсининг умумий узунлиги чўзилиш натижасида жуда совуқ ва узунлигига нисбатан 300 метр ортади.

55-савол. Қайноқ сувда муз эримаслигини биласизми?

Жавоб. Пробирка олиб, уни сув билан тўлдириш ва бир парча муз солинг; муз сувнинг юзига қалқиб чиқмаслиги учун (муз сувдан енгил) уни кўрғошин, мис, темир каби нарсалар билан бостириб қўйинг; лекин бунда муз сувда чўкиб турсин, энди пробиркани спирт лампа алангасига тутинг; аланга пробирканинг юқори қисминигина қиздирсин. Тезда сув исиб буг чиқариб қайнай бошлайди. Қайноқ сувда муз эримайди.

Бунинг сири шундаки, пробирка тагидаги сув қайнамайди, у совуқлигича қолди, сув фақат унинг юқори қисмида қайнайди. Бунда муз «қайноқ сувда» эмас, «қайноқ сувнинг остида» бўлади. Иссиқликдан кенгайган сув енгиллашиб, пробирканинг юқори қисмида содир бўлади. Иссиқ сувнинг оқиши ва сув қатламларининг аралашishi фақат пробирканинг юқори қисмидагина қолади. Пастроқдаги зичроқ қатламларга иссиқлик ўтмайди. Иссиқлик пастки қатламларга фақат иссиқ ўтказувчанлик йўли билангина берилиши мумкин. Бироқ сувнинг иссиқлик ўтказувчанлиги жуда кам, деярли йўқ даражада.

56-савол. Нима учун ёпиқ деразадан уй ичига шамол кириб туради?

Жавоб. Мутлақо берк ва ора тирқиши йўқ деразадан ҳам уйга шамол кириб туради. Уйнинг ҳавоси ҳеч қачон тинч турмайди, уйда ҳавонинг исиб совушидан оқимлар ҳосил бўлади. Исиган ҳаво сийракланади, демак енгиллашади. Совуган ҳаво аксинча зичлашади—оғирлашади. Лампадан ёки иссиқ печдан исиган ҳавони совуқ ҳаво юқорига шип томонга итариб чиқаради чунки деразалар ёки совуқ деворлар олдида совуган ҳаво пастга, пол томонга босиб туради.

Уйдаги ҳаво оқимлари ҳаракатини болалар ўйнайдиган ҳаво шарни ёрпамада кузатиш мумкин. Бунинг учун шарни шипга чиқолмай ҳавода эркин учиб юрадиган ҳолга келтириш учун унга кичкина тош боғлаб қўямиз. Исиган печь яқинида қўйиб юборилган бундай шар кўзга кўринмайдиган ҳаво оқимларига эргашиб уйда саёҳат қила бошлайди; печдан шипга чиқиб шип бўйлаб дераза томонга учиб боради, ундан

пастга тушиб яна печ томонга боради ва шу ҳолда айланиб юради. Мана шунинг учун қишда дераза тирқишларининг сиргии ҳаво ўтолмайдиган қилиб маҳкам беркитилган бўлса ҳам ундан, айниқса оёқларимизга совуқ шамол уриб туришини сезамиз.

57-савол. Пўстин иситадими, йўқми?

Жавоб. Сиз термометр олиб неча даражани кўрсатаётганлигини белгиланг ва уни пўстинга ўраб қўйинг. Бир неча соатдан кейин термометрни олинг. Шунда термометрнинг ҳеч қандай ўзгармаганини кўрамиз: илгари неча даража кўрсатган бўлса ҳозир ҳам шунча кўрсатади. Иккита шишага муз солиб, бирини пўстинга ўраб қўйинг, иккинчисини очиқ жойда қолдинг. Ташқаридаги муз эриб кетгандан кейин пўстинни очинг. Пўстинга ўралган музнинг ҳали эрмаганини кўрасиз. Демак, пўстин музни иситиши у ёқда турсин унинг эришини секинлаштирган, гўё уни совутган.

Агар «иситиш» сўздан иссиқлик бериш маъноси тушунилса, пўстин ҳақиқатан ҳам иситмайди. Лампа иситади, печка иситади, одамнинг бадани иситади, чунки уларнинг ҳаммаси ўздан совуқроқ жисмлар учун иссиқлик манбаидир. Лекин, пўстин, шу маънода сира иситмайди. У ўздан иссиқлик чиқариб бермайди, фақатгина баданимизни иссиқлигига тарқалиб кетиш учун йўл қўймайди. Термометр ўздан иссиқлик чиқармайди-уни пўстинга ўраганимиз билан унинг иссиқлик даражаси ўзгармайди.

Пўстин бизни қандай «иситса» қор ҳам ерни шундай иситади. Иссиқликни кам ўтказувчи қор ўзи қоплаб турган ердан иссиқликнинг тарқалиб кетишига тўсқинлик қилади.

58-савол. Тухумни қоғоздан ясалган кастрюлкага пишириш мумкинми?

Жавоб. Қоғоз кастрюлкага қўйилган сувда тухум пишириш мумкин. Бунинг учун пергамент қоғоздан кастрюлка ясаб, уни сим ҳалқага яхшилаб ўрнатилади. Шунда сиз қоғознинг оловдан зарарланмаслигини кўрасиз. Сабаби шундаки, очиқ идишда сувни фақат қайнаш даражасига, яъни 100°С гача иситиш мумкин. Шунинг учун иссиқлик сифими катта бўлган сув қоғознинг ортиқча иссиқлигини ўзига олиб, унинг 100°С дан сезиларли ортиқ, яъни алангаланиш даражасига орттиришга йўл қўймайди. Аланга қоғозга тегиб турса ҳам у ёниб кетмайди.

59-савол. Қоғоздан ясалган идишда кўрғошинни эритиш мумкинми?

Жавоб. Бунинг учун қоғознинг кўрғошинга бевосита тегиб турган жойини оловга тутиш керак: металл иссиқликни яхши ўтказувчи материал бўлганлигидан қоғозга нисбатан иссиқликни ўзига тез олади ва унга кўрғошиннинг эриш ҳароратсидан, яъни 335° дан ортиқ қизишга йўл бермайди. Мис симга ингичка тасма шаклида қирқилган қоғозни пухта қилиб винт шаклида ўранг. Сўнгра алангага тутинг. Алангада қоғоз қораяди, лекин сим қизармагунча қоғозни кўйдирмайди, тажрибанинг сири металлнинг иссиқликни яхши ўтказишидадир.

60-савол. Сумалаклар қандай ҳосил бўлади?

Жавоб. Томлардан осилиб турган сумалакларнинг қандай ҳосил бўлиши тўғрисида ўйлаб кўрганмисиз? Томчилардан сумалакнинг ҳосил бўлиши учун бир вақт ичида икки хил ҳарорат: эриш учун нольдан юқори ҳарорат ва музлаш учун нольдан паст ҳарорат бўлиши керак. Томнинг нишаб жойидаги қор эрийди, чунки уни қуёш нурлари нольдан юқори даражагача иситади. Тарновлардан томчилаётган сув эса музлайди, чунки бу ерда ҳарорат нольдан паст.

Очиқ кунда совуқ 1-2°С. Қуёш нури ҳамма ёққа тушади, аммо ерни қор эрийдиган даражада иситолмайди. Лекин томнинг қуёшга қараган томонига қуёш нурлари ерга тушгандек қияланиб тушмай, тиккароқ, тўғри бурчакка яқин бурчак остига тушади. Маълумки, нур билан шу нур тушаётган юза орасидаги бурчак қанча катта бўлса, юзанинг ёритилиши ва исиши шунча кучли бўлади. Мана шунинг учун томнинг қуёшга қараган қия томони кўпроқ исиб, ундаги қор эрийди. Қор эришидан ҳосил бўлган томчилай бошлайди. Том зийи остида ҳарорат 0° дан паст бўлгани учун, бунинг устига буғланиб сувнинг анча совуши натижасида томчи музлайди. Музлаган томчига яна битта музлаган томчи келиб қўшилади, унинг устига учинчиси келади ва ҳоказо. Шу тариқа аста-секин сумалак ҳосил бўлади. Ҳаво яна шундай бўлган кунда сумалакча яна чўзилади, натижада сумалаклар йўғонлашади. Сарой ва умуман иситиладиган уйларнинг залларида сумалаклар мана шу равишда ҳосил бўлади.

61-савол. Нима учун булутлар осмонда сузиб юради?

Жавоб. Чунки сув буғи ҳаводан енгил бўлганлиги учун булутлар ерга тушмайди. Албатта сув буғи ҳаводан енгил, бу шубҳасиз; бироқ булут сув буғидангина иборат эмас. Сув буғи кўзга кўринмайди; агар булут сув буғидан иборат бўлганда эди, у мутлақо кўринмас эди. Булут ва туман (бу иккиси бир нарсаси) газ ҳолатдаги сув эмас балки сувнинг майда зарраларидан ҳосил бўлади. Булут ва туман пуфакчаларидан иборат бўлмасдан, диаметри миллиметрнинг юзидан 1-2 ҳиссаси қадар, ҳатто кўпгина $0,001 \text{ мм}^2$ бўлган яхлит сув томчиларидан иборатдир. Бундай томчилар албатта қуруқ ҳаводан 800 марта оғир. Аммо массаларига нисбатан ҳажми жуда катта бўлганлиги учун бундай сув томчилари пастга тушаётганда ҳавонинг катта қаршилигига дуч келиши натижасида жуда секинлик билан тушади. Масалан, радиуси $0,01 \text{ мм}$ бўлган сув томчилари 1 см/сек тезлик билан текис ҳаракат қилиб тушади. Ҳақиқатда булутлар ҳавода сузиб юрмайди-улар пастга тушади, аммо улар шундай секин тушадики, ҳавонинг кучсизгина давом қиладиган юқорига кўтарилиш ҳароратси булутни тушурмасдан тутиб туришгина эмас балки уларни юқорига кўтариш учун ҳам кифоя қилади. Ҳақиқатда булутлар пастга тушади, аммо жуда секин тушганлигидан уларнинг тушаётганлиги сезилмайди. Ёки ҳавонинг юқори томон йўналган оқимлари уларнинг тушишини тамоман йўққа чиқариб қўяди.

62-савол. Бензин сўзининг маъносини биласизми?

Жавоб. Бензин сўзи арабча «Любензавия» сўзидан олинган бўлиб, ёнувчи модда деган маънони билдиради.

Бир килограмм бензиннинг ёнишидан чиқадиған энергия 30 кг чўянни эритиш, 200 кг пўлатни прокат қилиш, машинада 10 км йўл босиш, $0,1 \text{ кг}$ ердаги галлани ўриб-йиғиб олиш, По-2 самолётда 4 километр масофага учиш, 20 м газлама тўқиш, 120 та сигирни соғиш ёки 12 марта кинофильм кўрсатишига етади.

63-савол. XIX асрнинг қимматли маҳсулотли нима?

Жавоб. XIX асрда нефтдан олинадиган маҳсулотларнинг энг қимматлиси керосин бўлган, керосиндан ёритувчи (лампа мой) сифатида яъни, уй кўча ва майдонларни ёритишда фойдаланганлар, ҳозирги замонда керосин ёритувчигина бўлиб қолмай трактор ва дизел, ракета ёнилғиси сифатида («Ту-104», «Ту-114», «Ту-124», «Ил-18», «Ан-10» сингари ҳозирги замон самолётлари учун) қўлланилади.

64-савол. Атмосферадаги водороднинг таркибини биласизми?

Жавоб. Атмосферанинг 50 километр баландлигидаги ҳаво таркибида 3 фоиз, 100 километр баландлигида эса 95 фоиз водород борлиги аниқланган.

65-савол. Одам организмнинг фазилатларини биласизми?

Жавоб. Бир киши бир суткада ўрта ҳисобда 750 литр эркин ҳолдаги кислородни қабул қилиб, 657 литр углерод (IV) оксид газини чиқаради. Киши овқат билан бир суткада 15 граммга яқин боғланган азотни қабул қилади.

Одам организмда 80 граммга яқин темир, 150 граммга яқин натрий, 1000 грамм га яқин кальций ва 60 грамга яқин магний элементлари бўлади.

66-савол. Қайси «шакар» заҳарли бўлгани учун овқатланишда истеъмол қилинмайди?

Жавоб. Қўрғошин(II) атцетат тузининг мазаси ширин бўлгани учун у қўрғошин «шакар» деб юритилади. Аммо бу туз жуда заҳарли бўлганлиги учун истеъмол қилиш мутлақо мумкин эмас.

67-савол. М. В. Ломоносов массанинг оғирлиги ҳақида қандай фикр баён қилган?

Жавоб. М. В. Ломоносов массанинг сақланиш қонунини 1748 йил 16 июлда ўзининг дўсти, немис академиги Эйлерга ёзган хатида бундай таърифлаган эди: «табиатдаги барча ўзгаришлар шундай содир бўладики, бирор нарсага қанча қўшилса, бошқа бирор нарса худди шунча камаяди. Масалан: бир жисмга қанча модда қўшилса, бошқа бир жисмдан худди шунча камаяди». Кейинчалик бу қонунга: «Кимёвий реакцияга киришувчи моддаларнинг оғирлиги қанча бўлса, реакциядан кейин ҳосил бўладиган моддаларнинг оғирлиги ҳам шунча бўлади» деган таъриф берилганки, бу «Массанинг сақланиш қонуни» номи билан машҳурдир.

68-савол. Дунёда энг енгил суюқлик нима?

Жавоб. Дунёда энг енгил суюқлик водороддир. Водород-253 градусда суюқ ҳолга ўтади. Суюқ водороднинг солиштирма оғирлиги 0,069 га тенг бўлиб, сувдан 14,5 марта енгил.

69-савол. Нима қилса қор «ёнади»?

Жавоб. Қорга бир бўлак кальций карбидни кўмиб қўйиб, гутурт чақилса, қор устида дудли аланга пайдо бўлиб, худди қор ёнаётгандай туюлади. Ҳақиқатда эса, бунда, қор эмас, балки кальций карбид билан қор ўзаро таъсиридан ҳосил бўлаётган ацетилен гази ёнади.

70-савол. Модданинг ёниши учун қандай учта шарт зарур ҳисобланади?

Жавоб. Ёниш учун: 1 ёнувчи модда мавжуд бўлиши; 2 кислород бўлиши; 3 ёниш маҳсулотлари чиқиб кетадиган бўлиши шарт.

71-савол. Нима учун шамнинг алангаси ёруғлик беради-ю спирт лампасининг алангаси ёруғлик бермайди?

Жавоб. Шам ёнганда, ундаги углеводнинг бир қисми тўлиқ ёнмасдан чўғланади ва чўғланган углевод зарралари шуъла тарқатади. Спирт буғланиб, тўлиқ ёнганлиги учун унда чўғланган углевод бўлмайди, шунинг учун ёруғлик ҳам тарқатмайди.

72-савол. Ўсиб турган қайси ўсимликлардан тўғридан-тўғри шакар олиш мумкин?

Жавоб. Қайин дарахти танасининг пўстлоғи тилиб қўйилса, ундан ширин шира оқади, уни қайнатиб шакар олиш мумкин. Шунингдек, янтоқнинг бир хил нави ўз япроғи орқали чиқарадиган шира, қуёш таъсирида кристалланиб, шакари қотиб қолади. Уни силкитиб-силкитиб йиғиб олиш мумкин. Нурота тумани аҳолиси янтоқ шакардан қадим замонлардан бери фойдаланиб келадилар.

73-савол. Антуан Лавуазье ким бўлган? Унинг фандаги хизматлари нимадан иборат?

Жавоб. Антуан Лавуазье (1743-1794) машҳур француз олими, у кимё фанига асос солувчилардан бири, ёнишнинг кислород назариясини яратган, сув таркибининг водород ва кислороддан тузилганини аниқлаган. Янги металлларга асослаб кимё дарслигини ёзган ва бошқа кўп кашфиётлар қилган олимдир.

74-савол. Бутилкани қандай қилиб кесиб мумкин?

Жавоб. Диаметри 4-5 мм бўлган пўлат сим олинади. Унинг учидан ушлаб қирқиладиган бутилканинг йўғонлигига мос қилиб, ярим доира шаклида эгилади. Симнинг иккинчи учи эса штативга маҳкамланади.

Штативнинг қирқилиши лозим бўлган жойга эгов ёки олмос билан 8-10 мм узунликда чизиқ чизилади. Штативга ўрнатилган ярим доира шаклидаги пўлат сим примус ёки спирт лампа устида қип-қизил чўғ бўлгунча қиздирилади. Шундан сўнг примус ёки спирт лампани чеккага суриб қўйиб, бутилканинг чизилган жойи симга теккизиб секин айлантирилса, унинг чизилган жойи бир текисда дарз кетиб, бутилка иккига бўлинади.

Штатив бўлмаган ҳолда пўлат симнинг иккинчи учини қўл билан ушлаб туриб, бутилкани қирқиш мумкин. Бунда симнинг иккинчи учи узунроқ бўлиши керак. Бутилкани бошқа усулда ҳам қирқиш мумкин. Бунинг учун бутилканинг қирқилиши лозим бўлган жойига керосин ёки бензин билан ҳўлланган ипни бир текисда ўралади, сўнг гутурт чақиб ёндирилади. Бу вақтда бутилка айлантириб турилади. Ип ёниб бўлиши биланоқ бутилканинг қизиган жойига бир томчи сув томизилади. Бунда бутилка дарз кетиб иккига бўлинади.

Бутилканинг қирқилган жойи анча ўткир бўлади. Уни силликлаш учун бутилканинг қирраси спирт лампа ёки примус алангасида чўғ бўлгунча қиздирилади. Бунда бутилканинг чети силлиқ бўлиб қолади.

75-савол. Ўн икки ёшли бола ном қўйган элементнинг номини биласизми?

Жавоб. Одатда, элементларнинг номини шу элементни топган ёки текширган одам қўяди. Тарихда шундайлар ҳам учрайдики, элементнинг номини топувчи ҳам текширувчи ҳам эмас, балки 12 ёшли бола қўйган. Бу неон элементиدير.

Инглиз олими В.Рамзей ўзи нашр этган янги элемент спектрини текшираётганда унинг 12 ёшли ўғли келиб, «дада бу чиройли газнинг оти нима?»-деб сўрайди. Рамзей «бунинг оти ҳали маълум эмас, чунки бу янги топилган»-деб жавоб беради. Ўғли «унақа бўлса, унинг отини «янги-новит» қўя қолинглар»-дейди. Лекин Рамзей янги сўзини грекчага айлантириб «неон» деб ном беради.

76-савол. Синмайдиган шиша қандай яратилган?

Жавоб. 1903 йилда Француз кимёгари Бенедиктус қўлидаги шиша колбани тасодифан тушириб юборади. Олим колбанинг синмаганлигини кўриб хайрон бўлади. Текшириб қараса, колба ичи коллодий эритмаслигининг юпқа пардаси билан қопланган экан. Синмайдиган шиша яратиш ғояса шу тариқа дунёга келган.

77-савол. Ибн Синонинг тиббиёт илмига қўшган ҳиссаси тасодифми?

Жавоб. Абу Али Ибн Сино тиббиёт илмига қўшган янгиликлари ғоят буюк бўлиб, 16 яшарлигидаёқ зўр табиб сифатида донг таратган, ақл-заковати ва матонатида ўз замондошларидан бир неча бор юқори турган гап, тасодифий эмас, балки томомила қонунийдир.

Ибн Сино симоб буғи билан даволаш ташҳисини биринчи бўлиб қўллаган, Атомлари ва таърифларини мукаммал бунёд қилиб берган. Гениал олим табиатда кўзга кўринмайдиган, лекин турли касалликларни туғдирувчи ғоят майда жониворлар (ҳозир бизда уларни микроорганизмлар деймиз, Ибн Сино ҳашарот деб атаган) бўлишини ҳам айтиб келганлиги тасодиф эмасдир.

78-савол. Нима учун гулларнинг ҳидини узокдан туриб ҳам сезамиз?

Жавоб. Гулларда ўткир ҳидли модда бўлиб, уларнинг молекулалари ҳавода диффузияланади.

79-савол. Пенициллинни топилиш тарихини биласизми?

Жавоб. Ўлимни енгган пенициллин дори ҳам тасодиф натижасида, ташлаб юбориши керак бўлган синиқ бир идишдаги моғорни текшириш натижасида кашф қилинган эди.

Миллионлаб кишиларнинг ҳаётини сақлаб қолган пенициллин ҳам тасодифий топиладиган. Агар чуқурроқ ўйласак, бу «тасодиф»нинг замирида ҳам муайян қонуният ётишини кўрамиз. Чунончи, «пенициллин» дегани нима ўзи? Бу сўз аслида латинча бўлиб, дори «пенцилл» деган замбуруғнинг моғоридан олингани учун, шу номни олган. Гарчи инглиз олими Александр Флеминг расман пенциллиннинг кашфиётчиси саналса-да, лекин Александр Флемингдан қарийб минг йил бурун ватандошимиз Ибн Сино йирингли касалликларни даволашда нон моғоридан фойдаланган. Демак, Александр Флеминг Ўрта Осиё халқларига шунингдек, баъзи ҳинд қабилаларига қадимдан маълум бўлган нарсанинг моғорни шифобахшлик хусусиятини иккинчи даврда кашф қилган.

Гарчи Ибн Сино «пенициллин» деган сўзни эшитмаган бўлса-да, моғорнинг ҳозир биз пенциллин деб атайдиган доридаги хусусиятларига бекаму кўст эга эканлигини билган. Бу пенциллиннинг кашф қилиниши ҳам тасодиф эмас, кўпроқ қонуниятдир, деган фикрга тўхташга асос бўла олади.

80-савол. Қишда дарахтлар ёрдамида горизонт томонларни қандай аниқлаш мумкин?

Жавоб. Дарахтларининг шимолга қараган томонида жанубга қараган томонига нисбатан қор кўпроқ тўпланган бўлади. Ана шунга мувофиқ горизонт томонларни аниқлаш мумкин.

81-савол. Ой юзаси кундуз кунлари 100-120° гача исийди. Кечаси-100° гача совийди. Айтинг-чи нима учун бундай ҳолат ерда содир бўлмайди?

Жавоб. Ер атмосфера қатлами билан ўралгани учун ерда бундай ҳолат бўлмайди.

82-савол. Ҳаво ҳароратининг эрталаб, тушда ва кечкурун турлича бўлишини қандай изоҳлайсиз?

Жавоб. Ҳаво ҳароратсининг кун давомида турлича бўлиши қуёш нурининг бир хил тушмаслигидадир.

83-савол. Ҳаво ҳароратси нима сабабдан ёзда юқори, қишда паст бўлади?

Жавоб. Ер ўқининг ўз орбитасига қиялик ва Ернинг шарсимонлигидан ҳаво ҳароратси ёз билан қишда бир хил бўлмайди.

84-савол. Нима сабабдан кечаси қуруқлик устидаги ҳаво салқин, сув устидаги ҳаво эса илиқ бўлади?

Жавоб. Кечкурун қуруқлик тез совийди, сув эса секин. Шу туфайли кечаси сув устидаги ҳаво илиқ бўлади.

85-савол. Нима сабабдан қор ёққандан кейин, одатда, ҳаво тоза бўлади?

Жавоб. Қор ҳаводаги чанг зарраларини ўзига шимиб олади.

86-савол. Ҳавони булут қоплаб ёмғир ёға бошлади, лекин ёғаётган ёмғирнинг бир томчиси ҳам ерга тушмади, айтингчи, бундай қуруқ ёмғирнинг бўлишига сабаб нима ва у қаерларда кузатилади?

Жавоб. Бундай ҳодисани ҳаво ниҳоятда қуруқ бўладиган чўлларда учратиш мумкин. Ёзда ерга тушмасданоқ буғланиб кетади. Ана шу қуруқ ёмғирнинг ўзгинасидир.

87-савол. Стаканга ярмигача сув қуйиб, унга бирор юк солинг. Бир варақ қоғоз билан стаканнинг оғзини беркитиб, қўл билан тутиб туринг-да, уни тўнқаринг. Стакан ичидан қоғозга ҳаво, сув ва юкларнинг босимига қарамай, қоғоз стакандан ажралмайди. Бу ҳодисани тушунтиринг.

Жавоб. Сув ва юкнинг оғирлиги таъсирида қоғоз сал эгилади, натижада стакан ичидаги ҳавонинг ҳажми катталашади ва унинг босими атмосфера босимидан кичик бўлади. Шунинг учун ташқи атмосфера босими стакандаги нарсаларнинг босимини мувозанатлайди.

88-савол. Оғзи катта (қатиқ солинадиган) бутилка ичига ёқилган қоғоз ташланг ва оғзини қайнатиб пиширилган пўсти артилган тухум билан тезда беркитинг. Тухум секин-аста тортилади ва бутилка ичига тушади. Бу ҳодисани тушунтиринг.

Жавоб. Аланга бутилка ичидаги ҳавони қиздиради ва унинг бир қисми бутилка ичидан ташқарига чиқиб кетади. Бутилка тухум билан беркитилганда ичидаги ҳаво совийди, унинг босими пасаяди ва ташқи атмосфера босими тухумни бутилка ичига ҳайдайди.

89-савол. Воронканинг учини оғизга олиб, шам алангасига пуфланг. Аланга воронка томонга оғади. Бу ҳодисани тушунтиринг.

Жавоб. Воронканинг кенг оғзи қаршисида турган ҳаво уюмалари паст босимли соҳани ҳосил қилади. Аланга шу соҳага тортилади.

90-савол. Ер атрофида орбита бўлаб ҳаракатланувчи сунъий йўлдош ичида гугурт ёнади?

Жавоб. Йўлдош ичидаги барча нарсалар вазнсизлик ҳолатида бўлади, аланга яқинида йиғилган ёниш маҳсулотлари алангани ўчиради, ёнмайди.

91-савол. Океанда эриб юрувчи барча музлар бирор сабабга кўра эриса, қитъалар дунёдаги океанлар билан кўмиладими?

Жавоб. Йўқ. Музнинг оғирлиги у эриганда ҳосил бўладиган сув оғирлигига, демак (жисмларнинг сузиш қонуни бўйича), музнинг сувга ботганда сиқиб чиқарган сув ҳажми оғирлигига тенг. Шунинг учун агар сузиб юрувчи муз эриса, дунё океанининг сатҳи ўзгармайди.

92-савол. Суви қайнаб турган катта кастрюлкада сузиб юрган кичик кастрюль ичидаги сув қайнайдими?

Жавоб. Кичик кастрюль ичидаги сувнинг ҳароратси 100°C бўлганда (яъни, катта кастрюлкадаги сув ҳароратсига тенг бўлганда) иссиқлик алмашиниш бўлмайди. Қайнаш учун иссиқлик оқими керак бўлгани учун кичик кастрюлдаги сув қайнамайди.

93-савол. Баланд учаётган самолётнинг ортида баъзан булутли из ҳосил бўлишига сабаб нима?

Жавоб. Сокин ҳаво ва булутсиз осмонда атмосферанинг юқори қатламида (3-6 километр баландликда) шу ҳол шунинг тўйинтириш учун керак бўладиган сув буғининг миқдори ортиқ маркази ҳисобланадиган кўп миқдордаги қорақуянинг майда зарраларини қолдиради. Буғ конденсацияланганда ана шу зарраларда сув томчилари ёки агар ҳавонинг ҳароратси нолдан паст бўлса, муз кристаллари ҳосил бўлади. Самолёт изи ана шулардан иборат бўлади.

94-савол. Сукултирилган қайси металл билан сувни музлатиш мумкин?

Жавоб. Совутилган суяқ симоб сувга қуйилса, шу ондаёқ сув музлаб қолади.

95-савол. Помидор, бодринг, карам ва бошқа сабзавотларни тузлашда қандай физик ҳодисага асосланади?

Жавоб. Помидор, бодринг, карамнинг тузланиши тузнинг шу сабзавотларга диффузиясига асосланади.

96-савол. Одам ва уй ҳайвонлари танасининг нормал ҳароратси қандай?

Жавоб. Соғлом одам танасининг ҳароратси $36,6^{\circ}\text{C}$, иқлим шароитлари ва яшаш жойидан қатъий назар соғлом жониворлар танасининг ҳароратси шундай: отларда- 38°C , сигирларда- $38,5-39,5^{\circ}\text{C}$, товуқлар ва куркаларда- 41°C , ўрдак ва ғозларда- $41,5^{\circ}\text{C}$.

97-савол. Нима учун ўрдаклар қаттиқ совуқда ҳам сувга бемалол шўнғийди?

Жавоб. Қаттиқ совуқда сув ҳароратси атрофдаги ҳаво ҳароратсидан анча юқори бўлади, шунинг учун қуш сувда ҳаводагига нисбатан камроқ совуқ ютади.

98-савол. Совуқ уйларда нима учун даставвал оёқларимиз музлайди?

Жавоб. Совуқ ҳаво анча оғир, шунинг учун у паст бўлади.

99-савол. Нима учун кузги буғдой уруғи баҳорги буғдой уруғига нисбатан чуқурроқ экилади?

Жавоб. Уруғ музламаслиги учун.

100-савол. Ўсимликларга, айниқса, бошоқли ўсимликларга нима зарар келтиради: кўп қор ёғишими ёки қорсиз қишми?

Жавоб. Қорсиз қишда ўсимликларни совуқ олиши мумкин. Қор қоплами иссиқликни ёмон ўтказиши, шунинг учун тупроқда юқори ҳароратни ушлаб туришда қўл келади.

101-савол. Ўсимликлар учун яхвонлик нега хавфли?

Жавоб. Муз қорга нисбатан иссиқликни 20 баробар яхши ўтказиши, шунинг учун ўсимликни муз қатлами остида совуқ олади.

102-савол. Одам нима учун совуқ қотганда беихтиёр титрайди?

Жавоб. Титраш-организмни совуқдан асраш шаклларида бири. Титраш вақтида мускуллар қисқариши содир бўлади. Мускулларнинг қисқариш иши организмда иссиқликка айланади.

103-савол. Совуқда терлатиб қўлланилган от устига нима учун кўрпа ёпиб қўйилади?

Жавоб. Терлаган от кўп иссиқликни буғ билан чиқариб юборади, бу эса шамоллашга олиб келиши мумкин.

104-савол. Бодрингнинг ҳарорати нима учун атроф-муҳитга нисбатан ҳамиша 1-2° настрок бўлади?

Жавоб. Бодрингнинг 98 % и сувдан иборат. Сувнинг узлуксиз буғланиши бодрингни совутади.

105-савол. Дарахтлар қаттиқ совуқда нима учун қирсиллайди?

Жавоб. Дарахтнинг шарбати музлаганда унинг ҳажми ортади ва ўсимлик толаларини қирсиллатиб ёриб юборади.

106-савол. Ҳатто шаррос қуйган ёмғирдан сўнг ҳам атиргул барглари нима учун ҳамиша қуруқ қолаверади?

Жавоб. Атиргул баргларида мойли моддалар бор, шу туфайли улар сувда ҳўлланмайди.

107-савол. Кўп ўсимликларнинг баргларида шудринг барг узра ёйилиб кетмай, нима учун томчи бўлиб тўпланади?

Жавоб. Кўп ўсимликларнинг баргаларида мойли моддалар бўлади, шунинг учун ҳам сувда ҳўлланмайди.

108-савол. Баъзи майда ҳашоратлар сув остига тушиб қолса, сиртига чиқа олмайди. Бу нима билан изоҳланади?

Жавоб. Бу ҳашаротлар сирт таранглик кучини енга олмайди.

109-савол. Нима учун ҳўл пайпоқ ёки носкини ечиш қийин?

Жавоб. Ҳўл пайпоқ ва носкилар сувнинг сирт таранглик кучи таъсирида оёққа ёпишади, шунинг учун уларни ечиш қийин.

110-савол. Баъзи касалликларда беморларга банклар қўйилади. Тиббиёт банкларининг таъсирини физика қонунлари асосида тушунтиринг.

Жавоб. Беморга банка қўйишдан олдин уни дастлаб қиздирилади. Шунда банка ичидаги ҳаво кенгаяди ва бир қисми ташқарига чиқади. Банка беморнинг баданига қўйилганда унинг ичидаги ҳаво яна совийди ва унинг босими атмосфера босимдан камроқ бўлиб қолади. Ташқи босим туфайли банка баданга ёпишиб туради. Баданнинг банка тагидаги соҳасида босим камлиги туфайли мазкур соҳага қоннинг оқиб келиши кучаяди, бу жойнинг қизаришига сабаб бўлади.

111-савол. Биринчи парвозни ким ихтиро қилган?

Жавоб. Биринчи парвозни 1814 йили инглиз ихтирочиси Ж. Стефенсон қурган.

112-савол. Биринчи рус парвозини кимлар қурган?

Жавоб. 1833 йили ота — бола Е. А. Черепанов ва М. Е. Черепановлар Ныжний Тагил заводларида оригинал конструкцияли биринчи рус парвозини қурдилар, бу парвоз 3 тоннадан ортиқ юкни 12 — 15 км/соат тезликда тортар эди.

113-савол. Самолётнинг осмонга кўтарилиш ва ерга тушиш пайтларида стюардесса насажжирга нима учун конфет улашади?

Жавоб. Маълумки, атмосфера босимининг катталиги денгиз сатҳидан баландлигига боғлиқ. Баландлик кескин ўзгаришда (самолётнинг кўтарилиш жарёнида) атмосфера босими тез камаяди ва қулоқ пардаси ташқи томонга эгилади, самолёт ерга қўнаётганда атмосфера босим ортади ва қулоқ пардаси ички томонга эгилади. Босимнинг бундай тез ўзгаришлари бош оғриғини вужудга келтиради.

Маълумки, ютум вақтида ўрта қулоқ евстахий найчаси орқали оғиз бўшлиғи билан боғланади. Конфет шимганда қўлаб сўлак ажралади ва тез-тез ютинишни вужудга келтиради, натижада ўрта қулоқдаги босим ташқи атмосфера босимга тезроқ тенглашади ва қулоқдаги оғриқ камаяди.

114-савол. Очiq денгиз ва океанларда жуда қизик ёпишқоқ балиқлар бўлади. Бу балиқ турли нарсаларга айниқса акула ва кемаларга ёпишиб олади, шундай куч билан ёпишадики, ажратиб олиш қийин. Ёпишқоқ балиқ ҳаракатдаги буюмларга қандай кучлар ҳисобига тирмашиб олади?

Жавоб. Ёпишқоқ балиқ елкасидаги сузгич ўз шаклини ўзгартириб, сўргичга айланган. Бу сўргичнинг таъсири болаларнинг ўйинчоқ тўппончасидан отиладиган резина учли таёқчанинг таъсирига ўхшайди. Таёқча резинали: учи билан деворга урилганда резина япалоқланади (а), сўнг эластик куч таъсирида яна қавариқ шакл (б)ни егаллайди.

Девор билан резина сўргич оралиғида ҳавоси сийракланган фазо ҳосил бўлади, чунки урилиш вақтида бу соҳадаги ҳавонинг бир қисми сиқиб чиқарилади. Шунинг учун атмосфера босими таъсирида таёқча деворга «қаттиқ ёпишиб олади».

Ёпишқоқ балиқ сўргичининг ҳаракати жонивор мускулларининг қисқариши ҳисобига рўй беради. Ҳайвонот оламида сўргичлар жуда кўп тарқалган. Масалан, қаракатицалар ва саккиз оёқлар кўп сўргичли бир неча чангларга етади. Улар сўргичлари ёрдамида турли буюмларга ёпишиб олади. Чангалларга сўргичларни ишлаши ёпишқоқ балиқ сўргичининг фаолиятига ўхшайди.

115-савол. Қиш вақтида ёлғиз турган ўсимлик бутаси тагида қор уюми ҳосил бўлади. Атрофдаги ерларда эса қор қатлами анча сийрак бўлади. Нима учун шундай ва бунинг ўсимликка қандай фойдаси бор?

Жавоб. Шамол вақтида қорни учираётган ҳаво оқими бутани четлаб ўтмайди, балки унга сингиб кетади. Оқим айрим пояларни суюриб ўтган ўша жойнинг ўзида қуюмлар пайдо бўлади, босим камаяди ва қорнинг бир қисми буга ичига тортилади. Қишда қор уюми бутани музлашдан сақлайди, баҳорда эса ўсимлик кўпроқ намлик олади.

116-савол. Сиз ёнғинни олов билан қандай ўчирасиз?

Жавоб. Ўрмон ва даштларда бўладиган ёнғинлар билан курашишнинг энг яхши йўли, ўрмонлардаги дарахт ёки даштдаги ўтларга ёнаётган томонга қарама-қарши томондан ўт қўйишдир.

117-савол. Ҳавонинг таркиби қандай тузилган?

Жавоб. 1777 ажойиб француз кимёгари Антуан Лавуазье биринчи бўлиб ҳавонинг таркиби мураккаб эканлигини, у кислород, азот ва карбонат ангидриддан иборат эканлигини аниқлаган.

118-савол. Бир куб сантиметр ҳажмда нечта молекула бўлади?

Жавоб. Бир куб сантиметр ҳажмда 2700000000000000000 та ёки 27 квинтиллион молекула борлиги аниқланган.

119-савол. Иккита шиша идишни қатор қилиб қўйиб, бирининг оғзини очiq иккинчисининг оғзини қопқоқ билан беркитамиз, ҳар иккаласига ҳам бир хил баландликда сув қуямиз. Сувни қайнатсак, қайси идишдаги сув миқдори камайиб боради ва нима учун?

Жавоб. Очiq идишдаги суюқликнинг сатҳи вақт ўтиши билан камайганини кўрамыз. Очiq идишдаги сув буғланиб камаяди, ёпиқ идишдаги сув қайнагани билан сув сатҳи ўзгармай қолаверади. Бу идишда суюқликнинг буғланиши билан бир вақтда унинг буғлари конденсацияланиб ҳам туради. Бу конденсацияланиш суюқликнинг буғланишини мувозанатлайди.

120-савол. Газ молекуласининг тартибсиз (хаотик) ҳаракат тезликларини ким аниқлаган?

Жавоб. Газ молекуласининг тартибсиз ҳаракат тезликларини 1920 йилда немис физиги О.Штерн томонидан ишлаб чиқилган ва аниқлаган.

121-савол. Қайси бирини бирдай даражага иситиш осон: 1 кг сувними, 1 кг тузними ёки 1 кг буғними?

Жавоб. Сувнинг уч ҳолатда иситиш энг осони сув буғини иситиш (буғнинг солиштира иссиқлик сиғими 0,48 дан камроқ), ундан кейин муз (солиштира иссиқлик сиғими 0,505), суёқ сув эса иситиш учун энг кўп иссиқлик талаб қилади.

122-савол. Елпигич нима учун керак?

Жавоб. Хотин-қизлар елпигич билан елпинганларида ўзлари салқинланадилар. Агар биз елпиниб юзимизга тегиб турган иссиқ ҳавони елпигич билан ҳайдасак, унда бизнинг юзимизга янгидан-янги исимаган ҳаво келиб туради ва юзимиз ўзининг иссиқлигини шу ҳавога бериб туради, баданимиз совийди, биз салқин ҳис қиламиз. Демак, елпинганда одамнинг юзига тегиб турган иссиқ ҳавони тўхтовсиз ҳайдаб турилади ва унинг ўрнига исимаган ҳаво келтириб туради; бу ҳаво эса исигандан кейин кетиб қолади, унинг ўрнига исимаган янги ҳаво келиб туради ва ҳоказо.

123-савол. Ҳозирги вақтда фойдаланиладиган карбюраторли двигателни ким ихтиро қилган?

Жавоб. Ҳозирги вақтда фойдаланиладиган карбюраторли двигателларни 1867 йилда немис ихтирочиси Н. Отто (1832 — 1895) кашф қилган.

124-савол. Буг двигатели билан ишлайдиган кемани ким, қачон қурган?

Жавоб. Буг двигатели билан ишлайдиган биринчи кемани америкалик механик Роберт Фультон 1803 — 1807 йилларда қурган.

125-савол. Абадий двигателни яратиш мумкинми?

Жавоб. Ирланд магнит майдони қуввати билан ишловчи абадий двигателни ихтиро қилганликлари ҳақида овоз тарқатишяпти. Ихтиро молиячиси «стеорн» компанияси вақлларининг сўзларига қараганда, ушбу кашфиёт термодинамиканинг асарларига тенг тажрибасини йўққа чиқариб, техника соҳасида инқилоб ясайди. Агар дунё олимлари ирландларнинг сўзларига ишонаётган бўлса, марҳамат, бемалол келиб, ихтирони синаб қўришлари мумкин.

Шундан сўнг қисқа вақт ичида дунёнинг турли бурчақларидан бўлган 16 мингга яқин қизиқувчи мутахассис ва шу соҳа олимлари

кашфиёт синовида қатнашиши учун Дублинга йўл олдилар. Узоқ давом эълон тест шуни кўрсатдики, янги авлод двигателли ҳақиқатан ҳам фақат магнит таъсирида ишлайди. Бу мобил аппаратдан тортиб, автомобилгача текин энергиядан фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади.

126-савол. Қайси ватқда самоварнинг жўмрагидан оғирроқ томчилар томади. Сув иссиқ вақтдами ёки совуғдами?

Жавоб. Ҳосил бўлган томчининг оғирлиги унинг ингичкаланган жойидаги сирт пардасини узиш учун етарли бўлганда у узилиб тушади (Ёзган вақтда қоғозга сиёҳ томиб қолиши ҳам шунга боғлиқ). Агар ингичкаланган жойнинг радиуси 2 мм, сирт таранглигининг катталиги σ дина/мм бўлса, $F = \sigma l = \sigma \cdot 2\pi r = 980$ ж бўлганда томчи узилиб тушади, бунда томчининг граммлар билан ҳисобланган оғирлиги (980х ўша оғирликнинг ўзуни диналар билан ҳисобланиши).

Демак, томчининг граммалар билан ҳисобланган оғирлиги

$X = \frac{2\pi r \sigma}{980}$ Сирт таранглиги қанча катта бўлса, томчи шунча оғир бўлади. Аммо маълумки, ҳарорат ортган сари сирт таранглиги камаяди. Сувнинг ҳароратси бир даражада кўтарилганда унинг сирт таранглиги 0,23 % камаяди 100° да сувнинг сирт таранглиги 0° дагига нисбатан 23 % камаяди, 20° да эса у 0° даражадагига нисбатан 4,6 % кам бўлади. Демак, самоварда сув 100° дан уй ҳароратсигача (20°) совуганда томчининг оғирлиги дастлабки оғирлигининг $\frac{95,4-74}{77} = 0,24$ ҳиссасига кўпайиши, ёки 24% анча сезиларли миқдорда кўпайиши керак.

127-савол. Нега тоза қор чанг босган қордан секинроқ эрийди?

Жавоб. Чанг босган қор куёш нури энергиясини кўпроқ ютади.

128-савол. Тутунни қандай ҳосил қилиш мумкин?

Жавоб. Қалай таёқчани олиб қисқич билан ушлаб, спирт лампаси алангасида озроқ қиздирилгандан кейин олдиндан тайёрланган банкадаги хлор ичига туширилса, қалай хлорда ёна бошлайди. Натижада суёқ хлорид қалай (IV)-хлорид томчилари ҳосил бўлиб, банка ичида оқ тутунга тўлади.

129-савол. Газ билан ёритишни биласизми?

Жавоб. Ёнувчи газнинг алангасидан ёритиш учун фойдаланишга узоқ ўтмишда ҳам уриниб кўрганлар. Қадимдаги Хитой ва Мессопотамияда газни бамбук қувурлар орқали ибодатхоналарга ўтказишган ва тантанали ҳодисаларга ёқишган. 1680 йилда немис кимёгари Бехер газдан ёритгич сифатида фойдаланиш гоёсини айтиб ўтди, бироқ бу гоё XIX аср бошларигача амалга ошмай қолди. Шу вақтда француз инженери Ф. Лебон газ горелкасини ихтиро қилди. Бунда ёнаётган газга ҳаво аралашиб, ҳосил бўлган аланганинг ҳарорати 2000° гача кўтарилди.

Австрия кимёгари К. Ауэр фон Вилсбахнинг ихтироси катта ютуқ бўлган эди. У камёб ер элементларининг тузлари юқори ҳароратда жуда кучли ёнишни аниқлади. Ауэр ип газламадан қалпоқча қилди ва уни церий тузига шимдириб газ алангасида куйдирди. Қалпоқча 2000° гача қизиб, унинг ип газламали асоси шу ондаёқ ёниб тамом бўлади, қолган жуда мўрт церий тўр («Ауэр тўри») кўзни қамаштирадиган ёруғ нур сочади.

Ауэр горелкаси 3-4 йил давомида турмушга кенг қўлланди. Газ «шоҳчаси» (Ауэр тўри шоҳга ўхшарди), яъни шиша билан XIX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб бутун дунё шаҳар кўчалари, жамоат жойлари ва бинолари ёритилди.

Шаҳарда ўтин ва кўмрдан газ ишлаб чиқарадиган кўплаб заводлар барпо бўлди. Газ билан ёритиш арзонлигидан аҳоли ҳам фойдаланадиган бўлди.

Ҳозир газ билан ёритиш ҳамма жойда ўз ўрнини электрга берган. Ёнувчи газларда фақат ёнилғи сифатида фойдаланилмоқда. Газ горелкалари эса кимё лаборатория ва саноатда юқори ҳароратли аланга олиш учун қўлланилмоқда.

130-савол. Совуқ сувга нисбатан қайноқ сув оловни тезроқ ўчиради, чунки буғ ҳосил бўлиши дарҳол алангадан иссиқлигини олиб қўяди ва оловни ҳаво келишига тўсқинлик қиладиган буғ қатлами билан ўраб олади. Шундай бўлгач, ўт ўчирувчилар ёнаётган биноларга бочкаларда қайноқ сув олиб келиб, насосда сепса бўлмайдами?

Жавоб. Ўт ўчирувчиларнинг насоси қайноқ сувни сеполмайди, чунки поршень тагида сийракланган ҳаво ўрнига босими 1 атмосфера бўлган сув буғи бўлади.

ЭЛЕКТР ВА МАГНИТИЗМ

1-савол. Нима учун энг яхши электр ўтказувчи металлдан электр ўтказувчи сифатида фойдаланилмайди?

Жавоб. Энг яхши электр ўтказувчи металл кумушдир, аммо кумуш табиатда кам учрагани ва қимматбаҳо бўлгани сабабли, электр ўтказгич сифатида кенг миқёсда қўлланилмайди.

2-савол. Тасодифан топилган двигателни биласизми?

Жавоб. Саноат ва техниканинг юраги ҳисобланган электр двигател тасодифан ихтиро қилинган, дейилади. 1873 йилда Вена шаҳрида ўтказилган ҳалқаро кўргазмада динаммашина ўрнатишда қатнашаётга бир ишчи тасодифан симларни адаштириб юборади, «тескари» йўллаб қўйган. Шундан кейин машина двигатель сифатида ишлай бошлаган.

3-савол. Тасодифий кашфиётлар ҳақида эшитганмисиз?

Жавоб. Одамзод юз йил ойнага қараб келган-у шишани сал қавариқ қилиб ишласа, унинг ёрдамида ҳатто металлларни эритиш мумкинлигини билмаган. Кимлар минг йиллар давомида магнитнинг ғалати хусусиятига хайрон бўлиб қарашган-у, лекин бир парча сим ва магнит ёрдамида замонамиз мўжизаларидан бири электрни ҳосил қилиш мумкинлигини ҳеч кимнинг ҳаёлига ҳам келмаган. Ота-боболаримиз асрлар давомида уран тузларидан сопол идишларни бўяш учун фойдаланганлар-у, аммо бу тузда атом энергиясининг ҳолати яширин эканлигини билишмаган. Одамлар осмонга иргитилган нарсанинг ерга қайтиб тушишини билишган, лекин Ер тортишиш кучига эга эканлиги ҳеч кимнинг ҳаёлига келмаган. Эҳтимол, бутунги кунда арзимайдигандек туюладиган нарсалар заминда ҳам бирор-бир буюк кашфиёт ётган бўлиши мумкин.

4-савол. Синмайдиган лампочкани биласизми?

Жавоб. Оддий электр лампочкасининг ниҳоятда нозиклиги ҳаммага маълум. Қўлдан тушиб кетиши билан чил-чил бўлиб синади. Шундай бўлгач синмайдиган лампочка қандай бўлади? Ажабланманг, шундай синмайдиган электр лампочкалар ҳам бор. Уни тайёрлаш унчалик мураккаб эмас. Оддий электр лампочканинг шиша қисми силикон эластомер деб аталган эритмага ботириб олинса бас. Унинг сирти юпқа парда билан қопланади.

Бундай электр лампочкаларида заводларда, қурилиш майдонларида, шахталарда ва шунга ўхшаш жойларда фойдаланиш мумкин.

Кун қорайиши билан кўчаларда минг-минглаб электр чироқлари ёнади. Ҳароратнинг кескин ўзгариши ва қор—ёмғирдан сақлаш мақсадида шиша қалпоқ кийгизилади. Янги хил лампаларга эса хожати йўқ. Шунинг учун, бундай лампалардан фойдаланилса, кўплаб маблағ ва меҳнат тежалади.

5-савол. «Ов қилувчи» магнитофон ҳақида эшитганмисиз?

Жавоб. Венгриянинг ғарбий туманларида сувсар ниҳоятда кўпайиб кетиб, уй ҳайвонларига кун бермай қўйди. Сувсарни овлаш осон иш эмас—«тиқ» этган товушни ҳам дарров пайқайди. Узоқ тажрибалар натижаси ўлароқ венгер овчилари бунинг ҳам йўлини топишди. Сувсар дала сичқонига жуда ўч бўлади, овчилар магнитофон тасмасига дала сичқонининг чийиллаган овозини ёзиб олиб, магнитофонни баралла қўйишди. Шундай қилиб, сувсарларга қирон келди.

6-савол. Нима учун яшин зарби кўпинча дарахтларни парчалаб ташлайди?

Жавоб. Дарахт ҳужайраларидаги нам яшин урганда дарҳол қайнаб кетади ва буғ дарахт поясини ёриб юборади.

7-савол. Дунёда нечта машҳур Генри бўлган?

Жавоб. Америкалик ўспирин Уилья Сидни Портер мактабда ўқиб юрган пайтларида физикадан илм-фан фидойиси, электр соҳасидаги янги хил тажрибаларга қизиқувчан ўқитувчи дарс берган. У америкалик атоқли олим, профессор Жозер Генри (1797-1878)ни алоҳида завқ-шавқ билан тилга оларди. Масалан, у ўз маърузаларини олимнинг муваффақиятларини гурур билан эслашдан бошлар эди:

— О, Генри! У қувватли электромагнитларни, электр двигателни яратди.

— О, Генри! У электр токининг янги хоссалари ўзиндукциясини кашф этди.

— О, Генри! У конденсатор разрядининг ўзгариб туришини аниқлади.

Фаҳрга тўла бу овоз ўқувчи Уилья Сидни Портернинг миясига шундай ўрнашиб қолган эдики, орада кўп ўтмай, у ўзининг ҳар бир бадий асарини «О Генри» таҳаллуси билан ёза бошлади. Бутун дунёга машҳур физик Жозер Генридан ҳам машҳурроқ бўлиб кетган атоқли ёзувчи О. Генри (1862—1910) шу тариқа машҳур бўлиб кетган.

8-савол. Калькулятор қандай ишлайди?

Жавоб. Калькулятор математик ҳисоб-китобларни амалга оширадиган электрон машинадир. Калькуляторда экран ва сонлар ёзилган тугмачалар бўлади. Тугмачаларни босиб рақамларни чиқарамиз, ҳамда тегишли амал белгисини босганимиздан сўнг натижа чиқади.

Дастлабки чўнтак калькулятори 1972 йилда яратилган эди. Аммо XVII асрда яшаган француз математиги, физиги ва ёзувчи Блез Паскаль бугунги калькуляторнинг узоқ ўтмишдоши бўлган ҳисоблаш машинасини ҳамда у проектив геометриянинг асосий теоремаларидан бирини арифметика сонлар назарияси, алгебра, эҳтимоллик назариясига оид қонунларни, йиғиндини чиқарувчи машинани (1641-1642 йилларда) аниқлаганди. Олдий математик амалларни бажаришга мўлжалланган тижорат ҳисоб-китоблар учун, шунингдек, олий математикага оид ҳисоб-китобларда қўлланиладиган калькулятор бор.

9-савол. Магнит нима?

Жавоб. Магнит ўзига хос хусусиятга эга бўлган материалдир. У ўз майдонига эга бўлган жисм. Магнит айрим материалларни тортиши мумкин. Ҳар қандай магнитда 2 та «жанубий ва шимолий» қутб бор. Материаллардан ташқари магнитнинг қарама-қарши қутблари ҳам тортишади. Мос қутблари бир-биридан қочиш хоссага эга.

Магнит таркибида темир, пўлат, кобальт, никель бўлади. Металларни тортсада, мис, қумуш, олтин каби рангли металл турларини тортмайди. Магнитнинг турлари, доимий магнит ва электромагнитларга бўлинади.

10-савол. Сув ичидаги электр лампочка қандай атмосфера босимида тенг бўлади?

Жавоб. Лампочканинг деворлари қандай солиштирма босимга дуч келишини ҳисоблаб чиқайлик. Поршеннинг юзи $S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 16^2}{4} = 200 \text{ см}^2$ юкнинг оғирлиги 500 кг бўлганлигидан 1 см^2 юзага $500/200 = 2,5 \text{ кг/см}^2$ босим тўғри келади. Одатдаги босим бундан бироз ортиқроқ— $2,5 \text{ кг/см}^2$ босимга чидаш беради. Шунинг учун масалада берилган шартда лампочка синмайди. 2,7 атмосфера босимга чидайдиган электр лампочка 2,7 метргача чуқурликда ишлатиш учун ярайди (чуқурроқ жойларда ишлатиш учун махсус лампочкалар тайёрланади.)

11-савол. Электромагнит тўқинларини асосчиси Жеймс Максвелл ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. Машҳур инглиз физиги Жеймс Максвелл табиатни жуда севган. Масалан, гулларни, уларнинг рангини соатлаб кузатишдан сира зерикмаган. Ҳайвонларнинг хатти-ҳаракатига соатлаб тикилиб турган, ари инини бошқа жойга кўчириб ўрнатган, қурбақанинг сакрашини кўришга, қуриллашини эшитиш мақсадида уларни оғзига солиб ҳам юрган.

Кунлардан бир кун Максвеллнинг хотини оғир касалланиб уйқусизликдан азоб чеккан. Рафиқасига жуда меҳрибон бўлган олим ярим тунда хабар олгани кириб хотинининг ухлаётганини билиш ниятида унинг устига энгашибди, шунда хотинининг ёнида мудраётган кучукча чўчиганидан сапчиб олимнинг бурнидан тишлабди. Максвелл «миқ» этмай, кучукчасини бағрига босганича кўтариб ташқарига олиб чиқибди-да, бурнидан ажратиб қўйиб юборибди.

12-савол. Эдисон ким бўлган?

Жавоб. Америкалик Томас Эдисон (1847-1931) инсоният тарихида ихтиролари учун энг кўп потент олган олим сифатида машҳур. У ўсмирлик йилларида пул топиш учун поездларда, автостанцияларда ва одамлар гавжум бўлган бошқа жойларда газета сотиб кун кўрган. 1878 йилда у электр лампочкани ихтиро қилди. Шунингдек, телефон ва илк овоз ёзиш ускунаси фонографнинг ихтирочиси ҳам айнан Томас Эдисон ҳисобланади.

13-савол. Чироғи бор авторучкани биласизми?

Жавоб. Шунақа авторучка бўларканми деб ҳайрон бўларсиз. Ҳақиқатан ҳам Японияда кичкина батареяли ва митти лампочкали авторучка ишлаб чиқарилаёпти. Бунақа авторучка кечаси ишловчилар учун қўл келади.

14-савол. Ер сирти атрофида ғоят зўр электр майдони мавжуд. Бу майдондан электр токи олиш мумкинми?

Жавоб. Мумкин эмас, чунки ёпиқ занжирда ток бўлиши учун электр юритувчи куч манбаи бўлиши керак.

15-савол. Ер ости йўллари қачондан бошлаб қурила бошланган?

Жавоб. 1. 1860 йилларда Лондон шаҳрида биринчи ер ости темирйўли қурилди. Унинг узунлиги 3,6 километрдан иборат бўлиб,

метро вагонлари буғ ёрдамида ҳаракат қиларди. 1890 йилга келиб Лондон метроси электр қувватига ўтди.

2. 1932-1935 йиллар. Дунёда энг кўркам ва қулай Москва метроси қуриб битказилди. Бунда қўлланилган мрамрлар Ўзбекистоннинг Нурота мрамрларидир.

3. Метрополитен нақадар кўп меҳнат, техника ва ирода кучи талаб этишини қуйидаги мисолдан ҳам билиш мумкин. Берлин шаҳрида узунлиги 11 км бўлган (бунинг ярмиси ер устида) метро қурилиши 6 йил давом этган.

4. Тошкент метросининг 16,2 километрлик биринчи навбати 3—4 йил ичида қуриб ишга туширилди. Бу метро қурилиши тарихида энг қисқа муддат. Тошкент метроси лойиҳасини тузишда жуда кўплаб мутахассислар иштирок этдилар. Инженерлар, конструкторлар, архитекторлар, қурилиш инженерлари, электриклар, алоқа ва сигналлаштириш мутахассислари Тошкентнинг географик, геофизик сейсмик томонларини ўргандилар.

Тошкент метроси ўзининг махсус ремонт базасига эгадир. Дўстлик станцияси туманда метрополитен хўжалигига хизмат қиладиган депо қурилди. Депо янги техник воситалари билан жиҳозлангандир.

Шаҳар метрополитени қурилишининг биринчи навбати «Дўстлик» станциясидан (Чилонзор) бошланиб, концерва заводи туманида қуриладиган «Тинчлик» станциясида тугалланган. Кейинги лойиҳаларга мувофиқ, метронинг биринчи навбати қурилиб бўлгач, Тошавтомаш заводи томон яна 5 километрдан зиёдроқ ундан сўнг яна бошқа йўналишлар бўйича ер ости йўллари қурилиб фойдаланишга топширилди.

16-савол. Компас дастлаб қаерда ихтиро қилинди? У горизонтнинг қайси томонларини кўрсатар эди?

Жавоб. Бундан 3000 йил аввал ҳозирги Ветнам ҳудудидан Хитой пойтахтига қимматбаҳо совғалар билан элчилар келишган. Хитойликлар уларни яхши кутиб олишган ва совға-саломлар билан кузатиб қўйишган. Аммо элчилар кўп ўтмай яна қайтиб келганлар, чунки улар ўз ватанларига қайтадиган йўлни йўқотиб қўйган эдилар, шунда хитойликлар уларга ажойиб кузатувчи «Чинана», яъни ўнг қўли олдинга чўзилган ёғоч одам ўрнатилган аравагани совға қилганлар. Аравача қайси томонга бурилмасин унинг қўли ҳамма вақт жанубни, яъни элчилар ватанини кўрсатар эди. Чунки арава ичида магнит бор эди. Дастлабки компас ана шундай ихтиро қилинган.

17-савол. Компас нима учун керак?

Жавоб. Денгиз ва қуруқликда жой мўлжалини олиш учун компасдан фойдаланилади. Компас ёрдамида Дунё томонлари, яъни шимол, жануб, ғарб ва шарқнинг қай томондалигини аниқлаш мумкин. Компас оддий тузилган унда магнитли кўрсаткич бўлиб, у доим шимол томонни кўрсатиб туради. Компасга қараб, шимол қаёқдалиги аниқлангач, дунёнинг бошқа томонларини аниқлаш қийин бўлмайди.

Компас эрамининг IV-VI асрлари оралиғида Хитойда кашф этилган. Араблар орқали Европага кириб келган.

Компасга қадар кўплаб янги ёрлар, айниқса денгизчилар қуёшга, ойдин кечаларда эса юлдузларга қараб мўлжал олишади.

18-савол. Чала ўтказгичлар хоссаларининг кашф этилиш тарихини биласизми?

Жавоб. XIX асрнинг ўрталарига қадар жисмлар электр хоссаларига кўра ўтказгич ва изоляторларга ажратилар эди. Изоляторларнинг солиштира қаршилиги $10^8 \cdot 10^{16}$ ом см, яъни изоляторларнинг қаршилиги катта, ўтказгичларнинг қаршилиги кичик. XIX асрнинг ўрталарига келиб, металлларга нисбатан солиштира қаршиликлари ($10^{-1} - 10^6$ ом·см) катта изоляторларга нисбатан кичик бўлган моддаларга эътибор берилди.

Электр токи ўзидан ўтказиш қобилиятига кўра, ўтказгичлар билан изоляторга нисбатан ўртача ҳолатда бўлган бу моддалар чала ўтказгичлар деб аталади. Улар графит, кремний, германий, селен, теллур баъзи бир металлларнинг оксидлари, карбид, сульфид каби бирикмалардан иборатдир.

Чала ўтказгичларни ўрганишга рус олимларидан Иоффе, Лосев, Давидов, Лошкарёв, Губанов ва бошқалар катта ҳисса қўшдилар.

Чала ўтказгичлар тўғрисида дастлабки илмий текширишлар XVIII аср охириларидан бошланди. 1797 йилда Италия физиги Вольта металлларнинг уриниш чегарасида потенциаллар фарқи пайдо бўлишини топди. Буни контакт потенциаллар фарқи деб аталди.

XIX асрнинг 20-йилларида Немис олими Гаусс баъзи бир моддалар магнит майдонига жойлаштирилганда электр токи ўтишида улар кўрсатадиган қаршилиқ ўзгаришини аниқлаган. Бу моддаларнинг баъзилари чала ўтказгичлар бўлиб чиқди. Магнит майдони таъсирида моддалар қаршилигининг ўзгариш эффекти Гаусс эффекти деб аталди.

1821 йилда немис физиги Зеебек ҳар хил металллардан тузилган занжирнинг кавшарланган жойлари қиздирилганда электр токи пайдо бўлишини аниқлади. Бу ҳодиса термоэлектрик эффект металллардагига нисбатан анча кўп эканлиги аниқланди.

1834 йилда француз физиги Пелтье икки ўтказгичдан электр токи ўтказилганда, уларнинг кавшарланган жойидан фақат одатдаги иссиқгина ажралиб чиқмай, бошқа қўшимча иссиқлик ҳам ажралиб чиққанлиги учун кавшарланган жой тапматураси ўтказгичлар ҳароратсидан ортиқ бўлишини топди. Ток кавшарланган жойига келганда йўналиши ўзгарса, аксинча Жоуль—Ленц қонунида кутилганидан кўра камроқ иссиқлик ажралади ва кавшарланган жой ҳарорати анча паст бўлади. Кавшарлашнинг бу хоссаси Пелтье эффектини 1838 йилда рус академиги Э. Ленц синчиклаб ўрганди. Пелтье ҳодисаси ўтказгичлардагига нисбатан чала ўтказгичларда анча кучли содир бўлиши аниқлади. Чала ўтказгичлар ҳароратсини ўнларча градусга тушириб қўйиш мумкин.

1879 йилда инглиз физиги Ҳолл шундай ҳулосага келди: агар электр токи ўтаётган ўтказгич пластинка шаклда бўлса, бу ўтказгични ток оқимига перпендикуляр йўналган магнит майдонига жойлаштирилса, ҳаракатланган электронлар ток оқимига ҳам, магнит майдонига ҳам перпендикуляр йўналган ўтказгич сиртига қараб оғар экан. Бу ҳодиса Ҳолл эффекти деб аталади. Бу ҳодиса Галла ўтказгичларга Ҳолл хос хусусият экани маълум бўлди. 1889 йилда Москва Университетининг профессори А.Г. Столетов чала ўтказгичларга ёруғлик таъсир этганда электронлар ажралиб чиқишини кашф этди. Бу ҳодиса ташқи фотоэффект деб аталади. Бу эффектга асосан ўзларига тушаётган ёруғлик энергиясини электр токи энергиясига айлантирадиган фотоэлементлар тайёрланади. Кейинчалик икки фотоэффектни чала ўтказгичлари топилди. Бундай чала ўтказгичлар ёритилганда улардаги ички қаршилиқ кескин камайиб кетади. Бу чала ўтказгичлар фотоқаршилиқлар деб аталади. 1889 йилда рус физиги В.А.Ульянин селен пластинкасига юпқа металл қоплаб Селен билан металл чегарасида ёруғлик таъсирида селендан ажралиб чиқадиган электронлар ўта олмайдиган қатлам ҳосил бўлишини аниқлади. Бу қатлам бир қатлам деб, бундай фотоэлемент берк қатламли фотоэлемент деб аталади. 1920 йилда берк қатламли мис (II)-оксидли фотоэлемент кашф этилди.

1932 йилда академиклар Б.В.Курчатов ва В.П.Жузе чала ўтказгичларга аралашмалардан озгина қўшса, уларнинг қаршилигини камайиб кетишини аниқладилар.

1934 йилда рус физиги П.В. Ширянов баъзи чала ўтказгичлар қаршилиги ҳароратга боғлиқ бўлишини кашф этди. Ҳароратнинг ортиши билан чала ўтказгичлар қаршилиги камаяр экан.

19-савол. Электрон ҳисоблаш машинаси қачон яратилган?

Жавоб. Масалан, шундай иккита сонни: 18473396603007056299 билан 159997429367556201743 сонларни қўшиб чиқиш учун сизга қанча вақт керак бўлади? Албатта бир минутдан кам эмас. Ҳисоблашни тезлаштириш мумкинми?

Одамлар қадим замонларданоқ шу мақсадда турли ҳисоблаш воситалари: чўплар, арқон тугунчаклари, симга ўтказилган донаклардан фойдаланиб келганлар.

Француз математиги, физиги ва механиги Б. Паскаль 1611 йили механик ҳисоблаш асбобини ихтиро қилди. Бу асбоб ёрдамида Паскаль ўн хонали сонларни бир неча секундда қўшар ва айирар эди. Асбоб тишли филдиракка ва ричаглардан иборат бўлиб, кичкина машинани эслатарди. Шу вақтдан бошлаб бундай қурилмалар «ҳисоблаш машиналари» деб аталган эди.

Дастлабки электр ҳисоблаш машиналари (ЭҲМ) 1943 йилда пайдо бўлди. Унинг филдираги ва ричаглариининг вазифасини электрон лампалар бажарарди, кейинроқ эса бу вазифа яримўтказгичларга юкланди. Лекин, «ҳисоблаш машинаси» деган ном сақланиб қолди.

Датлабки ЭҲМ секин ҳисоблар, жуда кўплаб бўлиб, тез-тез бузилиб турар эди. 60 йилдан кўпроқ вақт ўтди ЭҲМ ақл бовар қилмайдиган даражада тез ҳисоблайдиган: 1 секундда 10 миллиондан кўпроқ сонларни қўша оладигин бўлди. Унинг ўлчамлари кичрайди, яъни ҳажми ихчамлашди. Масалан, мактаб дарсликлари ҳажмидан ҳам кичик яратилди.

Ҳозирга замон ЭҲМ бир нега юз ва ҳатто бир неча минг соат бузилмасдан ишлай олади.

Мураккаб масалаларнинг бир неча амал билан ечилишини ҳар бир ўқувчи яхши билади. Масалан, қанча мураккаб бўлса, уни ечиш учун шунча кўпроқ вақт талаб қилади. Шундай масалалар ҳам борки, уларни ечиш учун ҳатто битта математикнинг бутун умри ҳам етмайди. Масалан, атом электр станцияси ядро реакторининг тузилиши ва иш шароитларини аниқлаш масаласи 6 миллион арифметик амални ўз ичига олади. Бу ҳисобларни бажариш учун 100 та математик 80 йил давомида ҳар кунни 10-12 соатдан ҳисоблаш ишларини бажариш керак. ЭҲМ эса бу ҳисоблашни атиги бир неча соатда бажаради

ЭҲМни кўпинча инсон мияси билан тенглаштирилади. Лекин инсон мияси билан ЭҲМ ўртасида жуда катта фарқ бор. Ўта замонавий ЭҲМ энг оддий масалани ҳам ўзича еча олмайди. Уни аввал тўғри ҳисоблашга, сонларни қўшиш ва айиришга ўргатиш керак. Унга масалан айрим амалларни қандай бўлишни бу амалларни қай тартибда бажаришни ўргатиш лозим.

ЭҲМнинг ўз дарслиги бор, улар программа деб аталади. ЭҲМ программани ўрганиб олади, ёдда сақлайди, шундагина масалани ечади. Масалан, математика дарслиги-математик масалаларни ечиш учун программа ва ҳоказо.

20-савол. Лампанинг тарихи ҳақида нимани биласиз?

Жавоб. Замонавий лампа тўсатдан яратилган эмас. Лампа ёнилғиси ҳисобланган керосин XIX асрнинг ўрталарида топилди. Керосин топилгунга қадар лампаларда ўсимлик мойи ёки мол ёғлари ёқиларди.

Ёритгич алангасига устида темир қувур қўйишни биринчи бўлиб италян олими, инженер ва рассом Леонардо да Винчи ўйлаб топди. Бунинг натижасида у ҳавони тортиш билан анча равшанланишини аниқлади.

1765 йили Париж аптекари Кепке темир қувурни шиша билан алмаштирди. У шишани аланга устига эмас, унинг атрофига қуйиш мумкинлигини кўрсатди. Бу ҳолда тортиш кучаяди, аланга равшанлашади ва унга тегиб липилламайди.

Торелкага ўрнатиладиган қисми кенг, юқориси тор бўлган ҳозирги лампа шишани 1783 йили швейцариялик соатсоз Э. Арган ихтиро қилди. Шу йили парижлик Леже ясси тўқима пилик ихтиро қилди. Ҳавонинг кўп сўрилиши сабабли пиликда ёнилғи беришни тезлаштириш зарур эди. Шунга кўра мажбурий равишда ёнилғи беришнинг турли усуллари ихтиро қилинган эди.

Француз механиги кардон ёқилғи турадиган идишни горелкадан юқори қилишни тавфсия қилди. Бунда ёнилғи ўз босими билан пиликка тез келиб турар эди. 1800 йилда парижлик соатсоз Карсель ёнилғи сиқиб чиқарадиган насос ўрнатди. Ҳозир ёнилғи сифатида пиликка ҳеч қандай босимсиз шимиладиган керосин қўлланилганлиги сабабли Карсель насослари фақат примус ва кавшарлаш лампаларида сақланиб қолди.

Думалоқ пиликли ва алангани турли томонга тарқатадиган қалпоқчали биринчи керосин лампани XIX асрнинг ўрталарида

аптекарь И. Лукашевич тавсия қилди. Қалпоқда лампа резервуарларидан ўтувчи тешик ва трубка бор эди. Ташқаридан трубка ва қалпоқча орқали алангага ҳаво келиб турар эди. Яшин лампа деб аталувчи бундай лампалар ҳозир ҳам бор. Булар энг яхши керосин лампалари ҳисобланди. Стеарин шамлари ва керосин лампалари яратилиши билан уй ва кўчалар озми кўпми ёритилди. Инглиз кимёгари Деви кўмир қазувчилар учун махсус лампа яратмаганда ер ости конларини ёритиш қийин аҳволда қоларди. Кўмир шахтасига шам ёки оддий лампани олиб тушиш мумкин эмас, чунки кўмирдан ажралиб чиқадиган газ аланга билан қўшилиб портлаш юз бериши мумкин. Ҳатто кучсиз нур берадиган ёғ шам ёқилганда ҳам кўмир конларида ишлаш жуда ҳатарли эди. Деви шахталарда хавфсизликнинг олдини олиш учун лампа алангасини металл тўр билан ўради. Борди-ю тўр ичидаги алангага ёнувчи газ келиб қўшилса, у ташқарига чиқмасдан шу тур орасидаги бўшлиқда ёниб кетар эди. Ёниш натижасида ҳосил бўлган газ ўз иссиқлигини тўрага бериб ташқарига совутиб чиқаради, шу сабабли ташқарида портлаш юз бермайди.

21-савол. Ток ўтказувчи ҳар қандай танани, шу жумладан, одам танасини ердан ажратиб қўйилса, у ҳолда уни катта потенциалгача зарядлаш мумкин. Масалан, одам танаси электростатик машина ёрдами билан ўнлаб минг вольт потенциалгача зарядласа бўлади. Бундай ҳолда одам танасида жойлашган электр заряди асаб системасига таъсир қиладами?

Жавоб. Одам танаси электр ўтказгичдир. Агар уни ердан изоляция қилган ҳолда зарядланса, унда заряд батамом тана сирти бўйлаб жойлашади, шунинг учун юқори зарядланиш потенциалига нисбатан асаб системасига таъсир қилмайди, чунки асаб толалари тери остидадир. Электр зарядининг асаб системасига таъсири разряд вақтида рўй беради, бу вақтда танада зарядлар қайта тақсимланади. Бу қайта тақсимланиш сирт бўйлаб эмас, организм ичидан ўтувчи қисқа вақтли электр токи таъсирида бўлади.

22-савол. Баъзи балиқ комбинантларида дудланган балиқлар электр камераларда ишлаб чиқарилади. Бундай мусбат зарядланган балиқ конвейерлари ҳаракатланиб, манфий зарядланган электродлари бўлган электр камераларга киради. Нима учун бу усул балиқ дудлаш электр майдонидан фойдаланмай дудлашдан ўнлаб марта унумлироқ бўлади?

Жавоб. Тутун зарядлари электрланган балиқларга тортилиб, уни интенсивлиги (дудлаш интенсивлиги) тутун манфий зарядланган электр орқали ўтганда яна ҳам кучаяди, чунки бунда улар балиққа қарама-қарши заряд билан зарядланади.

23-савол. Гальвани уйида тажриба ўтказган. У турли металллардан ясаган икки симни бирлаштириб, бир учини янги сўйилган қурбақанинг панжаларига, бошқа учини қурбақа белидаги асаб томирлари теккизган, бу ҳолда панжа мускуллари титраб акашак бўлиб қолган. Ҳодисани тушунтиринг.

Жавоб. Икки металл ва қурбақа панжасининг суяқлиги гальваник элементини ташкил этади. Занжир улардан ҳосил бўлган ток қурбақанинг асаб толаларини сескантиради.

24-савол. Нима учун олинмайдиган тиш протезларини турли металллардан, масалан, коронкалар ёки олд тишларини тилидан орқа жағ тишлари эса зангламайдиган пўлатдан тайёрлаш мумкин эмас?

Жавоб. Бундай протезларда икки металл оралиғида потенциаллар фарқи ҳосил бўлади. Металл тишлар 5 дан 100 мкА гача кучга эга бўлган ток манбаи сифатидаги кичик батареяка ҳосил қилиши мумкин. Бу кучсиз токнинг разрядлари оғизни бемаза қилади.

25-савол. Ҳайвонлар ва ўсимликлар ҳужайралари, тўқималари ва органларида уларнинг айрим қисмлари орасида маълум потенциаллар фарқи пайдо бўлади. Бу потенциал организмдаги алмашинув жараёни билан боғлиқ бўлиб, биоэлектрпотенциал деб аталади. Биоэлектрпотенциаллар миқдори қандай?

Жавоб. Бу биоэлектрпотенциаллар жуда оз. Уларнинг кучланиши бир қанча микровольтгача бўлади. Вақти билан ўзгарувчи бундай потенциалларни қайд этиш учун сезгир асбоблар бўлиши керакки, улар жонли тўқима биотокларини бузилишларсиз қайд этсин.

26-савол. Чўнтак фонари батареякаларининг сифатини текширганда металл пластиналарга баъзан тил текизиб кўрилади тил агар аччиқроқ таъм хис қилса демак, батареякалар яхши. Батареякалар электрининг таъми нима учун аччиқ?

Жавоб. Одам сўлагиди оз миқдорда турли органик (натрий, калий, кальций ва бошқа) тузлар бўлади. Сўлак орқали электр токи ўтганда бу тузлар электролизга дуч келади, батареяка кутбларида уларнинг таркибий қисмлари ажралиб чиқади ва тил аччиқроқ таъм хис қилади.

27-савол. Жанубий Американинг Амазонка, Арионка ва бошқа дарёларининг олис ирмоқлари бўйидаги қабилалар ҳар бир қирғоқнинг кечув жойларида бойловда от ушлайдилар. Кимки қарама-қарши томондаги қирғоққа кечиб ўтмоқчи бўлса кечувга аввал отни солади (аммо миниб олмайди). Ўзи эса отнинг кетидан боради, қайтишда ҳам шундай қилади. Ўзига хос бундай кечувни нима билан изоҳлаш мумкин?

Жавоб. Жанубий Американинг шимолий-шарқий қисмидаги дарёларда маълум барча электр балиқлар орасида энг қудратлиси-электр илонбалиқ яшайди. Деярли икки метрли балиқлар вольтметр стрелкасини 550 В гача оғдиради, бир талай юз ватт лампочкаларни электр реклама сингари чарақлаб ёниши учун керакли ток ҳосил қилади.

Шунинг учун бу дарёларнинг қуйиладиган жойларида яшовчи қабилалар кўплаб электр илонбалиқлар тўпланадиган кечув жойлардан отлар ёрдамида ўтадилар. Электр илонбалиқлар ўз батареяларини отларнинг оёқларида зарядлайди ва ўз қуролларини қайта электрлашга улгура олмайди ва одамлар дарёдан зарарсиз ўтиб олади.

28-савол. Нима учун одамни зах бинода ҳатто электр лампочкасининг шишасига тегиб кетса ҳам электр токи уриши мумкин?

Жавоб. Электр лампочкаси шиша балонининг нам бўлиши токни ўтказиши, бу маълум шароитларда одамга зарар етказиши.

29-савол. Тананинг яқин жойлашган икки нуқтаси, масалан бир қўлидаги икки бармоқ орқали тасодифан ўтган токни нима учун шу бармоқларнинг ўзига эмас, балки одамнинг бутун системаси хис этади?

Жавоб. Танадаги барча тўқималар ичида терининг сиртқи қатламлари кам ўтказувчан, асаб толалари эса кўп ўтказувчидир, шунинг учун танада электр токининг кўп қисми асаб толалари бўйлаб ўтади ва шу билан бутун асаб системасига таъсир ўтказиши.

30-савол. Дарахтдан ўтаётган яшин нима учун бурилиб дарахт олдида турган одамни уриши мумкин?

Жавоб. Электр токи, асосан, занжирнинг қаршилиги кам қисмдан ўтади. Одамнинг танаси яхши ўтказгич, шунинг учун электр токи дарахт орқали эмас, одам танаси орқали ўтади.

31-савол. Тажрибадан маълумки, яшин асосан ёғоч турган баргли баланд дарахтни уради. Бундай дарахтлар атмосфера электри учун яхши ўтказгич ҳисобланади. Нима учун момақалдироқ дуч келган одамнинг дарахт тагига яширинмаслиги тавсия қилинади? Нима учун яшин қайтаргич яшинни одамдан узоқлаштиради-ю, дарахт эса аксинча, яшин уришига имкон беради?

Жавоб. Умуман яшин қайтаргич яшинни қайтаради, аммо момақалдироқ вақтида яшин қайтаргич тагига турилса, у ҳамиша яшин зарбидан муҳофоза қилади, деб ўйлаш мутлақо мумкин эмас. Агар сиз яшин қайтаргичга яқин турсангиз, яшин тушганда танангизда индукцияланган заряд ҳосил бўлади. Бу заряд билан яшин қайтаргич заряди орасида учкун заряд рўй бериши мумкин.

Бу мулоҳозаларнинг ҳаммаси баландликда турган якка дарахтларга ҳам тегишли. Агар сиз саҳрода якка турган дарахтдан ўнлаб метр масофа турсангиз, дарахт бўлмаганга нисбатан яшин уришидан яхшироқ муҳофазалаган бўласиз. Агар одам дарахт ёнида бўлса, яшин баъзи ҳолларда ўзига одам танаси орқали йўл танлайди, чунки дарахт ҳам худди одам сингари ўтказгичдир.

32-савол. Ёзувчи Б. Житков шундай воқеани ҳикоя қилади: «Мен ёз бошларида бир кун дарё ёқалаб кетаётган эдим. Осмон булут билан қопланган, момақалдироқдан дарак беради. Бундан отнинг қулоқ учлари шуълалана бошлади. Шу заҳоти унинг қулоқлари устида кўкимтир шуъла тарам-тарам бўлиб ғалати чизиқлар ҳосил қилди. Бу шуълалар нақ ёғиларди. Сўнг улардан тарқалаётган ёруғлик оқими отнинг ёйлари ва боши узра ёйилди. Бундан ёмғир шариллаб қуя бошлади ва ажойиб шуъла сўнди». Табиатнинг бу ҳодисасини тушунтиринг.

Жавоб. Баён қилинган ҳодисанинг номи «Эльма чироқлари» деб аталади. Бу табиатнинг жуда ноёб ҳодисаси, тўсиқлар маҳкамланган устунлар, ўткир учли баланд нарсалар, баъзи одамларнинг бошларида кўкимтир ёруғлик пайдо бўлиб қолади. Бу атмосфера босим ва юқори кучланишда ҳавода электр зарядларининг ҳаракати-сокин заряддир.

33-савол. Денгиздаги илонбалиқлар ўз емишлари бўлмиш балиқлардан ажралиб чикувчи озгина кимёвий моддаларни сувда сезиш биланоқ сесканиш ҳосил қилади. Бироқ тасодифий дуч келиши ҳисобга олмаса, ўлжа тутиш учун кимёвий сезгирликларнинг ўзи ҳимоя қилмайди. Уларнинг кўзлари шу даражада ожизки, ўлжа тутишда ҳеч қандай ёрдам бермайди. Илонбалиқлар ўлжани қандай қилиб тутати?

Жавоб. Денгиз илонбалиғи қисқа электр импульсларини нурлайди. Ҳар бир шундай импульс сув орқали илонбалиқ танасининг бир қисми бошқасига тушадиган электр токидир. Одатда, бу ўзгариш унинг бошидан ўн сантиметр масофада ўтказувчилига сувниқидан фарқ қилувчи объект борлигини билдиради. Кўпинча бу объект балиқ бўлиб чиқади, илонбалиқ шу заҳоти жағсиз оғзи билан ёпишиб олиб, сўра бошлайди ва қонгача етиб боради.

34-савол. Катоддан анодга манфий зарядларни оқишини ким аниқлаган?

Жавоб. 1880 йилда инглиз физиги ва кимёгари Уильям Крукс разряд найчасида катоддан анодга манфий зарядланган зарралар оқими ўтиб туришини кашф этди.

35-савол. Шиша қай вақти электр ўтказувчан бўлади?

Жавоб. Шиша ҳар доим изолятор бўлавермайди иситилган ҳолда (300° да) у электрни ўтказадиган бўлади. Агар шаҳар электр тармоғига уланган шиша таёқча ёки найчанинг 1-11/2 см узунликдаги қисмини спирт лампасида қиздирилса, бироз вақт ўтгач, шиша етарли миқдорда қизигандан кейин, ундан ток ўта бошлайди. Шу занжирга уланган электр лампочкаси ёнади.

36-савол. Электр лампочкани тез-тез ёндириб, ўчиришнинг зарари борми?

Жавоб. Тез-тез ёндириб, ўчириб туриш вольфрам толали лампочкалар учун зарарлидир. Лампочканинг ичидаги ҳавосини сўриб олгандан кейин қолган газни лампочканинг толаси совуқ вақтида ўзига сингдиради, чўғланган вақтда эса бу газ ундан яна ажралиб чиқади, газ толадан ажралиб чиқаётганда уни емиради.

37-савол. Электр лампочканинг чўғланувчи толаси шунча ингичкаки, лампочка ёнмаган вақтда уни оддий кўз билан зўрға кўрамиз. Нима учун тола лампочка ёнганда у йўғонлашади?

Жавоб. Ҳақиқатан ҳам чўғланган ҳолда лампочканинг толаси ўн марталарга йўғонлашиб кўринади. Лампочка толасининг ҳароратси 2000° гача кўтарилганда унинг йўғонлиги атиги бир неча фоиз, яъни бизга кўрингандан анча кам бўлади. Ҳақиқатда лампочка толаси фақат бир неча фоизгина йўғонлашади. Ўнларча марта йўғонлашув—кўзнинг алданишидир. Буюм қанча ёруғ бўлса, у бизга шунча катта бўлиб кўринади. Чўғланган тола жуда ёруғ бўлганлигидан у бизга жуда йўғонлашгандай бўлиб кўринади, диаметри атиги 0,03 мм бўлган тола бир миллиметрча бўлиб, яъни 30 марта йўғонлашгандек бўлиб кўринади.

38-савол. Одам гавдасининг электр сиғими қанча?

Жавоб. Одам танасининг электр сиғими, одам ерга уланган ўтказгичларга (масалан, уйнинг деворларига) яқин турмаса, унинг электр сиғими 30 сантиметрга тенг бўлади. Демак, мазкур шароитда одам гавдасининг электр сиғими 30 см бўлган шарсимон ўтказгичнинг сиғимига тенг бўлади.

ОПТИКА

1-савол. Ёруғлик тезлигидан катта тезлик борми?

Жавоб. Яқинда босмадан чиққан ва келажак ҳақида ҳикоя қилувчи бир илмий фантастик-романда юлдузкезар кемалар ҳар қандай тезликда-ёруғликда беш, ўн, юз марта каттароқ тезликларда ҳам учаверади деб ёзилган. Юлдузлар туркуми орасида улар тор йўлдаги юк машинаси каби ҳаракат қилади. Персей юлдуз туркумидан бурилиб орқадаги юлдузлар туркуми ичига кириб боради ундан яна бошқа юлдуз туркуми томон учиб кетади. Ажойиб манзара. Хусусан, нега шундай бўлиши мумкин эмас. Тўғриси айтганда ҳар қандай физика дарслигида ёзилишича, табиатда маълум бир максимал тезликдан юқори тезлик бўлмайди. Бу ёруғликнинг тарқалиш тезлигидир. Ҳеч қандай жисм ёруғликдан тез ҳаракат қила олмайди, деб ҳисоблайди, аммо бу фақат бир фарз, ҳолос. Тажрибаларда ҳозирги пайтгача бирор марта ҳам ёруғлик тезлигидан тез ҳаракат кузатилмаган унинг юз фоиз йўқлигини билдирмайди. Бу тезлик бирор шароитда учрамаган бўлса, бошқа шароитда учратиш мумкин. Буни йўққа чиқарадиган қонунлар топилмагунча масала очиқ қолаверади.

Ҳозирги кунда кўпгина физиклар ёруғлик тезлигидан катта тезликлар табиатда бўлмайди, деб ҳисоблашса ҳам ушбу савол ҳамон безовта қилаётир. Журналларда гоҳо-гоҳо ўта улкан тезликлар ҳақида мунозара кўтарилиб туради.

Дарҳақиқат, ҳаракат тезлигини нима чегаралайди? Ахир биз кундалик ҳаётда дуч келадиган тезликларга нисбатан ёруғлик тезлиги бир онда содир бўладиган ҳодисадир.

Аммо шундай улкан тезлик ҳам коинот миқёсида жуда кичик бўлиб туюлар экан. Ҳатто Қуёш системасидаги бизга энг яқин бўлган сайёраларни тадқиқ қиладиган аппаратларда ҳам сигналларни айрбошлаш сезиларли кечикиш билан содир бўлади.

Ёруғлик тезлигидан юқори тезликларда ҳаракат қилувчи зарраларни тахионлар деб аташ қабул қилинган.

«Тахион» юнонча «тахис» сўзидан олинган бўлиб, «тез», «тезюар» деган маънони билдиради. Улар тажрибада топилгандан сўнггина хоссаларини батафсил ўрганиш мумкин бўлади. Аммо уларнинг баъзи хоссалари бизга маълум бўлган физик қонунларга асосан ҳам назарий жиҳатдан олдиндан айтиш мумкин. Улардан бири зарранинг массаси ва тезлиги орасидаги боғланишдир.

Орадаги шароитга бу боғланиш ўта кучсиз ва биз уларни сезмаймиз. Агар жисм тезлигига яқинлашса, унинг тезлиги, орттириш

учун янада кўпроқ энергия сарф қилишга тўғри келади. Бу ҳодиса ёруғлик тўсиғи деб аталади. Унга яқинлашиш жуда қийин. Бу жараён елкасида оғир юк билан сайёҳнинг тик қоя устида чиқишига ўхшаб кетади: қоя тепасига яқинлашган сайин юк оғирлашиб бораверади. Қандайдир зарраларни, масалан, электронларни тезлатиб, ёруғлик тезлигига етиш учун чексиз миқдордаги энергияни сарфлаш керак бўлади. Бундан ўта улкан тезликдаги моддани кашф қилиш эҳтимолдан узоқ, деган хулоса чиқариш мумкин. Кўп вақтгача, олимлар шундай деб ўйлашган эди. Аммо синчиклаб қаралса, бундан бошқа хулоса келиб чиқади: одатдаги ёруғлик тезлигидан паст тезликларда ҳаракатланаётган зарраларнинг тезлигини узлуксиз равишда орттиравериш билан тахионларга айлантириш мумкин эмас. Аммо бошқа томондан келинса, фикр ўзгача бўлади. Нейтрино ва фотонлар пайдо бўлишданоқ ёруғлик тезлигига эга бўлган каби тахионлар ҳам вужудга келиши биланоқ ўта улкан тезликка эга бўлиши керак. Улар ҳеч қачон ёруғлик тезлигидан биз томонга паст тезликлар томонига ўтмайди. Бу тахионлар бутунлай янги типдаги зарралар, деган маънони билдиради. Улар туғилганда ҳам яшаш даврида ҳам ҳар доим ёруғликдан тез ҳаракатда бўлади. Шундан сўнг тахионлар муаммоси мустақкам заминга эга бўлади ва унинг хусусиятларини ўрганиш бошланади.

Эслатиб ўтамиз: одатдаги зарралар ёруғлик тасирига ўз тезлигини орттириш билан яқинлашади, тахионлар эса, аксинча ўз тезлигини камайтириш орқали яқинлашади.

Тахионлар дунёси-тезликларнинг ўзига хос аксил дунёсидир. Тахион ўзининг барча энергиясини бериб, траекториянинг бутун узунлиги бўйича тақсимланган ноинерцион материя заррасига айланиб қолади. Буни яна бир бошқача ҳам айтиш мумкин: чексиз тезликка эга бўлган тахион бир вақтнинг ўзида траекториясининг барча нуқталарида мавжуд бўлиб, уни бир онда босиб ўтади. Бу ҳодиса эса шуни билдирадики, тахион фақат биргина-ягона моментда мавжуд бўлади, бошқа пайтда эса уни фазонинг ҳеч бир нуқтасида кузатиб бўлмайди. Шундай бўлиб кўриниш мумкинки, мутлақо буни фазода турган кузатувчи ҳаракат қила бошлайди, атрофдаги фазо тахионлар билан тўлиб ётганини билиб қолади. Зарраларнинг сони кузатувчининг ҳаракат тезлигига боғлиқ бўлар экан. Ракетанинг тезлигини ўзгартириб, фазогир ҳар гал ўз атрофида турли хил зичликдаги материяни кўради. Тахион қадимий инглиз қасридаги арвоҳларга ўхшаб гоҳ пайдо бўлиб, гоҳ йўқолиб туради.

2-савол. Хамелеон нима?

Жавоб. Хамелеон-юлдуз туркуми. Хамелеон осмоннинг жанубий қутби яқинида Пашша, Миль, Учар балиқ, стол тепа (супа тоғ), Октант ва Жаннат Куши юлдузлар туркумлари орасида жойлашган, энг равшан юлдузи 4-юлдуз катталигида. Хамелеон- юлдуз туркуми Ўзбекистон ҳудудида кўринмайди.

3-савол. Нима учун темирйўлда поездни тўхтатиш учун қизил ёруғлик қабул қилинган?

Жавоб. Ҳавода юрган зарралар тўлқинлари узунроқ бўлган қизил нурларни бошқа рангли нурларга нисбатан камроқ сочади. Шунинг учун қизил рангда нурлар бошқаларга нисбатан узунроқ кетади. Поездни тўхтатиш кераклигини билдирадиган сигналнинг мумкин қадар узоқдан кўриниши темирйўлда жуда муҳим роль ўйнайди, чунки поездни тўхтатиш учун уни анча узоқдан тормозлаб келиш керак.

Атмосферанинг қизил нурлар учун тиниқ бўлишидан ҳозир маякларда фойдаланилади. Оқ ёруғлик томонда атиги 2 км дан кўринадиган бўлса, неон лампасининг оч қизил ёруғлиги 4 км дан кўрилади.

4-савол. X-нурларни аниқланишини биласизми?

Жавоб. Машҳур немис физиги турли физик доимийликларни жуда аниқ ўлчаш ишларини бажарган моҳир экспериментчи Вильгельм Конрад Рентген (1845-1923) X-нури деб аталган биринчи кашфиёти рентген нури билан сурат олишни дастлаб рафиқаси Берта рентгенда синаб кўрилган эди. Олим 1895 йилнинг 22 декабрида рафиқаси билан лабораториясига кириб, фотография пластинкасига (ўша вақтда у ойнадан тайёрланар эди) Бертанинг қўлини қўйди-да катод трубкаси орқали унга нур юборади. Сурат ишланганда унда Бертанинг чап қўли ва бармоқларининг суяги, бармоқларига тақилган тилла узуклар кўриниб турарди. Бир ҳафтадан сўнг олим кашфиёти тўғрисидаги хабарни Берта қўлининг сурати ва бошқа нарсаларини янги йил табриги билан қўшиб бир гуруҳ ҳамкасбларига юборади.

Рентген нурини кашф қилганлиги учун Рентгенга физика соҳасида биринчи Нобель мукофоти лауреати 1901 йилда берилган. Кейинги йилларда ўша X-нурлар деб аталган нурларга Рентген нурлари деб аталган.

5-савол. Узоқдаги нарсаларни қандай асбоб ёрдамида кўриш мумкин?

Жавоб. Жуда ҳам олисда жойлашган ва оддий кўз билан кўриб бўлмайдиган нарсаларни дурбин, телескоп каби оптик асбоблар ёрдамида кузатиш мумкин. Мазкур асбобларнинг ҳар бирида майда жисмларни катталаштириб кўрсатадиган махсус линзалар ва уларни юз катакчаларга яқинлаштириб берадиган ойналар тартиб билан жойлаштирилган бўлади. Дурбун ёрдамида бир неча юз метр, ҳатто бир неча километр олисликдаги нарсаларни ҳам яққол кўриш мумкин. Телескоп эса олис сайёралар ва юлдузларни ҳам кузатиш имконини беради.

Инглиз физик олими Исаак Ньютон 1671 йилда телескопни ихтиро қилган. Дурбун эса 1850 йилда италиялик ихтирочи Игнацио Порро томонидан яратилган.

6-савол. Радарни ким яратган?

Жавоб. Радар жуда олис ёки кўз билан илғаб бўлмас масофада жойлашган жисмларни аниқлаш ва топиш имконини беради.

1911 йилда америкалик фантастик ёзувчи Хью Джемсбек асарларининг бирида ишлаш тартиби бугунги радарга ўхшаш асбобнинг таърифини келтирган эди. Шундан сўнг кўплаб олимлар ёзувчининг мазкур хаёлот махсулини ҳақиқатга яқинлаштиришга уриниб кўришди. Аммо 1935 йилда инглиз олими Роберт Александр Уотсон—Уаттга бу насиб этди. У 50 километр олисликда учиб бораётган самолётни ўзи ясаган асбоб ёрдамида кузатишга муваффақ бўлди. Бу илк радар эди. Радар бугунги кунда авиация, космонавтика, йўл ҳаракати хавфсизлиги каби соҳаларда ишлатилади.

7-савол. Микроскопни яратган олим ким?

Жавоб. Бугунги кунда нафақат олисдаги жисмларни кўриш балки оддий кўз билан илғаб бўлмайдиган майда нарсаларни жумладан микробларни ҳам кузатиш имконини берадиган асбоблар мавжуд. Бу асбобларнинг номи микроскопдир. Ўзига ўрнатилган линзалар ёрдамида микроскоп нарсаларни миллион мартагача катталаштириб бера олади. Микроскоп XVI асрда ҳозирги Голландия ҳудудида жойлашган Фландрия номли давлатда номаълум олим томонидан ихтиро қилинган.

XIX асрда Эрнест Аббе микроскопни янада такомиллаштирди. Микроскоп туфайли микроорганизмлар ва табиатдаги тирик жонзодлар, одамнинг тузилиши билан боғлиқ ўта муҳим кашфиётлар қилинган.

8-савол. Қандай қилиб муз ёрдамида олов ёқиш мумкин?

Жавоб. Олов ёқиш учун етарли даражада тиниқ муз бўлагидан, икки томонлама қавариқ линза ясаш кифоя қилади. Бунда муз қуёш нурини синдиргани билан ўзи исимайди ва эримайди. Музнинг синдириш кўрсаткичи сувникига нисбатан озгина кам. Сув билан тўлғазилган шар ёрдами билан ҳам ўт чиқариш мумкин, бу ишни муздан ясалган линза ёрдамида ҳам амалга ошириш мумкин. Бундай муз линза Жюль Верннинг «Путешествие капитана Гаттераса» номли китобида жуда яхши баён қилган. Йўловчилар, чақмоғини йўқотиб қўйиб, 48 градусга етадиган даҳшатли қаҳратон совуқда қолганда доктор Клоубоний шу усул билан гулхан ёққан.

— Иш чатоқ-ку, — деди Гаттерас докторга.

— Шундай, — деди униси.

— Бизда дурбин ҳам йўқми, линзани олиб ўт чиқарсак.

— Биламан, — деди доктор, — афсуски йўқ; трутни ёндириш учун қуёш нурларининг кучи бемалол етади.

— Энди нима қиламиз; ҳам айиқ гўшти еб қорин тўйғазишга тўғри келади-деди Гаттерас.

— Ҳа бўлмаса-чи, ноилоҳ шундай қилишимизга тўғри келади, — деди доктор ҳаёл суриб.

— Нимани ўйлаб қолдингиз?, — деди қизиқиб Гаттерас.

— Бошимга бир фикр келди...

— Фикр?—деди ичқириб Боцман. — Агар сизга фикр келган бўлса, демак биз омон!

— Қайдам, нима бўлар экан, — деди иккиланиб доктор.

— Қани нимани ўйладингиз?, — деб сўради Гаттерас.

— Бизда линза йўқ, лекин уни тайёрлаймиз.

— Қандай қилиб?, — қизиқиб сўради Боцман

— Муз парачасини силлиқлаб.

— Бундан бир нарсачиқади деб ўйлайсизми?

— Бўлмаса-чи? Қуёш нурлари бир нуқтага тўпланса бас. Бунинг учун муз яхши хрусталь ўрнига ўта оладику, ахир, бироқ бунинг учун тузсиз тоза сувдан ҳосил бўлган муз парчаси яхшироқ бўлар эди. У ҳам мустаҳкам, ҳам тиниқ бўлади.

— Агар янглишмасам, — деди боцман юз қадамча кўрсатиб нарироқдаги музларни кўрсатиб, — ҳов анов муз рангига қарангда худди сиз истаган муз бўлса керак.

— Сиз ҳақсиз. Болтангизни олингчи. Учаласи кўрсатилган муз тепасига жўнадилар. Муз ҳақиқатан ҳам чучук сувники бўлиб чиқди.

Доктор муздан диаметри бир футли (бир фут-30,48 см) бир парчани чопиб олишга буюрди ва уни болта билан текислай бошлади. Сўнг уни пичоқ билан қирди ва ниҳоят қўли билан аста-секин силлиқлади. Гўё энг яхши хрусталдан қилингандек тиниқ линза ҳосил бўлди. Доктор қуёшга линзани тўғирлаб, қуёш нурини трутта тўтлади. Бир неча секунддан кейин трут ёнди.

Жюль Верннинг ҳикояси ҳаёлий эмас: муз линза ёрдами билан ёғочни ёндириш тажрибаси биринчи марта 1763 йилда каттагина линза билан мувозанатли равишда ўтказилган эди, ўша вақтдан бери мувоффақиятли равишда қайта-қайта синаб кўрилди.

9-савол. Олдин қуёшда топилиб кейин ерда топилган элементнинг номи нима?

Жавоб. Гелий элементини 1868 йили француз астрономи Ж. Жансен ва инглиз астрономи Н. Локаер бир-бирларидан беҳабар ҳолда қуёш спектрини текшираётганда топдилар ва унга Гелий (Қуёш) деб ном бердилар. Ерда эса бу элементни 1895 йили инглиз олими У. Рамзей топди.

10-савол. К.А.Тимерязов қуёш энергияси ҳақида нималарни баён қилади?

Жавоб. Фотосинтез вақтида ўсимликлар ўзидаги хлорофилл доначалари орқали қуёш энергиясини тўплаб, крахмал ва бошқа органик моддаларни синтез қилади. Бу моддалар эса қуёш энергиясининг заҳирасидир. К.А.Тимерязов ана шу энергия заҳирасига эга бўлган органик моддаларни қуёш «конервасига» ўхшатиб «ўтинларимиздаги бизни иситадиган иссиқлик ёзги қуёш кунларидир, узун қишки кечалардаги деҳқонларимизнинг жин-чироғи ва бизнинг шамимиз орқали уйимизни ёритадиган энергия тагин ўша қуёшдир».

11-савол. Баланд нарсаларни қандай ўлчаймиз?

Жавоб. Баланд нарсаларни ўлчашнинг қийин бўлган усулини Жон Верннинг «Сирли олам»номли машҳур романида жуда чиройли тасвирланган. «Биз бугун Далекий Вид саҳна қанчалик баланд эканлигини ўлчашимиз керак», деди инженер.

— Бунинг учун сизга асбоб керак бўлар? — сўради Гербет

— Йўқ, керак бўлмайди. Биз анча бошқачароқ бир мунча оддий ва аниқ усулдан фойдаланиб иш кўрамиз.

Йигитча иложи борича кўпроқ ўрганиб олмоқчи бўлиб, гранит девордан денгиз қирғоғигача қараб қолган инженерга эргашиди.

Инженер узунлиги 12 футча (1 фут 39-48 см) келадиган тўғри таёқ олдида, уни қанча эканлиги ўзига маълум бўлган ўз бўйи билан солиштириб, мумкин қадар аниқ ўлчади. Герберт эса уни орқасидан инженер берган шовунни-учига тош боғланган каноппи кўтариб борар эди.

Тик гранит қояга 500 футча (30-48 см) қолганда инженер таёқнинг икки футчасини қумга суқиб, шовул ёрдамида тик қилиб маҳкамлади. Сўнгра, у қумга чалқанчасига ётганда таёқнинг учи ҳам қиянинг чўққиси ҳам бир тўғри чизикда бўладиган нуқтани аниқладида уни қозикча билан белгилади.

У ўрнидан тураркан, Гелбертдан сен геометрия асосларидан хабардормисан? — деб сўради.

— Ҳа.

— Ўхшаш учбурчакларнинг хоссалари эсингдами?

— Уларнинг мос томонлари пропорционал.

— Тўғри. Мана мен ҳозир тўғри бурчакли иккита ўхшаш учбурчак ясайман. Кичик учбурчакнинг бир катети тик таёқ, иккинчи учбурчакнинг катетлари, биз аниқламоқчи бўлган тик қоя ва қоғозчадан қоя асосигача бўлган масофа, гипотенузаси эса менинг биринчи учбурчак гипотенузаси йўлланишига мос келадиган кўриш нурим бўлади.

— Тушундим, — деб юборди йигитча. — Қозикчадан таёқгача бўлган масофанинг қозикчадан қоя асосигача бўлган масофага нисбати таёқ баландлигининг қоя баландлигига нисбати каби бўлади.

— Ҳа, демак, биз биринчи икки масофани ўлчаб, таёқ баландлигини билган ҳолда, пропорциянинг тўртинчи номаълум ҳадини, яъни, қоя баландлигини ҳисоблаб чиқа оламиз. Шундай қилиб, биз қоя баландлигини бевосита ўлчамасдан аниқлай оламиз.

Иккала горизонтал масофа ўлчанади: кичиги-15 фут, каттаси 500 фут экан. Ўлчашлар тугаши билан инженер қуйидагиларни ёзади.

$$15:500=10:x$$

$$15 \cdot x = 10 \cdot 500$$

$$x = 333,3$$

Демак, қоя баландлиги 333,3 фут экан.

12-савол. Бирор сабаб билан ўлчамоқчи бўлган дарахтга яқинлашиш мумкин бўлмаганда кўзгу ёрдами билан ўлчашда қандай йўл тутиш керак?

Жавоб. Бундан 540 йиллик тарихга эга бўлган жуда қадимий масаладир. Бу масалани ўрта аср математики Антоний де Кремоно ўзининг («Амалий ер ўлчаш ҳақида») деган (1400 й) асрда ҳам қараган.

Масала юқорида баён қилинган усулни икки марта татбиқ этиш кўзгуни икки жойга жойлаштириш усули билан ечилади. Тегишли ясашларни бажаргач, учбурчакнинг ўхшашлигидан дарахтнинг изланган баландлиги кузатувчи кўзининг ер сатҳидан ҳисобланган баландлиги билан кўзгунинг вазиятлари орасидаги масофанинг, кузатувчи билан кўзгу орасидаги масофалар айирмасига нисбатини бир-бирига кўпайтиришдан чиққан сонга тенг бўлишидан келтириб чиқариш қийин эмас.

13-савол. Кўзингизни ўткирлигини биласизми?

Жавоб. Бир варақ қоғозга квадратни тўлдирадиган қилиб гутурт чўпи узунлигида ва бир миллиметр йўғонликда 20 та қора чизик чизинг.

Бу чизмани яхшигина ёритилган деворга осиб, чизиклар алоҳида-алоҳида кўринмасдан бутунлай чаплашиб, кул ранг тусга киргунча узоқлашининг. Шу масофани ўлчанг ва 1мм йўғонликдаги чизикларни ажрата олмай қоладиган кўриш бурчагини ўлчанг, сиз энди буни қандай ўлчашлигини биласиз. Агар бу бурчак 1' (1 минут) бўлса кўзингизнинг ўткирлиги нормал кўзнинг 1/3 ини ташкил қилади ва ҳоказо.

14-савол. Тери силини даволашда қуёш нуридан фойдаланишни биласизми?

Жавоб. Даниялик олим Н. Финзен ҳаво очик бўлган кунлардан бирида кичик бир канал кўприги панжарасига суянган ҳолда сувнинг оқишини томоша қила бошлайди. Унинг кўзи тасодифан аллақандай бир сув қўнғизга тушади. Оқим қўнғизни кўприкнинг сувдаги соясига нуқул элтиб қўяр, қўнғиз эса жон жаҳди билан сувнинг офтоб тушиб турган жойига интилади. Бу воқеа XIX аср охирларида, яъни хали одамлар қуёш нурининг шифобахш хусусиятига эга эканлигини тўла тушиниб етмаган бир вақтда бўлиб ўтган эди. Воқеани кузатиб турган Н. Финзенда, тери силини даволашда қуёш нуридан фойдаланиш мумкин эмасмикан, деган фикр туғилади. Финзен шу кашфиёти учун 1904 йилда Нобел мукофотига сазовор бўлган.

15-савол. Академик И. Ю. Крачковский Улугбек хазинаси ҳақида қандай фикр юритган?

Жавоб. Улугбекнинг юлдузлар жадвали, ўрта аср астронимиясининг энг кейинги ютуғи ва астрономия фанининг телескоп ихтиро этилганга қадар эришиш мумкин бўлган энг юқори чўққиси бўлиб қолди.

16-савол. Гапирадиган билак узукни эшитганмисиз?

Жавоб. Кишилар яқингинада, қани энди қўлда кўтариб юрадиган радиоприёмниклар чиқарилса деб орзу қилишар эди. Мана бугунги кунда ундайлари у ёқда турсин-у, ҳатто билак узукка жойлаштирилган радиоприёмниклар ҳам пайдо бўлди. Бу митти радиоприёмникнинг Япониядаги «Мацусита дэчни» фирмаси ишлаб чиқаради. Конструкторлар мураккаб аппаратни жуда кичкина корпусга мохирона жойлаштира олишди. Аппарат кадмий (юмшоқ, ялтироқ металлдир) ва никелдан ишланган иккита батареядан қувват олиб ишлайди. Аппаратга қўйилган динамик жуда юпқа (7 мм) бўлишига қарамай, у радиоприёмникнинг равшан гапиришини бемалол таъминлайди.

17-савол. Ўлимидан 13 соат олдин математикани кашф этган олим ким?

Жавоб. 1832 йили Францияда Эварист Галуа деган 21 яшар йигит дуэлда ўлдирилади. Галуа ўлимидан роппа роса 13 соат олдин ўзининг алгебраик тенгламаларига бағишланган 60 варақдан иборат асарини яратади. Шу асар туфайли Галуанинг номи жаҳоннинг энг йирик математиклар қаторидан ўрин олди, чунки олимларнинг яқдил фикрича, Галуа ҳозирги замон математикасининг асосчиларидан саналади.

18-савол. Энг кичик телевизор қерда ишлаб чиқилган?

Жавоб. Дунёда энг кичик телевизор Япония заводларидан бирида ясалди. Унинг экрани почта маркасидек бўлиб, оғирлиги икки қадок? яъни 850 грамм келади. Бунақа митти телевизор техника мақсадларида ишлатиш учун мўлжалланган.

19-савол. Поезд машинисти радиолокатордан турли ҳолларда қандай фойдаланади?

Жавоб. Соатига 200 км тезликда кетаётган поезд машинисти агар йўлда ётган бирон нарсами ёки одамни кўриб қолса, пўлат аравани дарҳол тўхтатолмайди. Қани энди узоқдан, кам деганда бир

км нарсани кўриш имкони бўлса эди. Бунда радиолокатор жуда қўл келар экан, лекин темирйўл ҳамма жойда ғам текис эмас, демак радиолокатор «кўрув майдонига» йўл четидаги сим ёғоч, дарахт ва бошқа нарсалар тушиши мумкин. Радиотўлқинлар тарами керак жойда қийшайиб ҳамisha рельслар орасига тушиб туриши учун нима қилиш керак? Япон инженерлари йўлнинг икки томонига радиотўлқин қайтаргич ўтказишни таклиф қилишмоқда. Бунда радионур олдин бир қайтаргичга тушади, ундан қаршисидагига қайтади ва шу тартибда кетаверади. Агар шундай мослама темирйўлнинг икки томонига ўрнатилса, машинист поезддан 5,5 км наридаги рельслар орасида ётган тошни ҳам кўра олади.

20-савол. Дунёдаги энг йирик дур қерда топилган?

Жавоб. Бирмалик дур изловчилар катталиги гугурт қутисининг яримича, оғирлиги эса 36,75 граммлик дур топишди. У дунёда энг йирик дур бўлиб, шу вақтгача бунақаси топилмаган экан.

21-савол. 700 тонналик телескоп қерда қурилмоқда?

Жавоб. Петербургда дунёда энг катта телескоп қурилмоқда. Бу телескоп ойнасининг диаметри 6 метр. Умумий оғирлиги 700 тонна, бўйи эса 40 метр бўлган бу телескоп коинотнинг янада узоқроқ ерларини кўриш имконини беради.

22-савол. Энг кўхна юлдуз қайси?

Жавоб. «Юнер» йўлида жойлашган HE 1523—0901 юлдузининг ёши 13,2 миллиардда экан. Бу эса, 13,7 миллиард ёшга эга бўлган бутун борлиқ ёшидан бирозгина камдир. Ушбу ғайриоддий хабарни Макдонанльд номидаги «Техас» абсерваториясининг ходими Анна Фребер ва унинг ҳамкасабалари. «Астрофизиклар Жорнл» журналида чоп этишди. HE 1523—0901 юлдузи ҳақида аниқ маълумотга эга бўлиш учун олимлар шимолий Европа абсерваториясида жойлашган VLT телескопидан фойдаланишган. Астрономларнинг юлдуз ёшини аниқлаш усули геолог ва полеантологларнинг санасини аниқлаш усулига ўхшаб кетади. Фақат кекса объект ҳақида аниқ ахборотга эга бўлишда изотопни тўғри ҳисоблаш лозим эди. Юлдуз эса ушбу элементларга бой бўлган.

Текширилардан сўнг, HE 15 23—0901 юлдузи катта портлашдан сўнг туғилган, деган хулосага келинади.

23-савол. Чўнтак ёзув машинкаси ҳақида эпиттанмисиз?

Жавоб. Чўнтак ёзув машинкаси биринчи марта 1878 йилда Париждаги Жаҳон виставкасида намоиш қилинди. Шундан буён Даниядаги музейлардан бирида ойнаванд шкаф ичида сақламоқда. Бу ҳам миттилар оиласидан жой олган ёзув машинкасидир. Машинка ниҳоятда кичик бўлганлиги учун матнни фақат телеграф тасма қоғозга ёзиш мумкин.

24-савол. Оламни нима учун ғалати дейишади?

Жавоб. Ерни думалоқ деймиз. У ҳолда Россия мамлакати турган қисмларнинг орқа томонида жойлашган Америка қитъасининг одамлари ҳамда дарахлар, сувлар муаллақ турадимми?

Ернинг думалоқлиги ҳозир ҳаммага маълум. Космик кемалар Ерни айланиб учраётгани буни яна бир карра исботлаб турибди.

Агар Ерни тиниқ ойнадан ясалган деб фараз қилиб, телескоп орқали унинг тубига қарасак эди, ҳақиқатан ҳам у томондаги одамларнинг боши қуйи, оёқлари юқори бўлиб турганлигини кўрар эдик. Биз ҳам у томондаги одамларга худди шу ҳолатда кўринган бўлардик.

Хўш нега шундай? Бунинг жавоби оддий: Ерда «тепа» ва «ост» деган тушунчалар, аслида Ер шари марказига нисбатан бўладиган йўналишларни англатади. Яъни «тепа» деганимиз марказдан, «ост»-марказга томон йўналиш тушунчаларидир. Сайёралараро бўшлиқда абсолют тепа ва абсолют ост деган гап бўлмайди. Чунки, бўшлиқда «тепа» ва «ост»ни аниқлаш учун қиёсий ҳисоблаш системаси бўла оладиган қандайдир алоҳида сайёра йўқ.

Куёш системасида учаётган космик кемасини олайлик ҳамма ўз йўлида ҳаракат қилиши, вақтида марказдан қочма куч таъсирида унинг ичида сунъий тортиш майдони ҳосил бўлади. Натижада кемадаги космонавт кема деворида ва шипида худди полда юргандек юраверади. Чунки кема ичида абсолют маънодаги «тепа» ва «ост» бўлмайди, бу тушунчалар космонавт учун марказдан ва марказга томон бўлган йўналиш ҳисобланади. Шундай қилиб, тепа ва ост бу-тортиш майдонининг ҳаракат йўналишига нисбатан бўлган нисбий йўналишларидир. Бундай нисбийлик ҳолати ҳажм, узунлик, вазн, тезлик сингари бошқа кўпгина ҳодисаларга ҳам тааллуқлидир.

Масалан, вақтни олайлик «Бир йиллик вақт ҳар кимга ҳар хил туюлади: ёш болалар назарида бир йил жуда узоқ муддат бўлиб, миллион йиллар тарихини тадқиқ қилувчи геолог ёки тарихчи учун

эса хаш-паш дегунча ўтиб кетгандек туюлиши мумкин. Шунга ўхшаш, бир иш билан машғул бўлган одамга вақт тез ўтиб кетгандек бекорчига эса, аксинча жуда секин ўтаётгандек туюлади». Муайян вақтни масофа сингари бошқа бир вақт бўлаги билан қиёсламай ўлчаб бўлмайди. Чунончи, бир йил Ернинг Куёш атрофида бир марта айланиб чиққан вақт билан: бир соатлик вақт эса, соат катта стрелкасининг бир марта айланиб чиқиш муддати билан белгиланади.

Энди ҳаракат масаласига келсак хўш, ҳаракатни абсолют ҳолат дейиш мумкинми? Кузатилаётган бирор бир предмет, жисм ёки нарса ҳаракат қилаётирми ёки бир жойда жим турганлигини аниқ кўрсатиб берадиган усул борми? Ёки ҳаракат ҳам, юқорида тилга олинган ҳолатлар сингари, нисбий категориями? Улуғ олим Альберт Эйнштейн яратган нисбийлик назарияси ана шу саволга тўлиқ жавоб беради.

Ернинг ўзи ҳам доимий ҳаракатда: у ўз ўқи атрофида ва айни вақтда Куёш атрофида муттасил айланади. Куёш ҳам ўз сайёралари билан биргаликда Галактика ичида айланиб туради. Бизнинг Галактика ҳам бошқа галактикаларга нисбатан айлана бўйлаб ҳаракатланади. Галактикаларнинг ҳар қайсиси эса, ўз навбатида, бир-бирига нисбатан доимо ҳаракатда. Чексиз коинотдаги бундай нисбий ҳаракатлар интиҳосини ҳеч ким билмаса керак. Демак, кўриниб турибдики, оламда бирон сайёранинг абсолют ҳаракатни аниқлашнинг муайян йўли йўқ, бошқача айтганда, ҳар қандай ҳаракатни аниқлаш ёки ўлчаш имконини берадиган бирон бир белгили узил-кесил ҳисоблаш системаси йўқ. Кўп ва озлик, тезлик ва секинлик, тепа ва ост, чап ва ўнг сингари ҳолатлар каби ҳаракат ва ҳаракатсизлик ҳам нисбий ҳодисадир. Шунинг учун ҳам бирон предмет ҳаракатини бошқа предмет ҳаракатига қиёс қилиб ўлчашдан бошқа йўл йўқ.

Бу усул кўринишдан осон туюлсада, аслида анча мураккаб. Агар ҳаракатнинг нисбийлиги хусусида юқоридаги гаплар билан чегараланиш мумкин бўлганда эди, Эйнштейннинг нисбийлик назариясини яратишга ҳожат бўлмаган бўлар эди.

Ҳаракатнинг қиёсий аниқлашнинг икки усули бор. Биринчи усулда нур хоссасидан фойдаланилади, иккинчи усул ҳаракат қилувчи предметнинг ўз траекторияси ёки тезлигини ўзгартириш жараёнида юз берадиган турли инерция ҳодисаларига асосланади. Эйнштейннинг махсус нисбийлик назарияси биринчи усулда, унинг умумий нисбийлик назарияси эса иккинчи усулда асосланган. Нур хоссасига асосланган биринчи усул абсолют ҳаракат муаммосини тушунтиришнинг асосий йўли бўлиши мумкин.

XIX асрда Эйнштейнгача бўлган давр физиклари, коинот эфир деб аталадиган ҳаракатсиз ва кўз илғамас модда билан қопланган, деб тасаввур қилишган. Улар, эфир ўзидан нур тўлқинлари ўтказди деб ўйлаб, уни кўпинча «Нур ташувчи» эфир деб аташган. Эфир тўғрисидаги улар тасаввури бундай бўлган: эфир барча моддий нарсаларнинг ичида ҳам мавжуд. Агар шиша идиш ичидаги ҳаво сўриб олинса, идиш эфирга тўлиб қолади. Борди-ю, ҳаракатни ана шундай кўзга кўринмас эфир «денгиз»ига қиёслаб ўлчанса, юлдузлар сайёралар ёки бирон бир сайёраларнинг абсолют ҳаракатини аниқлаш осонлашади (бунга ўша давр физикларининг ишончи комил эди).

25-савол. Эйнштейннинг нисбийлик назарияси яратилиши ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. 1905 йилда Алберт Эйнштейн ўзининг машҳур мақоласини эълон қилганда Швейцариядаги бир патент бюросида эксперт бўлиб ишлаб турган 26 яшар йигит эди. Мазкур мақоласида баён этилган фикр кейинчалик машҳур нисбийлик назарияси номи билан дунёга ёйилди. Ўша вақтлардаёқ нур ва ҳаракат билан боғлиқ бўлган барча чигал муаммолар устида кўп ўқир ва ўйлар эди. Майкльсон-Морли тажрибасининг манфий Эйнштейннинг махсус нисбийлик назариясини вужудга келтирган турткилардан бири бўлди.

Эйнштейн Майкльсон билан Морли ўз тажрибаларида эфир шамолини аниқлай олмаганлари сабабини тушунтириб, эфир шамол йўқ деган фикрни айтди. У эфирнинг ўзини йўқ деган бўлса-да лекин текис ҳаракатни ўлчашда эфир шамолининг ҳеч қандай роли йўқ, деган хулосани илгари сурди.

Текис юриб кетаётган поезд вағони ичидаги киши дераза орқали ташқаридаги бирон нарсага, масалан симёғочга нисбатан ҳаракатни сезиши мумкин. Шунда ҳам поезд олға юраётгирми ёки симёғоч орқага кетаётгирми-аниқ ажратиш қийин. Чунки аслини суриштирганда айтиш чоғда, поезд билан Ер бир-бирига нисбатан нисбий текис ҳаракатланиш ҳолатидир.

Физиклар оғирлик кучи билан инерция ўртасидаги муносабатни кўпинча бошқа тарзда, улар бир-бирига пропорционал нарсалар, деб талқин қиладилар. Эйнштейн бўлса, тўғридан-тўғри оғирлик билан инерция айтиш битта нарса дейди. Эйнштейн ўзининг нисбийлик назариясини ишлаб чиққанига юз йилча бўлди (1909 йил). Шундан буён нисбийлик назарияси тўғрисида турли мамлакатларда кўп гап юритилмоқда. Бу вақт ичида нисбийлик назарияси синовдан ўтди ва

ҳозир бу соҳада жуда кўп тажриба материаллар тўпланиб қолди. Лекин шунга қарамай, то ҳозиргача кўпгина олимлар нисбийлик назариясини рад этишади физиклардан бири, энг зўр ғояларининг умум томондан тан олиниши учун камида 100 йил керак деган гапни Эйнштейннинг худди шу нисбийлик назарияси ҳақида айтилган дейиш ҳам мумкин.

Эйнштейннинг буюк хизмати шундаки, унинг нисбий ҳодисалар тўғрисидаги оламшумул назариялари, илмий хулосалари жаҳон фани ривожланишини кескин тезлаштириб юборди.

Ҳар қандай назариялар сингари Эйнштейннинг нисбийлик назарияси ҳам табиатнинг ҳақиқий қонунларини билишга катта ёрдам беради.

26-савол. Ернинг ҳароратсини биласизми?

Жавоб. Ер қаъридаги ҳарорат юксак даражададир. Ер бағрига тушаверса, ҳар 100 метр чуқурликда ҳарорат 3° ортиб боради. Ҳисоб-китобларга нисбатан Ернинг марказидаги ҳарорат $+4000^{\circ}$ дан зиёд. Агар Ер қаъридаги иссиқликни ўртача ҳисобда $+2000^{\circ}$ деб оладиган бўлсак ҳам унинг иссиқлик захираси жуда катта. Мутахассисларнинг фикрича, Ернинг ички қатламларидаги 1500° ли иссиқликдан фойдаланиладиган бўлса, $2,32 \cdot 10^{23}$ кВт-соат энергия олиш мумкин. Бу эса XXI аср ўрталаридаги энергияга бўлган эҳтиёждан $4,35 \cdot 10^7$ баравар кўпдир. Олинган илмий маълумотларга асосланиб, Ерни ўз бағрида улкан иссиқлик ресурслари сақланаётган иссиқлик фабрикаси дейиш мумкин. Бу иссиқлик захираси сайёрамиздаги барча кўмир, нефт, газ, торф, ёнувчи сланц ва ўтиндан олиниши мумкин бўлган иссиқликдан бир неча баравар кўпдир.

Ер бағридаги иссиқликни «абадий» дейиш мумкин, чунки сарфланаётган иссиқлик миқдори Ер бағридаги радиоактив парчаланиш ҳисобига узлуксиз тўлиб туради. Ҳозирча Ернинг ички қисмидаги иссиқлик энергиясидан жуда кам миқдорда фойдаланилмоқда.

Ер остида ҳарорат ҳар 1000 метр чуқурликда ўрта ҳисобда $30-40^{\circ}$ дан ортиб боради, бинобарин, 4000 метр чуқурликда ҳарорат 120° га етади.

10-15 километр чуқурликда эса юқори босим таъсиридагина бугта айланади. Ер пўстидаги узилма ва ёриқликлардан Ер юзасига иссиқ сув ва буг чиқиб турадиган жойлардан улардан самарали фойдаланиш мумкин. Юлий Цезарь замонида иссиқ булоқ сувларидан ҳаммомларда

фойдаланилган. Ҳозир Ернинг ички энергияси уйлар, ҳаммомларни, айрим корхоналарни иситишда фойдаланилмоқда, айрим жойларди эса иссиқ булоқлар энергия олиш манбай бўлиб ҳисобланади.

27-савол. Куёш нурунинг ёрдами билан қандай тажриба ўтказилган?

Жавоб. Қишда осонлик билан бажариш мумкин бўлган қуйидаги тажрибани қилиб кўринг. Қишда қуёш нури тушиб турган қор устида бир хил катталиқда бўлган бири оқ иккинчиси қора бўлган икки бўлак латтани қўйинг. Бирор соатдан сўнг қора латта қорга чўкиб оқ латта эса илгарги ҳолатда турганлигини кўрамиз. Бундай фарқнинг сабабини тушуниш қийин эмас: қора латта остидаги қор кўпроқ эрийди, чунки қора латта устига тушган қуёш нурларининг кўп қисмини тарқатади. Шунинг учун қорадан кўра оқ латта камроқ исийди. Бу қизиқ тажрибани биринчи марта амалга оширган Веньямин Франклин шундай ёзади: «Мен машиначидан ранг-баранг квадрат сукно резгилари олдим. Уларнинг ичида қора, тўқ кўк, оч кўк, яшил, тўқ қизил, оқ ва бошқа ранглар бор эди. Ҳаво очиқ кунларнинг бирида, эрталаб уларни қор устига ёйдим. Бир неча соатдан сўнг қора парча бошқалардан кўра кучлироқ исиб, қорага шундай ботдики, унга қуёш нури тушмай қолди, тўқ кўк деярли қорадек, оч кўк эса ундан камроқ, қолган рангларни қанча оч бўлса, шунча камроқ чўкди, оқ бўлса юзада қолди, яъни ҳеч чўкмади.

«Агар назария фойда келтирмаса, унинг нима кераги бор?»—дейди у ва сўзини давом эттиради:—биз бу тажрибадан, иссиқ қуёшли иқлимда қора кийим қуёшда кучли қиздиради ва шу сабабли оқ кийимга нисбатан у кам кийилади, бунинг устига биз ҳаракатда бўлсак ўз-ўзидан қизишимиз қўшилиб, ортиқча иссиқлик ҳосил бўлади деган хулосани чиқара олмаймизми? Офтоб уришидан сақлаши учун эркак ва аёлларнинг ёзги шляпалари оқ бўлиши керак эмасми?... Сўнгра, қора бўялган деворлар кечаси бир қадар иссиқлигига қолиб меваларни совуқ уришидан сақлаш учун кун бўйи қуёш иссиқлигини етарли даражада юта оладими? Дикқатли кузатувчи кўпми-озми аҳамиятга эга бўлган бошқа айрим хулосаларга келаолмайдими? Бу хулосаларнинг нималардан иборат бўлиши ва нақадар фойдали равишда қўлланила олишига 1903 йиллар «Гаусс» номли кемада бўлган воқеа мисол бўла олади. Кема яхга қўшилиб музлаб қолган ва қутқаришнинг барча чоралари кўрилган, лекин ҳеч қандай натижа бермаган. Ишга солинган портловчи моддалар ва арралар атиги юз кубометр музни йўқотиб кемани қутқара олмаган. Шундан сўнг қуёш

нурлари ёрдамига мурожаат қилинган: муз устида қора кўк ва кўмрдан икки километр узунликда ва 10 метрга кенгликда йўл қилганлар: бу йўл кемадан то муздаги энг яқин ва кенг ёриқчага борар эди. Кутб ёзининг тиниқ ва узун кунлари эди. Қуёш нурлари динамит ва арра қилаолмаган ишларни қилаолади. Йўл остидаги муз эриб, йўл бўйлаб ажралиб тушди ва кема муздан кўтарилди. Қор устига кўтарилган қора латта устидаги тажриба кутилмаган ҳолда тоғ музларини эритиб бутун бир ўлканинг дарёларидаги сувларини кўпайтиришга олиб борди.

28-савол. Сароб тўғрисида нималарни биласиз?

Жавоб. Одатдаги саробнинг физик сабаби ҳаммага маълум бўлса керак. Жазирама кунларда қизиб кетган саҳро қумлари ўзига яқин турган иссиқ ҳаво қатламининг зичлиги, юқоридаги ҳаво қатламларининг зичлигидан кичик бўлганлигидан кўзгу хусусиятига эга бўлади. Жуда узоқдаги нарсалардан тарқалган қия нурлар бу ҳаво қатламига етиб келгач, унда ўз йўлини эгирлантириб, давом эттириб, ердан яна узоқлаша боради ва гўё жуда катта бурчак остида кўзгудан қайтгандек кузатувчининг кўзига тушади. Кузатувчининг олдида гўё саҳрода қирғоқ манзараси акс эттираётган дарё ёйилиб ётгандек туюлади.

Қизиган қумга яқин бўлган иссиқ ҳаво нурларини кўзгу сингари эмас, балки тагидан туриб қаралганда сув юзасининг қайтариши каби, шундай қайтаради, дейиш яна тўғрироқ бўлар эди. Бу ерда оддий қайтиш эмас, физика тилида «ички қайтиш» деб аталадиган қайтиш рўй беради. Бунинг учун ёруғлик нурлари, ҳаво қатламларига жуда ётиқ ҳолда—бизнинг соддалаштирилган ётиқроқ ҳолда келиб кириш керак, акс ҳолда нурнинг тушишидаги «лимит бурчак» ўтилмаган бўлади, бусиз ички қайтиш бўлиши мумкин эмас.

Йўл йўлакай бу назариянинг тушунмовчилик туғдирадиган бир жойини кўрсатиб ўтайлик. Юқорида баён қилинган тушунтириш, зичроқ қатлам сийрақроқ қатламлардан юқорида бўлишини талаб қилади. Бироқ маълумки, зич оғир ҳаво ҳамма вақт пастга тушишга ва пастдаги енгил ҳаво қатламини сиқиб чиқаришга интилади. Сароб ҳосил бўлиши учун зич ва сийрак ҳаво қатламларнинг зарур бўлган жойланиши қандай мавжуд бўлади?

Бунинг сири шундаки, ҳаво қатламларининг тегишлича жойланиши тинч ҳавода эмас, ҳаракатдаги ҳавода рўй беради. Ерга тегиб исиган ҳаво қатлами ернинг устида тинч қолмай тўхтовсиз

юқорига кўтарилиб чиқади ва унинг ўрнига дарҳол исимаган янги ҳаво келади. Тўхтовсиз алмашилиб туриш натижасида қизиқ турган қумга ҳамма вақт маълум бир сийрак ҳаво қатлами тегиб туради, сийракланган қатламларнинг бу ҳилда ўзгариб туриши нурларнинг юришига ҳеч қандай зарар етказмайди улар учун аҳамияти йўқ. Саробнинг биз текшираётган тури жуда қадим замонлардан маълум. Ҳозирги замон метеорологиясида уни атмосферанинг юқори қисмидаги сийракланган ҳаво қатламларида нурларнинг қайтиши натижасида вужудга келадиган «юқори» сароб деб атайдиганлар кўплаб бу классик саробни жанубий саҳроларнинг қизиган ҳавосидагина кузатиш мумкин, лекин шимолда сира бўлмайди деб ўйлайдилар ваҳоланки, қуйи сароб, бизнинг ўлкаларимизда ҳам кўп кўринади. Ёзда тўқ рангли асфальт ва гидрон йўлларида бу ҳодисани айниқса кўп кузатиш мумкин, чунки бундай йўллар қуёшда жуда қизийди. У вақтда узоқдан йўлнинг хира юзи гўё сув билан қоплангандек бўлиб кўринади ва унда узоқдаги нарсаларнинг тасвири ҳосил бўлади. Бу саробнинг вужудга келишида ёруғлик нурларининг роли каттадир.

29-савол. Яшил нурлар нима учун пайдо бўлади?

Жавоб. Агар нарсаларга шиша призма орқали қараганимизда улар бизга қандай кўринишини эса олсангиз, бу ҳодисанинг сабабини англайсиз. Шундай бир тажриба қилиб кўринг: призмани кўзингиз олдида кенг томонини пастга қаратиб горизонтал ҳолда келтиринг ва у орқали деворга қоқиб қўйилган қоғозга қаранг. Шунда юқорида бинафша-кўк, пастда сариқ-қизил ҳошия билан ўралганини кўрамиз. Қоғознинг кўтарилиши ёруғликнинг синишига боғлиқ, рангли ҳошиялар эса ёруғликнинг сочилишига, яъни шишанинг турли рангдаги нурларини турлича синдириш хусусиятига боғлиқдир. Бинафша ва кўк ранг бошқа рангларга нисбатан кучлироқ синади шунинг учун биз юқорида бинафша кўк рангли ҳошия кўрамиз: қизил нурлар эса ҳаммадан кучсиз синади, шунинг учун қоғознинг пастки қирғоғи қизил ҳошия билан ўралган бўлиб кўринади.

Призма, қоғоздан чиқётган оқ ёруғликни спектрнинг ҳамма рангларига ажратади, шу билан синиш тартибида қисман бир-бирининг устига тушган бир қанча турли-туман рангдаги қоғоз тасвирини беради. Бир-бирининг устига тушган шу рангли тасвирларнинг вақтида таъсир этишидан кўз оқ тусни кўради (спектр рангларнинг қўшилиши) лекин юқорида ва пастда аралашмаган рангларнинг ҳошияси қолади. Ер атмосфераси бизнинг кўзимиз учун

асоси пастга ўтирилган катта ҳаво призмадир. Горизонталдаги қуёшга қараганимизда биз уни газ призма орқали кўрамиз. Қуёш гардиши юқорида кўк ва яшил рангли ҳошияга, пастда эса қизил-сариқ ҳошияга ўралади. Қуёш горизонтдан юқорида эканда унинг ёруғлиги, ўзининг равшанлиги билан, равшанлиги анча кучсиз бўлган йўл-йўл рангни босиб кетади ва биз уларни мутлақо пайқамаймиз. Лекин қуёш чиқиши ва ботиши олдида унинг гардиши горизонт орқасига яширинган вақтда гардишнинг юқори четидаги кўк ҳошияни кўра оламиз, у икки рангли: юқорида кўк йўл, пастда кўк ва яшил нурларининг аралашидан пайдо бўлган ҳаво ранг йўл-йўл жойлашган бўлади. Горизонт яқинидаги ҳаво топ-тоза ва тиниқ бўлган вақтда биз кўп ҳошияни-«кўк нурни» кўрамиз. Лекин кўк нур кўпинча атмосферада ютилади ва яшил нурнинг ўзи қолади: «яшил нур» ҳодисаси кўринади. Ниҳоят кўп ҳолларда хира атмосфера кўк нурни ҳам, яшил нурни ҳам ютади. Унда ҳеч қандай ҳошия кўринмайди: қуёш қип-қизил шар бўлиб қолади.

Шундай қилиб, яшил нурни кўриш учун қуёшни ботиши ҳам чиқиш пайтларида ҳам жуда тоза бўлган вақтда кузатиш керак. Жанубий мамлакатларда горизонтдаги осмон биздагига нисбатан тиниқроқ: шунинг учун у ерда яшил нурнинг пайдо бўлиш тез-тез кузатилиб туради. Лекин бизда ҳам, кўпларнинг балки Жюль Верн романи таъсири остида ўйлашларидек сийрак эмас яшил нурни зўр хафсала билан қидириш, бир кунмас бир кун муваффақиятга эриштиради.

Қуёш чиқиб келаётганда унинг чети горизонт устида энди кўрина бошлаганда «яшил нурни» кузатиш жуда мароқли бўлади. Бунда кузатиш «яшил нур» гўё ҳозиргина ботган қуёшнинг равшанлигидан толиққан кўзнинг оптик алданишидир, деб кўп айтиладиган гумонни рад қилади.

Қуёш-«яшил нур» юборадиган бирдан бир жисм эмас. Бу ҳодиса Венера (Зухро юлдуз)нинг ботишида ҳам кўринади: бундай кузатишлардан иккитаси маълум.

Атмосфера оптикиси ҳодисаларнинг баъзилари каби «яшил нур» ҳам муфассал аниқланган эмас.

30-савол. Жаҳонга машҳур олим А.Поповнинг буюк хизматлари нимада?

Жавоб. А.С. Попов радио алоқани ихтиро этиб илм-фанда жуда катта ютуққа эришди, жаҳонга танилди.

Агар бир-биридан 1-2 см ораликда турган иккита кичик металл шарчага юқори кучланишли электр токи манбаини уланса, улар орасида электр заряди ҳосил бўлади. 1895 йилда у электромагнит тўлқинларидан таъсирланиш, уларни тутиб олиш қобилиятига эга бўлган аппарат яратди.

1895 йил 7 майда А.С.Попов рус физика-кимё жамияти кенгашида «Металл кукундларнинг электр тебранишларга муносабати ҳақида» маъруза қилди ва симсиз сигнал беришни намойиш этди.

31-савол. Нима сабабдан осмон зангори бўлиб кўринади?

Жавоб. Ер атмосфера билан ўралганлиги учун Ердан осмонга қаралса, осмон зангори бўлиб кўринади. Ойда атмосфера бўлмаганлиги учун ундан осмон қоп-қора бўлиб кўринади. Космонавтлар бунинг гувоҳи бўлишган.

32-савол. Қуёш билан Ой баъзан нима учун қизғиш кўринади?

Жавоб. Одатда, Қуёш ва Ойдан таралаётган нурлар ҳаво қатламидан ўтаётганида унинг кўк, ҳаво ранг, яшил каби қисқа тўлқинли нурларини ҳаводаги чанглар тўсиб қолиб, фақат узун тўлқинли нурларгина бизгача етиб келади. Шу туфайли Қуёш ва Ой горизонтда қизғиш кўринади.

33-савол. 23 сентябр туш пайтида қуёш нурларининг тушиш бурчаги экваторда неча градусга тенг?

Жавоб. 23 сентябрда экваторда қуёш нурларининг тушиш бурчаги 90° га тенг.

34-савол. Метеорологик ва астрономик ёз қачон бошланади?

Жавоб. Метеорологик ёз 1 июндан, астрономик ёз 22 июндан бошланади.

35-савол. Сайёрамизнинг қаерида кеча билан кундуз доимо тенг бўлади?

Жавоб. Экваторда.

36-савол. Сайёрамизнинг қайси нуқтасида бир сутка бутунлай кундуз ва бир сутка буткул тун бўлади?

Жавоб. Шимолий ва Жанубий қутбларда йил давомида бир сутка буткул кундуз ва бир сутка тун бўлади.

37-савол. Шимолий қутб иссиқроқми ёки жанубий қутбми?

Жавоб. Шимолий қутб иссиқроқ. Жанубий қутб анча баландда жойлашган ва у доимий музликлар билан қопланганлиги учун совуқроқдир.

38-савол. Нима сабабдан Африканинг жанубида ёз январь ойига тўғри келади?

Жавоб. Шимолий яримшарда ёз июнь ойига тўғри келса, жанубий яримшарда қишга тўғри келади. Демак, жанубий яримшарларда ёз январь ойига тўғри келади.

39-савол. Ўсимликларга қараб шимол ва жанубни қандай аниқлаш мумкин?

Жавоб. Ўсимликларнинг жануб томони анча ривожланган бўлади.

40-савол. Кунгабоқар қай вақтда ғарбни аниқ кўрсатади?

Жавоб. Кунгабоқар эрталаб шарққа, қуёш горизонтга кўтарила борган сари жанубга, қуёш ботиш олдида эса ғарбга қараган бўлади.

41-савол. Қишнинг қуёшсиз, шамолсиз кунларида қор билан қопланган тўқай ичида адашиб қолганлар комнассиз қандай мўлжал олишлари мумкин?

Жавоб. Дарахтларнинг шимолга қараган томонида жанубга қараган томонига нисбатан қор кўпроқ тўпланган бўлади. Ана шунга мувофиқ горизонт томонларини аниқлаш мумкин.

42-савол. Телескопнинг тарихини биласизми?

Жавоб. Телескоп микроскопдан унча «катта» эмас. Кўзойнак устаси Голландиялик Ганс Липперсгейм 1605 йил 2 сентябрда биринчи марта телескоп ясаганини эълон қилди. Айтишларига нисбатан телескопни яратишда Липперсгейм ўғлининг хизмати катта экан. У бузилган кўзойнакларни тахлаб ўтириб, тасодифан икки ойна орасидаги пашшани кўради, у ҳаддан ташқари катта бўлиб кўринганидан бола кўрқиб кетади. Липперсгейм қувурси кўриш қувурси эди. У узокдаги нарсаларни яқин қилиб кўрсатганидан ҳамманинг диққат-эътиборини жалб этди. Бундай қувурнинг яратилиши ҳақидаги хабар бутун Европа бўйлаб тез тарқалди. Бу хабар италиядаги Падуя Университетининг профессори машҳур олим Галилео Галилейга ҳам етиб борди. Галилей бундай қувурни яшашга қарор қилди. 1609 йилда унинг иши

муваффақиятли чиқди. Галилей телескопи пайдо бўлди. Ҳамма замондошлар бу телескопнинг Голландиялик Ганс Липерсгейм телескопидан афзал эканлигига ишондилар, чунки унда тасвир тўғри кўринар эди. Галилейнинг кўриш қувурси кенг тарқалди ҳамда улардан бири Москва подшоси Михаил Фёдоровичга келтирилди. 1610 йилда Галилейнинг кўриш қувурси биринчи бўлиб осмонга тўғирланди. Унинг телескопи 30 марта катталаштирди. Телескопдаги кўриниш шунчалик қизиқарли бўлганлигидан у бутун тунни мижжа қоқмай телескоп олдида ўтказди. Галилео Галилей ойда тоғ ва тоғ тизмалари борлигини аниқлади ҳамда уларга ой Альплари ва Аппенинлари деб ном берди. Чарчашни билмайдиган текширувчи тез кунда Юпитернинг 4 та йўлдоши борлигини ва Венеранинг ўзи нур сочмай Куёш нури таъсирида нур таратишини аниқлади. Галилей шу кашфиётлари туфайли Коперник маълумотининг собитқадам тарафдори бўлиб танилди. Ҳозир астрономик кузатишларда Галилей телескопидан фойдаланилмайди, чунки у етарлича катталаштириб беролмайди. Улардан фақат театр дурбини сифатида фойдаланилмоқда. Астрономик расадхоналарда 1611 йилда ихтиро қилинган Кеплер телескопидан фойдаланилади. Ўша даврдан ҳозирга қадар телескоп рефракторида ҳеч қандай ўзгариш бўлгани йўқ, лекин окуляр ва объективнинг такомиллаштирилиши натижасида унинг сифати узлуксиз яхшиланиб борди.

43-савол. Энг катта телескоп қачон яратилган?

Жавоб. 1758 йили бир неча линзалардан иборат телескоп объекти ясалди. Бундай телескопларда хроматик операция йўқолди. Шу вақтдан бошлаб телескоп объективларининг диаметрлари катталаштирила борди. Рус астрономи В.Я.Струве Тартус университети расадхонаси учун диаметри 24,4 см ли телескоп буюради. Бу телескоп 1824 йилда ишга туширилади. 1839 йилда қурилган Пулково расадхонасига объективнинг диаметри 38 см ли, жаҳонда энг яхши рефрактор-телескоп ўрнатилган эди. Дунёда энг катта рефрактор-телескоп Чикаго яқинидаги Йеркс расадхонасига ўрнатилган. Бу рефрактор —телескоп объективининг диаметри 102 см, қувурсининг узунлиги эса 19 м телескоп объективининг оғирлиги 40 килограмм, оғирлиги эса 60 тонна.

1910 йили Пулково расадхонасида объективининг диаметри 103 сантиметрли телескоп қуришга қарор қилинди. Бироқ объектив 102 сантиметрли ишини ўрганганлигидан сўнг Пулково астрономлари ўз мақсадларидан қайтдилар ва объективнинг диаметри 81 см ли телескоп қуришга киришдилар. Бундай объектив қурилишни 1912 йили Англия

фирмаси Греббга топширдилар. Фирма объективининг мураккаблигидан бу топшириқни бажара олмади. Бундай телескопга мутлақо бир жинсли яхлит шиша қуймасини оптика саноати муваффақиятли тайёрлади. Улуғ Ватан уруши олдида машҳур оптик мутахассиси Д.Д.Махсумов бундай объектив ясаш учун шиша қуйди, бироқ уруш туфайли телескоп ясалмади.

44-савол. Рефлектор телескопни яратилишини биласизми?

Жавоб. Биринчи рефлектор телескопни 1668 йилда Ньютон ихтиро этди. Ньютон аввал узунлиги 15 см ва кўзкусининг диаметри 2,5 см ли телескоп моделини ясади. Ньютон бу моделни қалам сингари чўнтагида олиб юрди. Ўзининг оптик сифатига кўра бу модель ўша замоннинг энг яхши рефрактор телескоплари билан рақобатлаша олар эди. Чунки унинг ёрдамида телескоп рефрактор кўрсатган ҳамма нарсани кўриш мумкин эди. Шу моделга асосланиб, Ньютон бундан яхшироқ телескоп ясади. Бу телескоп қирол жамиятининг Лондондаги музейда ҳозир ҳам сақланади. Телескоп бўйининг қисқалиги ва объектив диаметрининг катталиги билан рефракторга нисбатан афзалроқ ҳисобланган. Кўзгули телескоплар астрономларни қизиқтирди. Россияда денгизчилар учун кўзгули кўриш қувурсини биринчи бўлиб М.В.Ломоносов ясади. Астроном В.Гершель жуда катта рефлектор ясади ва у билан 1781 йили янги сайёрани—Уран сайёрасини очди.

Гершель кўзгусининг диаметри 183 см ли, ўзи яратган телескопни «парвариш» қила олмади ва телескоп бора-бора «кўр» бўлиб қолди. Шу сабабли астрономларнинг рефлекторидан ихлослари қайтди.

Охирги рефлектор 1845 йили қурилди.

Бироқ XX аср охирида оптика ойнани қумушлашни ўргатди. Қумушланган шиша кўзгу металл кўзгудан афзал эканлиги маълум бўлди. Шу сабабли 1912 йили АҚШ да Вильсон тоғидаги расадхонада диаметри 150 см, кейин 180 см ва охири 254 см қилиб шиша кўзгули рефлекторлар, 1949 йили АҚШда кўзгусининг диаметри 500 см ли рефлектор телескоп қурилди.

45-савол. Электрон микроскопнинг тарихини биласизми?

Жавоб. Биринчи электрон микроскоп 1932 йилда Германияда Киолл ва Руск томонидан конструкция қилинди. Сўнгги йилларда турли фирмалар бу микроскопни такомиллаштириш билан шуғулланишган. Микроскопнинг катта қилиб кўрсата олиши 25 йил давомида 1300 марта ортди. Ҳозирги замон микроскоплари буюмни 200000 мартагача катта қилиб кўрсата олади.

Собиқ иттифоқда электрон микроскопни биринчи бўлиб 1974 йилда академиклардан А.А.Лебедев, В.Н.Вершнер ва Н.Г.Зандинлар ясаганлар. Электрон микроскопда оптик линза ўрнига электрон линза олиниб, ёруғлик нури эса электрон дастаси билан алмаштирилган.

Электрон микроскоп инсониятга табиат сирларини янада чуқурроқ билиш имконини беради. Улар ёрдамида олимлар айрим йирик молекулаларни, молекулаларнинг қўпайиш жараёнини, айрим бактерияларнинг нозик тузилишини, бактериофаглар билан бактерияларнинг қўринишини, турли касалликларни юқтирувчи полиомиелит, темирлатки ва бошқа вируслар аниқланди. Молекулаларда электрон микроскопдан фойдаланиб, катта муваффақиятларга эришилди.

46-савол. Микроскопнинг яратилиш тарихини биласизми?

Жавоб. Микроскоп тарихи шиша линза нарсаларни катталаштириб кўрсатишини пайқаган вақтдан бошланган дейиш мумкин. Бу тўғрида IX асрда яшаган араб олими ибн Алхайсам ўз китобида биринчи бўлиб эслатиб ўтган. XIII асрда кўзойнак яратилди. Худди шу даврга оид қавариқ шишанинг сферик aberrация деб аталган асосий бир камчилигини аниқладилар, XIII асрда инглиз олими Рожер Бэкон қавариқ шишалар устида тажриба ўтказиб, уларни қуйидаги камчилигини аниқлади. Қавариқ линза ўзига тушган нурларни ҳаммасини тўпламайди, шу сабабли бундай линза орқали тасвир кузатилган чети, хиррароқ бўлиб, суйкалганга ўхшаб кўринади. Ботиқ линзанинг тасвирни катталаштириш хоссасидан XVII асрда Голланд мастерлари амалда биринчи бўлиб кўзойнақдан фойдаланди.

Шу вақтгача биринчи бўлиб микроскопни ихтиро қилган киши маълум эмас. Микроскопни бир вақтда бир қанча олимлар, шу жумладан голландиялик икки олим Янсен ва Левенгук ихтиро қилган бўлса керак. Антоний Левенгукнинг номи микрология тарихи билан узвий боғланган, чунки у микроскоп орқали шу вақтгача кишиларга номаълум бўлган, оддий кўзга кўринмайдиган тирик мавжудот-микробларни кўрган биринчи олим.

Объектив ва окулярдан ташкил топган Левенгук микроскопи 1677 йилда қурилган бўлса ҳам тамойил жиҳатидан ҳеч қандай муҳим ўзгаришсиз давримизгача етиб калди.

1753 йилда Петербург академиясининг академиги Л. Эйлер хроматик aberrациядан қуттиш учун объектив расчётини берди ва механик И. П. Кулибин эса, 1774 йилда бу расчёт бўйича апохромат объектив ясади. 1802 йилда рус академиги Эпинс ҳозирги микроскопга ўхшаш узун тубусли микроскоп ясади.

1824 йилда итальян физиги Амичи Иммерсион микроскоп ихтиро қилди. Унинг бу иши микроскопларни такомиллаштиришда янги босқич бўлди.

Одатда микроскопда бирор нарсани, масалан, қон томирини кўриш учун унинг устига шиша қўйилади ва ёруғлик нурлари қон томчисидан объективга боришда ўша шиша ва ҳаводан ўтади, яъни қўшимча равишда икки марта синади. Шу сабабли тасвирда анчагина бузилиш рўй беради. Амичи қоплама шиша билан объектив орасида бўшлиқни суюқлик билан тўлдиришни таклиф этди. Бу суюқликнинг синдириш кўрсаткичига тенг бўлиши керак. Бундай суюқликка қадар дарахтдан олинган мой тўғри келар экан.

Иммерсион микроскопида оддий микроскопнинг камчиликлари йўқолиб қолмасдан, тасвир ҳам катталашади.

Микроскопиянинг сўнгги босқичи ультрамикроскоп ихтироси ҳисобланади.

Маълумки истаганча катталаштирилган микроскоп ясаб бўлмайди. Ҳар қандай нарсанинг катталаштириш чегараси бор. Шу чегарадан ўтганда ёруғлик дифракцияси туфайли улар микроскопда кўринмайди.

Кўш объективли ва окулярли биринчи микроскопни 1677 йилда Керубин Орленский кашф қилган бўлса ҳам, фойдаланишга яроқли микроскопни фақат 1859 йилда немис фирмаси Цейсса ишлаб чиқарди. Шу билан бир вақтда бир объективли стереоскопик микроскоп ишлаб чиқарди.

1931 йилда рус олими А. А. Лебедев поляризацион микроскоп ясади. Бу микроскопда кристаллар поляризациялаб интерференцияланадиган нурда кўринади.

Микроскопнинг навбатдаги ютуғи (1939-1949 йилларда) рус олими Е. М. Брумбергнинг ультра бинафша нурлар учун яратилган микроскопи ҳисобланди.

47-савол. Одам кўзгуда ўз аксини бутун бўйича кўриш мумкин бўлиши учун кўзга қандай минимал баландликда бўлиши керак?

Жавоб. Кўзгунинг баландлиги одам бўйининг камида ярмига тенг баландликда бўлиши лозим.

48-савол. Ҳавода турган шишадан ясалган икки томони қаварик линза, унга тушувчи параллел нурларни сочиши мумкинми?

Жавоб. Мумкин. Агар линза етарлича қалинликка эга бўлса.

49-савол. Қоронғуликда мушукларнинг кўзи нима учун ёнади?

Жавоб. Тим қоронғуликда мушукнинг кўзлари ёнмайди. Бунинг сабаби уларнинг кўзлари ёруғни нурламайди, ўзига тушган нурни акс эттиради, ҳолос. Ним қоронғуликда мушук кўзларининг ёниши кўз тубидан қайтган ёруғлик нурларининг кучсиз синиши ва нур тарамлари бўлиб тарқалишидир.

50-савол. Кўзгулар ёрдамида кемани куйдирган одамни эшитганмисиз?

Жавоб. Ўз оролига ҳужум қилган Барбар ва Фонсларнинг кемаларини кўзгулар ёрдамида куйдирган киши Аршимидус (Архимед) тахминан милoddан аввалги 287–212 йиллар Сиракуза Сицилия шаҳри эди. Рим подшоҳи Айфрун (Герон) га олтин тож ҳадя қилган эди. У қимматбаҳо жавоҳирлар билан безатилган бўлиб, ажойиб ишланган эди. Лекин ундаги олтин аралашмадан иборат эди. Тожнинг бу нуқсонидан подшоҳнинг кўнгли таскин топмас эди.

Аршимидус (Архимед) янги усулда ижод қилиб, ундаги тоза олтинни ва аралашмини аниқлаб, тожнинг қалбакилигини ошкор этди.

51-савол. «Куёш константаси» қаерда каттароқ: қишда тропикдами ёки ёзда қутб доирасидами?

Жавоб. «Куёш константаси» бутун йил бўйи доимий бўлиб қолмайди. Дастлаб бунинг сабаби ер орбитасининг эллипс шаклида бўлганлигидан ер йил давомида шу эллипснинг фокусда турган куёшдан ҳар хил узоқликда бўлишидадир. Биринчи январга яқин ер шари куёшга биринчи июлдагига нисбатан 3,5 % га яқинроқ бўлади, демак, куёш константаси январда июлдагига нисбатан 7 % ортиқ, у масофанинг квадратиға тескари пропорционал бўлади.

«Куёш константаси» ер юзининг ҳар қандай кенгликларида, йилнинг ҳамма фаслида бирдай бўлиб, ҳар квадрат сантиметр муҳитига 1,9 кичик каллорияли бўлади. Куёш атмосферасидан ташқарида нурларга тик жойлаштирилган ҳар бир квадрат сантиметр юзага бутун йил давомида бирдай миқдорда энергия юборади. Ер юзида йил фасллари ҳамда иқлимнинг ҳар хил бўлиши ер юзининг

турли хил қисми ва айрим жойларнинг куёш нурларига нисбатан ҳар хил бурчак ҳосил қилиб туришидадир. Қутб томонларларда куёш нурларига тик жойлаштирилган юза йўқ, экваторда эса улар йилига икки кун бўлади, қолган вақтларда ернинг экватор зонасидаги сирт куёш нурлари билан тўғри бурчакка яқин бўлган бурчак ҳосил қилади, қутбда эса ер сирти билан куёш нурлари ўртасида ҳосил бўлган бурчак ўткирдир.

52-савол. Камалак қачон ҳосил бўлади?

Жавоб. Камалакни ҳосил бўлиши, ёмғир ёғиб ўтгач, уфқда ботаётган куёш ярқираб кўринади, шу пайтда ўтиб кетаётган қора булут остида 7 хил аста-секин бир-бирига ўтувчи тиниқ-қизил, тўқ сариқ, сариқ, яшил, зангори, кўк, бинафша рангларда худди улкан ёй каби ерга томон букилган камалак пайдо бўлади. Бунинг сабаби Куёшнинг бизга оқ бўлиб кўринадиган, ҳақиқатда эса 7 хил рангли ёруғлигидир.

53-савол. Юлдузларнинг марказдаги ҳароратси қанча?

Жавоб. Юлдузларнинг марказдаги ҳаракат бир неча миллионга сиртидаги эса мингларча даражага етади.

54-савол. Куёш нурининг қанча қисми ерга етиб келади?

Жавоб. Куёш нурининг 2 млрд дан бир қисми ерга етиб келади.

55-савол. Қайтарма телескоп (рефлекторнинг) кўзгуси учун энг яхши шакл қандай бўлиши керак?

Жавоб. Қайтарма телескоп (рефлекторнинг) кўзгуси учун энг яхши шакл парабола кўринишида бўлиши керак.

АТОМ ВА ЯДРО ФИЗИКАСИ

1-савол. Элементар зарралар нима?

1-савол. Элементар зарралар нима?
Жавоб. Элементар зарралар-материянинг атомлари ва атом ядролари оиласига мансуб бўлган (водород атом ядросидан ташқари) энг кичик зарралар материя тузилишининг бошланғич бўлинмас элементларидир. Элементар зарралар материя тузилишининг бошланғич бўлинмас элементларидир. Манфий элементар электр зарядли электрон (e^-) биринчи кашф қилинган (Ж.Томсон 1897 йил) элементар зарралардандир. 1919 йилда Э.Резерфорд (атом ядросидан уриб чиқарилаётган зарраларни ўрганишда) мусбат зарядли ва электрон массасага нисбатан 1840 марта катта масалали протон p ни кашф қилди. Инглиз физиги Ж. Чедвик α -зарраларининг бериллий билан ўзаро таъсирини ўрганишда нейтрал зарра-нейтрон n ни кашф қилди (1932). n массаси p массасига жуда яқин. Бу учта зарра атом тузилишида қатнашади. Шунинг учун улар 1930 йилларда электромагнит майдон кванти—фотон γ билан биргаликда элементар зарралар ҳисобланган. Маълумки, бўлинмас элементар зарралар ҳисобланган. p ва n элементар зарралар мураккаб таркибий тузилишга эга.

1900 йилда М.Планк абсолют қора жисм нурланиши энергиясини қувватланган деб, фотон тушунчасига асос солди. Кейинчалик А.Эйнштейн электромагнит нурланиш фотонлар тарзида юз бериб, муҳитда тарқалади ва ютилади деб фотоннинг ҳозирги замон тушунчасини яратди. П.Дирак ўзи яратган электроннинг релятивистик назариясидаги (1928-1931) ҳаракат тенгламасининг симметриясига асосланиб массаси электрон массасига тенг, лекин мусбат зарядли зарра-позитрон (e) нинг табиатда мавжудлигини назарий очган бўлса, америка физиги К.Д.Андерсон уни космик нурлар таркибида қайд қилди (1932). Мезонларнинг мавжудлиги япон физиги Х.Юкава томонидан ядро кучлар табиатини тушунтиришда тахмин қилинган (1935) ва массаси 274 электрон массасига тенг нейтрал мусбат ва манфий зарядли пи-мезонларни инглиз физиги С.Пауэлл космик нурлар таркибида аниқлади (1947). К.Д.Андерсон ва америка физиги С.Недрмейер космик нурлар устидаги тадқиқотлари жараёнида массаси тахминан 207 электрон массасига тенг, бошқа хоссалари билан ўхшаш мусбат ва манфий зарядли мюонларни кашф қилдилар (1936).

Элементар зарраларга оид космик нурларни ўрганиш билан боғлиқ кашфиётлар 1950 йилларнинг бошида қайд қилинган ғалати хусусиятли бир гуруҳ зарралар—К-мезонлар ва гиперонлар кашф қилиниши билан якунланди. Кейинги тадқиқотлар элементар зарралар

тезлаткичларида ўтказилиб, юздан ортиқ янги элементар зарралар ва уларнинг антизарралари кашф қилинди. Жумладан, В.Паули назарий (1930), Ф.Райнес ва К.Коуэн тажрибада қайд қилган (1953) нейтрино (нейтрал зарра)нинг икки хили-электрон нейтриноси ν_e ва мюон нейтриноси ν_μ мавжудлиги аниқланди. Жуда қисқа вақт яшовчи резонанс элементар зарралар қайд қилинди. Элементар зарраларнинг хилма-хил хусусиятларини характерлаш учун қатор янги квант сонлари (масалан, лептон заряди, барион заряди, гиперзаряд, ажиблик, мафтунлик ва ҳоказо) киритилди.

2-савол. Атом сирини очган олим ким?

Минг саккиз юз етмиш биринчи йилнинг 30 августи. Қиш. Брайтуотер (Янги Зеландия) қишлоғида истиқомат қилувчи гилдираксоз уста Жемс Резерфорд хонадонида яна бир фарзанд дунёга келди. Қишлоқ кичкина эмасми, Жемснинг умр йўлдоши Мартанинг ўғил кўрганлиги ҳақидаги хушхабарни тез орада бутун қишлоқ аҳли эшитди. Чақалоққа Эрнест деб ном беришди. Яқин келажакда ядро физикаси деб ном оладиган фаннинг ва яна бир қанча буюк кашфиётларнинг худди шу ном билан боғлиқ бўлишлиги ўшанда кимнинг ҳам ҳаёлига келибди дейсиз.

Уста Жемс билам ўқитувчи Марта кўп фарзанд кўришди. Уларда Эрнестдан бошқа яна ўн битта бола — олти ўғил ва беш қиз бор эди.

Эрнестда отасига нисбатан онасининг таъсири кучли эди. Шу туфайли бўлса керак, унда билимга ҳавас жуда эрта уйғонди. Бошланғич маълумотни ўз қишлоғида олгач, уни Тасман қўлтиғидаги кичикроқ бир шаҳар коллежига ўқишга беришади. Бу коллежда фақат катта ёшдаги ўғил болалар ўқирди. Коллежни яхши тамомлаган Эрнест Янги Зеландия университетининг Кентерберри коллежига қиради.

Резерфорддаги тадқиқотчилик куртаклари талабалик йилларидаёқ намоён бўлди. У 1891 йили материянинг ўзгарувчанлиги ҳақида илмий маъруза қилиб, атомлар ҳам парчаланади, улар қандайдир таркибий қисмлардан ташкил топган, деган дадил ғояни илгари сурган эди. Аммо у пайтларда бу ғоя ҳатто машҳур физик олимлар учун ҳам кулгили туюларди. Эрнестнинг ўрнида бошқа одам бўлганида, эҳтимол, бу фикрдан қайтган бўлармиди. Эрнест эса ундайлардан эмасди. Орадан ҳеч қанча вақт ўтмай, бахтли тасодиф натижасида, Англияга боришга муяссар бўлган Эрнест атомнинг бўлинишини, у майда зарралардан ташкил топганлигини бутун дунё олдида исботлаб берди. Бу эса материя, унинг тузилиши ва турлари ҳақида метафизик қарашларга қақшатқич зарба бўлди.

Юқориликда Резерфорднинг Англияга боришини бахтли тасодиф деб атадик. Гап шундаки, Эрнест университетнинг охириги курсида ўқиётганида (1895 йил), университет маъмурияти битирувчилар ичидан энг лаёқатлисини тадқиқот иши билан шуғулланиш учун Англияга юборишга қарор қилади. Англияга юборилган талабага университет йилига 150 фунт стерлинг миқдорида стипендия тайинлайди. Эрнест ўзининг истеъдодли талаба эканлигини бундан анча илгарийек исботлаган бўлса-да, университет маъмурияти Эрнестни эмас, балки илмий жамоатчиликка олтинни бойитиш соҳасидаги дастлабки ишлари билан танила бошлаган Маклерон деган талабани Англияга юборишни маъқул топади. Эрнест эса Маклерондан кейинги иккинчи номзод эди.

Маклерон номзодининг биринчи ўринга қўйилиш сабаби бор эди. Гап шундаки, университетнинг иккита профессори Англияга кимни юбориш кераклигини аниқлаб бериши керак эди. Улардан бири — Э. Торп кимё фани бўйича мутахассис бўлиб, Маклеронга кўпроқ ён босарди. (Ахир, у ҳам кимёгар эди-да!) «Одатдагидек, олтин устуч келди», деган эди киноя билан Эрнестнинг тарафдорларидан бири ўшанда.

Хуллас, Англияга Маклерон боришлиги узил-кесил ҳал бўлгандан кейин тасодиф юз берди: Маклерон уйланганлигини, бериладиган 150 фунт стерлинг оила-сига камлик қилишини айтиб, Англияга боришдан бош тортди. Бунини кутмаган университет маъмурияти Брайтуотер қишлоғига, Резерфордга «Тайёргарлигингизни кўринг, Англияга Сиз борадиган бўлдингиз» деган мазмунда шошилишч мактуб юборди.

Резерфорднинг Янги Зеландиядан кетгандан кейинги бутун ҳаёти ва фаолиятини тўртта даврга бўлиш мумкин.

1895—1898 йиллар. Кембриж, Англия. Бу даврда Резерфорд Ж. Ж. Томсоннинг Кавендиш лабораториясида докторантурада ўқийди. Газларнинг ионлашишини ўрганади ва электронни кашф этишда билвосита иштирок этади. Радиоактив нурланишда ҳосил бўладиган альфа ва бета-зарраларни кашф этади.

1898—1907 йиллар. Монреаль, Канада. Мак-Гилль университетида профессорлик лавозимини эгаллайди. Резерфорд торийнинг нурланиши ва элементларнинг ўз-ўзидан табиий парчаланишини кашф қилади. Таниқли инглиз олими Ф. Содди билан ҳамкорликда радиоактив парчаланиш назариясини яратади. Альфа-зарраларнинг тарқалишини текширади.

1907—1919 йиллар. Манчестер, Англия. Виктория университетида профессорлик қилади. Альфа-зарраларнинг гелийлик табиатини кашф этади. Унинг бу иши Нобель мукофотида сазовор бўлади. (1903 йил.)

Атомда ядро борлигини аниқлайди. Атомнинг сайёраларга ўхшаб тузилганлигини, бошқачасига айтганда, сайёра моделини яратади. Нильс Бор Манчестерга келиб, Резерфорд билан учрашади.

1919—1937 йиллар. Яна Кембриж. Аввал Тринити коллежида профессорлик, сўнг машҳур Кавендиш лабораториясида директорлик лавозимларида ишлайди. Бир элементни сунъий равишда бошқа элементга айлантириш мумкинлигини исботлайди. Дастлабки ядро реакцияларини амалга оширади. Ядро физикаси деб аталувчи янги фан тармоғига асос солади. Кавендиш лабораториясида атом ядроси бўйича тадқиқотларнинг жаҳон маркази ташкил топишида катта жонбозлик қилади. Резерфорднинг Блеккет, Чэдвик, Капица, Кокрофт, Эллис, Уолтон, Олифант, Винн-Вильямс, Льюис, Харитон каби турли миллат вакили бўлган машҳур олимлардан иборат Кембриж мактаби юзага келади.

Эътибор қилинг-а, Резерфорднинг кўп вақти (22 йил) Кембрижда, Кавендиш лабораториясида ўтган. Таниқли фан тарғиботчиси, Резерфорд, Нильс Бор, Капица каби машҳур олимлар ҳаёти ва ижодига бағишлаб кўплаб серзавқ китоблар ёзган Собиқ Иттифоқ адиби Д. С. Данин 1966 йили Москвада нашр этилган «Резерфорд» китобида Кавендиш лабораториясини «Даҳолар мактаби» деб атаган эди. Жуда ўринли таъриф.

Дарҳақиқат, «атом асри» деб аталмиш XX аср бош-ларидаёқ, айниқса 20-, 30-йилларда физика соҳасидаги кашфиётлари билан шуҳрат қозонган жаҳон олимлари таржимаи ҳолига назар ташласак, уларнинг аксарияти Кавендиш лабораториясида маълум муддат ишлаган, ёки у билан яқиндан илмий алоқада бўлганлигини кўрамиз.

Масалан, электронни кашф этган инглиз олими Ж. Ж. Томсон Кавендиш лабораториясига кўп йиллар директорлик қилган. Резерфорднинг машҳур шогирди ва яқин дилкаши, ҳозирда Собиқ Иттифоқ Фанлар академиясига қарашли Физика муаммолари институтининг директори академик П. Л. Капица устози бошлиқ бўлган лабораторияда 13 йил ишлаган. Номи таъриф талаб этмайдиган Нильс Борни Резерфордсиз (Нильс Бор уни иккинчи отам деган), демакки, Кавендиш лабораториясисиз тасаввур этиб бўлмайди. Бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

Дастлабки илмий тадқиқотларини Ж. Ж. Томсон раҳбарлигидаги Кавендиш лабораториясида бошлаган Резерфорднинг бутун олимлик ҳамда ташкилотчилик истеъдоди худди шу ерда шаклланди ва камол топди.

Маълумки, фаннинг техника, ҳўжалик ва маданият тараққиётидаги роли ҳозир ҳар қачонгидан ҳам ортиб кетди. Давлатлар илмий тадқиқот ишларига катта маблағлар сарф қилишмоқда. Илмий тадқиқотларни мақсадга мувофиқ ташкил этиш иши давлат аҳамиятига эга бўлган жиддий ишлардан бирига айланмоқдаки, бу — бутун бир жамоа томонидан олиб борилаётган илмий ишларнинг тараққий этиш қонуниятларини ўрганишни, илмий ишга энг лаёқатли кишиларни жалб этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан олганда, Резерфордга ўхшаш буюк олим ва истеъдодли фан ташкилотчиларининг иш тажрибаларини, услубларини ўрганиш ва оммалаштириш ҳам амалий, ҳам назарий томондан катта аҳамиятга эга.

Фанни ташкил этишдаги энг муҳим ва оғир вазифа илмий ишга лаёқати ўткир бўлган ёшларни танлаш ва уларга бисотларидаги бутун қобилиятни, куч-қувватни ўз вақтида намоиш этишларига зарур шарт-шароит яратиб беришдир.

Академик П. Л. Капица устози ҳақидаги эсдаликларидан бирида шундай ёзади: «...Резерфорднинг устоз сифатидаги энг ажойиб фазилатларидан бири ишнинг кўзини билиши, шогирди бошлаган ишни қўллаб-қувватлаши ва иш натижасига тўғри баҳо бера олишида эди. У шогирдларидаги эркин фикрлашлик, ташаббускорлик, ўзига хослик хислатларини ниҳоятда қадрларди. Шунинг ҳам айтиш керакки, Резерфорд ҳар бир кишида ўзига хослик хусусиятларининг намоён бўлиши учун қўлидан келганча ҳаракат қиларди.

Кембрижга янги ишга борганимда Резерфордга шундай бир гап айтганим эсимда бор: «Бизда фалончи одам бор. Шу одам келажаги йўқ бир гоё устида бекорга бош қотирипти». «Хабарим бор, — деганди ўшанда Резерфорд. — Лекин бу гоёни унинг ўзи топган. Гарчи бу ишдан бирон натижа чиқара олмаса ҳам, мазкур гоё уни мустақил фикрлашга ўргатади ва тажриба орқали ечиш мумкин бўлган бошқа бир муаммони топишига олиб келади». Резерфорднинг айтгани тўғри чиқди».

Олим шогирдларига нисбатан ниҳоятда ғамхўрлик қиларди. Резерфорднинг мана бу сўзларига эътибор қилинг-а.

«Мабодо менинг қўл остимда ёш олим ишласа-ю, орада икки йил ўтгандан кейин олдимга келиб «Мен нима қилай?» деб сўрайдиган бўлса, унга илмий иш билан бундан буён шуғулланмасликни маслаҳат берардим. Чунки икки йил ишлаганидан кейин ҳам нима қилишини билмайдиган кишидан олим чиқмайди».

Ушбу сатрларни ўқиган кишилар Резерфорд анча бераҳм одам бўлган экан-да, дейишлари мумкин. Аслида бу раҳмсизлик эмас. Бу, Резерфорднинг илмий ишга лаёқатсизлиги кўриниб турган ўқувчисининг

умри бекорга ўтиб кетмаслиги учун қилган ғамхўрлигидир.

Сўзимиз охирида П. Л. Капицанинг устози ҳақидаги яна бир гапини келтирамиз. «Резерфорд одамларга, айниқса шогирдларига оталарча ғамхўр эди. Мен унинг лабораториясига келиб иш бошлаган дастлабки пайтларимдаёқ бу ғамхўрликни кўриб қойил қолгандим. Резерфорд лабораторияда кечқурун соат олтидан кейин ишлашимизга йўл қўймасди. Дам олиш кунлари эса иш ҳақида гап ҳам бўлиши мумкин эмасди. Бир куни мен Резерфорднинг шу иш услубига эътироз билдирган эдим, у бундай деди: «Соат олтигача ишлашнинг ўзи кифоя қилади, қолган вақтларда биз ўйлашимиз керак. Кўп ишлаб кам ўйлайдиган олим — олим эмас».

3-савол. Резерфорднинг шогирдига айтган гапини биласизми?

Жавоб. Кечқурун Резерфорд лабораториясига кирса шогирдларидан бири асбоблар устида энгашган ҳолда нимадир қиларди.

— Кеч бўлиб қолганда нима иш қилаяпсиз?, — сўради Резерфорд.

— Ишляпман, — деган жавоб бўлди.

— Кундузи нима қиласиз?

— Кундузи ҳам ишлайман, — деди шогирди.

— Эрталаб ҳам ишлайсизми?

— Ҳа профессор, эрталаб ҳам ишлайман, — жавоб қилди шогирди. Машҳур олимдан мақтов эшитиш умидида.

Резерфорднинг қовоғи солиниб кетди ва асабийлашиб сўради:

— Менга қаранг, ахир бунақада қачон ўйлайсиз?

4-савол. «РТК-1» радиоизотопли асбоб ҳақида эшитганмисиз?

Жавоб. Ядро физикаси институтининг бир гуруҳ олимлари ишлаб чиқаришга жорий этилган «РТК-1» радиоизотопли асбоб яратишди. У уч программада ишлайди. Унда зичлик ва сатҳ ўлчагич асбоблар индикатор сифатида, Шунингдек, технология жараёнларини назорат қилишда айниқса портлаш хавфи туғиладиган ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкин. Ҳозирги вақтда «РТК-1» асбоби кимё, нефтни қайта ишлаш, электр энергияси металлургия ва цемент ишлаб чиқариш, целлюза-қоғоз саноатларида кенг қўлланилмоқда. Республикаимизнинг 50 дан ортиқ корхоналарида бу асбоб қўлланилаяпти. Собиқ СССР Давлат Стандарти бу асбобга 48 номерли кафолат гувоҳномаси берган. Бу «РТК-1» радиоизотопли асбоб собиқ СССР халқ ҳўжалиги ютуқлари кўргазмасининг биронза медалига сазовор бўлган.

5-савол. Бир грамм электронда ўн миллиард триллион дона электрон бўлишини биласизми?

Жавоб. Бир грамм электронда ўн миллиард триллион дона электрон бўлади. Бунчалик кўп электронларни мунчоққа ўхшатиб ипга терсак бунинг узунлигига 400 миллион километр бўлади, яъни ер билан Куёш орасидаги масофадан 26 мартадан ортиқ келади. Бунчалик кўп электронларни ёзиб кўрсатмоқ учун «ўн» рақамнинг ёнига 27 ноль қўйиш керак. Яъни 10000000000000000000000 юқоридаги ипнинг ҳар бир миллиметрга 2500 миллиард электрон бўлади. Юқоридаги рақамдан кўриниб турибдики? электрон диаметри молекула диаметридан ўн минг марта кичкина бўлади. Молекуланинг ўзи шу қадар майдаки, Болтиқ денгизида неча томчи сув бўлса, 1 грамм ош тузида ҳам шунча молекула бўлади. Бир томчи сув бутун тинч океанидаги сувдан қанча марта енгил бўлса, электрон ҳам пашсадан, шунча марта енгил. Бу рақамларни баъзилар уни 27 триллион деб ўқиса, бировлар эса айниқса миллиард ишчилар 27 квинтиллион деб ўқишади. Яна баъзилари қисқароқ қилиб $27 \cdot 10^{18}$ деб ўқишади.

6-савол. Немис олими профессор Филипп Фон Жюльдан ва инглиз физиги Жозеф Томсоннинг XIX асрнинг охири XX асрнинг бошларидаги фикрлари қандай бўлган?

Жавоб. Квант физикасининг асосчиси, буюк физик немис олими Макс Планк талабалик чоғида назарий физика билан шуғуланмоқчи бўлиб, устози профессор Филипп Фон Жиллийдан маслаҳат сўраган.

-Ўз ҳаётингизни барбот қилиб нима қиласиз, яхши йигит? -деб уни бу йўлдан қайтаришга уринган устози.

-Ахир назарий физика тугаб бўлди, дифференциал тенгламалар ҳал қилинди, фақат айрим хусусий ҳолларни кўриб чиқиш қолди деб йўл бермаган эди.

Шунингдек, инглиз физиги Жозеф Томсондек машҳур олим ҳам радиоактивлик, рентген нурлари ва ўзи томонидан электрон кашф этилганидан кейин XIX асрнинг энг сўнги кунларининг бирида сўзлаган нутқида фан яқунланаяпти, муҳим масалаларнинг бари ҳал қилинди фақат айрим жузъий нарсаларни аниқлашгина қолди, деб айтган эди. Ваҳоланки, одамзоднинг электрон магнетизм атом ҳақидаги билими тарихнинг минг йилларига бориб тақалади. Лекин энг сермахсул кашфиётларга тўла даври юз-икки юз йил бўлди. Инсон шу йиллар давомида бу мураккаб ҳодисалар, яъни магнетизмдан-электр, электрдан магнетизм ва атомдан электр энергияси олишни

ўрганди. Электр магнетизм, ёруғлик ва ниҳоят атом энергияси, яъни табиий материянинг турли кўринишидаги шакли эканлиги маълум бўлди. Ҳаётимизда кескин бурулиш ясаган бу кашфиёт ажойиб бу фан физикани бойитмоқда.

7-савол. Нильс Бор ва унинг укаси Харальд Борлар ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. Копенгаген кўчаларида ғизиллаб бораётган трамвайда иккита ўғилчасини етаклаб олган аёл нималарнидир қизғин ҳикоя қилар, иккала ўғли ҳам уни жон қулоғи билан тинглаётганидан кўзлари олайган, оғзилари ланг очик эди.

Келгуси бекатда улар трамвайдан тушаётганда йўловчилардан бири «шўрлик она»... деб юборди ёзбаройи ачинганидан. Йўловчининг кўзига тентакона бўлиб кўринган ўғилчанинг бири-бўлғуси машҳур физик Нобель мукофотининг лауреати Нильс Бор, иккинчиси унинг укаси бўлажак таниқли математик олим, Харальд Бор эди.

1910 йили эса Копенгаген университетининг залларидан бирига математиклар билан физиклардан ташқари футбол бўйича Дания терма жамоаси аъзолари, Шунингдек, ўнлаб футбол ишқибозлари ҳам тўпланишганди. Бу ерда Нильс Борнинг укаси таниқли математик ва айни вақтда мамлакат терма жамоасининг ярим ҳимоячиси Харальд Бор докторлик диссертациясини ёқлаган эди. Аслида-ку диссертациянинг моҳиятини залдагиларнинг жуда оз қисмиган тушунар эди. Лекин футболчилар-у, ишқибозлар севимли ўйинчилари майдонга тушган матчдан камроқ ҳаяжонланишмасди. Чунки, икки йил аввал Лондонда бўлиб ўтган Олимпия ўйинларида Дания кубоги медалини қўлга киритишда мохир футболчи чап қанот ярим ҳимоячиси Харальд Борнинг хизмати ҳам катта бўлган эди.

8-савол. Альберт Эйнштейн ва Макс Планкнинг дўст тутинишганини эшитганмисиз?

Жавоб. Ташқи кўриниши тамоман хилма-хил бўлган XX асрнинг энг буюк олими нисбийликнинг махсус ва умумий назариясининг ёруғликнинг квант назариясининг ижодчиси Альберт Эйнштейн (1879-1955) билан буюк физик немис олими, ҳозирги замон микролам физикасига асос солган квантлар гипотезаларининг муаллифи Макс Планк (1858-1947) бир-бирлари билан қалин дўст тутинишган. Икки буюк олим суҳбат чоғида физикадан ташқари музика ҳақида ҳам фикр алмашишган. Эйнштейн скрипка, Планк эса рояль чалган. Кувноқ Эйнштейннинг бақувват гавдаси қуюқ сочи

билан қаримсоқ Планкнинг чувақдан келган қомати, кал боши, хира кўзлари, паришонхотир башараси ва юзларини ёнма-ён кўрганлар ўзларини кулгидан тўхтата олмаган.

9-савол. Ёзувчи Алексей Толстой атом бомбаси ҳақида қайдай фикр юритган?

Жавоб. Фантастика воқеаларини аввалдан кўра олиш, башорат қилиш қудратига эга Алексей Толстой 1927 йилда нашр қилинган «инженер Гориннинг мўъжизаси» асарида тасвирланган гиперболоид 1961 йилда лазер номи билан ихтиро қилинди. Эрнест Резерфорд атоқли олим атом энергиясидан фойдаланиш мумкинлигига ишонмаган бир пайтда-1930 йилда америкалик ёзувчи Олав Стеббельдог «сўнгги ва дастлабки одамлар» асарида эълон қилиб, атом бомбасининг вайрон қилувчи кучини кўрсатиб берди. Ваҳоланки, биринчи атом бомбаси портлашига хали 25 йил бор эди.

11-савол. «Россия» деган элементни биласизми?

Жавоб. XIX аср бошларида дунёда энг бой платина кони Урал ҳисобланиб, рус олимларининг диққатини ўзига тортган эди.

1840 йили Қозон университетининг профессори К. К. Клаус Уралнинг платина рудалари устида текшириш ишлари олиб борди. У диққат билан синчиклаб текшириш натижасида ўша вақтгача маълум бўлмаган, платина элементлари гуруҳига кирадиган янги элементни топди. Олим бу элементни ўз ватани шарофатига «рутиний» деб ном берди. Рутиний лотинча «Россия» демакдир.

12-савол. Олимлар номига қўйилган элементлар тарихини биласизми?

Жавоб. Олимлар номига қўйилган элементларнинг топилиш тарихи қуйидагича. XIX асирнинг 30-йилларида Урал тоғини текшираётган тоғ инженерлари янги минерал топдилар. Бу минерал ўша вақтдаги Урал тоғ инженерлари штабининг бошлиғи Самарский шарафига Самаркит деб аталади. 1879-йилда Француз кимёгари шу минералдан янги элемент топиб, унга Самарий деб ном берди.

Ҳозирги вақтда яна бешта элемент энг машҳур физик-кимёгар олимларнинг номи билан юритилади. Чунончи: Д. И. Менделеев жадвалидаги 64-элемент гадолини-рус кимёгари Гадолин, 96-элемент Кюри-Мария Складовская Кюри, 99-элемент Эйнштейн-машҳур олим нисбийлик назариясининг асосчиси Альберт Эйнштейн, 100-элемент фермий-италиялик олим Энрико Ферми, 101-элемент

Менделевий-гениал рус олими Менделеев, 102-номерли Лауренский Эрнест Лауренс, 104-номерли курчатови И. В. Курчатов номига қўйилган элементлардир.

13-савол. Ҳозирга вақтда Д. И. Менделеев жадвалидаги элементлар сони нечта?

Жавоб. Ҳозирга вақтда Д. И. Менделеев жадвалидаги элементлар сони XIII-асрда 11 та XVIII-асрда 31 та 1850-йилда 59 та элемент маълум бўлган. Ҳозирги вақтда эса 118 элемент маълум.

14-савол. Қайси элементларнинг номи сайёралар номи билан юритилади?

Жавоб. 92-номерли уран-Уран сайёраси, 93-номерли нептуний-Нептун, 94-номерли плутоний-Плутон, 45-номерли палладий Паллада астроида 58-номерли церий Церера астроида номи билан, 79-номерли олтин «Аурум» (Au) қуёш зарин тонг шафагининг лотинча номи билан номлангандир.

15-савол. Радиоактивликнинг сабаби нимада?

Жавоб. Баъзи элементлар атомининг ядроси ўз-ўзидан парчаланиб туради ва бунинг натижасида кўп энергия ажралиб чиқади. Радиоактивлик ҳодисасига сабаб шу.

16-савол. Тартиб номери 92 бўлган элемент қандай хоссаси билан машҳур?

Жавоб. 92-номерли элемент уран бўлиб, унинг атом оғирлиги 235 бўлган изотопи атом энергияси ишлаб чиқаришда катта аҳамиятга эга.

17-савол. Қайси олимлар оиласининг икки авлоди даврий системага асосланган кашфиёти ва уни ривожлантириш йўлидаги ишлари билан шуҳрат қозонади?

Жавоб. Кюрилар оиласининг икки авлоди, яъни Мария Сладовская Кюри, Пьер Кюри, Ирен Жолио Кюри ва Фредерик Жолио Кюри радиоактивлик ҳодисаси ва атом тузилиши тўғрисидаги таълимотлари билан Д. И. Менделеевнинг даврий системасини мустақкамладилар ва ривожлантирдилар.

18-савол. Изобар деб нимага айтилади? Атом тузилиши назарияси асосида у қандай тушунтирилади?

Жавоб. Атом оғирлиги бир хил, аммо кимёвий хоссалари турлича бўлган атомлар изобарлар деб аталади. Масалан: Ar^{40} , K^{40} ёки Fe^{54} ,

Со⁵⁴ кабилар изобарлардир. Изобарлар ҳодисасига атомлар ядросидаги протон ҳам, нейтроннинг ҳамма сони ҳар хил бўлиши сабаб бўлади, аммо уларнинг йиғиндиси бир хил бўлади. Масалан, атомнинг ядросида 18 та протон, 22 та нейтрон (жами 40), калийнинг ядросида 19 та протон 21 та нейтрон (жами 40) бор ва ҳоказо.

19-савол. Қайси металл олтинда қанча қиммат туради?

Жавоб. Металллардан энг қимматлиси радий металидир. Радий табиатда кўп тарқалган бўлса-да, минерал таркибида жуда кам миқдорда бўлади, бинобарин уни ажратиш олиш кўп меҳнат талаб қилади. Масалан, радийга энг бой бўлган бир тонна уран рудаси таркибида атиги 0,22 радий бўлиши аниқланган.

20-савол. Кўзга кўринмас нур чиқиш ҳодисаси қандай кашф қилинган?

Жавоб. Француз физиги А. Беккерель қора қоғозга ўраган бир даста фотопластинкани шкафга қўйиб қўйди. Ўша шкафда бир ҳовуч уран тузи ҳам бор экан. Пластинкалар нурланиш таъсирида куяди. Шу тариқа, 1896 йилда уран тузларининг ўзидан кўзга-кўринмас нур чиқариш ҳодисаси, яъни радиоактивлик кашф қилинди.

21-савол. Сахаринни элементининг топилиши ҳақида нималарни биласиз?

Жавоб. Рус кимёгари К. Фальбер пала-партишлиги оқибатида қўлини ювмайди. У овқатланар экан, қўли теккан нарсанинг таъми ширин бўлиб қолганлигини пайқайди. Лабораторияга қайтгач, чиқинди сифатида бир идишга тўкилган модданинг таркибини текшириб кўради. Шу тариқа 1876 йилда қантдан 500 марта ширинроқ бўлган шакарни кашф қилади.

22-савол. Космик тўзоннинг зичлигини биласизми?

Жавоб. Фарбий Германиянинг Гейдельберн шаҳридаги ядро физика институти олимлари космик тўзоннинг зичлиги илгари фарз қилинганидан кўра минг марта кам бўлиши керак, деб ҳисоблашмоқда. Улар Ер юзасидан юз километр баландликдаги ҳаво таркибини синчиклаб текширишганда космик тўзондан асар ҳам топилмагач, шундай илмий ҳулосага келишган.

23-савол. Дарахт ёштини аниқлашнинг янги усулини биласизми?

Жавоб. Америкада дунёда энг кекса қарағай дарахти ўсади. Қарағайнинг йиллик халқасини санаб, одамлар унинг ёши 6000 деб юришади, баъзилар бўлса ишонмасди. Бу қарағай ёштини ўзимиз ишлаб чиққан усул ёрдамида текшириб кўрдик. Дарҳақиқат, унинг ёши 6000 йил атрофида экан.

Бундай ҳисоб амалда қандай бажарилиши ҳар кимни ҳам қизиқтирса керак албатта, бу жуда оддий.

Биз ёши аниқланиши керак бўлган моддадан дастлаб соф углерод ажратиш оламиз. Айтайлик бир палён (буни 2,73 метр баландлиги 1 метр) ўтин бўлсин. Ўтинни ёққанимизда кулидан углерод ажратиш оламиз ва уни кичикроқ цилиндрсимон идиш ичига соламиз. Идиш ичига жойлаштирилган радионурланиш сўғичи радиоактив модда ҳар бир атомнинг парчаланишини қайд қилади. Шунга қараб у ёки бу нарсанинг неча ёшда эканлиги аниқланади.

24-савол. Қадимги нарсаларнинг ёштини аниқлашни биласизми?

Жавоб. Биз Самарқандни 2750 ёшда деб ҳисоблаймиз, бош суюғи Тошкентдан топилган неандерталь бола бундан фалон минг йил ўтган, Афросиёбни доврўғини дунёга кетказган расмлар мана бунча аср аввал чизилган деймиз. Хўш, олимлар у ёки бу нарсаларнинг бундан бир неча минг йил бурунги даврга оид эканлигини қандай аниқлаганлар? Гап шундаки, то сўнги вақтгача олимлар нарсалар ёштини асосан тусмолаш, бошқа нарсаларга қиёслаш асосида белгилаб келганлар. Энди-чи, эндиликда қадимги нарсаларнинг ёштини аниқ айтиш берадиган тарих ҳисобдони топилади.

XX аср бошларида радиоактив моддалар кашф қилинди. Бу моддаларнинг атомлари ташқаридан бўладиган таъсирсиз, ўз-ўзидан парчаланиб, энергия чиқариш хусусиятига эга.

Радиоактив парчаланиш ҳодисасининг ғалати қонунияти бор: муайян бир элемент, миқдори қанча бўлишидан қатъий назар, ярим парчаланиш хусусиятига эга, яъни унинг қоқ ярми парчаланadi. Масалан, 1 килограмм урани оладиган бўлсак, унинг ярми, яъни 500 grammi 4,5 миллиард йилда парчаланиб бўлади, қолган уранининг ярми-250 grammi ҳам роппа-роса 4,5 миллиард йилда парчаланadi ва ҳоказо. Қизиғи шундаки, радиоактив моддалар ҳаммаша, ҳар қандай шароитда қатъий қонун асосида бир хил тезликда парчаланadi.

Олимлар радиоактив парчаланиш тезлигини ўзгартиришга-уришиб кўрдилар. Моддани лақча чўғ қилиб қиздирилар, электр токи ва

кучли босим билан таъсир этиб кўрдилар. Йўқ, ҳеч ўзгариш бўлмади. «Қайсар» радиоактив моддалар «пинагини бузмай», ҳар қандай шароитда ҳам, фақат бир хил тезликда парчаланишда давом этади. Радиоактив моддаларнинг худди ана шу «ажойиб қайсарлиги» бизга еримиз тарихидан ўтган жуда қадимги одам, жонивор ва нарсаларнинг ёшини аниқлаш имконини беради.

Хавода табиий ҳолда учрайдиган турли хил радиоактив элементлар бор. Шулардан бири радиоактив углероддир. Бу элемент космик нурларнинг атмосферасига таъсири жараёнида ҳосил бўлади. Атмосферанинг ер юзидан 15 километрга баландликдаги қатламида ҳаво таркибидаги азот космик нурлар таъсири остида кимёвий хоссалари бошқача бўлган янги элемент «углерод»-14 га айланади.

Углерод-14 кейин ер юзига чиқиб шамол ҳароратси билан сайёрамизнинг ҳамма жойига чиқади. Ўсимликлар орқали одам ва бошқа тирик организмларга ўтади.

Космик нурларнинг таъсири турли жойларда турлича бўлишига қарамай, бу элемент бутун сайёра бўйлаб бир меъёрга тарқалган. Масалан, тадқиқотлардан маълум бўлишича, ер юзининг турли жойларидан олинган органик модда намуналари (ёғоч ёки тирик тўқима бўлаги) таркибида, бир грамм углеродга ҳисобланганда, бир хил миқдордаги радиоактив углерод борлиги аниқланади.

Одам ҳаётидаги муттасил ҳаракатда бўлиб турадиган табиатнинг бир зарраси ҳисобланади. Одамзод овқатланиши сабабли бу система билан боғланиб туради. Одам ўлгандан кейин, табиий овқатланиши ҳам тўхтайдди. Унинг организмига радиоактив углерод ҳам тушмай қўяди. Радиоактив углерод ёрдамида сана ҳисобини чиқаришда худди шу жараёнга асосланган. Бундай сана ҳисоблаш усулини ишлаб чиқаришда биз, аввало, барча тирик тўқималарда ушбу энергетик бир меъёрга бўлишини исботлашимиз зарур эди. Бу ишни унчалик қийналмай қила олдик.

Маълумки, парчаланиш, йўқ бўлиши ва турли ўзгариши каби ҳодисалар ҳамма радиоактив элементлар учун хос хусусиятлардир. Радиоактив углеродда ҳам шу хосса бор. Ҳар 5700 йил мобайнида унинг 50% ча қисми ўзгариб туради. Бу ўзгариш натижасида яна азот ҳосил бўлади. Агар радиоактив углероднинг ярми парчаланиши мобайнида 5700 йил деб ҳисобласак, бундай радиоактив углероднинг анча қисм одамзот организмига тарихий давридан илгариёқ мавжуд бўлган, деган маъно келиб чиқади.

Биз тадқиқотларимиздан бирида 5700 йил муқаддам мумиёланган жасаднинг таркибидаги радиоактив углерод ҳозирги замон одамлари организмидан анча камлиги ҳақиқатга тўғри эканлигини текшириб

кўрмоқчи бўлдик. Бироқ бунча «ёшга кирган жасадни топиш қийин бўлади. Қадимги замонда мумиёланган жасаднинг ёши тахминан 4800 йилдан ошмайди».

Шундай қилиб, углерод-14 ёрдамида сана ҳисоблаш усулимизни қадимий Мисрнинг мумиёланган жасадлар устида тажриба қилиб кўрдик, ҳисоблар натижаси тарихчилар ҳисоби билан бир хил чиқди.

Углерод-14 элементи ёрдамида тарих санасини аниқлаш усулида фарқ ўрта ҳисобда 100 йилга нари-бери бўлади. Жуда сезгир асбоблар ёрдамида ўтказилган ҳисоблашлар шуни кўрсатадики, сал бўлсада, ўзгариб туради, лекин 1000 йиллар ҳақида гап борса-да бундай ўзгаришни бемалол назарга олмаса ҳам бўлаверади.

25-савол. Энг кўҳна шиппак ва энг кўҳна филдиракнинг ёши нечада эканлигини биласизми?

Жавоб. Ҳозирги вақтда тарих фани кенг қулоч ёйиб бормоқда? Унинг ёрдамида эрамиз тарихида бўлиб ўтган турли воқеаларнинг санаси аниқланмоқда. Бундан 47 йил муқаддам АҚШ нинг Окегон шаҳрида топилган шиппакнинг тўқилган ёши радиоуглерод таҳлили натижасида аниқланган. «Углерод соат»нинг кўрсатишича арқондан тўқилган бу шиппаклар бундан 3000 йил бурунги замонга мансуб эканлигини маълум бўлди. Ёки Украиналик тадқиқотчилар Одесса шаҳрида энг қадимги филдирак сақланаётганини аниқладилар. Мазкур филдирак, 4,5 минг ёшда, у бундан 39 йил аввал шаҳар атрофида топилган. Шу вақтга қадар эса филдирак Одесса археология музейи архивида шунчаки бир кўргазма сифатида сақланарди.

Музей архивини кўздан кечиришга қарор қилган музей ходимлари радиоуглерод таҳлили натижасида филдиракнинг ҳайратланарли даражада эканлигини аниқладилар.

Ушбу филдиракни топган археолог Сергей Охотниковнинг айтишича, геометрий 50 см дан иборат бўлган қайин ва эман дарахтидан тайёрланганлиги маълум бўлди.

26-савол. Силлард қандай маъруза қилган.

Жавоб. Асли Венгриялик бўлган физик Лео Саиллард бир куни инглиз тилида маъруза қилади. Маърузадан кейин Жонсон деган физик ундан сўрайди:

— Менга қаранг Силлард, сиз қайси тилда маъруза қилдингиз?

Силлард дастлаб бироз ўнғайсизланибди-ю, лекин ҳамкасбининг нимага шаъма қилаётганини пайқаб:

— Венгер тилида ўқидим. Наҳотки тушунмаган бўлсангиз?, — деди.

Жонсон ҳам бўш келмади:

— Тушунишга тушундима, лекин намунча инглиз сўзларини кўп ишлатмасангиз.

27-савол. Буюк физик Томсоннинг ҳазилларини эшитганмисиз?

Жавоб. Бир куни инглиз олими Томсоннинг (Лорд Кельвин номи билан ҳам машҳур) зарур бир иши чиқиб қолиб, университетга ҳаммадан олдин келадида, доскага мана бу сўзларни ёзиб кетади: «Бугун профессор Томсон бу синфдагилар билан учрашолмайди». Талабалар ўз домлалари билан бир ҳазиллашиб қўйиш учун доскага «Классес сўзидаги «К» ҳарфини ўчириб қўядилар. Эртаси куни Томсон синфга қириб ёзувдаги ўзгаришни кўрадида, гўё ҳеч нарсани сезмагандай» лассес бўлиб қолган сўздаги «л» ҳарфини ўчирди ва лекцияни бошлаб юборди. Гап шундаки, инглиз тилида «классес»-синфдагилар, «лассес»-«ўйнашлар», «ассес»-эшпаклар деганидир.

28-савол. Соч тез қурийдими, шляпа?

Жавоб. Америкалик улуғ олим А.Эйнштейн меҳмондорчиликда ўтирган экан, бир маҳал ҳаво айниб ёмғир ёға бошлабди. Эйнштейн кетишга ҳозирланаётганда мезбон бош яланг олимга ўз шляпасини узатибди.

— Нима қиламан?, — дебди А. Эйнштейн. Уйдан чиқиб кетаётганимдаёқ ёмғир ёғишини билардим шунинг учун ҳам шляпамни киймагандим. Ахир, сочнинг шляпага нисбатан тез қуриши ҳар бир физикка аёнку дебди.

29-савол. Одам сочида олтин борлигини биласизми?

Жавоб. Британия атом марказининг олимлари шундай тажриба ўтказишди. Улар 800 аёл ва эркак сочи толасининг таркибини таҳлил қилинганда унда маълум миқдорда олтин борлиги аниқланди. Шуниси қизиқки, эркаклар сочига нисбатан аёллар сочига олтин кўпроқ бўларкан.

30-савол. Альберт Эйнштейннинг поезддаги гапларини эшитганмисиз?

Жавоб. Машҳур олим Альберт Эйнштейн поездда кетаётган эди. Қорни очиб тамадди қилиш учун вагон ресторанига киради. Столга ўтириб, таомномани ўқимоқчи бўлганда, кўз ойнагини купеда қолдиргани эсига тушиб қолади. Улуғ физик ҳозир юрган йўлидан яна қайтиб боришни эп кўрмай, официантдан таомномани овоз чиқариб ўқишни илтимос қилади. Официант хўрандасининг ким

эканлигини билмасди. У «бечора» чолга ҳайрон бўлиб қараб, секингина кулоғига бундай дейди:

— Кечирсинлар мени, каминада ҳам, ўзларига ўхшаб, саводдан йўқроқ.

31-савол. Эйнштейн ҳақида хотини нима деганини биласизми?

Жавоб. Эйнштейннинг номи дунёга машҳур бўлаётган кезлар эди. Бир журналист унинг рафиқасидан:

—Эрингиз ҳақида қандай фикрдасиз?—деб сўрабди.

—Эрим ҳақиқатан ҳам даҳо. Унинг қўлидан пул қилишдан бўлак ҳамма иш келади деган экан.

32-савол. Бир грамм уран атоми нарчаланганда қанча энергия ажралиб чиқади?

Жавоб. Бир грамм уран атоми парчаланганда 23 минг киловатт-соат энергия ажралиб чиқади. Бу 3 тонна тошқўмир ёрдамида чиқадиган энергияга тенг.

33-савол. Мария Кюрининг Нобель мукофотида сазовор олима эканлигини биласизми?

Жавоб. Мария Кюри кимё соҳасидаги кашфиётлари учун икки марта Нобель мукофотини олган дунёда яқою ягона олимидир. Шундан кейин у тарихда аёллардан чиққан биринчи академик сифатида Париж тиббиёт академиясига ва бошқа бир қатор мамлакатлар академияларига аъзо қилиб сайланган. Мария Кюри ҳаёти давомида 11 марта дунёдаги энг олий мукофотларга ҳамда 90 га яқин фахрий унвонга сазовор бўлган олимидир.

34-савол. Мария Кюри ҳақида А.Эйнштейннинг фикрлари қандай бўлган?

Жавоб. Фанда радийнинг кашф этилиши бутун бир даврни очди. Радий мисолида элементларнинг нисбати бўлган муносабатни ўзгартиради. Бу ҳақида XX асрнинг энг буюк олими нисбийликнинг махсус ва умумий назарияси, ёруғлик квант назариясининг ижодчиси немис физиги А.Эйнштейн шундай дейди: «Мария Кюри»ни дунёдаги буюк шон-шухратлар ўзгартира олмаган бирдан-бир одамдир.

35-савол. Менделеевнинг нимага ишқибоз бўлган?

Жавоб. Шаҳарга янги келган бир киши дўконда чарм сотиб олиб чиқиб кетаётган бир одам кўзига иссиқ кўриниб у ҳақида сўрабди:

— Ким ўзи бу киши?

— Наҳотки билмасангиз? деди ажабланиб дўкондор.-бу ахир машҳур чамадонсоз уста Менделеев бўладику.

Ҳақиқатан ҳам элементларнинг даврий системасини яратган буюк кимёгар айни вақтда чамадон ясашга ишқибоз бўлган.

Менделеев айни вақтда тасвирий санъатнинг билимдони, мухлиси ҳам бўлган.

36-савол. Эйнштейннинг муҳтож одамларга ёрдам берганлигини биласизми?

Жавоб. Эйнштейннинг муҳтож одамларга ёрдам берганлигини кўпгина мисоллар билан тасдиқланади. Масалан, 1934 йилда 1264 тингловчи учун скрипка чалиб беради: бу концертдан тушган 6500 доллар Германиядан қочиб келган олимларга берилади. Эйнштейн болалар фойдасига Пристонда уюштирилган мана шундай концертда ҳам иштирок этади.

37-савол. А.Эйнштейннинг радио орқали сўзлаган нутқини биласизми?

Жавоб. Хиросима ва Нагасаки фожеасидан қаттиқ таъсирланган Эйнштейн радио орқали гапириб, бундай дейди: «Немислар атом бомбаси ярата олмаслигини билганимда мен атом бомбаси яратиш йўлида ҳеч қандай иш қилмас эдим». Лекин у фанни қораламайди: «Гугуртнинг ихтиро қилиниш маданият ва одамзодга қандай хавф туғдирса, уран очилиши ҳам шундай хавф туғдиради». Оламнинг тақдири энди фан тараққиётига эмас, балки одамзод хулқ-атворининг кучига боғлиқдир. «Бизни энди қурол ҳимоя қила олмайди», - дейди Эйнштейн. «Бизни фан ҳам, ерни тагига қочиш ҳам хатардан сақлай олмайди. Энди бизни тартиб ва қонунга риоя қилишгина ҳалокатдан сақлаши мумкин». Атом энергияси қирғинчилик ишларига эмас, аксинча яратувчанлик, бахт-саодат йўлида хизмат қилиши лозим.

38-савол. Япониянинг қайси шаҳарларида атом бомбаси портлаганини биласизми?

Жавоб. Япония шаҳарларини атом бомбардимонидан халос этиш мақсадида Венгриялик физик Сцилард, Силлард Лео (1898-1964). АҚШ президенти Рузвельдга меморандум (ҳалқаро муносабатларда бирор ҳукуматнинг дипломатик масалалари юзасидан ўз фикрини баён этиб ёзган хати) топшириш учун Эйнштейннинг олдига келади. Эйнштейннинг ёзган хати Рузвельдга етиб бормади. 1945 йил 12

апрелда АҚШ президенти Рузвельт тўсатдан вафот этади, хат унинг столи устида турган эди.

Генерал Спатеннинг маслаҳати билан Япониянинг Хиросима ва Нагасаки шаҳарларига атом бомбаси ташлаш режалаштирилди. 1945 йил 6 август эрталаб америкалик учувчи Роберт Левис ўзининг бомбардимончи самолётида Марианн оролларида осмонга кўтарилди. Самолётга «Индианаполис» крейсерида олиб келинган биринчи атом бомбаси ортилган эди. Бу даҳшатли юк соат саккиздан 15 минут ўтганда Хиросима шаҳрига ташланди. Қудратли портлаш шаҳарни олов денгизига айлантирди. 1945 йил 9 августда Америкаликлар Нагасаки шаҳрига ҳам атом бомбаси ташлади.

39-савол. Атом қуролини бомба шаклида тайёрлаш қаердан бошланди?

Жавоб. Милоддан 300 йил аввал Юнонистонда файласуф олимлар ҳар қандай модда, ҳар қандай буюмни майда бўлақларга бўлиш мумкинлиги тўғрисида фикр билдирганлар. Тошни талқон қилиб майдалаш, сувни эса сочиб юбориш мумкин. Сув буғи шундай кичик зарралардан иборатки, уни оддий кўз билан кўриб бўлмайди.

Ҳеч ким ўз кўзи билан кўрмаган бундай майда зарраларни Юнон олимлари атом деб аташни таклиф этдилар. Юнонча «атом» бўлинмас деган маънони англатади.

1870 йилда кимёгарлар моддаларни таркибий қисмларга ажратишга қўл урдилар. Масалан, агар бор қиздирилса, у карбонад ва оҳак ажралади. Карбонад ангидридни кислород ва углеродга оҳакни эса, кислород ва кальцийга ажратиш мумкин. Лекин кальций, углерод ва кислородни энди бошқа парчалаб бўлмайди. Парчалаб бўлмайдиган бундай «оддий моддалар»нинг сони XIX аср ўрталарида 70 га яқини ташкил этилди. Кейинчалик эса бу оддий моддалар муайян шароитда яна мураккаб моддаларга айланиши мумкинлиги маълум бўлди.

Моддани бирон заррасини ҳатто у жуда майда бўлганда ҳам наҳотки уни жуда бўлмаганда икки бўлакка бўлишнинг иложи бўлмаса? мана шунда физиклар ишга киришадилар. XIX асрнинг охирида улар атомга нисбатан деярли икки минг марта кичик бўлган майда зарралар борлигини кашф этдилар. Булар электрон деб аталди. Электронлар атомлар таркибига киради, демак, атомларни парчалаш мумкин эканда? Ҳақиқатан ҳам кейинроқ физиклар атомнинг мураккаб тузилишга эга эканлигини исботладилар. Атомнинг марказида ядро жойлашган бўлиб, электронлар унинг атрофида гўё қуёш атрофида сайёралар айлангандек айланади. Лекин ҳаммадан

қизиги ҳали олдинда эди. Атомларнинг ядролари ҳам бўлинадиган бўлиб чиқди. Атом ядроси протон ва нейтрондан ташкил топган бўлиб, улар ядрода ниҳоятда кучли бириккан.

Агарда ядро парчаланса, жуда катта энергия ҳосил бўлади. Олимлар атомлар ядросини парчалаш йўлини топдилар.

Ҳозирги кунда инсоният атом энергиясининг қудратли манбаи- атом реакторига эга бўлди. Машҳур француз физиги, академик Фредерик Жолио Кюри ходимлари Ганс Хольан, Лев Коварский ва Бруно Понтекова билан ҳамкорликда уранда ўз-ўзидан авж олувчи ва шиддатли равишда кечувчи занжир реакцияси юз бериши устида тажриба ўтказмоқда эди. Бу тажрибалар натижасида улар атом реактори ҳосил қилиш йўллари кашф этишди ва уларни патентлаб олишди. Ганс Хальандан ва ўз ёрдамлари билан бирга баландлиги уч метр келадиган соф гранит тошнинг ичида кечаю- кундуз ишлади. Бироқ, моҳият эътибори билан тўғри олиб борилаётган ишдан Хальан нотўғри хулоса чиқаради, чунки унда назарий билим унча етарли эмас эди. Шунинг учун тадқиқотчилар, бу босқичда уран-графит системаси истиқболсиз деган фикрга келиб, бошқа система устида иш бошлаб юборишди. Кейинчалик француз олимлари англиз атомчилари билан ҳамкорликда ишни давом эттира бошладилар. Уларга фақат Жолио-Кюригина қўшила олмади, у Парижда қолиб француз қаршилиқ қўмитасининг етакчи раҳбарларидан бири бўлиб қолди. Ўша йиллари Англияда деярли барча кўзга кўринган олимлар ва лабораториялар янги кашфиёт- радар устида ишлаш билан банд эди. Бу иш ниҳоят сир сақланарди. Шубҳа қилинган олимлар бу ишга яқинлаштирилмади. Англияга келган немис физиклари Фриш ва Пайерлсларни ҳам шундай гумонли кишилар қаторига чиқаришганди. Ваҳоланки, ураннынг парчаланishi устида фикр юришга шу икки олимда имкон бор эди. Улар атом бомбаси яратиш устида иш бошлаш ҳақида Англия ҳукуматига таклиф киритишди. Ҳукумат Фриш ва Пайерлснинг таклифини «ҳисобга» олди-ю, лекин бу иш «ниҳоятда махфий» бўлганлиги учун мазкур масала муҳокамасига уларни йўлатмади ҳам, натижада маълум ҳам қилинмади.

Бироқ Фриш ва Пайерлс вақтни беҳуда ўтказмади, -улар Уран-235 нинг «Энг оз массаси»ни, яъни жуда кам миқдордаги урандан портлатувчи кучга эга бўлган занжир реакцияси ҳосил бўлишини ҳисоблаб чиқардилар. Ҳисобларга кўра, бу масса атиги бир неча фунтдан (1 фунт-40,5 грамм)дан иборат эди. Бу-кутилмаган янгилик бўлди. Чунки, кўпчилик олимлар бир неча тоннадан кам массада

портлаш рўй бермайди, деб ҳисоблашар эди. Энди атом қуролини бомба шаклида тайёрлаш имкони туғилди. Фриш ва Пайерлснинг меҳнати зое кетмади. Махсус комитет ташкил этилиб, йирик олимлардан иборат кенгаш тузилди. Инженерлар дастлабки атом ёқилғиси ҳосил қилишга киришди. (Табиий урандан ёнилғи сифатида фойдаланиб бўлмас эди, чунки табиатда уран-235 ва уран 238 аралаш ҳолда учрайди; фақат уран-235 атомларга парчаланади).

Инглиз олимлари уран изотопларининг парчаланishiini назарий ҳал қилишди ва уни ажратиб оладиган заводни биринчи бўлиб ишга туширишди.

Жаҳонга машҳур физиклардан бири, уран атомнинг ядроси парчаланishiini кашф қилган немис физиги Отто Ганн уран бўйича немис мутахассиси Флюгга энди атом қуроли яратиш имкони туғилганини очикдан-очик айтган эди. Бу пайтларда немис фани жуда уюшган, анча ривожланган моддий томондан тўла таъминланган эди. Атом қуролининг вайрон қилувчи характери эса Гитлернинг босқинчилик режаларини амалга ошириш учун айнаи муддао эди.

1942 йилга келиб Германия Норвегиянинг «Норск Хайдро» фермасидан оғир сув олаётгани, оғир сувга бўлган талаб уч марта ортганлиги маълум бўлди. Оғир сув атом реакторининг ишлаши учун зарур бўлган нейтронлар ҳаракатини секинлаштириш хоссасига эга эканлигини олимлар яхши билишарди.

XVII асрда Генри Клапрот урани кашф қилингандан бери, оғир металл фақат керамика саноатидагина ишлатишарди, физиклар эса немис олимлари Ганн ва Штарссманларнинг урани нейтрон билан нурланиш орқали парчалаш мумкинлиги ҳақида кашфиётни билишар эди. Уран массанинг парчаланиб, ниҳоятда кўп иссиқлик ажратиш учун биргина нейтрон кифоя эди. Маълум бўлишича, реакция жараёнида парчаланган ядро бўлаклари ва энергия таъсирида яна янги нейтронлар ҳосил бўлиб, у парчалангач, ўз навбатида, яна янги нейтронлар пайдо бўлавераркан. Бу ҳодиса урандаги занжир реакцияси ёки илмий тилда «атом портлаш» деган ном олди.

Америкалик олимлар ҳам (аслида америкалик эмас, италиялик Ферми ва венгер Сциллард) бу соҳада анча ютуқларни қўлга киритган эди. Улар 1940 йиллардаёқ атом бомбаси яратиш устида кенг қўламда иш бошлаб юборишган эди.

Фермининг фикрича, графит нейтрон ҳосил бўлганда ажралиб чиқадиган энергия қувватини камайтириши керак эди. Шунинг учун Ферми уран блоклари орасига графит блокинни қўйиб чиқади. Занжир реакцияси босқинчилик портлаш юз бермаслигининг олдини олиш мақсадида

нейтронни тез ютиш хусусиятига эга бўлган кадмий ёки бор стерженни тушуриш учун блоклар ўртасида жой қолдиради. Занжир реакцияси ривожланишини «кўриш» учун реактор керак эди. Булардан ташқари, Ферми ва унинг ходимлари реакторда атом бомба тайёрлаш учун уранга нисбатан анча қулай бўлган янги модда-плутоний олиш ниятида эди.

Реактор шаҳар марказида Чикаго университетининг дов-дарахтларга ўралган салқин боғда қурила бошлади.

Нихоят кутилган дақиқалар келди Ферми ёрдамчисига сўнги контрол старженни «яна бир фут» (30, 40 сантиметр) кўтаришга буюрди. Бошқа ёнида турган стержиналар аллақачон олиб ташлаган эди. «Бу энди ҳаммасини ҳаракатга келтириши керак»-деди Ферми ёнида турган доктор Камптонга.

Атом олови йигирма саккиз минут турди. Кейин Ферми уни учуришга сигнал берди. Шундай қилиб, инсон атом ядросидаги энергияни бўшатди ва уни бошқаришга қодир эканлигини исботлади.

Америкада ва жаҳонда биринчи атом занжир реакцияси амалга ошириш мумкинлиги исботланди. Атом бомбасини яратишга йўл очилди.

40-савол. Мария Складовская—Кюри нима учун заифлашган?

Мария Складовская-Кюри атом асрининг бошланиши билан боғлиқ бўлган улуг поляк физиги тўйиб овқат емаслиги орқасида заифлашиб, кўпинча хушидан кетиб қоларди.

41-савол. XX асрнинг буюк олими, физиги Нильс Борни қандай қилиб АҚШ га олиб боришиганини биласизми?

Жавоб. 1943 йилнинг тим қоронғу куз тунларидан бирида Дания мамлакатининг қирғоқларидан бирида кичкина кемача сездирмайгина яширин сузиб кетди. У Эресуна қўлтиғидан эсон-омон ўтиб, Швецияда лангар ташлади, бир неча соатдан сўнг қочоқларни бомбардимончи самолётда АҚШ га жўнатишди. Самолётда ўтирадиган жой йўқ эди, шунинг учун аввал ёши каттароғини самолётга чиқаришиб уни бомбалар турадиган махсус бўлинмага жойлаштиришди. Хўш, бу сирли даниялик олимнинг ўзи ким? Нима учун жаҳон уруши айни қизиқ турган бир пайтда уни Даниядан АҚШ га келтириш учун шунча куч, вақт, маблағ сарфланди. Бу киши XX асрнинг буюк олими физик Нильс Бор эди.

42-савол. Нильс Бор қайси иши учун Нобель мукофотини олган?

Жавоб. Нильс Бор биринчи бўлиб атом моделини яратди, атом қандай тузилганлигини тушунтириб берди, бунинг учун у 1922 йилда Нобель мукофотини олишга муяссар бўлди.

43-савол. Ерда ишлаш осонми ёки Марсда?

Жавоб. Марсда ишлаш анча осон. Чунки марс таркибидаги элементларнинг солиштирма оғирлиги ердагига нисбатан 69 марта, тортиш кучи эса 37 марта камдир. Бир литр сув марсда атиги 370 грамм тош босади. Марснинг вазни Ерникидан 10 марта кам. Оғирлик кучи ҳажмга ва массага боғлиқ бўлгани учун марсда ҳар бир нарса енгил ҳолатдадир;

44-савол. Ой биздан узоқлашмоқдами?

Жавоб. Лазерли локация усулида аниқлашича ой Ердан ҳар йили 4 сантиметрга узоқлашиб бормоқда. Демак, деб тахмин қилишмоқда олимлар 4 миллиард йил аввал сайёра билан йўлдоши ўртасидаги масофа ҳозиргидан 3 марта кам бўлган. Ердаги жараёнларда, масалан, океан суви кўтарилишда Ой муҳим роль ўйнаши назарда тутсак, йўлдош орбитасининг эволюциясини ҳисоблаб чиқиш сайёрамизнинг геологик тарихини қисман реконструкция қилишга имкон беради. Геофизиклар таклиф қилган усулга кўра, мисол учун Ер юзидида қуруқлик майдони аста-секин кенгайиб борганлигини кузатиш мумкин. Тахминан 1,6 миллиард йил аввал материклар майдони ҳозирдан қарийб 3 марта кам бўлган, шундан яна миллиард йилдан кейин қуруқлик эгаллаган майдон ҳозиргидан атиги 20 фоизга кам эди, ҳалос.

45-савол. Менделеев 16 та слесарь ва дурадгорни қандай Парижга олиб борди?

Жавоб. 1900 йил тарози ва ўлчовлар бош палатасининг бошқарувчи Д. И. Менделеев бир ишни муваффақият билан якунлаган ходимларни рағбатлантириш учун уларни Париждаги Бутунжаҳон кўргазмасига олиб боришга қарор қилиди. Ўша пайтдаги молия министри С. Витте эса командировка рўйхатидаги 16 киши орасида палата слесари билан дурадгор ҳам борлигини кўргач, дарғазаб бўлиб кетди ва аризага «Рад қилинсин» деб имзо чекди. Буни кўрган Дмитрий Иванович Менделеев шу заҳотиёқ савдо ва мануфактура департаментининг директори В. Ковалевский хузурига бориб, намоийшкорона тарзда унинг олдида истейфогли чиқиш тўғрисидаги аризасини қўйди. Боши қотган Ковалевский Дмитрий Ивановични юпатишга уринди ва қулай пайтни топди С. Виттедан сўриди:

— **Сергей Юльевич!** Фараз қилайлик, сиз севган хоним «16 аршин (1 аршин=71,12 см) тасмаги олиб келинг, бўлмаса ўзимни деразадан ташлайман», — деди нима қилардингиз!

— Алббата сотиб олардим, — деди ҳийлани тушинмаган Витте.

— Биз иккимиз жуда ҳам яхши кўрадиган мана шу хоним — Дмитрий Иванович Менделеев бўлади, — темирни қизигида босди Ковалевский.

— Агар биз унинг 16 ходимини слесарь ва дурадгорини ҳам кўшиб Парижга жўнатмасак, Менделеев ишдан бўшаб кетмоқчи. У ҳеч нимага кўнишни истамайди, аризаси эса чўнтагимда. Айтмоқчи, мана унинг сиз рад этган илтимосномаси.

Кутилмаганда гапнинг бу томонга бурилиши Виттени боши берк кўчага киргизиб қўйди. У ўйланиб қолди, охири кулиб юборди ва илтимосномадаги «Рад қилинсин» сўзини ўчириб, ўрнига «бажарилсин» деб ёзди. Шундан сўнг бутун Менделеевчилар «команда»си Дмитрий Иванович раҳбарлигида Парижга жўнаб кетди.

46-савол. Энг катта светофори эшитганмисиз?

Жавоб. Жаҳондаги энг катта светафор Англиядадир. У инглиз портларидан бирида кемалар қатновини бошқариб туради. Светафордаги рангли ёруғлик-сингнал қурилмаларидан ҳар биридан бир ярим киловат қувватли иккитадан галоген лампалари бор. Кундузи уларнинг ёруғлиги тўққиз километрдан, тунда эса қирқ олти километрдан кўринади.

47-савол. Энг тез ҳаракатланадиган лифт қаерда қурилган?

Жавоб. Энг тез ҳаракатланадиган лифт Япон мутахассислари томонидан Токиода олтмиш қаватли осмонўпар бинода қурилган. У соатига ўттиз олти километр тезликда кўтарилиб тушади. Лифт тезлигини ошириш мумкин-у лекин мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда йўловчилар босимнинг тез ўзгариши сабабли ўзларини нохуш ҳис қиладилар.

48-савол. Европа ва Америка ўртасида қачон сув ости телеграф алоқаси ўтказилган?

Жавоб. Европа ва Америка ўртасидаги энг биринчи сув ости телеграф алоқаси 1858 йили ишга тушган. Махсус экспедиция Атлантика океанининг остига кабель ётқизилган.

49-савол. Кўмир ўрнини қандай ёқилғи боса олиши мумкин?

Жавоб. — сув ... ишончимиз комилки, сув ёқилғи ўрнини боса оладиган вақт келади...

Водород ва кислород шу қадар ҳад-ҳудудсиз, иссиқлик ва ёруғликнинг шу қадар йирик манбаи бўладики, улар орасида кўмир ип эша олмай қолади.

50-савол. Оғир сувни биласизми?

Жавоб. Оғир сув НДО ва D_2O -водороднинг изотопи дейтерий (Д)нинг кислород билан бирикмаси. Табиий сув ва атмосфера ёғинларида мавжуд. Д нинг Нга нисбати дарё ва кўл сувларида кам фарқ қилади ва у тахминан 1:6800 нисбатида, денгиз сувида тахминан 1:5600 нисбатида бўлади. Баъзи бир қорда 1:9000 нисбатгача, арктиканинг баъзи музида 1:5500 нисбатигача учрайди. Оғир сувни 1932 йилда Г.Юри ва Э.Осборн кашф этган. Г.Люис ва Р.Макдональд 1933 йилда электролизлаб соф ҳолда ажратиб олган. Сув электролиз қилинганда парчаланади. 165 тонна сувдан 1 килограммга яқин D_2O олиш мумкин; бир тонна сувни электролизлаш учун 5—6 минг кВт-соат. электр энергияси сарфланади. Оғир сув кўпгина хоссалари жиҳатидан оддий сувдан фарқ қилади. Солиштира оғирлиги, молекуляр оғирлиги, қайнаш ва қотиш ҳароратси оддий сувникидан юқори. Оғир сув ядро реакторларида нейтронлар тезлигини сусайтиришда ишлатилади.

51-савол. Болومتر билан нима ўлчанади?

Электромагнит нурланиш (асосан инфрақизил) энергиясини ўлчайдиган асбоб, ўлчанадиган нурланиш энергиясини ютиш натижасида иссиқ сезгир элемент электр қаршилигининг ўзгаришига асосланган.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Абу Али ибн Сино: «Тиб қонунлари» II, III, IV ва V томлар. «Тошкент» нашриёти, 1980- 1982 йил.
2. О.М.Абдуллаев: «Ҳисоблаш техникасида русча-ўзбекча терминология лугати». Тошкент 1976 йил.
3. Р.Авезов ва М.Р.Авезов «Қизиқарли кимё» Тошкент. 1978.
4. М.Исмоилов, М.С.Юнусов: «Элементар физика курси». Тошкент 1990 йил.
5. Ж.Икромов: «Мактаб математика тили». Тошкент 1977 йил.
6. Р.Бекжонов: «Элементар физика курси». Тошкент 1984 йил.
7. Қ.Тўраев, М.Зокирова: «Физик катталиклар ва физик асбобларнинг қисқача изоҳли лугати». Жиззах 2006 йил
8. Қ.Тўраев ва М.Зокирова. «Физикадан аниқ фанлардан саволларга жавоблар» Тошкент 2007 йил
9. Қ.Тўраев ва М.Зокирова. «Ўрта Осиёлик машҳур астраномлар» Жиззах 2006 йил.
10. Қ.Тўраев, М.Зокирова: «Ўлчовлар терминологиясининг изоҳли лугати». Жиззах 2006 йил.
11. Т.Усмонов: «Физика тарихидан методик қўлланма». Тошкент 2003 йил.
12. Ўзбек тилининг изоҳли лугати. I том. Москва 1981 йил.
13. Ўзбек тилининг изоҳли лугати. II том. Москва 1981 йил.
14. Ўзбек миллий энциклопедияси. 1-10 том.
15. Ўзбек совет энциклопедияси. 1-14 том. Тошкент-1971-80 йиллар.
16. Энциклопедик лугат. I том. Тошкент 1980 йил.
17. Энциклопедик лугат. II том. Тошкент 1990 йил.
18. Я.И.Перельман: «Қизиқарли физика». Тошкент 1951 йил.
19. Я.И.Перельман: «Физикани биласизми» Тошкент 1948 йил
20. Я.И.Перельман: «Қизиқарли геометрия» Тошкент 1943 йил
21. Я.И.Перельман: «Қизиқарли физика». Тошкент 1957 йил.
22. В.А.Черногорова: «Микродунё жумбоқлари». Тошкент 1975 йил.
23. Томилин Терезилская: «Ҳеч ниманинг-ўзи нима». Тошкент 1980 йил.
24. А.А.Абдуллаев: «Атом ва ядро физика элементар асослари». Тошкент 1967 йил.
25. Н.М.Шахмаев, Ф.И.Шодиев: «Физика 6-синф учун дарслик». Тошкент 1999 йил.
26. Н.М.Шахмаев, Ф.И.Шодиев: «Физика 9-синф учун дарслик». Тошкент 1996 йил.
27. Н.М.Шахмаев, Ф.И.Шодиев: «Физика 10-синф учун дарслик». Тошкент 1996 йил.
28. Н.М.Шахмаев, Ф.И.Шодиев: «Физика 8-синф учун дарслик». Тошкент 1995 йил.
29. А.В.Перишкин: «Физика 7-синф учун дарслик». Тошкент 1997 йил.
30. А.В.Перишкин: «Физика 8-синф учун дарслик». Тошкент 1998 йил.
31. В.Н.Колочков: «Физика дарслиги». Тошкент 1968 йил.
32. С.Зоҳидова: «Физикадан интеллектуал савол ва жавоблар тўплами». Жиззах 2005 йил.
33. Фан ва турмуш журнали 1960-2000 йиллар Тошкент.

МУНДАРИЖА

Сўз боши	3
Механика	4
Молекуляр физика ва термодинамика	124
Электр ва магнетизм	165
Оптика	180
Атом ва ядро физикаси	205
Фойдаланилган адабиётлар	229

ҚОДИР ТўРАЕВ

**ОЛАМ ЁҒДУСИ
ЁХУД
ҚИЗИҚАРЛИ ФИЗИКА**

*Мухаррир Х.Пўлатхўжаев
Бадий муҳаррир Л.Солихова
Техник муҳаррир Ф.Раҳимова
Мусаҳҳиҳ Б.Туёқов*

Босишга рухсат этилди. 02.02.2009 йили рухсат этилди.
Бичими 60x84 1/32, Ҳажми 16 б.т. Адади 1000
Буюртма № 014
Нархи келишилган ҳолда

Алишер Навоий номидаги
Ўзбекистон Миллий кутубхонаси нашриёти.

Оригинал макет «Tafakkur Plyus» МЧЖ
медиа марказида тайёрланди.
«Tafakkur Plyus» МЧЖ босмахонаси.
Тошкент шаҳри, Юнусобод тумани,
Ғ.Мавлонов кўчаси, 1а-уй.
Тел. 440-37-16. E-mail: abdul_hamid@mail.ru
www.tafakkur.uz



Кодир ТЎРАЕВ: 1940 йил 12 декабрда Жиззах туманининг Тоқчилик маҳалласида таваллуд топган. Педагогика фанлари номзоди, доцент. Халқ таълими аълочиси.

«Ўрта Осиёлик олимларнинг астрономияга доир ишлари» (2005), «Физик катталиклар ва физик асбобларнинг қисқача изоҳли луғати» (2005), «Ўйғониш даврининг астрономи», «Аниқ фанлардан саволларга жавоблар» (2007), «Ўлчовлар терминологиясининг изоҳли луғати» (2007) каби китоблар муаллифи.