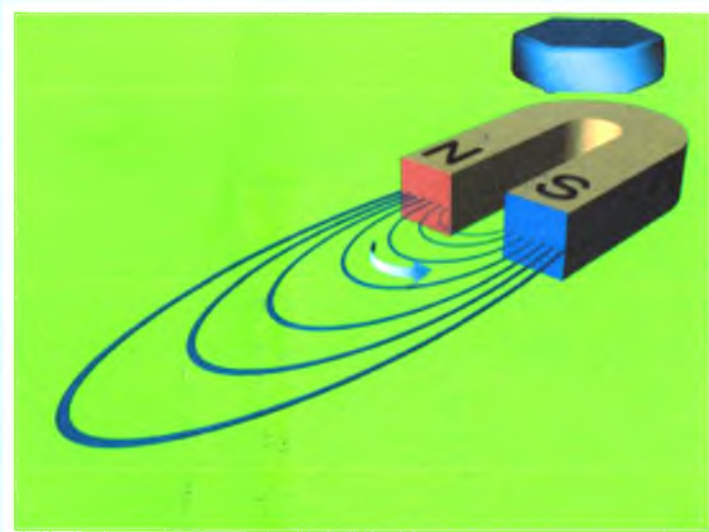


**X.H. TAJIBOYEVA,  
SH.P. USMANOVA**

# **FIZIKA VA ASTRONOMIYA O'QITISH NAZARIYASI VA METODIKASI**



**TOSHKENT**

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

**X.H.TAJIBOYEVA, SH.P.USMANOVA**

**FIZIKA VA ASTRONOMIYA  
O‘QITISH NAZARIYASI  
VA METODIKASI**  
*(laboratoriya mashg‘ulotlari)*

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi  
tomonidan 5110200 – «Fizika va astronomiya o‘qitish metodikasi»  
yo‘nalishi talabalari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan*

**TOSHKENT – 2015**

UO'K: 372.853

KBK 22.3

T-15

T-15 X.H.Tajiboyeva. Sh.P.Usmanova. Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi. –T.: «Fan va texnologiya», 2015, 160 bet.

ISBN 978–9943–998–46–9

O'quv qo'llanmada 5110200 – Fizika va astronomiya o'qitish metodikasi ta'lim yo'nalishi bakalavrlar tayyorlashda fizikadan laboratoriya ishlari va ularning turlari bayon etiladi. Fizikadan namoyish tajribalari innovatsion texnologiyalardan foydalangan holda o'rgatiladi. O'quv qo'llanma fizika o'qitish bilan bog'liq bo'lgan barcha mutaxassislarga mo'ljallangan.

\*\*\*

В пособии рассматриваются лабораторные работы и их виды, изучаемые в курсе физики направления 5110200 – методика преподавания физики и астрономии. Излагаются пути использования инновационных технологий демонстрации физических опытов. Пособие предназначено для специалистов, связанных с преподаванием физики.

\*\*\*

In methodics paper the laboratories problems and its formes, studing in physical cours of diraction 5110200 – methodical theaching of physics and astronomsics is considered. The ways of using innovation technologies of presentation the physical experiments is expressed. The given parer oll speshelity, connecting with theaching of physics is delivered.

UO'K: 372.853

KBK 22.3

*Taqrizchilar:*

V.Qurbonov – pedagogika fanlari doktori, professor;

X.M.Maxmudova – pedagogika fanlari nomzodi, dotsent.

ISBN 978–9943–998–46–9

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2015.

22299/1

---

---

## KIRISH

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so'ng butun jamiyat hayotida bo'lgani kabi ta'lim sohasida ham muhim islohotlar amalga oshirilmoqda. O'tgan davr mobaynida respublikamizda o'nlab akademik litsey va kasb-hunar kollejlari ochildi. Ular uchun o'quv rejalari ishlab chiqilib, ular asosida barcha fanlar bo'yicha o'quv dasturlari yaratildi hamda zamonaviy talablarga muvofiq keladigan texnika va laboratoriya o'quv jihozlari bilan ta'minlandi. Mazkur o'quv yurtlarida dars beradigan o'qituvchilarning ilmiy, amaliy hamda uslubiy tayyorgarlik darajasiga bo'lgan talab alohida o'rin tutadi. Shuning uchun ham davr talabidan kelib chiquvchi o'quv-uslubiy majmualarning yangi avlodini yaratish davlat siyosati darajasiga ko'tarildi. Shu munosabat bilan oliy o'quv yurti dargohida bakalavriat bosqichida tahsil olayotgan bo'lajak fizika o'qituvchilari uchun zamon talabi darajasidagi fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi kursini tarkibi hisoblangan fizika o'qitish tajribasi va praktikumini yaratish dolzarb muammo hisoblanadi.

Ushbu kurs mazmun jihatidan keng qamrovli zamonaviy jihozlar asosida shakllangan bo'lishi talab etiladi. Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi tarkibi hisoblangan fizika o'qitish tajribasi va fizika praktikumi umumta'lim maktab, akademik litsey va kasb-hunar kolleji o'quvchilariga dars beruvchi bakalavrlarga mo'ljallangan ekan, demak, ushbu o'quv muassasalarining bitiruvchilari oldiga qo'yilgan tajribalar talablarini bevosita hisobga olish kerak bo'ladi. Xususan, litsey va kollej o'quvchilarini fizika o'qitish jarayonida: nazariy va amaliy bilim, malaka va ko'nikmaga ega bo'lishi, tafakkur doirasining yetarli shakllangan bo'lishi talab etiladi. Albatta, yuqorida qayd etilgan talablar asosida yaratilayotgan fizika o'qitish metodikasi kursining tarkibi sifatida shakllangan fizika o'qitish tajribasi kursi yanada keng qamrovli va serqirra jihatlarini hisobga olish har bir oliy o'quv yurti talabalarining shaxsiy tayyorgarlik darajasi bilan belgilanadi. Eng muhimi, ushbu kurs o'z mazmuni va vazifasiga ko'ra akademik litsey va kasb-hunar o'quv muassasalarida fizikadan to'laqonli dars bera oladigan mutaxassis

sifatida shakllanishiga xizmat qiladi. O'quv rejaga ko'ra fizika o'qitish metodikasi asosan ikkita qismdan iborat, fizika o'qitish metodikasining umumiy masalalari hamda xususiy maktab fizika tajribasi va praktikumga oid masalalarni qamrab oladi.

Demak, fizika o'qitish metodikasining fizika o'qitish tajribasi bilan bog'liq kursi talablarini (bo'lajak fizika o'qituvchilarini) pedagog sifatida nafaqat nazariy bilimlar balki amaliy bilimlar bilan qurollantirishni ham nazarda tutadi.

Fizika o'qitish tajribasi va praktikum ishlari to'planida 34 ta laboratoriya ishlari hamda fizika o'qitish tajribalarining mazmuni, bajarish tartibi va hisobot tayyorlash nazarda tutiladi.

### **Fizikadan o'quv tajribasi va uning ahamiyati. O'quv tajribasining turlari va vazifalari**

**Fizikadan o'quv tajribasi**-bu fizik hodisalarni darsda maxsus asboblardan yordamida, uni o'rganish uchun qulay sharoitda ko'rsatishdir. Shuning uchun ham u bir vaqtning o'zida bilimlar manbai, o'qitish metodi va ko'rgazmalilik turi bo'lib xizmat qiladi.

Maktab fizika tajribasi ikkita asosiy ko'rinishga bo'linadi: namoyishli tajriba va laboratoriya tajribasi.

Tajribaning bu ikki ko'rinishi bir-birini to'ldiradi.

Namoyishli tajribani o'qituvchi bajaradi va bir vaqtning o'zida butun sinf o'quvchilari tomonidan kuzatiladi.

To'g'ri tashkil qilingan o'quv tajribasi shaxsda qo'yilgan maqsadlarga intilishdagi sobitlikni, aniq ma'lumotlar olishda puxtalikni, ishdagi aniqlikni, qaralayotgan hodisalarning asosiy sifatlarini va boshqalarni kuzatish hamda ajratib olish malakasini tarbiyalashda amaliy vosita bo'lib xizmat qiladi.

Tajriba va kuzatishlarni tushuntirish o'quvchilarni tajriba metodining mohiyati, uning fizikadan ilmiy tadqiqotlardagi roli bilan tanishtirish, shuningdek, o'quvchilarni ba'zi bir ko'nikmalar bilan qurollantirish uchun katta ahamiyat kasb etadi. Fizik tajriba asosida hodisalarni o'rganish o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirishga, fizik qonunlarni yanada chuqurroq o'zlashtirishga yordam beradi, o'quvchilarning fanni o'rganishga bo'lgan qiziqishini orttiradi.

Namoyishli tajriba hodisa va qonunlarni o'rganishda o'quvchilarning fikrlashiga o'qituvchi faol rahbarlik qilishi talab qilingan hollarda zarur bo'ladi.

Tajribani namoyish qilish maqsadga yo'naltirilgan jarayon bo'lib, uning davomida o'qituvchi o'quvchilarning his-tuyg'ularini boshqaradi va ularda ma'lum tasavvur va tushunchalarni shakllantiradi. Namoyishli tajribaning o'qituvchi nutqi bilan qo'shilishi-fizik tushunchalarni muvaffaqiyatli shakllantirishning muhim shartlaridan biridir. O'rta umumta'lim maktab, akademik lisey va kasb-hunar kollejlari fizika dasturlarida har bir mavzu bo'yicha namoyishli tajribalar ko'rsatilgan. Bu tajribalar laboratoriya ishlari bilan birgalikda fizik ta'limning tajribalar asosi bo'lib xizmat qiladi.

Namoyishli tajriba o'tkazishda quyidagilarga asoslanish mumkin: u yoki bu hodisani kuzatish, ilgari surilgan g'oyani tekshirish, fizik qonuniyatlarni aniqlash va ulardan kelib chiqadigan natijalarni tekshirish. Muhim fizik tushunchalarni shakllantiradigan, qonuniyatlarning, fizik g'oya va farazlarning mohiyatini ochib beradigan natijalar alohida o'rin egallashi kerak. Masalan, Ersted, Faradey va h.k. larning klassik tajribalari shular jumlasidandir.

Namoyishli tajribada tajriba qurilmalarini tanlash va tajribani o'tkazish bu o'qituvchining ishi, o'quvchilar esa ko'pincha tajriba natijalarini qayd qiluvchi va qayta ishlovchi kuzatuvchilardir.

Kuzatish – o'quvchilar faoliyatining faol shaklidir. U vazifaning kuzatish metodikasini aniq tushuntirishni, kuzatish natijalarini u yoki bu nazariya yordamida tushuntiriladigan rasm, jadval, grafik, ta'rif shaklida qayd etishni talab qiladi.

O'quvchilar ko'pincha uzoqdan kuzatishlari, o'zlari asboblardan foydalanib ishlayotgan tajribaning bu turining zaif tomoni hisoblanadi, shuning uchun tajribani qo'yishda o'quvchilar amaliy ko'nikmalarni egallamaydi.

Aytish mumkinki, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish uchun o'quvchilarning mustaqil tajribasiga ajratiladigan vaqt asosiy omil hisoblanadi. O'rta umumta'lim maktab va kasb-hunar kollejlari dasturida laboratoriya ishlari soatlari fanga ajratilgan soatning taxminan 15 foizini tashkil qilsa, akademik liseylar dasturida umumiy soatning taxminan 40 foizi laboratoriya ishlariga ajratiladi.

Asboblardan foydalanib, qurilmalarni yig'ish, asbob ko'rsatishlarini qayd qilish ko'nikmalarini singdirish usuli bo'lib laboratoriya ishlari xizmat qiladi. Laboratoriya ishlarining turlaridan biri bo'lgan frontal laboratoriya ishlarini ikki kishi yoki yakka shaxs bajaradi. Bunda hamma talabalar dars mavzusiga bog'liq bo'lgan bir xil tajriba bajaradi.

## Laboratoriya ishlari, fizik praktikum

Bular, fizikadan olgan bilimlarni chuqurlashtirish, maxsus malaka va ko'nikmalarni shakllantirish bilan, bo'lg'usi mutaxassislarining kvalifikatsion tayyorgarlik darajasini ko'tarishga yordam beradi.

Oliy o'quv yurtida UFK bo'yicha o'tkaziluvchi praktikumlar maktabdagidan quyidagi jihatlari bilan farq qiladi:

1. Maktabda laboratoriya ishlari frontal bajarilsa oliy o'quv yurtlarida ayrim ishlarning tizmasi qatori bajariladi.

2. Maktabda laboratoriya ishlari har bir mavzuni o'tgandan keyin bajarilsa, oliy o'quv yurtlarida ayrim ishlar, ular bilan tanishish chog'ida bajariladigan hollar uchraydi.

3. Mazmuni va ilmiy darajasi bo'yicha farq qiladi.

4. Qo'llaniluvchi asboblarning turli — tumanligi bo'yicha va boshqalar.

### Laboratoriya praktikumining yutug'i quyidagi shartlarga bog'liq:

1. Birinchi kurs talabalarining ko'nikishi (oliy o'quv yurtining sharoitiga ko'nikishi).

2. Fizika laboratoriyasining jihozlanganligi va zamonaviy talabga javob berishi.

3. Laboratoriya praktikumi mavzusini to'g'ri tanlanishi

4. Fizika laboratoriya xonasining jihozlanishi, tayyorlanishi, kerakli sharoitni yaratilishi, o'quv-axborot materiallarining sifati, laborantlarning kasbiy tayyorgarligi, texnologik malakasi, talabalarga muomalasi, o'qituvchining mahorati, insonparvarliligi va boshqalar.

### Laboratoriya ishlari ahamiyati bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Texnik ahamiyatli ishlar (o'lchov asboblari bilan ishlash, kattaliklarni o'lchash, o'lchash yo'llari bilan tanishish va boshqalar).

2. Takrorlanuvchi ishlar (ishni tayyor ko'rsatma bo'yicha bajarish).

3. Takrorlanuvchi — tadqiqot ahamiyatli ishlar.

4. Izlanishni talab qilinadigan ishlar.

Laboratoriyada talabaning ish bosqichlari, quyidagilardan iborat:

1. Laboratoriya ishining nazariyasini o'rganish.

2. O'qituvchi bilan suhbatlashish natijasida ishni bajarishga ruxsat olish.

3. Qurilmalarni yig'ish, tekshirish, tajriba o'tkazish.

4. O'lchashning yakunini chiqarish.

5. Hisobot tayyorlash va o'qituvchiga topshirish.

Auditoriyada ma'ruza- darslar qanchalik yuqori darajada o'tkazilmasin, talabalarning bilim sifati ularning mustaqil ishlashiga bog'liq. Bu ish o'qituvchi tomonidan aniqlanadi va tegishli ko'rsatmalar berilib, navbat bilan tekshiriladi. Keyingi paytlarda o'qitishning bosqichli-modul tizimi keng qo'llanilib kelinmoqda.

Fizikadan talabalarning mustaqil ishlarining maqsadi: konspekt, darslik, qo'shimcha adabiyot bilan ishlash; bilimni kengaytirish va chuqurlashtirish; mustaqil bilim olishga o'rgatish.

Talabalarni bunday ishga o'rgatish oliy o'quv yurtida o'qishning birinchi kundan boshlanadi. Jumladan, «mutaxassislikka kirish» predmetidan boshlab, o'qitishning barcha shakllarida davom ettiriladi (ma'ruzada, seminarda, amaliy ishlarda, laboratoriyalarda, imtihonga tayyorlanishda va boshqalarda). Bularda talabaning qanday ishlarni bajarishini va ularning sifatini o'qituvchi nazorat qilib turadi.

Talabalarning mustaqil ishini yuqori chegarasi, ularning o'quv— tadqiqot va ilmiy — izlanish ishiga qatnashishi bo'lib hisoblanadi. Uning quyidagicha turlari mavjud:

1. O'quv — izlanish ishlari (referat yozish, konspektlash);

2. Ilmiy — tadqiqot ishlari (to'garaklarga qatnashish, ilmiy laboratoriyalarda ishlash, konstruktorlik byuroda ishlash, ilmiy seminarlarga, konferensiyalarga qatnashish, kurs va diplom ishini yozish, himoya qilish).

UFK bo'yicha talabalarning bilimni tekshirish va hisobga olish o'qitish, tekshirish uyushtirish, tarbiyalash funksiyalarini bajaradi.

Fizik praktikum laboratoriya ishlari kursning u yoki bu qismi o'rganib bo'lingandan so'ng o'tkaziladi, buning uchun alohida ishlar turlab olinadi. Praktikumda o'quvchilar avval olingan vazifalarni ikki kishi bo'lib to'liq mustaqil bajaradi, bunda ular maxsus qo'llanmalardan foydalanadilar. Praktikum ishlari nisbatan murakkabroq, ular uchun asbob uskunalar va qurilmalar ba'zi hollarda texnikaviy bo'lib, ilmiy laboratoriyalarda va ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Sinfdan tashqari va uyda bajariladigan tajribalar uyda yoki maktab laboratoriyasida yakka holda yoki jamoa bo'lib qo'yiladi.



tajribaning bu turi ko'pincha izlanish, maktabni moddiy texnik jihatdan ta'minlash uchun zarur bo'lgan tajriba qurilmalarni loyihalashtirish xususiyatiga ega bo'ladi.

Fizikani o'rgatishda o'quv tajribaga quyidagi muhim vazifalar qo'yiladi:

- o'quvchilarning tushuncha, qonunlar va nazariyalarni yaxshi o'zlashtirishlarini ta'minlash;
- bilimlarni amalda qo'llash malakasini shakllantirish;
- asboblarni tadqiq qilishning muhim metodlari bilan tanishish; axborotni bir tizimga tushirish, ishlov berish va uzatish;
- o'quvchilarning fanga qiziqishini oshirish va ularni moddiy ishlab chiqarishning yangi texnika va texnologiyalarini o'zlashtirishga tayyorlash;
- o'quvchilarda mustaqil ishlash va ishga ijodiy yondoshish malakasini shakllantirish;
- amaliy malaka va ko'nikmalarni shakllantirish, moddiy ishlab chiqarish sohasida mehnatga tayyorgarlik.

Texnika va mehnat xavfsizligi qoidalariga rioya qilish, o'quv tajribasini o'tkazishga nisbatan majburiy talab hisoblanadi.

O'quv tajribalariga qo'yiladigan umumiy didaktik talablarga quyidagilar kiradi:

- ko'rgazmalilik va insonning sezgi organlari imkoniyatlariga mos kelishi;
- soddalik, ilg'or tajriba bazasida asbob va qurilmalarning tuzilishi va ishlash prinsiplarini tushunishni ta'minlash;
- havfsizlik, ya'ni mehnat muhofazasi normalariga muvofiq kelishi;
- ishonchlilik, ya'ni eksperimentni bir necha marotaba takrorlashda kutilayotgan natijani olishga amin bo'lish;
- takrorlash va tushuntirishning zarurligi;
- vaqtning cheklanganligi va o'z vaqtida namoyish etilishi.

Fizikadan o'quv tajribasiga qo'yiladigan asosiy metodik talablar quyidagilar:

- ilmiy aniqligi;
  - sodda bayon qilinishi;
  - ko'rgazmalilik;
  - mehnatni ilmiy tashkil qilish (darsda har bir daqiqa g'animat).
- Shuning uchun ham tajriba va asboblarni tayyorlash uchun ketadigan

vaqt minimumgacha qisqartiriladigan, ular bilan ishlashda ishonchli hamda buzilmaydigan variantlaridan foydalanish juda muhim.

Ilmiy aniqlik – tajribaning kuzatilayotgan effekt, o'rganilayotgan hodisa yordamida to'g'ri tushuntirib beriladigan variantini tanlab ko'rsatishdir.

Fizikani muvaffaqiyatli va samarali o'qitish uchun nafaqat tajribalarni namoyish etish, amaliy laboratoriya ishlarini bajarish, balki darslarda turli xil ko'rgazmali qurollardan ham foydalanish zarur. Ko'rgazmali qurollar o'quvchilarda hodisalar, mashinalar, asboblarning obrazlarini yaratadi, fikrlashni faollashtiradi, o'quv jarayonini jonlantiradi, o'rganilayotgan materialga qiziqish va e'tiborni kuchaytiradi va shu bilan uni yaxshiroq o'zlashtirishga yordam beradi.

O'rganayotganda ko'pincha hodisalarning o'zini emas, balki bu hodisalar yuzaga keltiradigan harakatlarni kuzatishga to'g'ri keladi; ba'zi asboblarning murakkab bo'ladi, ularning detallari yomon ko'rinadi yoki umuman ko'rinmaydi, ko'p hodisalar va ularning texnikadagi qo'llanilishini tabiiy holda ko'rsatib bo'lmaydi. Bularning hammasi ko'rgazmali qurollardan foydalanishni talab qiladi.

Ko'rgazmali qurollarga quyidagilar kiradi:

- grafik qo'llanmalar;
- katta hajmdagi qo'llanmalar;
- sinf taxtasidagi rasmlar va chizmalar;
- dia va epiproeksiyalar;
- kinoproeksiyalar.

Fizikadan ko'rgazmali qurollarga televideniya, teleyozuv, kompyuterlar kabi texnik vositalar ham kiradi.

O'qitish jarayonida mikrokalkulyatorlardan hisoblash vositasi sifatida foydalanish mumkin. Turli xil arifmetik amallarni bajarishni yengillashtiruvchi vosita sifatida mikrokalkulyatorlardan foydalanishni o'rgatish zarur.

Fizikani o'qitish jarayonida kompyuterlardan foydalanishda fizika o'qituvchisining o'zi dialog rejimini o'zlashtirishi lozim: u turli matnlarni displey ekraniga chiqarish imkonini beruvchi klaviaturadan foydalana olishi, qatorlarni ko'chirish olishi, matnlarni to'g'rilashi, turli registrlarga o'tishi va h.k. Bundan tashqari grafik ma'lumotlarni kiritish va chiqarish amallarini, shuningdek o'rgatuvchi ahamiyatiga ega ba'zi kompyuter o'yinlarini bilishi kerak. O'qituvchi shu amallarni o'quvchilarga o'rgatishi kerak.

Komp'yuter quyidagi imkoniyatlarga ega:

- birinchi va eng muhim imkoniyat – yakka uzatishni amalga oshirish;
- ikkinchi imkoniyat-o'quvchilarda mustaqil o'rganishni rivojlantirish;
- uchinchi imkoniyat – masala yechish yoki laboratoriya ishlarini bajarishda komp'yuter yordamida o'quvchilarni qo'lda bajariladigan amallardan ozod etish;
- to'rtinchi imkoniyat – komp'yuterda ba'zi fizik jarayon va hodisalarni modellashtirish.
- beshinchi imkoniyat – komp'yuterda ba'zi fizik jarayon va hodisalarni amalda mavjud bo'lmagan texnik vositalarni o'rnini to'ldirish va boshqalar.

### **Fizika o'qitish prinsiplarini- o'quv tajribasida qo'llanilishi**

O'qitish prinsipi (prinsip — lotincha so'z bo'lib, asos, boshlanish degan ma'noni bildiradi) — o'qitish jarayonini tashkil qilishning asosiy rejaları, yetaklovchi g'oyalaridir. Ular o'qitishni tartibga soluvchi umumiy ko'rsatmalar, talablar, rejalar, normalar tarzida bo'ladi. O'qitish prinsiplari, o'qitishning asosiy qonuniyatlaridan kelib chiqadi.

O'qitishning qonuniyatlari — bilim berishdagi hodisalar o'rtasidagi zaruriy va obyektiv, ma'noli va takrorlanuvchi bog'lanishlardir. Ular asosan o'qitish jarayonining asosiy elementlari orasidagi bog'lanishlarni ifodalaydi: o'qitish jarayoni va jamiyat talabi, o'qitishning mazmuni va maqsadi, o'qitish texnologiyasi va uning elementlari, o'qitish metodi va vositasi, o'qitishni tashkiliy shakllari va shartlari, o'qitish natijasi hamda tekshirish va boshqalar. O'qitishning qonuniyatlari quyidagilar:

1. O'qitish jarayoni jamiyatning hamda har bir o'quvchining talabiga mos kelishi kerak.
2. O'qitish jarayoni bilim berish, tarbiyalash hamda rivojlantirish jarayonlari bilan bevosita bog'langandir.
3. O'qitish jarayoni o'quvchilarning haqiqiy o'quv imkoniyatlariga tegishlidir.
4. O'qitish jarayoni unga ta'sir qiluvchi tashqi shartlarga bog'liqdir.

5. O'qitish va o'quv jarayonlari birgalikdagi pedagogik qonuniyatlarga bo'ysunib, bir-biri bilan mustahkam bog'lanishda bo'ladi.

6. O'qitishning mazmuni o'qitishning maqsadiga bevosita bog'liq. Bu o'z navbatida, jamiyatning talabi, ilmning rivojlanishi, o'quvchilarning imkoniyatlari hamda tashqi shartlar asosida aniqlanadi.

7. O'qitish metodlari hamda vositalari o'qitishning maqsadiga hamda mazmuniga bog'liqdir.

8. O'qitishni tashkil qilish shakllari o'qitishning maqsadi, mazmuni hamda metodlariga bog'liqdir.

9. O'qitish jarayoni barcha komponentlarining to'g'ri bog'lanishi hamda yaratilgan sharoit o'qitishning ijobiy natijasini ta'minlaydi.

10. O'qitish, o'quvchining psixologik xususiyatlariga, shaxsiy imkoniyatiga, rivojlanish darajasiga yarasha olib boriladi.

**Ko'rsatmalilik prinsipi.** Inson tashqi ma'lumotni qabul qilishida, undan foydalanishida hamda esda saqlab qolish tizimlari orasida eng samaralisi, ko'rish tizimi bo'lib hisoblanadi. Chunki ko'rish tizimi ma'lumotlarni tez qabul qiladi, ishlatadi hamda qabul qilingan ma'lumotni uzoq vaqt saqlaydi.

Shuning uchun, o'quv jarayonida so'zsiz tarzda ko'rgazma qurollaridan foydalanish kerak. Bu narsani quyidagi xalq maqoli, ya'ni «yuz marta eshitgandan, bir marta ko'rgan yaxshi» ham tasdiqlaydi.

**Mustahkamlik prinsipi.** O'quvchilar olgan bilim, birinchidan chuqur fikrlash bilan qabul qilinishi, ikkinchidan u uzoq vaqt esda saqlanishi kerak. Shuning uchun, berilayotgan bilimning mustahkamligiga alohida e'tibor berishi kerak. Olingan bilimning mustahkamligini ko'plab obyektiv dalillarga (o'quv materialining sifati, tuzilishi, hajmi va boshqalar), hamda subyektiv dalillarga (o'qituvchining e'tibor berishi, uning ichki motivi, o'qituvchiga bo'lgan muomalasi va boshqalar) bog'liq. Mustahkamlik prinsipini amalga oshirish-o'quvchini berilgan materialini osongina mexanik tarzda yodlab olishi emas, uni chuqur hamda aniq bilishini taqozo qiladi.

O'zlashtirilgan bilimni esda saqlab qolish, uni qabul qilish faoliyatiga bevosita bog'liq (1-jadval).

## Esda saqlashning faoliyat bilan bog'lanishi

*1-jadval*

| O'qitish jarayonidagi faoliyat turlari | Esda saqlanishning hisobi, foiz hisobida |
|--|--|
| O'qisa                                 | 10                                       |
| Eshitsa                                | 20                                       |
| Ko'rsa                                 | 30                                       |
| Ko'rsa va eshitsa                      | 50                                       |
| Aytib bersa                            | 80                                       |
| Aytib bersa va amalda ko'rsatib bersa  | 90                                       |

## Ma'lumotlarni qabul qilish tizimlari

*2-jadval*

| Ma'lumotni qabul qilish organlari | Foiz hisobi |
|-----------------------------------|-------------|
| Tam bilish organlari              | 1           |
| Teri orqali sezish                | 1.5         |
| Hid bilish organlari              | 3.5         |
| Eshitish organlari                | 11          |
| Ko'rish organlari                 | 83          |

Ko'rsatmalilik prinsipini qo'llashda quyidagilarga amal qilish kerak:

- ko'rgazma qurolidan foydalanish vaqtini oldindan aniqlab olish kerak; dars oldidan ko'rgazmali qurolni ilib qo'yish, o'qitish jarayonining borishiga salbiy ta'sir qilishi mumkin. Yangi materialni tushuntirish paytida barcha o'quvchilarning fikrini ko'rgazmali qurolga jalb qilish darsning samarasini oshirishga xizmat qiladi;

- ko'rgazmali qurolning soniga, sifatiga katta talablar qo'yilishi kerak. Bitta darsda ko'p sonli ko'rgazmali qurollardan foydalanish, salbiy ta'sir qilishi mumkin;

- zamonaviy va ma'lumot texnologiyasidan keng foydalanish; ko'rgazmali qurollardan foydalanish orqali o'quvchilarning tassavurini, abstraksiyalash imkoniyatlarini oshirish;

- ayrim ko'rgazmali qurollarni tayyorlashga o'quvchilarni jalb qilish va boshqalar.

**Nazariyani amaliyot bilan bog'lanish prinsipi.** O'qitish jarayonining samaradorligi va uning sifati amalda tekshiriladi. Chunki, bilish faoliyati, tarbiyalashning maqsadi, amaliyotdan kelib chiqadi. O'quv jarayonining natijasi nazariya bilan amaliyotning bog'lanishiga, o'qitish jarayonining mazmuniga, o'quv-tarbiya ishlarining tashkil qilmishiga hamda qo'llanuvchi metodlarga, shakllarga bog'liq. Nazariyaning ma'nosi uni amalda qo'llanishi bilan aniqlanadi. Aniqroq aytganda, nazariya qanchalik amalda ko'p ishlatilsa, u shunchalik foydali nazariya bo'lib hisoblanadi.

Nazariya bilan amaliyotning bog'lanish prinsipini qo'llashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

- maktabda o'qitiluvchi predmetlarning mazmunini bilish hayot talabi ekanligini tarixiy - ijtimoiy amaliyot tasdiqlaganini ochiq ko'rsatish;

- ilm, ilmiy bilim hamda hayot amaliyoti ajralmas bog'lanishda ekanligiga, ilmning rivojlanishi hayot talablaridan kelib chiqishiga oid aniq misollarni topish hamda ularni qo'llanish;

- nazariy bilimlarni amalda qo'llashga o'rganish;

- o'rab turgan atrof-muhitga bilimning bulog'i hamda olingan bilimni tadbiq qiluvchi obyekt sifatida qarash;

- ishlab-chiqarish bilan o'quv yurtining bog'lanishini har taraflama mustahkamlashga e'tibor berish. Har bir predmetni hayotdagi o'rnini aniq bilishga erishish;

- bilim berishda hayotdan, ishlab - chiqarishdan olingan ko'nikmalarni qidirish, masalalar tuzish va ularni yechishga o'rgatish;

- o'qitishni o'z yashash joyining holati, kelajagi bilan bog'lash;

- o'quvchilarni o'qish mehnatiga, ishlab-chiqarishga bo'lgan muomalasini kasbga yo'naltirish bo'yicha ishlarini to'g'ri yo'lga solish. Insoniyatning har bir rivojlanish bosqichidagi kashfiyotlar bir-biri bilan bog'langanligi, bir-birini to'ldirgani, ularni tabiatni, jamiyatni, tafakkurni, bilishning umumiy qonuniyatlariga bo'ysunishini hamda o'qitish jarayonining ayrim bosqichida ustunlikka erishishini ko'rsatish va boshqalar.

## Fizikadan sinfdan tashqari ishlar va ularda namoyish tajribalarining ahamiyati

Fizika kechalari – bu maktabda sinfdan tashqari ishni avj oldirib borish uchun ko'p mehnat talab qiladigan samarali tadbirlardan biridir.

Ular fizikaning ko'p sohalari bo'yicha o'quvchilar bilimlarini chuqurlashtirish va kengaytirishga xizmat qiladi. Ko'pchilik o'quvchilarni ishtirok etishi talab qilinadi. Ayrim o'quvchilar dokladlar, boshqalari tajribalar tayyorlaydilar, uchinchilari devoriy gazeta chiqaradilar, to'rtinchilari kecha o'tkaziladigan zalni bezash bilan shug'ullanadilar, beshinchilari mehmonlarni kutish bilan va hokazolar bilan shug'ullanadilar. Kechani o'tkazishga o'quvchilarning ko'p tayyorgarlik ko'rishlari ularning jamoa bo'lib birlashishlariga yordam beradi. Bu jamoa sinfdan tashqari ishlarning yuqori shakli – fizika to'garaklarining yadrosi bo'lib qoladi.

Hamma ommaviy tadbirlar singari fizika kechalari yaxshi o'ylab ko'rishni, aniq tashkil etishni talab qiladi. Kechaning mavzusi, uning ayrim bosqichlarining ketma-ketligi, davomiyligi, zalni bezatish, dokladlarning mazmuni, Namoyishli tajribalar, asboblar, modellar tanlash, devoriy gazetalar chiqarish-bularning hammasi aniq ishlangan va tayyorlangan bo'lishi kerak. Fizika kechalarining mavzulari turlicha bo'ladi.

Kecha, fizika kursining qandaydir bo'limiga yoki mavzusiga, fan va texnikaning katta yutug'iga, ajoyib sanalarga (radio kuni, kosmonavtika kuni), vatanimizdagi va chet eldagi ulug' fiziklarning hayoti va faoliyatiga, to'garak ishlarining natijalariga, shuningdek, tajribalarga, paradokslarga, qiziqarli fizikaga bag'ishlangan bo'lishi mumkin.

Fizika bo'limlariga bag'ishlangan kechalar o'quvchilar bilimini chuqurlashtirish vositasi bo'lib xizmat qiladi. Quyida 7-sinfda o'tkazilgan «Assalom fizika» kechasining qisqacha mazmuni hamda 9-sinf o'quvchilari bilan «Zuxro yo'lduzi» va «Ona zamin» komandalari o'rtasidagi bellashuvning mazmuni beriladi.

Quyida «Assalom fizika» kechasining qisqa matni beriladi.

I-o'quvchi: Stol ustida turgan fizik asboblardan menzurkani toping, vazifasini tushuntiring.

2-o'quvchi: Menzurkani qo'lga oladi va uning hajmini, o'lchashdagi vazifasini tushuntiradi.

1-o'quvchi: Kishi tanasining harorati qanday asbob bilan o'lchanadi?

2-o'quvchi: Termometr kashf etilgunga qadar tana harorati qo'l bilan aniqlangan, keyinchalik esa termometr bilan o'lchanadi deb termometrni ko'rsatadi.

1-o'quvchi: Adialak qanday asbob, vazifasichi?

2-o'quvchi: Adialak jismlar sirtining tekisligini aniqlaydigan fizik asbobdir.

1-o'quvchi: Kuchni qanday asbob bilan o'lchanadi, uni toping va qaerlarda ishlatilishini tushuntiring?

2-o'quvchi: Kuch dinamometr bilan o'lchanadi. U muskul kuchlarini aniqlashda, ikki jism orasidagi tortishish kuchini aniqlashda ishlatiladi.

Shunga o'xshash savollar davom ettiriladi. Savol-javob, munozaralarda kim ko'proq ball yig'sa, shu o'quvchi g'olib hisoblanadi.

### **Fizika ta'limi jarayonida pedagogik texnologiyalardan foydalanish**

Mamlakatimizda faoliyat olib borayotgan soha mutaxassislarining fikricha «Pedagogik texnologiya» bu o'quvchilarni o'qitish, o'rgatish va ularni har tomonlama rivojlantirish qonun-qoidalarini o'z ichiga olgan pedagogik tadbirlar tizimidan iborat.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib shuni aytish mumkinki, ta'limni texnologiyalashtirishni asosini, ta'lim oluvchilarni, uning samaradorligini oshirish va ta'lim oluvchilarni berilgan sharoitlarda va ajratilgan vaqt ichida loyihalashtirilayotgan o'quv natijalariga erishishlarini kafolatlash maqsadida to'liq boshqarish g'oyasini tashkil etishdir.

Ta'lim amaliyotida «Pedagogik texnologiya» uch ko'rinishdagi tayanch mazmunidan iborat:

1. Umumiy pedagogik mazmun. Bu ko'rinish ta'lim muassasidagi ta'lim-tarbiya mezonini bilan chambarchas bog'liq;

2. Xususiy uslubiy mazmun. Bu o'quvchi tomonidan aniq bir mavzu uchun tanlab olingan usul va didaktik vositalar majmuasidan iborat bo'lib, bu orqali ta'lim bosqichlari tizimga solinadi;



3. Modulli texnologik mazmun. Berilgan ta'lim mazmuni qismlari alohida texnologiyalashtiriladi va qo'yilgan maqsadga erishiladi.

O'qituvchining darsda pedagogik texnologiyani joriy qilishdagi bosqichlari quyidagicha:

- ta'lim oluvchilarga bo'lajak faoliyatning maqsadlarini qo'yish va tushuntirish;

- o'qitishning tanlangan usullari, vositalari va shakllarini qo'llash;

- ta'lim oluvchilar faoliyatini rag'batlantirishning turli choralarini ko'rish;

- o'qitish jarayonlarining sifatini nazorat qilish va baholash, ularni tahlil qilish va korreksiya qilish (korreksiya-anamal bolalarning psixik va jismoniy taraqqiyotidagi kamchiliklarini pedagogik usul va chora – tadbirlar bilan qisman yoki butunlay yo'qotish).

O'qitish texnologiyasini joriy qilish va amalga oshirish jarayonida, pedagogik tizimning barcha komponentlarini ularning bir-biri bilan o'zaro bog'liqligi va o'zaro belgilanganligi albatta mavjudligi, o'quv jarayoni qatnashchilarining psixologik shaxsiy va individual xususiyatlarini albatta hisobga olish va boshqa shu kabi omillarni hisobga olish kerak.

**Ta'lim vositalari** - o'quv materialini ko'rgazmali taqdim etish va shu bilan birga o'qitish samaradorligini oshiruvchi yordamchi materiallar hisoblanadi.

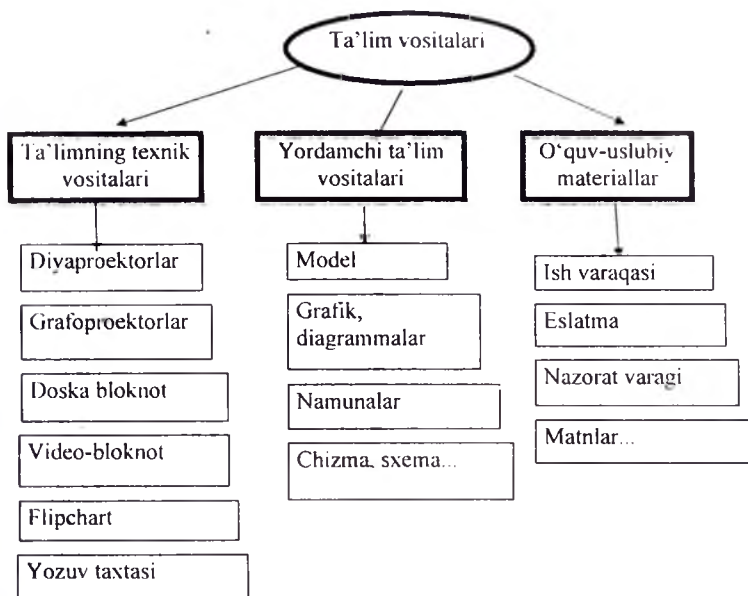
**Ta'limning texnik vositalari**- o'quv materialini ko'rgazmali namoyish etishga, uni tizimli yetkazib berishga yordam beradi; talabalarga o'quv materialini tushunishlariga va yaxshi eslab qolishlariga imkon beradi.

Ta'lim vositalarini tanlashni aniqlovchi omillar:

### **Maqsadni belgilash**

- O'quv axborot mazmuni;
- Ta'lim vositalari;
- Yetakchi bilim manbai;
- O'quv materialining yangiligi va murakkabligi.

Yordamchi ta'lim vositalari- grafiklar, chizmalar, namunalar va h.k. boshq.



### **Fizik o'quv tajribalarini innovatsion texnologiyalar asosida yoritish metodikasi**

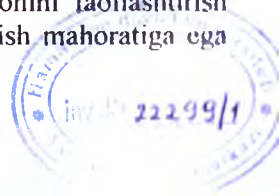
Fizika faniga pedagogik texnologiyani kiritish mexanizmi:

1. Jamoani guruhga bo'lish;
2. Mavzuni tanlash;
3. Darsni uslubiy yo'llarini izlash, masalan, seminar, trening, individual maslahat berish, ko'rgazmali darslar tashkil qilish bilan o'quvchilarni o'zaro faollikka olib kelish.

An'anaviy o'qitishda bilimlar talabalarga «tayyor» holda taqdim etiladi. Pedagogning boshqaruv faoliyati ko'pincha faqat taqdim qilingan bilimlarni qabul qilib olishni tashkil qilish bilan cheklanadi va olingan bilimlardan foydalanish mahorati va ko'nikmalari doim ham kutilgandek natija beravermaydi.

O'qitishning an'anaviy usulida eng jiddiy kamchilik-talabalarning mashg'ulotlardagi passivligi va bundan kelib chiqadigan past samaradir.

O'qituvchi mashg'ulot paytida o'qitish jarayonini faollashtirish uchun turli usullarni qo'llab, o'ylashga majbur etish mahoratiga ega



bo'lishi, mustaqil o'quv faoliyatlarini rivojlantirishning sermahsul uslublarini izlab topishi kerak.

Shu o'rinda biz innovatsiya va interfaol so'zlarning ma'nosini ochib ketmoqchimiz. Innovatsion–ta'lim tizimidagi har qanday yangilik. Ularni baholash va pedagogik jamoa tomonidan o'zlashtirishi, qo'llashi. Interfaol (inter – lotincha - o'zaro) o'zaro faol. ya'ni o'qituvchi bilan o'quchining faol munosabati. idrok etishi, to'liq tushunishi. Innovatsiya – bu yangilikni kiritish, qo'llash degan ma'noni anglatadi.

**Modellashtirish.** O'qitishning bu usuli o'z ichiga real hayotni qayta tiklash uchun ishlab chiqilgan moslama yoki vaziyatni o'z ichiga oladi.

**Namoyish qilish.** (Namoyish–lotincha so'z bo'lib, ko'rsataman, isbotlayman degan ma'noni bildiradi).

**Modellashtirish usuli** – o'qituvchi bayon qilayotgan hodisa va voqealarni o'quvchi parallel holatda idrok etib, o'z daftarida chizayotgan model orqali yangi mavzuni mustahkamlaydi. Masalan, VI sinfdagi «Ichki yonuv dvigateli. Bug' turbinasi» mavzusini misol qilib ko'rsatish mumkin. Bu mavzuni o'tishdan oldin o'qituvchi ichki yonuv dvigateli modelini sinfga olib kiradi va tushuntiradi.

Quyidagi savollar dvigatel modeliga qarab tushuntiriladi:

1. Qanday dvigatel ichki yonuv dvigateli deyiladi? Yonilg'i to'g'ridan-to'g'ri dvigatelning ichida, uning silindrida yonayotgani uchun ichki yonuv dvigateli deyiladi.

2. Ichki yonuv dvigateli qanday asosiy qismlardan iborat bo'ladi?

Dvigatel silindrdan iborat bo'lib, uning ichida porshen yuradi, porshen tirsakli valga shatun yordamida birlashtirilgan. Valning tekis aylanishi uchun valga salmoqli g'ildirak (maxovik) o'rnatilgan. Silindrning yuqoridagi qismida ikkita klapan bo'lib, ular dvigatel ishlab turgan vaqtda kerakli vaqtda avtomatik ravishda ochilib, yopilib turadi. Yonuvchi aralashma silindrga birinchi klapan orqali kirib, svecha yordamida alanga oladi. Yonganda hosil bo'lgan gazlar ikkinchi klapan orqali chiqarib yuboriladi. Bularning hammasi model orqali ko'rsatib boriladi. Shunday qilib, dvigatelning asosiy qismlari: silindr, porshen, tirsakli shatun, val, salmoqli g'ildirak, klapanlar, svechalar.

Bug' turbinasining modeli ham shu asosda modelga qarab tushuntiriladi, ya'ni oldin savollar beriladi. So'ng shu savollar asosida javob berib boriladi. Savollar quyidagilardan iborat:

1. Bug' turbinalari deb qanday issiqlik dvigateliga aytiladi? Bug' yoki yuqori haroratgacha qizdirilgan gaz dvigatelning valini porshen, shatun va tirsakli val yordamisiz aylantiradigan dvigatellar turbinalar deyiladi.

2. Eng sodda bug' turbinasining asosiy ishlash qismlari nimalardan iborat? Valga disk o'rnatilgan bo'lib, uning to'g'ina kuraklar mahkamlangan. Kuraklar yaqiniga kengayib boradigan trubalar-soplolar joylashtirilgan. Demak, sodda bug' turbinalarning asosiy qismlari: val, disk, kuraklar va soplolardir.

3. Bug' turbinesi qanday ishlaydi? Soplolarga qozondan bug' keladi. Soplolardan o'tilib chiqayotgan bug' oqimi kuraklarga ancha katta bosim beradi va turbinaning diskini tez aylantirib beradi.

4. Bug' turbinalari qaerlarda ishlatiladi? Ular issiqlik elektr stansiyalarida va kemalarda hamda teplovozlarda ishlatiladi.

5. Bug' o'rnida boshqa mahsulot ishlatish mumkinmi? Ha, bug' o'rnida gazning yonish mahsulotidan foydalaniladigan gaz turbinalari asta-sekin tobora keng ko'lamda qo'llanilmoqda.

Bu usul o'quvchilarda o'zlashtirishning shaxsiy qiziqishlari, qobiliyati, moyilligi borligini hisobga olib, usullarning rang-barang turlarini o'quv jarayoniga kiritish, o'quvchilarda ijod kurtaklari nish urayotganini aytib rag'batlantirib turish lozim. Bu usulning shu tariqa rang-barangligi, o'z kuchlarini har tomonlama sinab ko'rishga har bir o'quvchining shaxsiy qobiliyatini kamol toptirish uchun sharoitlar bilan ta'minlash, ular uchun o'quv jarayonining yana ham qiziqarliroq bo'lishi uchun imkon qidirish lozim bo'ladi.

Namoyish qilish. (Namoyish) usuli. Namoyish – lotincha so'z bo'lib, ko'rsataman, isbotlayman degan ma'nolarni bildiradi.

Bu usul o'quvchilarni bilimga qiziqtirishni so'ndirib, o'qishda charchatib zada qilib qo'ymaslik uchun o'quv mavzularini tajriba qilib ko'rsatish va fizik asboblar bilan tanishtirish juda yaxshi natija beradi.

Bu usul o'quvchilarda kuzatuvchanlikni rivojlantiradi.

**Debatlar.** O'qituvchi sinfni ikki guruhga bo'lib, tanqidiy tafakkurni rivojlantiradi va munozarani avj oldiradi. Bunda o'quvchilar faollashtiriladi, ayni vaqtda diqqatni yig'ib, chuqur tahlil etishni o'rganadi. Masalan, «Atmosfera bosimi, Torrichelli tajribasi»

mavzusini o'tishda quyidagi savol o'rtaga tashlanadi. Yerdagi havo bosimining hosil bo'ladimi?

Galileyning shogirdi Evanjelista Torrichelli atmosfera bosimini o'lchash haqidagi rejasini rivojlantiradi va tajribani boshlaydi. Tajriba murakkab emas (buni o'quvchi darslikni o'qib bemalol o'rtoqlariga gapirib bera oladi) simob bir metr uzunlikdagi ingichka, bir uchi kavsharlangan shisha nayga quyiladi. Simobga to'la nayning uchini barmoq bilan berkitib, barmoqni olmagan holda uni to'ntarib simobli jomga soladi va barmoqni nayning og'zidan olinadi. Naydagi simob pastga tushadi, lekin oxirigacha emas. Simobning hammasi og'z og'irligi bilan jomga quyilib ketmadi. Ammo nayning berk tomonida havo bosimi hosil bo'ldi. Yerdagi kuzatilgan dastlabki havo bosimi Torrichelli havo bosimining!

Torrichelli tajribasidagi simob ustuni balandligini o'lchab, bu ustun berayotgan bosimni hisoblash mumkin, bu bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi.

Atmosfera bosimi qanchalik ko'p bo'lsa, Torrichelli tajribasidagi simob ustunining balandligi shuncha yuqori bo'ladi. Bu tajriba quyidagicha izohlanadi.

Simob ustuni to'xtab qolgan balandlik roppa-rosa 76 santimetr edi.

Kunlarning birida nay bilan tajribasini takrorlayotgan Torrichelli qandaydir chatoqlikni sezadi. Uning oldida xuddi o'sha jo'n asboblari: jom, qora qalam bilan quyruq chizilgan qog'oz yopishtirilgan naycha. Torrichelli yana naychaga simob quyadi va tajribani takrorlaydi. Ishkallik nimada? U ishkallikni topdi. Simob og'irlik kuchi har doim bir xil bo'lmaydi, deb turibdi. Ajoyib kashfiyot – havo og'irlikka ega! Havo bosimiga ega! deb xabar bergandek edi. Demak, biz buni «Atmosfera bosimi» deb ataymiz.

Bu mavzuni o'tish texnologiyasini beramiz:

1. Torrichelli tajribasi uchun kerakli asboblari.
2. Tajribaning borishi va undan kelib chiqqan ilmiy asoslar.
3. Tajribadagi yutuq va kamchiliklar.
4. Torrichelli havo bosimining.
5. 76 santimetrli simob ustuni.
6. Atmosfera bosimini o'lchaydigan asbob-barometr.
7. Atmosfera bosimining ta'rifi.
8. Qanday hodisalar atmosfera bosimining borligini tasdiqlaydi?

9. Atmosfera bosimini hisoblash.

O'qituvchi faoliyatidagi asosiy jarayonlar quyidagilardir:

So'zlash – ko'rsatish (tajriba qilish) – vazifa topshirish – rahbarlik – nazorat qilish.

O'quvchi faoliyatidagi asosiy jarayonlar quyidagilardan iborat: Tinglash – ko'rish – faollik – mashq bajarish.

**Har kim har kimga o'rgatadi.** Darsni shunday tashkil etilsinki, o'qituvchi o'qitsin, o'quvchilar ham bir-birini o'qitsin. Zamonaviy o'qituvchi o'z o'quvchilardan ham saboq oladi, ularni o'z hamkasblari deb biladi. Maktabda o'quvchilar o'qituvchining hamkasblari safdoshlaridir. Bilimga qiziqish axborotning mazmunigagina bog'liq bo'lib qolmay, o'quvchilarning dars jarayonida faol qatnashishlariga ham bog'liqdir. O'quvchilarning o'zlari haqiqatni izlash jarayoniga qanchalik faol aralashsalar, ta'limning samaradorligi shunchalik oshadi. Mustaqil o'rganishsiz o'qitish yo'q. Shuning uchun deyarli har bir darsda o'qitish va mustaqil o'rganish uyg'unligiga erishish zarurdir.

Bu usul o'quvchilar uchun qiziqarli bo'lib, ular o'zlarini o'qituvchidek his qilishadi. Uyg'a oldindan «Turli muhitlarda diffuziya hodisasi» mavzusi berib yuboriladi. Tayyorlanib kelgan o'quvchi shu mavzuni gapirib, tushuntirib beradi. Qo'ldan kelgancha tajriba ham qilib ko'rsatadi. U o'rtoqlariga gaz, suyuqlik va qattiq jismlarda diffuziya hodisasiga doir misollar, hodisalarni izohlash va amalda foydalanish haqida tushuncha beradi. Boshqa o'quvchi shu mavzuga doir tajriba ko'rsatadi. Masalan, oddiy sovuq suvga margansovka solib diffuziya hodisasini ko'rsatadi. So'ngra issiq suvga margansovka solib diffuziya hodisasini yuqori haroratda tez sodir bo'lishiga o'rtoqlarining e'tiborini qaratadi. Bunda jismning harorati yuqori bo'lsa, molekulalarning tezligi katta bo'ladi va aksincha, degan xulosa chiqadi. Uchinchi bir o'quvchi o'rtoqlariga diffuziya hodisasiga mos holda rivoyat aytib, o'rtoqlarini faollikka undaydi. Misol uchun quyidagi rivoyatni aytib berishi mumkin.

Bir podsho ulamolariga ko'p narsa qo'limdan keladi, deb maqtanadi. Shunda vaziri shoxim unday demang, ba'zi narsalar borki, uni siz qila olmaysiz, deb nasihat qiladi. Baribir podsho o'z so'zida turib oladi. O'sha kuni podshoning besh yoshli o'g'il nabirasi bobosini oldiga kelib suv so'raydi. Bobosi suv oldirib kelib nabirasiga beradi. Nabirasi suv ichmayman, sut keltiring deydi. Bobosi sut keltirishni

buyuradi. Bola sutni ichib ko'rib ichmayman, deb xarxasha qiladi. Shunda podsho nima qilsam tinchiysan deydi. Bola suvni sutga qo'shing, deydi. Podsho noiloj suvga sutni qo'shadi. Bola bu suyuqlikni ichib ko'rib to'polon qila boshlaydi. Bobo buni ham ichmayman, bu suyuqlik bemaza ekan deydi. Bolam nima qilsam sen tinchiysan, deydi podsho. Bola bobo suvdan sutni ajratib bering, deb iltijo qiladi. Afsuski, suvga aralashib ketgan sutni endi ajratib bo'lmaydi. O'quvchilar tushundiki, bu hodisa ham diffuziyaga misol bo'la oladi. O'quvchilar mana shunday qilib, bir-birlarini o'qitishadi va o'rgatishadi.

### **Fizikadagi namoyish tajribalarini muammoli o'qitish texnologiyasi asosida o'rgatish**

Keyingi paytda muammoli o'qitishga ko'pchilik o'qituvchilar ko'ngil berishmolda. Bu bejiz emas. Chunki, darsni muammoli o'tilishi, o'quvchilarni turli dalillar yig'indisi bilangina qurollantirmasdan, ularning ongini, fikrlashini, qobiliyatlarini maksimal rivojlanishini taminlaydi.

O'qitish jarayonida «muammo» degan so'z – ochish yoki javob berish yo'li o'quvchilarga tanish bo'lmagan nazariy yoki amaliy savollarning qo'yilishi bilan ifodalanadi. Bunday masalalarning ochilishi ma'lum algoritmgga to'g'ri kelmaydi. O'quvchidan yechishni yangi yo'llarini, bu jarayondagi mustaqillikni, o'ziga xoslikni talab qiladi. Shu sababli, muammoli o'qitish paytida o'quvchining faoliyati har doim ijodkorlik ruhida bo'lishi kerak.

O'quvchilarning o'qishi, o'rganishi tabiatning va jamiyatning qonunlarini bilishning asosi bo'lib hisoblanadi. Chunki, bilish jarayonida o'quvchilarning faol fikrlay olishi asosiy ma'noga ega. Buning uchun o'qitishdagi muammolilik, fikr yuritishning manbai va bilishning vositasi sifatida xizmat qiladi. Demak, o'qitish jarayonida o'quv muammosi quyidagi shartlarning bajarilishi orqali tuzilishi mumkin. Ular o'qish jarayonida o'quvchilar uchun qandaydir bir hodisani:

- a) bilishning murakkabligi sezilsa;
- b) bilishga qiziqish paydo bo'lsa;
- v) bilish jarayoni ularning boshlang'ich tajribalariga va bilimlariga tayanib olib borilsa, muammoli o'qitish muvaffaqiyatli bo'ladi.

Fizika o'qitishda muammolar quyidagi asosda ajratiladi:

a) muammoning hal qilinishiga o'quvchilarni jalb qilish bo'yicha;

b) o'quv muammosini o'qitish jarayonidagi o'rni bo'yicha;

v) o'quv muammosining mazmuni bo'yicha.

O'quv muammosini yechishga o'quvchilarning jalb qilinishi bo'yicha, u asosan uch qismga bo'linadi: butun sinfga mo'ljallangan muammolar, yakka shaxsga va xohlovchilarga mo'ljallangan muammolar.

Butun sinfga mo'ljallangan muammolar asosan o'qituvchi yangi materialni tushuntirish paytida o'quvchilarni jamoa ijodkorlik ishiga jalb qilish vositasi qatorida qo'llaydi. Albatta, bu holda muammoni bevosita hal qilishda o'quvchilarning ko'pchiligi emas, oz qismi qatnashadi. O'quvchilarning ko'pchiligi bu ishni bajarilishini qunt bilan kuzatib turishadi, fikr va xulosalarini tashqariga chiqarishmasa ham, ichki analitik — sintetik faoliyatni namoyon qilishadi. Shu sababli, bunday ishlar har bir o'quvchi tomonidan turli darajada bajarilgani bilan, umuman o'quvchilar uchun foydali bo'lib hisoblanadi. Sinfga tegishli umumiy muammolar, yangi materialni mustahkamlash va uy vazifasini tekshirish paytida samarali qo'llaniladi. Muammoli o'qitishning bunday turi o'quv materialini muammoli bayon qilish deb ataladi.

Fizika darsida xususiy muammolar asosan ikki holda, masala yechish va mustaqil tajriba o'tkazish paytida qo'llaniladi. Xususiy muammoli vazifalar yomon o'qiyotgan o'quvchilar uchun ham foydali. Mos ravishda tanlangan vazifalar bo'sh o'quvchilarning mustaqil ishlashiga sharoit yaratadi. Olingan xulosa o'quvchining imkoniyatiga bo'lgan ishonchini hosil qiladi, predmetga bo'lgan qiziqishini uyg'otadi. Albatta, bunday ishlar o'quvchining imkoniyati va rivojlanganlik darajasiga mos holda o'qituvchi tomonidan muntazam olib borilishi maqsadga muvofiqdir.

Xohlovchilarga mo'ljallangan muammoli vazifalar o'quvchilarni fizika faniga, uning ayrim bo'limlariga bo'lgan qiziqishini orttirishda katta rol o'ynaydi. Asosan, bu vazifalar tadqiqotchilik va konstruktorlik yo'nalishida bo'lishi mumkin. Ular tizimli ravishda fizika kabinetida ilinib turishi va ishni bajarishga kerakli paytda qo'llanilishi lozim. Vazifalar asosan o'tilgan materiallarga bog'lab tuziladi. Ayrim hollarda uning bajarilishi o'quvchilarning dasturdan



tashqari bilimlarni talab qiladi. Bunday vazifalar, o'quvchilardan texnik fikr yuritishni faollashtirib, bilish qobiliyatini o'stiradi. Ayrim hollarda o'quvchilar, o'zlarining nazariy bilimlarini past darajada ekanligini sezishadi. bilimga mustaqil ega bo'lish usullarini izlay boshlashadi.

O'quv muammosini o'qitish jarayonida qo'llanish o'rni bo'yicha ikki turga bo'lib qarash mumkin.

1. Muammo qachon hal qilinishi kerak:

a) darsda; b) uyda.

2. Muammo darsning qaysi bosqichida hal qilinishi kerak:

a) material bilan yangi tanishuv paytida;

b) takrorlash paytida va boshqalar.

Fizika o'qitishda o'quv muammosi mazmuni bo'yicha uch guruhga bo'linadi: nazariy, amaliy va aralash turdagi muammolardir.

Nazariy muammolar yangi qonuniyatlarni xulosalashda, tajribaning natijasini nazariy jihatdan asoslashda va ularni oldindan aytishda, tadqiqot yurgizish bilan masala ishlashda va boshqalarda qo'llaniladi. Amaliy o'quv muammolari o'quvchilardan turli amaliy masalalarni yechishni, unga tegishli bo'lgan, hal qilishning yangi yo'llarini topishni taqozo qiladi. Albatta har qanday amaliy ishning bajarilishi nazariy tahlilsiz amalga oshirilishi mumkin emas. Ammo, muammo amaliy jihatdan ifodalanganda masalaning nazariy tomoni yordamchi vosita sifatida foydalaniladi. Masalan, o'quvchilarga quyidagicha vazifa berilishi mumkin; «Ampermetr va reostat yordamida elektr lampasining quvvatini aniqlang?». Vazifaning asosiy maqsadi — lampaning quvvatini aniqlashning tajriba yo'lini topish bo'lib hisoblanadi. Albatta, bu faqat amaliy ahamiyatga ega, biroq, shunday bo'lsa ham, o'quvchilardan ma'lum nazariy bilimni va uni amalda qo'llashni bilishni talab qiladi. Jumladan, o'quvchilar zanjirning qismidagi tokning quvvat formulasini bilishlari va tokning kuchi bir xil bo'lgan holda uning quvvati qarshilikka proporsional ekanligini bilishiga tegishli.

Amaliy muammoga yangi qonuniyatlarni tajribada aniqlashga qaratilgan vazifalarni ham qo'shsa bo'ladi. Masalan, o'tkazgichlarni ketma-ket va parallel ulaganda tok kuchining o'tkazgich qarshiligiga bo'lgan bog'liqligini aniqlashga qaratilgan amaliy ish.

Amaliy muammolar yangi qurol tayyorlash yoki mavjud qurolni yaxshilash (asbob shkalasining ko'rinishini yanada yaxshilash,

o'lchash chegarasini kengaytirish, sezgirlik qobiliyatini oshirish va boshqalar) maqsadida ham taklif qilinadi.

Aralash turdagi muammolar, hal qilinishi ayrim nazariy va amaliy masalalar asosida kelib chiquvchi muammolar hisoblanadi. Bu turdagi muammolar fizika darsida keng qaraladi. Chunki, har bir fizik hodisaning mazmuni ma'lum darajada nazariy va amaliy masalalarni yechilishi orqali yechiladi. Masalan, elektromagnit induksiya hodisasini tushuntirishda nazariya va amaliyotning rolini ajratib ifodalash mumkin emas. Chunki bu holda nazariy savollarning javobi va amaliy vazifalarning bajarilishi bir-birini to'ldirib, biri ikkinchisi orqali rivojlantiriladi.

Muammoli o'qitishni samarali amalga oshirilishi, o'qitish jarayoniga tegishli muammoli vaziyatni tashkil qilinishi bilan bog'liq. Bu esa muammoli vaziyat har doim o'quvchining psixologik (fikrlashi, emotsional va boshqa) holatini ifodalaydi. Ayrim fizika o'qituvchilari: «o'qituvchi tomonidan taklif qilingan murakkab savolning o'zi muammoli vaziyatni yaratadi» - deb tushunishadi. Biroq, har doim ham bunday bo'lmaydi. O'qituvchi tomonidan qo'yilgan savol muammoli vaziyatni yaratishi uchun, uning mazmuni va yechilishi to'g'risida o'quvchilarning minimal bilimi, shu bilan birga muammoni hal qilishga bo'lgan ularning qiziqishlari, katta ahamiyatga ega.

O'qitish jarayonida muammoli vaziyatni asosan ikki yo'l bilan yaratish mumkin.

1. Muammoli vaziyat o'qituvchining maqsadli uyushtirilgan harakatisiz ham, o'quvchilarning mustaqil ishlashi asosida stixiyali tarzda paydo bo'ladi. O'quvchilar o'quv kitobining matni yoki qo'shimcha adabiyotlarni o'qishi, radiodan eshitishi yoki televizordan ko'rganlarini tahlil qilishi, masala yechish yoki mustaqil tajriba o'tkazishda, o'qituvchi tomonidan esga olinmagan turli muammolarni «ko'rishlari» mumkin. Haqiqatda, bunga o'xshagan holatlar, maktab amaliyotida ko'p uchraydi. Ular muammoning hal qilinishini o'z vaqtida o'qituvchilardan so'rashadi, shu bilan birga, ayrim hollarda o'zlari taklif qilgan javoblarni ko'rsatishadi. Bunday yutuqlarni tanlash va uni yanada rivojlantirish, o'quvchilarga bu masala bo'yicha to'g'ri maslahat berish kerak.

2. Ko'pchilik hollarda, muammoli vaziyat o'qituvchi tomonidan maqsadli yaratilib, hal qilinishi, uning bevosita rahbarligi bilan amalga

oshadi. Buning uchun, o'qituvchi o'tilayotgan mavzuning mazmuniga mos muammoli savollar tizimini ma'lum ketma-ketlikda tuzib chiqadi. Ular o'qitishning qaysi bosqichida (yangi materialni tushuntirish, yoki takrorlash paytida), qachon va qaerda (sinfdagi yoki uyda) bajarishlari, o'quvchilarga qanday shaklda taklif qilinishlari aniqlanadi. Albatta, bu savollar va vazifalar o'tilayotgan va oldin o'tilgan materialning mazmuniga, o'quvchilarning nazariy va amaliy bilimlarining darajasiga, ularning qabul qilishi va o'zlashtirish qobiliyatlariga moslab tuziladi. Endi muammoli darsni tashkil qilish masalalariga to'xtaylik. Bunday darsning quyidagi bosqichlarini belgilash mumkin.

1. O'quvchilarni oldin o'zlashtirgan bilimlarini faollashtirish. Bu holda o'quvchilarni yangi materialni o'zlashtirishiga kerak bo'luvchi tayanch bilimlari esga solinadi, boshqacha aytganda yangi materialni faol qabul qilishga tayyorlanadi.

2. O'quv muammoli topshiriqlarni tuzish va uni o'quvchilarga tushuntirish. Muammoli vaziyatni yaratish uchun o'qituvchi namoyishli tajriba, masalalar ilm-fan va texnikaning rivojlanishi tarixidan misollarni ilmiy-fantastik adabiyotlardan qissalar, predmetlararo bog'lanishlar va boshqalardan foydalanadi.

3. Qo'yilgan muammoni yechish uchun o'quvchilarning taxminlari. Bu bosqichda o'qituvchining faolligi qanday ifodalanadi? Har bir o'quvchining javobini samimiyatlik, chidamlilik bilan eshitish. To'g'ri yoki xato ekanligi to'g'risida xulosa chiqarishga shoshilmaslik. Chunki, o'quvchi qandaydir bir yo'l bilan o'zining taxminini to'g'riligini yoki xatoligini bilgan bo'lsa, o'sha zahoti uning qidiruvi to'xtaydi. Ayrim hollarda o'qituvchi o'quvchining noto'g'ri taxmini bilan mashg'ul bo'lib, uni haqiqatga teskari ekanligini ko'rsatuvchi savollarni tanlaydi. Shu paytdagina o'quvchi qo'yilgan muammoni yechishga o'zining bilimini yetarli emas ekanligini ichki hissiyoti bilan ishonadi. Bilganlari bilan yangi muammo o'rtasida qarama-qarshilik paydo bo'ladi. Bu materialni tushunarli, ongli qabul qilishga, o'zlashtirishga turtki bo'lib hisoblanadi.

4. Muammoni mustaqil qidiruv yo'li bilan hal qilish, bilimdagi kamchilikni mustaqil to'ldirish. O'quvchining o'zi, yangilash va qayta tanlov yo'li bilan o'zining noto'g'ri fikrini chetga chiqarib, mustaqil to'g'ri natijaga keladi. Uning to'g'riligini isbotlaydi. Albatta, bu barcha hollarda yuz bermaydi. O'qitishni bunday uyushtirish juda ko'p vaqt talab qiladi.

5. Muammoni to'g'ri hal qilinganini tekshirish, xulosa chiqarish va umumlashtirish.
- Muammoli darsni biz keltirgan tuzilishi shu turdagi darslarning ko'pchiligiga taalluqli.
  - Ammo, har bir bosqichning mazmuni va bajarish vaqti turlicha bo'lishi mumkin.
  - Muammoli darsning asosiy ko'rsatkichi bo'lib, undagi muammolikning darajasi va u jarayondagi o'quvchilarning faolligi hisoblanadi.
  - Didaktiklarning tadqiqotlarida muammolikning bir necha darajasi ko'rsatiladi. Muammolikning har bir darajasida, o'qituvchi bilan o'quvchi faoliyatining mazmuni nimadan iborat?
  - Muammolikning birinchi darajasi: o'qituvchi muammoli vaziyatni yuzaga keltiradi, muhokama qilinayotgan masalaning mazmunini aniqlaydi va uni o'zi hal qilib beradi; o'quvchilarning faoliyati reproduktiv bo'lgani bilan ularning bilishini ma'lum darajada faollashtiradi; ularni muammoning tuzilishi, hal qilish algoritmi bilan tanishishadi. Masalan, 8-sinfda «Spirtoverka bilan isitilgan temir gaykaning haroratini qanday o'lchash mumkin?» - degan muammoli savol qo'yiladi. Bu savolga o'quvchilar jismning haroratini kallorimetrik usulda o'lchashni bilishmaydi. Shuning o'zi o'quvchilar uchun muammoli savol bo'lib hisoblanadi. Albatta, bu holda masalani hal qilishni o'qituvchi o'zi tushuntirib beradi. O'quvchilarning faoliyati faollashadi. Ular aniq obyekt ustida fikr yuritishadi, tushunishadi va esda saqlab qolishadi.
  - Muammolikning birinchi darajasi: qachonki o'quvchilar muammoli o'qishga ko'nikma hosil qilish paytida o'quv muammosini hal qilishga kerakli taxminlarni topish usuliga ega bo'lish chog'ida qo'llaniladi. Muammoni tuzish, uni hal qilishni ko'rsatish bilan o'qituvchi o'quvchilarda tahlil qilish, sintezlash, abstraksiyalash va umumlashtirish kabi mantiqiy usullarni qo'llash ko'nikmalarini shakllantiradi.
  - Muammolikning bu darajasidan foydalanish, o'quv materialining mazmuni va xususiyatlari bilan belgilanadi. O'quvchining hayotiy tajribasida uchramagan, yuqori darajadagi abstraksiyalashni talab qiladigan fizik materiallarni tushuntirish, shu tarzda amalga oshadi. Jumladan, energiyaning saqlanish va aylanish qonuni, moddalar

tuzilishining molekulyar-kinetik nazariyasi, elektron va kvant nazariyasi, atom yadrosining tuzilishi va boshqalar.

Muammolikning ikkinchi darajasi: o'qituvchi muammoni qo'ygandan keyin, uning har qanday bosqichini o'quvchilarga mustaqil bajarishni taklif qiladi. Ayrim hollarda o'qituvchi muammoni hal qilish ketma-ketligini o'quvchilarga aytib beradi, biroq har bir qadamni o'quvchilar o'zlari bajarishadi. Bu holda ham o'quvchilarning to'liq mustaqilligi saqlanib qoladi. Biroq birinchi daraja bilan taqqoslaganda, ularning ijodkorligi reproduktiv ko'rinishdan produktiv ko'rinishiga o'ta boshlaydi. Ular olgan bilimni kerakli sharoitda, ehtiyoj bo'yicha foydalanish qobiliyatiga ega bo'lishadi. Bu usul, yangi tushunchani o'zlashtirishga kerak bo'luvchi o'quvchilarning tayanch bilimlari ma'lum darajada yetarli bo'lgan holda yoki fizikaning amalda qo'llaniladigan materiallarni o'qitish chog'ida qo'llaniladi. Muammolikning uchinchi darajasi: muammoni o'qituvchi o'zi qo'yadi, biroq o'quvchilar bilan birgalikda muammoni hal qilish rejasini ishlab chiqadi. O'quvchilarning o'zlari taxmin qilishib, tajriba yoki analitik yo'l bilan uning to'g'riligini tekshirishadi. Mustaqil tarzda yoki o'qituvchining biroz yordami bilan muammoning hal qilishiga erishadi, shunday qilib xulosani aytib beradi. O'qituvchi bo'lsa umumiy rahbarlik qilib, har bir o'quvchiga o'z paytida kerakli yordam berib turadi va muammoni hal qilinish xulosasini umumlashtiradi.

Endi muammoli o'qitish qanday hollarda qo'llanilishiga to'xtaylik. Buning uchun o'quvchilarning tayanch bilimlari bilan yangi darsda ega bo'luvchi

bilimlarining ishtirokini solishtiramiz. Buni 8-sinfidagi «Elektrolitlarda elektr toki» degan mavzu misolida qarab ko'raylik.

Bu darsdagi o'quvchilarning asosiy maqsadi elektrolitdagi elektr tokining tabiatini bilish bo'lib hisoblanadi. Ushbu materialni o'zlashtirish uchun qanday usulni qo'llasa bo'ladi? Buning uchun darsga tayyorlanish chog'ida o'qituvchining fikr yoritish mantiqini, materialning mazmunini tanlashni qarab ko'raylik. Bunda o'qituvchi o'quvchilar egallaydigan yangi bilimlarning elementlarini va uni o'zlashtirishga kerakli tayanch bilimlarni hamda yordamchi bilimlarning elementlarini aniqlaydi. Tahlilning natijasi 3-jadvalga yoziladi.

| O'quvchilar ega bo'luvchi yangi bilimlarning elementlari   | Yangi materialni o'zlashtirishga kerakli tayanch bilimlarning elemenglari   |
|--|---|
| <p>Elektrolitdagi elektr toki musbat va manfiy ionlarning tartibli harakati</p> <p>Asosiy materialni o'zlashtirishga yordamchi tushunchalar: «elektrolit», «elektrod», «katod», «anod»</p> <p>Bu tor tushuncha yordamchi sifatida xizmat qiladi. Buning uchun bularning ta'rifini tayyor holda berish yetarlidir. Masalan, tok o'tayotgan suyuqlik elektrolit deb ataladi. Tok manbaining musbat qutbi bilan tutashtirilgan elektrolit anod va manfiy qutbga ulangani katod deb ataladi.</p> | <p>O'tilgan materiallardan o'quvchilar quyidagilarni bilishadi: elektr toki degani nima, tokning manbai, zaryadlangan zarra, o'tkazgich, elektr maydoni, elektron, ion, metalldagi elektr tokining tabiati, mis sulfat molekulasining tarkibi (kimyo kursiga tegishli).</p>   |
| <p>Tuzning suvdagi eritmasining molekularini musbat va manfiy ionlarga ajralishi («elektrolitik dissosiatsiya» - kimyo kursiga tegishli).</p>  | <p>Hodisa ko'p qirrali va ko'psonli bilimlarning elementlarini qamrab oladi. Chunki elektrolitik dissosiatsiya hodisasi kimyo darsida o'qitilgan. Bu yerda takrorlash yetarli</p>   |
| <p>Dissosiatsiya natijasida paydo bo'lgan zarralarning zaryadlarini belgilari.</p>   | <p>O'quvchilar molekularni atomlardan tuzilganligini, atomning tarkibiga musbat va manfiy zaryadli zarrachalar kirishini bilishadi; molekularni mayda zarralarga bo'linishi, ularning ishoralarini musbat va manfiy bo'lishida tayanch bilim qatori xizmat qilinadi. Bunda laboratoriyadagi asboblardan foydalanish ham ijobiy ta'sir qiladi.</p> |

O'quv materialini tahlil qilish natijasida yangi va hamda tayanch bilimlarni ishtirokini aniqlaymiz. Bunda, yangi bilimlarning soni 7 ta. Ularning, oltitasi yordamchi ma'noga ega. O'quvchilarning oldin o'zlashtirishgan tayanch bilimlarining soni esa 9 ta.

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, o'quvchilarning tayanch bilimlari yangi bilimlarning sonidan ko'p bo'lgan holda muammoli o'qitish usuli qo'llaniladi. Yoki bo'lmasa quyidagi koeffitsiyentni kirgizsak bo'ladi.  $\kappa = \frac{n}{N}$ , bunda n- tayanch bilimlarning soni, N- yangi o'zlashtiriladigan bilimlarning soni. Bizning misolda  $N = 7$ ,  $n = 9$ . Demak,  $\kappa > 1$ , shuning uchun bu materialni tushuntirish uchun muammoli qidiruv usulini qo'llasa bo'ladi.

Bu darsni uyushtirish paytida o'quvchilarning tayanch bilimlarini faollashtirish, muammoni tushunishga va uni hal qilish yo'lini izlashga o'quvchilarni tayyorlash rejasi tuziladi. Yangi materialni o'zlashtirishga kerak bo'luvchi oldin o'tilgan materiallar o'quvchilar tomonidan qanday o'zlashtirilganining sifatini tekshirish maqsadidagi savol — topshiriqlar tizimi ishlab chiqiladi. O'quvchilarning bilimini tekshirish, elektr tokini faqatgina metallar o'tkazmasdan, turli suyuqliklar va gazlar ham o'tkazishini ta'kidlash bilan yakunlanadi. Biroq elektrolitda elektr tokini tashuvchilar bo'lib nimalar xizmat qilishi to'g'risida aytish shart emas.

Shu kabi ishlarni bajarish natijasida o'qituvchi o'quvchilarga taklif qilinuvchi muammoli savolni aniqlaydi: «Elektrolitdagi elektr tokining tabiati qanday? Unda elektr tokini tashuvchi bo'lib nimalar xizmat qiladi?».

Muammoni hal qilish jarayonida o'quvchining fikrlashi quyidagi ketma-ketlikda beriladi. «Elektr toki to'g'risida men nimani bilaman?». Elektr toki zaryadlangan zarralarning tartibli harakati. Demak, elektrolitda zaryadlangan zarralar bor va ular tartibli harakatda bo'lishadi. O'quvchilarning bunday fikrlashi mis sulfatning suvdagi eritmasi orqali tokning o'tishini isbotlagan tajriba orqali mustahkamlanadi. Bundan keyin o'quvchilarda: «Elektrolitda tokni tashuvchi zarralar nimalar?» degan savol tug'iladi. Bu masala bo'yicha o'quvchining fikri quyidagicha bo'lishi mumkin. «Metallarda bunday zarralar bo'lib, elektron hisoblanadi. Elektrolitlardachi?» Shu holda muammoli vaziyat yuzaga keldi desak bo'ladi. O'quvchilarni bundan keyin xulosa chiqarishga imkoniyati yo'q. U

yuzaga kelgan muammoning mazmunini tushunishgagina harakat qiladi, izlanadi, qidiradi. Izlanish asosida o'quvchi yangi savolga javob topishga duchor bo'ladi. U quyidagicha bo'lishi mumkin. «zaryadlarni erkin olib yuruvchilar qatoriga elektrondan boshqa yana qanday zarralar kirishi mumkin? Protonlarmi? Yo'q, ular atomning yadrosida joylashgan. Ionlarchi? Mis sulfatning suvdagi eritmasida ular qanday paydo bo'ladi?». Bunga o'quvchilar javob topa olishmaydi. Buning uchun axborotning yangi qismi kerak. Shu maqsadda o'qituvchi o'quvchilarni elektrolitik dissosiyatsiya hodisasi elementlari bilan tanishtiradi. Mis sulfatning suvdagi eritmasida ionlarning hosil bo'lish mexanizmini va ularning zaryadini ishorasini aytib beradi. Shundan keyin yuqoridagi muammoni hal qilish, o'quvchi uchun hech qanday qiyinchilik tug'dirmaydi.

Muammoli o'qitishni uyushtirish jarayonida o'quvchilarning faolligini kuzatishlar, quyidagicha kamchiliklarning mavjudligini ko'rsatadi.

O'qituvchi taklif qilgan muammoli savollar o'quvchilarning bir qismi uchun muammoli bo'lsa, boshqa bir qismi uchun esa muammoli emas. O'zlarining umumiy bilimiga asoslanib, birinchi guruh muammoni hal qilishga faol kirishadi va uni yechadi. Ikkinchi guruh bo'lsa, yangi vazifani bajarishga yetarli imkoniyati bo'lsa ham, undan unumli foydalana olmaganligidan, uni yecha olishmaydi. Buning uchun keyingi paytlarda muammoli vazifalarni o'quvchilarga dasturlab taklif qilish usullari ishlab chiqilmoqda. Ularni dasturlangan muammoli vazifalar desak bo'ladi. Bunda barcha o'quvchilarga birgina muammoli savol beriladi, uni bajarish yo'li, bosqichlari dasturlanadi.

Masalan, elektron-pozitron juftlikning hosil bo'lishida elektronning antizarrasi pozitronni kuzatish yo'lini ko'rsating:

- a) Vilson kamerasidan foydalanish bilan;
- b) zaryadlangan zarrachalardan va ularni magnit maydonidagi harakatidan foydalanish orqali;
- v) har bir zarraning izi uning massasiga, energiyasiga, zaryadiga mos holda turli qalinlikka, uzunlikka va egrilikka ega bo'lishini bilish orqali.

Bu vazifani bajarishda bilim darajasi turlicha bo'lgan o'quvchilar turlicha ma'lumot olishadi, hap doim yangi ma'lumot olish natijasida, o'quvchi pozitronni elektron-pozitron juftlikning izi tushirilgan rasmni



kuzatishdan bilish mumkinligini aniqlashadi. Chunki, pozitron elektrondan zaryadining ishorasi bilangina farq qiladi, shuning uchun ular magnit maydondan qarama-qarshi yo'nalishda harakat qilishadi. Ammo, ularning massalari va energiyalari bir-biriga teng bo'lganligidan, izlarining qalinligi, uzunligi va egrilik radiusi bir xildir.

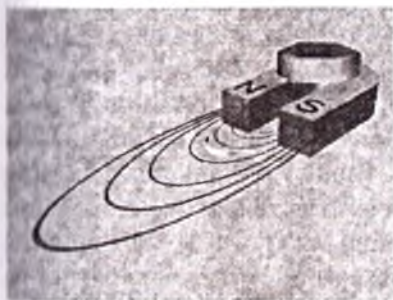
Maktab amaliyotida o'qituvchi muammoli savollarni, o'rtacha o'qiydigan o'quvchilarning imkoniyatiga yarasha tuzadi. Bu holda, yuqorida biz ko'rgan muammoli savol quyidagicha ifodalanadi: «zaryadlangan zarralarning magnit maydondagi harakatini va elektron-pozitron juftlikning izini rasmdan foydalanish bilan Vilson kamerasida pozitronning harakat yo'lini ko'rsating». Vazifani bunday berishda bilim darajasi yuqori va past bo'lgan o'quvchilar hisobga olinmay qoladi. Natijada yaxshi o'qigan o'quvchilarning yuqori darajadagi fikrlashi talab qilinmay qoladi.

Ular vazifani osongina bajarib qo'yishadi. Ammo, yomon o'qigan o'quvchilarga vazifaning sharti tushunarsiz bo'lgani uchun, unga javob berishga imkoniyatlari yetmaydi. Buning uchun muammoni hal qilinishini o'quvchilarga yuqorida aytilganday, dasturlab taklif qilish talab qilinadi. Dasturning elementlari alohida qog'ozga yozilib, o'quvchilarning guruhiga tarqatiladi. Masalan, yaxshi o'qigan o'quvchilarga vazifaning rejasigina beriladi. O'rtacha darajadagi o'quvchilarga biroz qo'shimcha ma'lumot, yomon o'qiydigan o'quvchilarga dasturning a, b, d, e elementlari beriladi. Albatta, bunday vazifalar, o'qituvchining bevosita rahbarligi va ko'rsatmasi bo'yicha bajariladi.

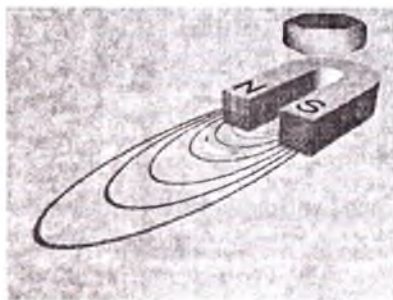
Misol tariqasida «O'ta o'tkazuvchanlik» mavzusiga oid namoyish tajribasi Meyssner effektini namoyish tajriba yordamida o'quvchilarga havola qilamiz. Buning uchun biroz bu mavzuni nazariy qismiga to'xtalib o'tamiz: o'ta o'tkazuvchanlik hodisasi kashf etilgandan, so'ng undagi sodir bo'ladigan turli xil fizik xossalarni chuqur o'rganila boshlandi. Ana shunday fizik xossalarning asosiylaridan biri kuchsiz magnit maydonining o'ta o'tkazuvchan modda to'g'risida bo'lib, bu hodisa 1988 yilda nemis fiziklari V. Meyssner va R.Oksenfeldlar tomonidan kashf etilgan. Bu hodisani yaxshiroq tasavvur qilishimiz uchun bir necha misollar keltiramiz. Masalan, o'ta o'tkazuvchan bo'lgan moddani olib, uni magnit maydoniga joylashtirsak, magnit

maydonining kuch chiziqlari uni ichiga kirmaydi, ya'ni materialni aylanib o'tadi. Buni quyidagi tajriba orqali yaqqol ko'rish mumkin.

Magnit halqa va o'ta o'tkazuvchan moddani olib ularni bir-birining ustiga qo'yiladi. 1-rasmda ko'rsatilganidek, o'ta o'tkazgich va magnit bir-biriga tegib turibdi. Normal holatda bo'lgani uchun magnit bilan o'ta o'tkazgich o'zaro ta'sirlashmaydi. Endi o'ta o'tka-



1-rasm



2-rasm

zuvchan modda haroratini pasaytirib uni o'tkazuvchan holatga keltiramiz. Shunda u magnit bilan o'zaro ta'sirlashib, magnitdan ma'lum bir balandlikka ko'tariladi va muallaq holda turadi (2-rasm). Bu ko'rsatilgan tajriba o'quvchilarni ko'z oldida namoyish etilgani sababli o'quvchilarda mavzuga nisbatan yanada qiziqish ortadi. Ularda har hil savollar paydo bo'la boshlaydi:

1. Nima uchun normal holatda o'zaro ta'sirlashmay modda ma'lum haroratgacha sovitilganda ular doimiy magnitga o'xshab ta'sirlashadi?

2. Nima uchun o'ta o'tkazuvchan modda magnit xossaga ega bo'lib qoladi?

3. O'ta o'tkazgichdan tok o'tayotganga o'xshaydi? kabilar shular jumlasidandir. O'qituvchi tomonidan nazariy jihatdan bu savollarga javob berilib, so'ngra tajriba qayta qilib ko'riladi. Bu tajribani bajarilishi ba'zi bir texnik kamchiliklarni keltirib chiqaradi. Masalan: keramik moddaning temperaturasini kamida  $-180^{\circ}\text{C}$  ga keltirish muammosi turadi. Buning uchun esa suyultirilgan azot kerak bo'ladi. Bu tajriba shu sababli barcha o'quv muassasalarida o'tkazish imkoniyati cheklangan. Bu tajribani o'tkazish jarayonida o'quvchilar oldida bir muammo turadi u ham bo'lsa, bu holat qancha davom etadi?



*3-rasm*

degan savol. O'qituvchi bu holatni bartaraf etish uchun tajribani yana bir bor ko'rsatib beradi va 3-rasm bu muammo o'z yechimini topadi.

O'ta o'tkazgichlarga boshqa diamagnetiklar kabi magnit maydonni kuchsiz tomoniga qarab itaruvchi magnit kuch ta'sir etadi. Natijada magnit va o'ta - o'tkazgich bir-birini shunday itaradiki, og'irlik kuchini yengib, biri ikkinchisini ko'tarib turishi mumkin. Bunday tajribalarning birining

rasmi yuqorida keltirilgan. Bunday ajoyib tajribalar faqat fiziklarni emas, har qanday qiziquvchan odamni hayratga soladi. Internet sahifalarida «uchib yuruvchi magnit» yoki «магнит парящий в воздухе» so'zlari bilan Google internet qidiruv sistemasi bunday tajribalarni rasmlarinigina emas, harakatli kinofilmlarini ham topishga yordam beradi. Yangi o'ta-o'tkazgich moddalar bilan bunday tajribalar geliy va azot temperaturalarida bajarish imkoniyatini beradi.

### **Namoyish tajribalari**

#### **Fizika tajribalari o'tkazishda nasoslardan foydalanish**

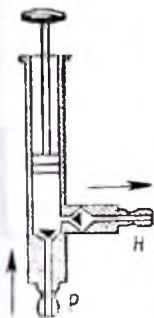
**Kerakli asbob-uskunalar:** Shinsning qo'l nasosi, suv oqimli nasos, Komovskiy moy nasosi, rotatsion-moy nasosi, havo qalpog'i (manometri bilan), Magdenburg yarim sharlari, fontan modeli, razryad nayi, yuqori kuchlanishli induktor (IV-I00), to'g'rilagich (VS-24-M), vazelin, shtativ (tutqichlari bilan), elektr qo'ng'iroq, kolba, egilgan shisha nay, rezina probka, qaynoq suv.

**Tayanch tushuncha va iboralari:** Suyuqlik, havo, bosim, атмосфера босими, statik bosim, nasos.

**Bu ishni bajarishdan maqsad** talabalarni o'rta maktab fizika kursida ko'plab namoyishli tajribalar ko'rsatishda foydalaniladigan havoni so'ruvchi hamda havoni damlab beruvchi nasoslarning tuzilishi va ishlatilishi bilan tanishtirishdir.

Shinsning qo'l nasosida (4-rasm) ikkita klapan bo'lib, birinchi klapan bilan havo bosimini 40 mm sim. ust. gacha siyraklashtirish,

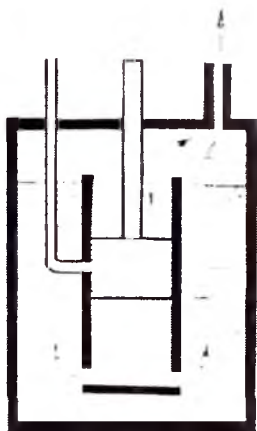
ikkinchi klapan bilan havo bosimini 4 atmosferagacha orttirish mumkin.



4-rasm

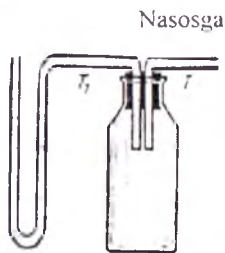


5-rasm



6-rasm

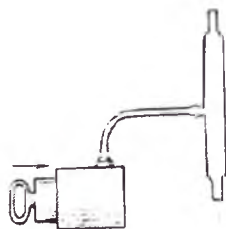
Komovskiy moy nasosi (5-rasm) bilan bosimni 0,3 mm.sim. ust. gacha kamaytirish yoki 4 atmosferagacha orttirish uchun foydalaniladi. Nasosning prinsipial sxemasi 5-rasmda ko'rsatilgan. Bu nasos bilan havo qalpog'i tagida bir qancha tajribalarni ko'rsatish mumkin (7-rasm).



7-rasm



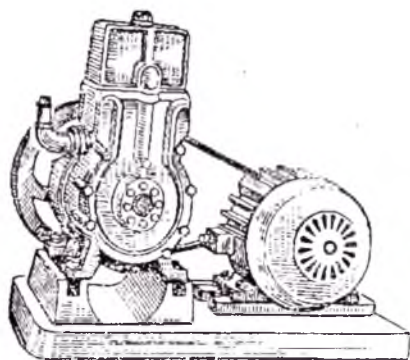
8-rasm



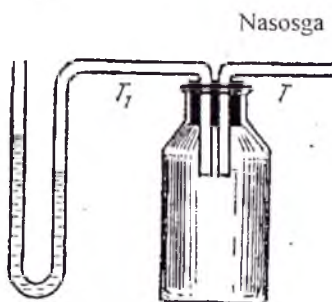
9-rasm

Suv oqimli nasos (7-rasm) shisha ballondagi havoni tortib olish uchun qo'llaniladi. Bu nasosning ishlash prinsipi suv oqimi tezligi ortganda statik bosimning kamayishiga asoslangan. Suvni 2 atm bosimi ostida yuborilsa, 100 mm sim. ust. bosimi hosil qilish mumkin.

Rotatsion vakuum nasosi (RVN-20) (10-rasm) 220–380 V kuchlanishda, 0,5–0,6 kVt iste'mol quvvatida ishlab, kolbadagi havoni 2 minut ichida 0,3 mm sim ust. bosimigacha siyraklashtiradi..



10-rasm



11-rasm

**1-topshiriq.** Shinsning qo'l nasosi tuzilishi, porshen va klapanlarining joylashishi bilan tanishing.

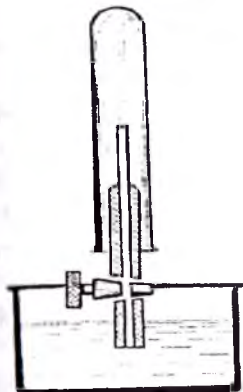
**2-topshiriq.** Shisha idishdagi bosimni kamaytiring buning uchun 7-rasm asosida tajriba o'tkazing.

**3-topshiriq.** Komovskiyning moy nasosidan foydalanib Magdenburg yarim sharlari bilan tajriba o'tkazing. Buning uchun sharlarning bir-biriga zich tegadigan qismiga yupqa vazelin qatlami surtib tegizing, rezina nayning bir uchini shar jo'mragiga, ikkinchi uchini nasosga ulab, havoni nasos yordamida so'rib oling va jo'mragini berkitib, yarim sharlarni ajratishga harakat qiling. Hodisani tushuntiring.

**4-topshiriq.** Komovskiyning moy nasosi va havo qalpog'ining ishlashi bilan tanishing.

**5-topshiriq.** Vakuumda fontan hosil bo'lishini ko'rsating. Buning uchun jo'mrakli maxsus idishdan nasos yordamida havosini so'rib oling. Shundan keyin jo'mrakni berkitib, suvli idishga to'nkarib botiring (12-rasm), jo'mrakni ochib, hodisani kuzating va tushuntiring.

**6-topshiriq.** Havo qalpog'i tagiga biroz dam berilgan sharni qo'ying. So'ngra havo qalpog'i tagidan havoni so'rib ola boshlang (13-14-rasm), hodisani kuzating va tushuntiring.



12-rasm



13-rasm



14-rasm

*Husobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing.*

1. Qanday nasoslarni bilasiz?
2. Normal atmosfera bosimi deb nimaga aytiladi?
3. Suyuqlikning idish tubi va devorlariga beradigan bosimini hisoblash formulasini yozing.
4. 760 mm sim. ust. bosimini Paskal birligiga aylantiring.
5. Past bosimda suyuqliklarning qaynashini tushuntirib bering.
6. Atmosfera bosimi qanday asbob bilan o'lanadi?
7. Kefir shishasi ichiga tuxumning tushib ketish yo'lini va sababini tushuntiring.
8. Agar suv turgan idish chuqur shaxta tubiga tushirilsa, suvning qaynash harorati ortadimi yoki kamayadimi?

### **Jismlarning muvozanat shartlarini o'rganish**

**Kerakli asbob-uskunalar:** B.Zvorikin tayyorlagan magnit tutqichli asboblardan to'plam, trubasimon dinamometrlar, A.G. Dubov va A.P. Kuzmin konstruksiyasidagi namoyish uchun dinamometrlar, shtativ (2 ta), qo'zg'almas bloklar, shovunli qiya prizma, Bakushinskiy dinamometri.

**Tayanch tushuncha va iboralari:** Statika, kuch, jismlar muvozanatining turlari (turg'un, turg'un emas, farqsiz)

**Bu ishni bajarishdan maqsad** talabalar jismga bir necha kuch ta'sir etganda uning muvozanatda bo'lish shartlarini o'rganishlaridan iborat.

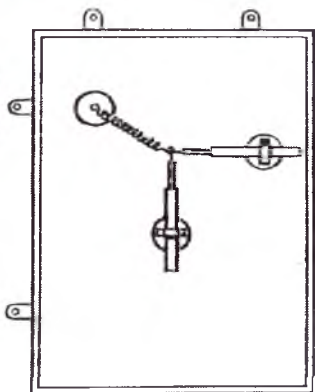
Bunda B.Zvorikin tayyorlagan asboblari to'plamidan foydalaniladi. To'plamda: ikkita doimiy magnit, ikkita yuklar to'plami, ilgaklari qo'yiladigan va osiladigan ikkita blok, noto'g'ri shakldagi plastina, uchlarida ilmoqlari bo'lgan sterjen, ikkita kesik halqa, sim ilgaklar to'plami, uchlarida ilmog'i bo'lgan uchta yo'g'on oq ip, uchta dinamometr, metall taxtachalar bor.

Metall taxtacha shtativ yordamida namoyish uchun ajratilgan stol ustiga yoki ikkita mix yordamida doskaga vertikal o'rnatiladi.

Statikaga doir namoyish tajribalarini o'rgatish uchun A.G.Dubov va A.P.Kuzmin konstruksiyasidagi dinamometrdan yoki Bakushinskiy dinamometridan foydalansa bo'ladi.



15-rasm



16-rasm



17-rasm

**1-topshuruq.** Bir to'g'ri chiziq bo'yicha yo'nalgan kuchlarni qo'shishni ko'rsating. Bunda B.Zvorikin tayyorlagan asboblari to'plamidan hamda namoyishli dinamometrdan foydalaning. Dinamometrغا avval bir yuk osib, og'irligini bilib oling, so'ngra yana shunday yuk osib, natijasini kuzating va xulosa chiqaring.

**2-topshiriq.** Qattiq jismga qo'yilgan kuchning qo'yilish nuqtasi o'zgarsa, kuchning jismga ta'sir natijasi o'zgarishini ko'rsating.

(15-rasm). Buning uchun turli nuqtalariga mix qoqilgan brusokni shu mixlardan birma-bir dinamometrغا osib, natijani kuzating va xulosa chiqaring.

**3-topshiriq.** O'zaro burchak ostida yo'nalgan kuchlarni parallelogramm qoidasi bo'yicha qo'shishni namoyish qiling. Buning uchun:

1) Metall taxtaga magnit tutqichi yordamida prujina mahkamlang, so'ngra prujinani ikkita dinamometr yordamida shunday tortingki, ular o'zaro to'g'ri burchak hosil qilib, 3N va 4N ni ko'rsatsin (16-rasm). Shundan so'ng prujina vaziyatini bo'r bilan chizib oling, qaytadan prujinani bitta dinamometr bilan shunday tortingki, prujina bo'r bilan belgilangan holatga kelsin. Bu dinamometr ko'rsatishi o'zaro to'g'ri burchak hosil qilgan 3N va 4N kuchlar asosida yasalgan parallelogramm diagonaliga teng ekanligiga ishonch hosil qilasiz.

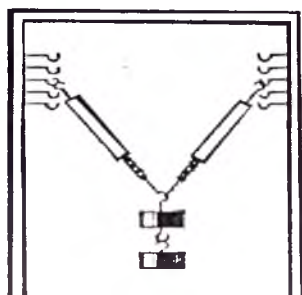
2) B. Zvorikin asboblari to'plamidagi magnit taxtachaga bir xil balandlikda bir-biridan 10-15 sm uzoqlikda ikkita blok mahkamlang. Bloklardan ip o'tkazib, uning uchlariga bir xil massali (150 g yoki 200 g) yuk osing. Ipining o'rtasidan dinamometr bilan torting (17-rasm). Qo'shiluvchi va muvozanatlovchi kuchlar vaziyatini bo'r bilan belgilab oling. Muvozanatlovchi kuchga teng va qarama-qarshi yo'nalgan kuchni tasvirlang va shu kuchni diagonal qilib ipdagi kuchlar yo'nalishi asosida parallelogramm yasang. Muvozanatlovchi kuch tomonlari qo'shiluvchi kuchlardan iborat bo'lgan parallelogramm diagonaliga teng ekanligiga ishonch hosil qilasiz.

**4-topshiriq.** Kuchlarni tashkil etuvchilarga ajratish ko'p yechimga ega ekanligini ko'rsating.

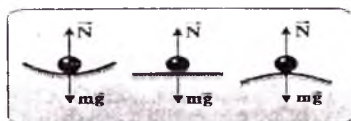
Shtativga mahkamlangan yoki metall taxtaga mahkamlangan ikkita dinamometrni ip bilan o'zaro ulab, o'rtasiga yuk osing (18-rasm). Kuchlar yo'nalishi orasidagi burchakni o'zgartirib, dinamometr ko'rsatishlariga ahamiyat bering va xulosa chiqaring.

**5-topshiriq.** Jismlar muvozanatining turlarini (turg'un, turg'un emas, farqsiz) namoyish qiling (19-rasm). Buning uchun bir uchida va o'rtasida teshigi bor chizg'ichdan foydalansangiz ham bo'ladi. Ana shu chizg'ichdan foydalanib turg'un, turg'un emas va farqsiz muvozanatni qanday qilib namoyish qilish mumkin?

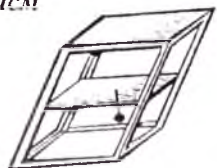




18-rasm



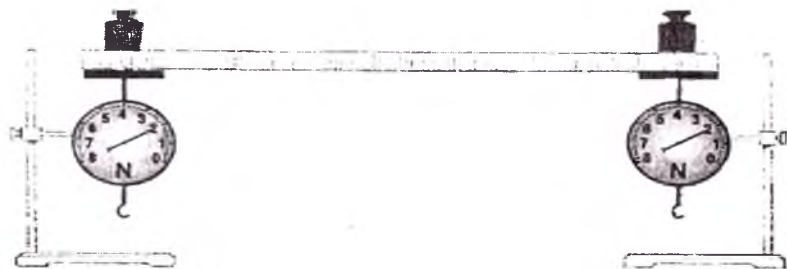
19-pasm



20-rasm

**6-topshiriq.** Tayanch yuzaga ega bo'lgan jismlarning turg'un muvozanatini namoyish qilib ko'rsating (21-rasm). Buning uchun tayanch yuzaga ega bo'lgan qurilmani o'z o'qi bo'yicha biroz og'dirib, qo'lni oling, so'ngra yana biroz og'diring, yana kuzating, buni bir necha marta takrorlang va xulosa chiqaring.

**7-topshiriq.** Parallel kuchlarni qo'shishni namoyish qiling (21-rasm). Buning uchun ikkita demonetratsion dinamometрни shtativga mahkamlab, ular orasidagi masofani 40-50 sm qilib joylashtiring. Ular ustiga tayanch yuzaga ega bo'lgan belgilari bor chizg'ich o'rnatning. Chizg'ichning har xil nuqtalariga turli xil yuklar qo'yib, tajriba o'tkazing va xulosa chiqaring.



21-pasm

Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagu savollarga javob toping va yozing.

1. Qaysi tajribalarni namoyish qilish oson hamda qiziqarli? .

2. Bakushinskiy tayyorlagan ikkita dinamometr, ikkita shtativ va biror yukdan foydalanib, o'zaro burchak ostida yo'nalgan kuchlarni qo'shishni namoyish qilish mumkinmi?

3. Kuch qanday birliklarda va qaysi asbob bilan o'lchanadi?

Bunday asbobni o'quvchilar bilan tayyorlash mumkinmi?

4. Notekis shaklning og'irlik markazi qanday topiladi?

5. Jismlarning turg'un, turg'un emas va farqsiz muvozanatiga yana qanday misollar keltirish mumkin?

6. Harakat miqdori deb nimaga aytiladi?

7. Harakat miqdorining saqlanish qonunini tushuntiring.

8. Tabiatdagi barcha kuchlar necha turga bo'linadi?

### Saqlanish qonunlarini o'rganish

**Kerakli asbob-uskunalar:** bifilyar osmada elastik sharlar, ikkita teng massali aravacha, bolalarning burama o'yinchog'i, reaktiv aravacha, raketa modeli, Maksvell mayatnigi, richag, qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan bloklar, shtativ, yuklar to'plami, ip, dinamometr, chizg'ich, shisha voronka, rezina nay, shisha nay, fotovanna, Segner g'ildiragi, Komovskiy yoki rotatsion moy nasosi.

**Tayanch tushuncha va iboralari:** Energiya, impuls, saqlanish qonuni, reaktiv harakat, mexanikaning oltin qoidasi.

**Bu ishni bajarishdan maqsad** «Impulsning saqlanish qonuni» hamda «Energiyaning saqlanish qonuni» mavzulari bo'yicha namoyish tajribalarni tayyorlash va o'tkazishni ko'rsatishdan iborat.

Reaktiv aravacha g'ildiraklarga o'rnatilgan ballondan iborat.

Raketa modelining korpusi uchida amortizator, orqa tomonida esa soplosi bor. Raketa plastmassadan tayyorlangan. Raketani uchirish uchun maxsus uchirish qurilmasidan foydalaniladi. Shtutserga nasosning rezina nayi ulanib raketaga havo qamaladi. Trubaning uchida havoni bir tomonga o'tkazuvchi velosiped nippeli bor. Raketaga havo qamalgandan so'ng ip tortilsa, skoba raketani qo'yib yuboradi. Chiqayotgan havoning reaktiv kuchi ta'sirida raketa parvoz qiladi.

Mexanik energiyaning saqlanish qonuni Maksvell mayatnigi, prujinali hamda matematik mayatnik bilan namoyish qilinadi.

**1-topshiriq.** 22-rasmda ko'rsatilgan tajribada rezina nayning suv chiqishiga qarama-qarshi tomonga og'ishini, 23-rasmdagi Segner g'ildiragiga suv quyganda uning aylanishini tushuntiring.

**2- topshiriq.** Jism impulsining saqlanish qonunini namoyish qiling. Buning uchun masalari teng ikkita elastik sharni bifilyar osma bilan shtativga shunday osingki, bunda sharlar bir-biriga tegib tursin. Sharlardan birini biror  $a$  burchakka og'dirib quyib yuboring. Bunda birinchi shar kelib ikkinchisiga urilib to'xtab qoladi. Ikkinchi sharning burchakka og'ganini guvohi bo'lasiz. Hodisani tushuntiring.



22-rasm



23-rasm

**3-topshiriq.** Ichki kuchlar jismni hapakatra keltira olmasligini ko'rsating. Buning uchun bolalar o'yinchoq -

mashinasini ip bilan shtativga osing va kalitni burab tishli g'ildiragini yurgizing. O'yinchoq tinch holatda qoladi. Nima uchun?

**4-topshiriq.** Jismlarning noelastik o'zaro ta'siri qonuniyatlarini namoyish qiling. Buning uchun yengil harakatlanuvchi aravachaning:

a) shunday massali tinch holatdagi aravacha bilan; b) katta massali aravacha bilan o'zaro ta'sirini ko'ring.

*Eslatma:* hap bir tajribada aravacha to'qnashuvga qadar birday impulsga ega bo'lishi kerak.

**5-topshiriq.** 1) Reaktiv harakatni namoyish qiling. Buning uchun reaktiv aravachaning yarmigacha suv quyung. Havo chiquvchi teshikni tiqin bilan berkitib tiqinni ushlab turuvchi richagni ip bilan ilgakka bog'lang, so'ngra raketaga nasos bilan havo bering. Bir ozdan keyin ipni yoqib yuborib, harakatni kuzating. Reaktiv aravachaga suv quymasdan tajribani takrorlang. Qaysi holda tajriba ko'rinarli, ishonarli bo'lishini tushuntiring.

2) **Raketa modelini uchirib tajribani o'tkazing. Reaktiv kuchni ko'paytirish uchun raketa ichiga 50-60 g suv quyung, so'ngra uchirish moslamasiga joylashtiring. Raketani uchiring. Ikkala tajribani taqqoslang.**



24-rasm



25-rasm



**6-topshiriq.** Mexanik energiyaning saqlanish qonunini ko'rsatish uchun Maksvell mayatnigidan foydalaning (24-rasm). Buning uchun mayatnik g'ildiragiga ipni o'rab oxirgi nuqtaga chiqaring va qo'yib yuboring. Hodisani kuzatib xulosa chiqaring.

**7-topshiriq.** Mexanikaning oltin qoidasini, ya'ni oddiy mexanizmlardan foidalanganimizda ma'lum miqdorda kuchdan yutishimiz, lekin shuncha miqdorda yo'ldan yutqazishimiz, ishdan esa yutuq bo'lmasligini ko'char va ko'chmas, bloklar bilan namoyish qiling.

Buning uchun 25-rasmni yig'ib ishini bajaring va tushuntiring.

Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing.

1. Sistemaning impulsi deb nimaga aytiladi?
2. Berk sistema deb nimaga aytiladi ?
3. Tashqi kuchlar deb nimaga aytiladi ?
4. Ichki kuchlar deb nimaga aytiladi?
5. Impulsning saqlanish qonunini ta'riflang.
6. Impulsning saqlanish qonuniga misollar keltiring.
7. Markaziy urilish deb qanday urilishga aytiladi ?
8. Noelastik urilish deb qanday urilishga aytiladi?

9. Impulsning saqlanish qonuniga doir yana qanday tajribalar o'tkazish mumkin?

10. Mexanikaning «oltin qoidasi» dan qaerlarda foydalaniladi?

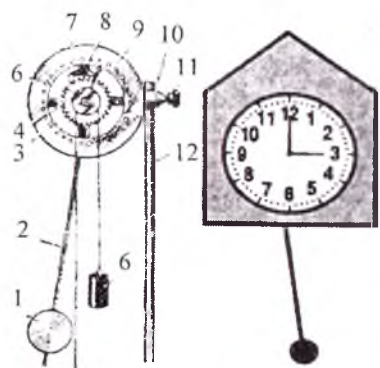
### Mexanik tebranish qonunlarini o'rganish

**Kerakli asbob-uskunalar:** Mayatnikli soat modeli, po'lat chizg'ich, tiski, prujinali mayatnik, matematik mayatnik, metronom, qumli mayatnik, doiraga o'rnatish uchun sterjenli sharchalar, proeksiya uchun yoritkich, ip, plastilin, sharlar, markazdan qochma mashina, qum, 500x300 mm o'lchamli karton yoki faner, tilchali chastotometr. maktab namoyish asbobi.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Tebranish davri, chastotasi, amplitudasi, mexanik tebranishlar (erkin va majburiy), rezonans.

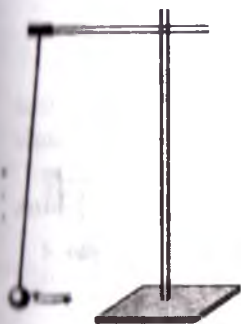
**Bu ishni bajarishdan maqsad** talabalarni erkin va majburiy tebranishlar hosil bo'lishining fizik asoslari hamda rezonans hodisasi bilan tanishtirishdan iborat.

Metronom minutiga 40 tadan 208 tagacha urishlarning teng vaqtlar oraliqlarini tovush bo'yicha hisoblashga xizmat qiladi. Asbob buralgan elastik prujina yordamida hapakatga keladigan oddiy soat mexanizmidan iborat. Metronomning urishlar - tebranishlar chastotasini o'zgartirish yukni surish va shu yo'l bilan mayatnik uzunligini o'zgartirish orqali amalga oshiriladi. Urishlar chastotasi soni metronom shkalasi orqali olinadi. (Sanash toshning yuqori chekkasidan boshlanadi). Mayatnikli soat modeli (26-rasm)

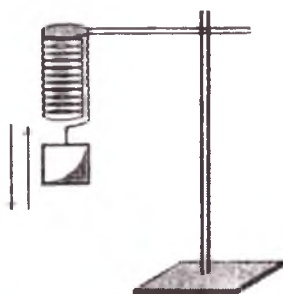


26-rasm

mayatnikning qo'llanilishini va soatdagi anker mexanizmining ishlashini namoyish qiladi. U quyidagi qismlardan iborat: mayatnik 1, sterjen 2, yurish g'ildiragi 3, strelka 4, yurgizish mexanizmi 5, ip yuki bilan 6, anker mexanizmi 7, anker mexanizmini ushlab turish uchun jilov (povodok) 8, shkala 9, mufta 10, vint 11 va mayatnik tutqichi 12. Asbob mexanik va avtotebranishlarning ishini tajriba qilish uchun mo'ljallangan.



27-rasm



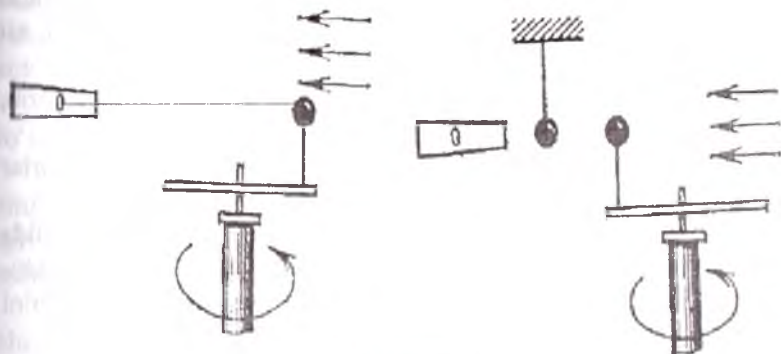
28-rasm

27-rasm), prujinali mayatnik(28-rasm) yordamida erkin tebranishlarni kuzating.

Mexanik tebranishlarga doir tajribalar o'tkazish bilan biz talabalarni «Elektromagnit tebranishlar»ga tegishli tajribalarni tushunishga tayyorlagan bo'lamiz.

**1-topshiriq.** Ipga osilgan matematik mayatnik (27-

erkin tebranishlarni

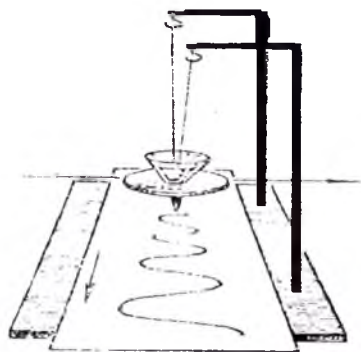


29-rasm

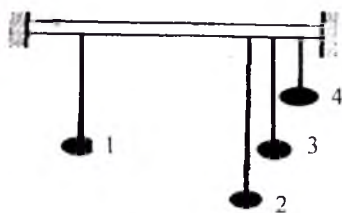
**2-topshiriq.** Aylana bo'ylab tekis harakat qilayotgan sharchaning proeksiyasini soyasini kuzating (29- rasm).

**3-topshiriq.** Kichik amplitudalarda matematik mayatnik tebranishlarining garmonik tebranishlar ekanligini kuzating.

**4-topshiriq.** Erkin tebranishlar grafigini qumli mayatnik yordamida hosil qiling (30-rasm). Buning uchun qumni elang va voronka tagiga karton qo'yib, uning tirqishini barmoq bilan berkitib, qumni soling. Voronkani muvozanat vaziyatidan chiqarib qo'yib yuboring va karton qog'ozni bir tekis torting. Grafikni kuzating va xulosa chiqaring.



30-rasm



31-rasm

**5-topshiriq.** Majburiy tebranishlar hamda rezonans hodisasini kuzating (31-rasm). Buning uchun turli xil uzunlikdagi gorizontal iplarga sharlar osing. Ulardan ixtiyoriy ikkitasining uzunligi bir xil bo'lsin:

a) bir xil uzunlikdagi ipga osilgan sharlardan birini tebratib, boshqa sharlar tebranishlarini kuzating va hodisani tushuntiring;

b) xuddi shu tajribani har xil uzunlikdagi iplarga osilgan sharlar bilan takrorlang va xulosa chiqaring.

**6-topshiriq.** Rezonans hodisasini tilchali chastotometr modelida kuzating. Buning uchun chastotometrni markazdan qochma mashinaga o'rnating va bir tekis aylantiring. Plastinalar tebranishini kuzating va xulosa chiqaring.

**7-topshiriq.** Quyidagi tajribalarda avtotebranishlarni kuzating va tushuntirib bering:

a) metronom tebranishida;

b) soat mayatnigining tebranishida.

**8-topshiriq.** O'z bilimlaringizdan foydalanib, matematik mayatnik yordamida jismlarning erkin tushish tezlanishini toping.

*Eslatma:* Bu topshiriqni bajarishda qurilmaga qo'shib berilgan qo'llanmadan foydalaning.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Tebranishlar deb nimaga aytiladi?

2. Tebranish davri, chastotasi nima? Formulalarini yozing

3. Tebranish chastotasining o'lchov birligini ayting.

4. Tebranish amplitudasini bilasizmi?
5. Garmonik tebranishlar qanday tebranishlar?
6. Matematik mayatnik yordamida jismlarning erkin tushish tezlanishini aniqlashning geologiyada foydalanish yo'llarini tushuntiring.
- 7.5-topshiriqdagi tajribalarning qaysi birida rezonans hodisasi aniqroq kuzatiladi?
8. Erkin, majburiy avtotebranishlar nima va ular bir-biridan qanday farq qiladi?
9. Tebranuvchi sistemaning energiyasi haqida nima bilasiz?
10. Bir yo'nalishdagi tebranishlarni qo'shishni bilasizmi?

### **Mexanik to'lqinlar. Tovush hodisalarini o'rganish**

**Kerakli asbob-uskunalar:** To'lqin vannasi komplekti, to'lqin mashinasi, soya proeksiya uchun yoritkich, o'lchami 350x250 mm li yassi ko'zgu, ekran, 2 ta bir xil chastotali kamerton, rezina bolg'acha, suv.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Mexanik to'lqinlar, tovush to'lqinlari, rezonans.

**Bu ishni bajarishdan maqsad** to'lqinlarning tarqalishi, qaytishi, sinishi, interferensiyasi va difraksiyasi kabi hodisalarni namoyish qilishni o'rganishdan iborat. Bunda to'lqinlarni namoyish qilish uchun to'lqin vannadan foydalaniladi.

Vanna uchta tayanchga o'rnatilgan o'lchami 510x 400 mm va chuqurligi 40 mm bo'lgan to'g'ri burchakli metall idishdan iborat. Bu vanna bilan suvdagi to'lqinlarni proeksion metod bilan namoyish qilish mumkin. Bu asbob komplektiga vanna, vibrator, bitta va ikkita sharchali moslama, doiraviy to'lqinlar hosil qilish uchun sharchali moslama, yassi to'lqin uygotishga mo'ljallangan plastina, botiq ko'zgu shaklidagi metall plastina, prizma shaklidagi ikkita shisha plastina, linza, yassi metall plastinalar kiradi. Tajriba o'tkazish uchun vanna namoyish uchun stolga gorizontol o'rnatilib, tagiga o'lchami 250x350 mm bo'lgan ko'zgu qo'yiladi. Stol ustidan ma'lum balandlikka yorug'lik manbai shunday joylashtiriladiki, bunda vannadan qaytgan nur ekranga tushadi.



*32-rasm*



Sharchalar iplarning ikkita sistemasi yordamida harakatga keltiriladi. Iplarning biri yordamida ko'ndalang to'lqinlar, ikkinchisi yordamida bo'ylama to'lqinlar hosil qilinadi. Iplarni boshqaradigan dastalar taxtaning orqa tomoniga o'rnatilgan.

**1-topshiriq.** Ko'ndalang to'lqinlarning hosil bo'lish va tarqalish prinsipini namoyish qiling:

a) to'lqin mashina yordamida;

b) to'lqin vannasidan foydalanib, buning uchun vannaga 20-30 mm balandlikkacha suv quyung. Vanna devoriga tebrangichni o'rnatib, unga bitta sharchali moslamani mahkamlang. Sharchani tebrating. Hodisani kuzating.

**2-topshiriq.** Bo'ylama to'lqinlarning tarqalish prinsipini to'lqin mashina yordamida namoyish qiling.

**3-topshiriq.** Tovush to'lqinlari yordamida rezonans hodisasini kuzating. Buning uchun bir xil chastotali ikkita kamerton qutichalarining ochiq tomonlarini bir-biriga qaratib, 40-50sm masofada joylashtiring (33-rasm). Rezina bolg'acha bilan kamertonlardan birini uring. Biroz vaqt o'tgandan so'ng bolg'acha bilan urilgan kamertonni qo'l bilan ushlab to'xtating. Shundan keyin ikkinchi kamertonning tovush chiqarayotganiga ishonch hosil qiling.



33-rasm

**4-Topshiriq.** To'lqinlarning qaytishini namoyish qiling. Buning uchun suvli vannaga yassi metall plastinani vertikal holda o'rnatib, to'lqin hosil qiling. So'ngra to'lqinlarning qaytishini kuzating.

**5-Topshiriq.** To'lqinlar interferensiyasini namoyish qiling. To'lqin vannasiga ikkita sharchali kiygizmasi bo'lgan vibratori shunday o'rningki, bunda ikkala sharcha bir vaqtda suv sirtiga tegsin, uni tebranma harakatga keltirilganda suv sirtida hosil bo'lgan interferensiyalar manzarani kuzating.

**6-topshiriq.** To'lqinlar difraksiyasini to'lqin vanna yordamida namoyish qiling. Buning uchun vannaga ikkita metall plastinani yonma-yon bir-biridan teng masofada vertikal holda o'rnatib, So'ngra tebrangichni tebrating. Tirqish orqasida bo'layotgan hodisani kuzatib, so'ngra tushuntiring.

**7-topshiriq.** Tovush to'lqinlarining vakuumda tarqalmasligini namoyish qiling (34-rasm). Buning uchun budilnik soat qo'ng'irog'ini

oxirigacha burab havo qalpoq'i ichiga kiriting va nasos yordamida havoni so'rib ola boshlang. Hodisani kuzatib, xulosa chiqaring.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing.*

1. Ikkinchi kamerton tebranayotganini vizual kuzatish mumkin bo'lgan tarzda namoyishni qanday amalga oshirish mumkin?

2. 6-topshiriqdagi plastinalar orasidagi masofa 5 sm gacha orttirilsa, difraksiya hodisasi kuzatiladimi? Tajriba qilib xulosa chiqaring.

3. To'lqinlar interferensiyasi va difraksiyasini yana qanday yo'l bilan namoyish qilish

mumkin?

4. Qanday manbalarni kogerent manbalar deyiladi?

5. To'lqin proseslarga turmushdan misollar keltiring.

6. Mexanik to'lqinlar deb nimaga aytiladi?

7. Bo'ylama to'lqin deb nimaga aytiladi?

8. Ko'ndalang to'lqin deb qanday to'lqinga aytiladi?

9. To'lqin tenglamasini yozib bering.

10. To'lqinning kinetik energiyasini ifodasini bilasizmi?

### **Dinamika asoslari va uning amaliy yo'nalishini o'rganish**

**Kerakli asbob-uskunalar:** jihozlari bo'lgan aylanuvchi doira, jismlarning o'zaro ta'sirlanishiga doir asbob(2 ta aravacha, nov), 2 ta namoyish uchun dinamometr, elektrodviratel, magnit, po'lat plastina, stakanda suv, ip, sharcha, shtativ, qog'oz, qum solingan quticha, Komovskiy yoki rotatsion moy nasosi, Nyuton trubasi, transportir, namoyish uchun chizg'ich, yon tomonida jo'mragi bo'lgan idish, fotovanna, ko'tariladigan stolcha, markazdan qochma mashina, VS-4-12 to'g'rilagichi, reostat, kalit, ulash simlari.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Dinamika, kuch, massa, tezlanish, Nyuton qonunlari, og'irlik kuchi, dinamometr.

**Bu ishni bajarishdan maqsad** Nyutonning harakat qonunlarining tatbiqini ko'rsatishdan iborat. Ishda dinamika qonunlarini namoyish qilish uchun jihozlari bo'lgan aylanuvchi doiradan va boshqa qurilmalardan foydalaniladi. Jihozlari bo'lgan aylanuvchi doira asbobi shirikli podshipnikka o'rnatilgan, diametri 430 mm li po'lat doiradan



35-rasm

iborat. Podshipnikli doira qisqa sterjenga kiydiriladi, sterjen universal shtativning uch oyog'iga mahkamlanadi. Doira elektr dvigatel yoki markazdan qochma mashina yordamida aylanma harakatga keltiriladi. Bu doiraning pastiga o'rnatilgan ikki pog'onali shkiv yordamida amalga oshiriladi (35-rasm). Doirada mayatnikli taxometr, bo'limlarga bo'lingan va bir uchiga rolik o'rnatilgan nov. massalari 250 va 500 g. bo'lgan ikkita po'lat katok, ikkita ustuncha, mayatnikli yoy kabi detallar bor. Tajribani boshlashdan avval shtativning uch oyog'i tagiga ponalar qo'yib, vaterpas yordamida doira gorizontal holatga keltiriladi.

**1-topshiriq.** a) novni stol ustiga burchak ostida o'rnatib sharchani dumalating, so'ngra stol ustiga qum sepib, sharchani qaytadan dumalatib yuboring. Kuzatgan hodisalarni tushuntiring;

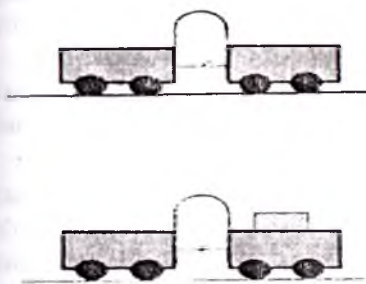
b) stol chetiga bir varaq qog'oz ustiga suvli stakan qo'ying. O'ng qo'l bilan qog'ozni tarang tortib turgan holda chap qo'ldagi chizg'ichning qirrasini bilan qog'oz varag'iga keskin urib, uni stakan tagidan shunday tortib olingki, bunda stakan va suv o'z joyida tinch holatda qolsin. Bu hodisaning sababini tushuntiring.

**2-topshiriq.** Tezlikning o'zgarishi jismlarning o'zaro ta'siri tufayli ro'y berishini ko'rsating. Buning uchun po'lat sharni qiya novdan dumalatib yuboring. Stol ustida harakatlanayotgan sharga magnitni yaqinlashtirib, sharning harakat yo'nalishining o'zgarishini kuzating va sababini tushuntiring.

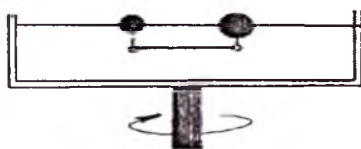
**3-topshiriq.** Massalarni taqqoslash usulini namoyish qiling. Massalari teng bo'lgan ikkita aravacha oling, ulardan biriga po'lat plastina mahkamlang. Plastinani egib ip bilan bog'lang va ikkinchi aravachani tekkizib qo'ying (36-rasm). So'ng ipni kuydirib, aravachalarning harakatini kuzating. So'ng aravachalarning biriga yuk qo'yib (37-rasm), tajribani takrorlang va xulosa chiqaring.

**4-topshiriq.** Jihozlari bo'lgan aylanuvchi doiraga bo'limlarga bo'lingan nov o'rnatib. Novga po'lat katoklardan birini qo'ying, unga tasma ulab, ikkinchi uchini namoyish uchun dinamometrغا ulang. Disk chetiga taxometr o'rnatib. Diskni elektr dvigatel yordamida aylantirib, reostat bilan aylanishini boshqaring. Jism massasi o'zgarimas bo'lganda markazga intilma kuch burchak tezlik va

radiusga bog'liq ekanligini ko'rsating. Ikkinchi katok bilan tajribani takrorlab, kuzatilgan hodisalardan xulosa chiqaring.



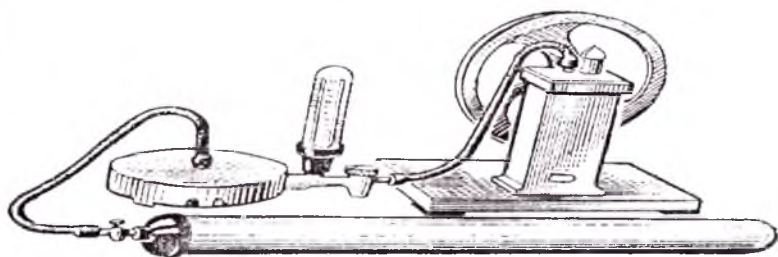
36-rasm



37-rasm

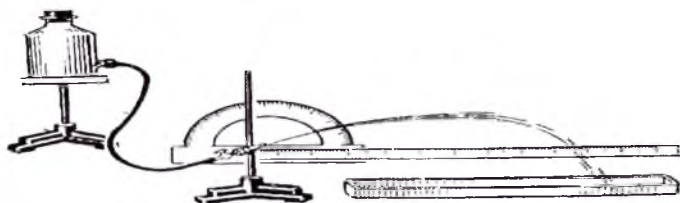
**5-topshiriq.** Dinamika qonunini namoyish qiling. Novli trubani doira ustiga shunday o'rningingki, novdan dumalagan sharcha doira markaziga tushsin. Shar doiradan sirpanib tushgach, uni tutib olish uchun chuqur quticha qo'ying. Doirani tekis aylanma harakatga keltirib, sharcha harakatini kuzating va tajribani izohlang.

**6-topshiriq.** Og'irlik kuchi vakuumda barcha jismlarga bir xil tezlanish berishini kuzating. Buning uchun Nyuton trubasini rezina nay orqali Komovskiy nasosiga ulang (38-rasm), truba ichidagi havoni so'rib oling. Trubka jo'nragini yopib, uni bir vertikal qolatdan ikkinchi vertikal qolatga tez aylantiring. Trubka ichidagi jismlarning tushishiga ahamiyat bering va xulosa chiqaring.



38-rasm

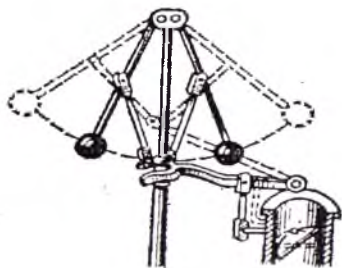
**7-topshiriq.** Gorizontga qiya otilgan jismlarning uchish uzoqligi otilish burchagiga bog'liq ekanligini kuzating. Buning uchun jo'mrakli idish, rezina nay, transportir, suv, shtativ, chizg'ichdan foydalaning (39-rasm).



39-rasm

**8-topshiriq.** Markazdan qochma mexanizmlar-markazdan qochma regulyator (40-rasm), kir quritish mashinasi modeli, ishlash prinsiplarini o'ylab ko'ring va tushuntiring.

Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing.



40-rasm

1. Dinamika nimani o'rgatadi?
2. Inersiya deb nimaga aytiladi?
3. Inersial sanoq tizimi qanday?
4. Noinersial sanoq tizimi qanday?
5. Nyutonning I- qonunini ta'riflang.
6. Kuch nima, uning birligi qanday? Massa nima?

7. Nyutonning II - qonunini ta'riflang.
8. Nyutonning III - qonunini ta'riflang.

### Molekulyar-kinetik nazariya asoslarini o'rganish

**Kerakli asbob-uskunalar:** Broun harakatining modeli, bir uchi berk bo'lgan 50 sm uzunlikdagi shisha nay, ximiyaviy stakan, pro-

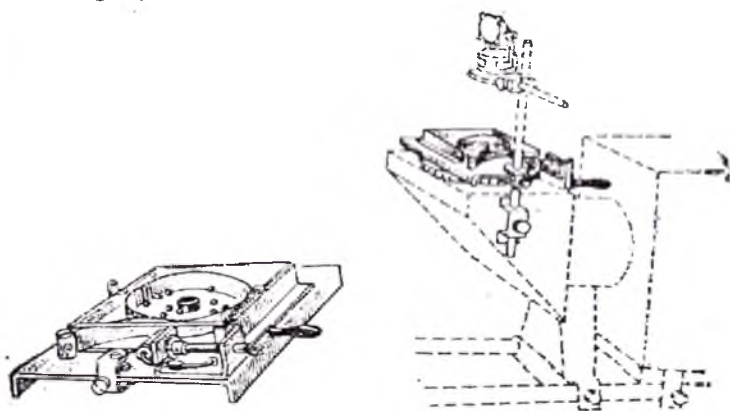
eksion apparat, spirt yoki odekolon, 10X25 sm o'lehamli shisha plastina yoki faner, dinamometr, g'ovak silindr, manometr, probirka, mis kuporosi eritmasi, voronka, shtativ, qo'rg'oshin silindrlar, suv quyilgan akvarium, prujina.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Molekulyar fizika, molekulyar-kinetik nazariya, molekula, ideal gaz, diffuziya hodisasi, Broun harakati, izojarayonlar.

**Bu ishni bajarishdan maqsad** talabalarni «Molekulyar-kinetik nazariya asoslari»ga doir qator namoyishli tajribalarni bajarishga o'rgatishdir. Bu mavzuga oid tajriba o'tkazish uchun quyidagi asboblardan foydalaniladi:

1. qo'rg'oshin silindrlar - ikkita bir xil silindr, yon tomonida kesigi bo'lgan yo'naltiruvchi trubka, uchiga pichoq mahkamlangan silindrik asosdan iborat.

2. Gazlarni g'ovak to'siq orqali diffuziyasini namoyish qilish uchun g'ovak silindrdan foydalaniladi. Silindr sokoli patrubkali chiziqqa ega bo'lib, govak idishni manometr bilan tutashtiruvchi rezina shlang kiydiriladi.



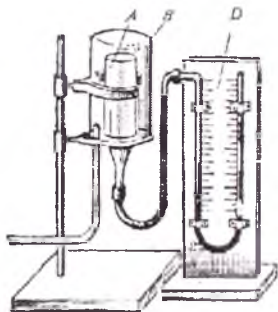
41-rasm

Broun harakatining mexanik modeli – yassi prujina halqadan, uruvchi qurilmadan, molekullarni xarakterlovchi po'lat sharlardan hamda sharga nisbatan massasi katta bo'lgan rezina tiqindan iborat.

**1-topshiriq.** Broun harakatini mexanik modelda kuzating. Proeksion apparatni gorizontal tasvir hosil qiladigan holga keltiring va

ustiga Bro'un harakati modelini, obyektivni hamda yassi ko'zguni o'rnatib (41-rasm). Obyektivni yuqoriga yoki pastga harakatlantirib, sharlar va rezina tiqinning aniq tasvirini ekranda hosil qiling. Shundan so'ng uruvchi mexanizm dastasini bir tekisda harakatlantiring. Ek-randa sharlarning tez, tartibsiz - xaotik harakatini kuzating.

**2-topshiriq.** Suv va spirt (spirt bo'lmasa odekolondan foydalansa bo'ladi) diffuziyasiga doir tajriba o'tkaziing. Buning uchun uzunligi 50 sm bo'lgan 0,5-1 sm diametrli shisha nay olib, unga 20 sm balandlikda suv, so'ngra shuncha balandlikda spirt quyung. Shishadagi



42-rasm

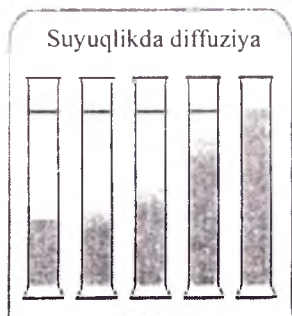
A-g'ovak silindr, B-kimyoviy stakan, D-manometr.

spirt sathining balandligini nayga ip bog'lab belgilab oling, so'ngra nayni rezina tiqin bilan berkitib, bir necha marta chayqating. Aralashmaning keyingi sathini dastlabki sathi bilan taqqoslang va tushuntiring.

**3-topshiriq.** Gazlarda diffuziya hodisasini kuzating. G'ovak silindrni ochiq manometr bilan tutashtiring. Silindrni shtativga mahkamlab ustiga ximiyaviy stakan to'nkaring (42-rasm). Si-

lindr va stakan devorlari orasida hosil bo'lgan bo'shliqqa shlang ulang va biroz gaz chiqaring. Manometrdagi suyuqlik sathining o'zgarishini kuzating va tushuntiring.

**4-topshiriq.** Suyuqliklarda diffuziya hodisasini kuzating. Bu hodisani kuzatish uchun probirkaga mis kuporosi eritmasini, so'ngra voronka yordamida ehtiyotlik bilan suv quyung. Tajribaning borishini kuzating(43-rasm).



43-rasm

**5-topshiriq.** Molekulalararo o'zaro ta'sir hodisasini: 1)qurg'oshin silindr bilan (44-rasm);

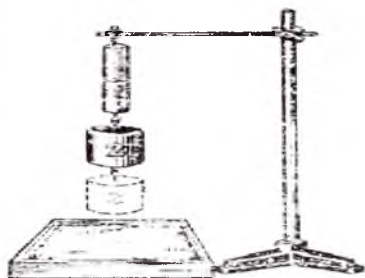
2) akvarium, suv, faner, prujina bilan (45-rasm) namoyish qiling.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotgan-da quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

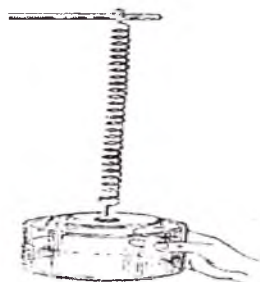
Molekulyar fizika nimani o'rganadi?

1. Molekula deganda nimani tushunasiz?

2. Ideal gaz qonunlarini aytib bering.



44-rasm



45-rasm

4. Diffuziya hodisasini yana qanday tajribalar orqali namoyish qilish mumkin?

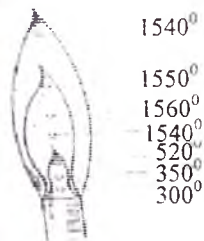
5. Qattiq jismlarda diffuziya hodisasini kuzatish mumkinmi?

6. Molekulalar orasidagi tutinish kuchiga doir yana qanday namoyishlar ko'rsatish mumkin?

7. Molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy xulosasini aytib bering.

### Termodinamika asoslari

**Kerakli asbob-uskunalar:** termometrlar, issiqlik qabul qilgich, manometr, spirt lampasi, tiqin va shisha naychasi bo'lgan qalin devorli shisha banka, rezina nayi bo'lgan nasos, ximiyaviy stakan yoki kolba, elektroplitka, bir tomoni kavsharlangan metall nay, rezina nay, shisha silindr, probirka, suv, metall va yog'och silindr, 2 vapaq qog'oz, konveksiyani namoyish qiluvchi qurilma, shtativ, margansovka, gugurt.



46-rasm

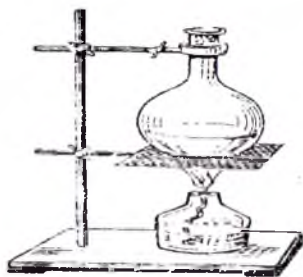
**Tayanch tushuncha va iboralar:** Termodinamika, ichki energiya, issiqlik almashinishi, konveksiya va nurlanish hodisalari.

**Bu ishni bajarishdan maqsad** talabalarni ichki energiya va uni o'zgartirish usullari bilan tanishtirishdan iborat. Bu ishni bajarishda turli isitkichlar, termometrlar, ximiyaviy idishlardan foydalanishga to'g'ri keladi.

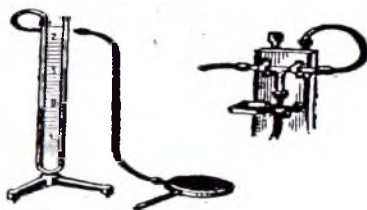


Tinch yonayotgan sham yoki spirt lampasi alangasining sxematik tasviri 46-rasmda berilgan. Ko'pchilik tajribalardan ma'lumki, temperatura eng yuqori bo'lgan qismi alanganing  $\frac{2}{3}$  qismiga to'g'ri keladi. Shuning uchun qizdiriladigan buyumni alanganing o'sha yeriga tutish kerak. Ximiyaviy stakan yoki kolba devori yupqa bo'lishiga qaramay tajriba o'tkazish uchun suv isitishda kolba tagi bilan alanga orasiga asbestlangan metall to'r qo'yiladi (47- rasm).

Issiqlik qabul qilgich (48-rasm) diametri 100 mm bo'lgan bir tomoni yaltiroq, ikkinchi tomoni qopa qurumlangan silindrdan iborat. Suyuqlikli manometrdan atmosfera bosimidan biroz yuqori yoki past bosimni o'lchashda foydalaniladi.



47-rasm

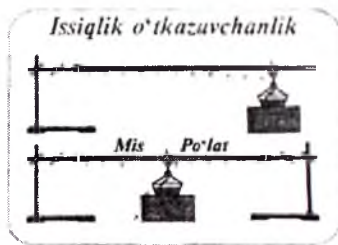


48-rasm

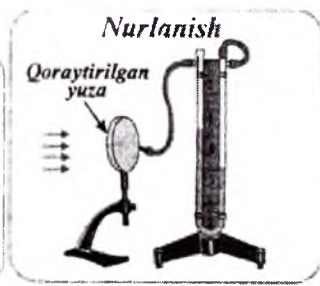
U- balandligi 48 sm bo'lgan U simon shisha nay va uch oyoqqa o'rnatilgan ustunchadan iborat.

*1-topshiriq.* Mexanik ish hisobiga jism ichki energiyasining o'zgarishini ko'rsating. Buning uchun qalin devorli shisha idishga bir necha tomchi suv solib, tiqinni zich berkiting. So'ngra nasos bilan havo bera boshlang.

Birozdan so'ng ro'y bergan hodisani kuzatib, xulosa chiqaring.

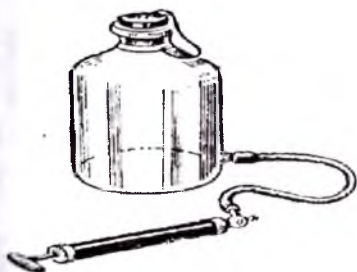


49-rasm

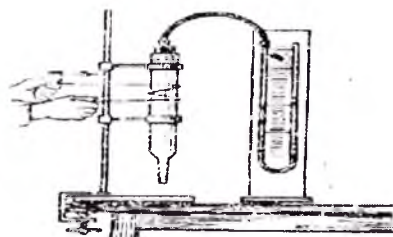


50-rasm

51-rasmdagi tajribani bajarish metodikasini o'zingiz o'ylab ko'ring va tushuntiring.

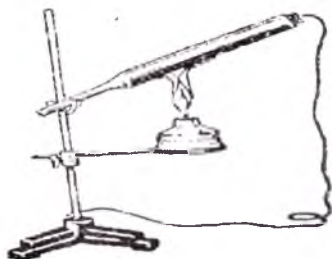


51-rasm

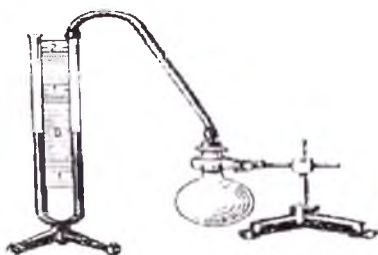


52-rasm

2-topshiriq. Issiqlik almashinishi natijasida ichki energiya o'zgarishini ko'rsating.



53-rasm



54-rasm

1) Metall naychaga 3-4 sm suv quyib, uni 53-rasmda ko'rsatilgandek joylashtirib qizdiring va hodisani tushuntiring.

2) Kolba va manometrni rezina nay bilan tutashtiring (54-rasm). Kolbani qo'lingiz bilan ushlab isitib, hodisani tushuntiring.

3) Yog'och issiqlikni yomon o'tkazishini, metallar issiqlikni yaxshi o'tkazishini tajribada kuzating. Bunin guchun yog'och va temir sterjenlarni bir varaq qog'oz yordamida navbatma-navbat spirt lumpasining alangasiga 20-25 sekund tuting. Yog'och o'ralgan qog'ozning yonishini, temir o'ralgan qog'ozning esa yonmasligini tushuntiring.



55-rasm



56-rasm

4) Suyuqliklarda konveksiya hodisasini kuzating. Buning uchun qurilmani suv bilan to'ldiring va ozgina mis kuporosi solib spirt lampasi alangasiga tuting, hodisani kuzating va tushuntiring.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Ichki energiya deb nimaga aytiladi va u qanday usullar bilan o'zgartiriladi?

2. Issiqlik o'tkazuvchanlik hodisasi nima? Misollar keltiring.

3. Konveksiya va nurlanish hodisalari nima? Misollar keltiring(55-56-rasm).

4. Ichki energiya o'zgarishiga doir yana qanday tajribalar ko'rsatish mumkin?

5. Solishtirma issiqlik sig'imi solishtirma erish issiqligi. solishtirma bug'lanish issiqligi haqida nimalarni bilasiz?

6. Termodinamikaning birinchi qonunining fizik ma'nosi qanday?

7. Issiqlik dvigatellarining qanday xillarini bilasiz va ular qayerlarda ishlatiladi?

8. Adiabatik jarayon haqida ma'lumot bering?

### **Elektromagnit induksiya va o'zinduksiya**

*Kerakli asbob-uskunalar:* Lens qoidasini namoyish qiluvchi asbob, universal transformator, ampermetr va voltmetr, doimiy magnitlar, reostat, to'g'rilagich VS-4-12, kalit, magnitoelektrik mashina, taglikka o'rnatilgan 3,5 V li ikkita lampa, IV li lampa, ulash simlari.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Elektromagnit induksiya, induksion tok, o'zinduksiya, Lens qoidasi, galvanometr, g'altak, EYUK.

**Bu ishni bajarishdan maqsad** elektromagnit induksiya va o'zinduksiya hodisasini hosil qilishning fizik asoslarini o'rganishdan iborat;

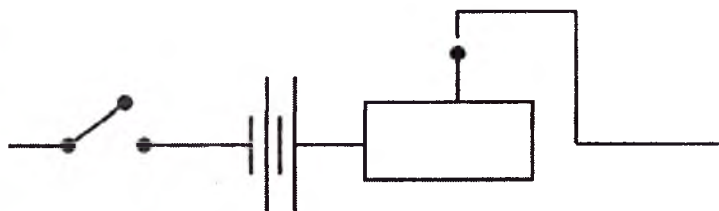
**1-topshiriq:** Induksion tok hosil bo'ladigan quyidagi tajribalarni bajaring. Uchlari galvanometrga ulangan g'altakka nisbatan magnitni yoki aksincha magnitga nisbatan g'altakni harakatga keltiring (57-rasm). Hodisalarni kuzating va tushuntiring. Galvanometrga ulangan g'altak ichiga tok o'tayotgan ikkinchi g'altakni kiritib, hodisani kuzating va tushuntiring. Birinchi g'altakda tok uzilishi yoki ulanishida o'ziga yaqin turgan ikkinchi g'altakda tok hosil bo'lishini ko'rsating.



57-rasm

**2-topshiriq.** O'zgarmas tok zanjirida o'zinduksiya EYuK hosil bo'lishini kuzating. Buning uchun (58-rasm) sxemani yig'ing. Kalitni ulab, reostat yordamida ikkala lampa bir xil ravshanlikda yonadigan holga keltiring. Bu yerda induksion g'altak o'rnida maktab universal transformatorining 220 V ga mo'ljallangan g'altagidan o'zagi bilan foydalaniladi.

Kalitni uzib, qaytadan ulash paytida lampalar yonshida bo'ladigan hodisaga ahamiyat bering va tushuntiring.



58-rasm

**3-topshiriq.** Tok o'tayotgan o'tkazgich magnit maydoniga ta'sir kuchi -Amper kuchini kuzating.

Buning uchun quyidagi elektr zanjirini yiging, ya'ni izolyatsiyalangan egiluvchan ikkita sim uchlariga alyuminiy yoki mis sterjen ilinadi. Simlarning ikkinchi uchini 4 V kuchlanishli manbaga ulab tajribani kuzating va xulosa chiqaring.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Magnit maydonni nima hosil qiladi?
2. Magnit maydoni mavjud ekanligini qanday payqash mumkin?
3. Magnit induksiya chiziqlari qanday holatda bo'ladi?
4. Moddalarning magnit xususiyatlarini aniqlashga doir Faradey boshlab bergan tajribalarini ayting.

## Elektrostatika

**Kerakli asbob-uskunalar:** Elektrofor mashina, elektrometr komplekti bilan, izolyatsiyalangan sterjenga o'rnatilgan metall sharchalar, shisha va ebonit tayoqcha, izolyatsiyali stolcha, konussimon konduktor, izolyatsiyali shtativlar, qog'oz yaproqli metall to'r (Kolbe to'ri), qo'zg'aluvchan taglikka o'rnatilgan yassi kondensator, shisha plastina, ulash simlari, 1 metr uzunlikdagi demonstratsion chizg'ich taglikdagi patrona o'rnatilgan lampochka yoki proeksion apparatning yassi qavariq linzasi, yon tomonida jo'mragi bo'lgan kolba, Franklin g'ildiragi, turli xil kondensatorlar, 2 ta «elektr sulton».

**Bu ishni bajarishdan maqsad** talabalarga zaryad, potensial, potentsiallar farqi, elektr sig'imi, elektrostatik maydon energiyasi kabi fundamental tushunchalar berish va shunga doir demonstratsiyalar ko'rsatishni o'rgatishdan iborat. Bu ishda foydalaniladigan asboblardan biri elektrofor mashinadir.

Elektrofor mashina katta zaryadlar hamda yuqori potentsiallar farqi olishga mo'ljallangan asbob bo'lib, u ishqalanib elektrlanish hodisasiga asoslangan.

Konussimon konduktor - notekis sirtida zaryadning taqsimlanishini demonstratsiya qilish uchun mo'ljallangan.

Elektrometr komplektiga ichi kovak metall sharlar, 2 ta doirasimon yassi kondensator, 2 ta izolyatsion dastali o'tkazgich, izolyatsion dastali sinov shari va boshqalar kiradi. Elektrometr bilan ishlashda bulardan tashqari ya'ni o'tkazgich sirtida zaryad-

ning taqsimlanishini demonstratsiya qilish uchun qog'oz yaproqchali metall to'r, izolyatsiyali shtativga mahkamlanadigan Franklin parragi, yassi kondensator sig'imi uning o'lchamiga, dielektrik turiga bog'liqligini demonstratsiya qilish uchun suriladigan yassi kondensator, oyog'i shishadan tayyorlangan stulcha kerak bo'ladi.

**1-topshiriq.** Jismning elektrlangan yoki elektrlanmaganini shisha yoki ebonit tayoqchalar yordamida ko'rsating. Buning uchun ebonit yoki shisha tayoqcha elektrometr sterjeniga tekkizsangiz strelka harakatlanmaydi. So'ngra tayoqchani jun yoki shoyi matoga ishqalab ya'ni elektrometr sterjeniga tekkizing, strelka harakatlanadi. Hodisani tushuntiring.

**2-topshiriq.** O'tkazgich va dielektriklarning elektrlanishini kuzating.

1) Buning uchun taglikdagi patronga o'rnatilgan lampochka yoki yassi qavariq linza ustiga navbatma-navbat uzunligi 1 metr bo'lgan yog'och, temir chizg'ich qo'ying.

Unga junga ishqalangan ebonit tayoqchani yaqinlashtiring. Chizg'ich, o'q atrofida buralib ebonit tayoqchaga yaqinlashadi. Hodisani tushuntiring.

2) Suv oqimi hosil qilib zaryadlangan ebonit tayoqchani yaqinlashtirsangiz, suv oqimining yo'nalishi o'zgaradi. Hodisani sababini tushuntiring.

**3-topshiriq.** Zaryad o'tkazgichning faqat sirtida taqsimlanishini ko'rsating. Buning uchun ichi kovak metall sharni izolyatsiyali shtativga o'rnatib, sim bilan elektrofor mashinaga ulang. Sharga ma'lum miqdorda zaryad bering. So'ngra sinov sharchasini avval metall shar ichki devoriga, keyin elektrometr sterjeniga tekkizing, ya'ni sinov sharchani metall shar tashqi devoriga tekkizib, elektrometrga tekkizing. Birinchi holda elektrometr strelkasi harakatlanmaydi. Ikkinchi holda harakatlanadi. Hodisani tushuntiring.

**4-topshiriq.** Kondensatorning har xil turlari bilan tanishing.

**5-topshiriq.** Yassi kondensatorning elektr sig'imi uning o'lchamiga, plastinkalari orasidagi masofaga, dielektrikning turiga bog'liqligini demonstratsiya qiling. Buning uchun - rasmdagidek qurilma yig'ing. Kondensatorni elektrofor mashina yordamida zaryadlang va quyidagi tajribalarni bajaring:

a) Kondensator qoplamalari orasiga shisha plastinka kiritib elektrometr strelkasining o'zgarishini, kuzating va xulosa chiqaring;

b) Kondensator qoplamalaridan birini sekin-asta vertikal yuqoriga ko'tarib, elektrometr strelkasini o'zgarishini kuzating va sababini tushuntiring.

d) Kondensator qoplamalaridan birini sekin-asta uzoqlashtirib, elektrometr strelkasini o'zgarishini kuzating va xulosa chiqaring.

**6-topshiriq.** «Elektr sulton»lar bilan tajriba o'tkazing va tushuntiring. Buning uchun «elektr sulton»lardan birini elektrofor mashina sharchalaridan biriga ulang. Elektrofor mashinani aylantirib, ro'y berayotgan hodisani kuzating. So'ngra ikkala «elektr sulton»ni bitta sharchaga ulab tajribani takrorlang. Va nihoyat ikkala «elektr sulton»ni elektrofor mashinaning ikkita sharchasiga ulab, tajribani takrorlang va ro'y berayotgan hodisani tushuntiring.

**7-topshiriq.** Odamni zaryadlash hodisasini demonstratsiya qiling va tushuntiring.

**8-topshiriq.** Elektr shamolini demonstratsiya qiling. Elektr zaryadlarining o'tkazgich sirtida notekis taqsimlanishi natijasida elektr shamoli hosil bo'ladi. Bu hodisani ko'rsatish uchun izolyatsiyali shtativga uchli sim mahkamlab, bir uchuni elektrofor mashinaga ulaymiz. Sim yaqiniga shtativga mahkamlangan shamni yoqib qo'yamiz. So'ngra elektrofor mashinani aylantirsak, sham alangasi simdan uzoqlasha boshlaydi. Shundan so'ng shtativ ustiga uchli sterjenni o'rnatib, sterjen uchuga Franklin g'ildiragini qo'yamiz va elektrofor mashinani aylantiramiz, bunda Franklin g'ildiragi aylana boshlaydi. Hodisani tushuntiring.

***Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing.***

1) Metall shardagi zaryadni qanday qilib, ikki, uch, to'rt marta kamaytirish mumkin?

2) Korpusi yerga ulangan elektrometr bevosita nimani o'lchaydi?

3) Tayoqchanning musbat yoki manfiy zaryadlanganini qanday qilib aniqlasa bo'ladi?

4) Kondensatorlarni ketma-ket va parallel ulashning qanday ahamiyati bor?

*Laboratoriya mashg'ulotlari*  
**Tekis tezlanuvchan harakatda tezlanishni aniqlash**

**Ishning maqsadi:** Tezlanuvchan harakatda tezlanish tushunchasini tajriba asosida mustahkamlash. Tekis tezlanuvchan harakat qilayotgan jismning tezlanishini aniqlashni o'rganish.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Harakat, tezlik, tezlanish.

Vaqt o'tishi bilan jismning fazodagi vaziyatining boshqa jismlarga nisbatan o'zgarishi *mexanik harakat* deyiladi. Harakat tekis, notekis va tekis o'zgaruvchan bo'ladi. Jism teng vaqtlar oraligida bir xil yo'l bosib o'tsa, bunday harakat *tekis harakat* bo'ladi. Aksincha, teng vaqtlar oraligida jism har xil yo'l bosib o'tsa, bunday harakat *notekis harakat* bo'ladi. Jismning istalgan teng vaqtlar oralig'ida tezligi bir xil o'zgaradigan harakati *tekis o'zgaruvchan harakat* deb ataladi.

Vaqt birligi ichida tezlikning o'zgarishiga son qiymat jihatidan teng bo'lgan kattalik *tezlanish* deyiladi va u tezlik o'zgarishining shu tezlik o'zgarishi uchun ketgan vaqtga nisbati shaklida ifodalanadi:

$$a = \frac{v - v_0}{t}, \quad (1)$$

Jismning harakat oxiridagi tezligi (1) ifodadan topiladi:

$$v = v_0 + at. \quad (2)$$

Boshlang'ich tezlik tezlanish va harakatlanish vaqti ma'lum bo'lsa, jismning bosib o'tgan yo'li quyidagicha ifodalanadi:

$$S = v_0t + at^2/2 \quad (3)$$

Agar jism boshlang'ich tezliksiz ( $v_0 = 0$ ) harakat qilgan bo'lsa, u holda (3) tenglama quyidagi shaklga keladi, ya'ni

$$S = at^2/2 \quad (4)$$

Demak jismning olgan tezlanishi (4) dan topiladi:

$$a = 2S/t^2 \quad (5)$$



Ko'rinib turibdiki, jismning bosib o'tgan yo'li va uni o'tish uchun ketgan vaqt ma'lum bo'lsa, u holda shu jismning harakat tezlanishini topish mumkin.

**Kerakli asbob-uskunalar:** Po'lat va plastmassa sharchalar. Silindrsimon metall va yogoch g'ochlarchalar. O'lchov tasmasi yoki chizg'ich. Elektron sekundomer. Turli qalinlikdagi brusoklar. Metalldan yoki yog'ochdan yasalgan, qiyalik burchagi rostlanadigan qo'shnovli qiya tekislik.

### Ishni bajarish tartibi:

1. Novni qiyalikni rostlash sistemasi yordamida yoki uning tagiga yog'och brusoklar qo'yib, gorizontga nisbatan qiya qilib o'rnatish.

2. Novning quyi uchiga metall yoki yog'och silindr o'rnatish.

3. Novning yuqori uchidan sharchani qo'yib yuboradigan nuqtani belgilang.

4. O'lchov tasmasi yoki chizg'ich yordamida sharcha dumalab qiya tekislikda o'tishi kerak bo'lgan  $s$  masofani o'lchang.

5. Sharni qiya tekislik yoki novda dumalatib, sekundomer yordamida uning  $s$  masofani bosib o'tish vaqtini aniqlang.

6. Formula (5) dan foydalanib, tezlanishni hisoblab toping.

7. Formula (2) dan foydalanib tezlikni aniqlang.

8. Xatolikni hisoblang.

9. Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga kiriting.

| O'lchash tartibi | $s, m$ | $t, s$ | $a, m/s^2$ | $a, m/s^2$ | $\bar{a}, m/s^2$ | $\overline{\Delta a}, m/s^2$ |
|------------------|--------|--------|------------|------------|------------------|------------------------------|
|                  |        |        |            |            |                  |                              |

10. Tezlanish qiymatini  $a = \bar{a} \pm \overline{\Delta a}$  ko'rinishda yozib qo'ying.

11. Novning qiyaligini o'zgartirib tajribani uch marta takrorlang.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Qanday harakat tekis tezlanuvchan harakat deyiladi?

2. Tezlanish nima? U qanday birliklarda o'lchanadi?

3. Tekis tezlanuvchan harakatda tezlik va yo'l grafiklarini chizing.

4. Qachon tezlanish musbat va qachon manfiy bo'ladi?

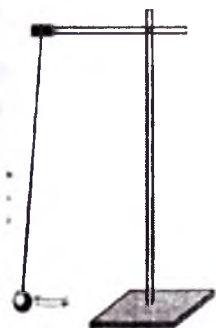
5. Harakat vaqti aniq bo'lganda tezlanishni qanday formuladan topish mumkin?

### Jismning erkin tushish tezlanishini matematik mayatnik yordamida aniqlash

**Kerakli asbob-uskunalar:** Teshik sharcha, ip, muftali va halqali shtativ, sekund strelkali soat, o'lchov lentasi.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Tebranish davri, chastotasi, amplitudasi, mexanik tebranishlar (erkin va majburiy), matematik mayatnik, erkin tushish tezlanishini.

Erkin tushish tezlanishini o'lchash uchun turli xil dinamometrlar, xususan, mayatnikli asboblardan qo'llaniladi. Ularning yordamida erkin tushish tezlanishini  $10^{-5} \text{ m/s}^2$  gacha absolyut xatolik bilan o'lchash mumkin. Ushbu ishda sharcha va ipdan tashkil topgan matematik mayatnik asbobidan foydalaniladi. Sharchaning o'lchamlari ipning uzunligiga nisbatan juda kichik va muvozanat holatidan og'ishlar juda kichik bo'lganda tebranish davri  $T = 2\pi\sqrt{l/g}$  ga teng bo'ladi. Davrni o'lchash aniqligini orttirish uchun mayatnikning yetarlicha ko'p tebranishlar soni  $N$  uchun ketgan  $t$  vaqtni o'lchash kerak. U holda  $T = t/N$  bo'ladi va erkin tushish tezlanishi ushbu formula yordamida hisoblab topiladi  $g = 4\pi^2 \frac{N^2}{t^2}$



59-rasm

#### Ish bajarish tartibi:

1. Stolning chetiga shtativ o'rnatilgan. Uning yuqorigi uchiga mufta yordamida halqani mahkamlang va unga sharchani ip bilan osib qo'ying. Sharcha poldan 1-2 sm balandlikda osilib turishi kerak (59-rasm).

2. Mayatnikning  $l$  uzunligini lenta bilan o'lchang.

3. Sharchani bir tomonga 5-8 sm ga og'dirgan holda qo'yib yuboring, mayatnikni tebrating.

4. Mayatnikning 50 ta tebranishi uchun ketgan  $t$  vaqtni o'lchang va tajribani bir necha marta takrorlang. Va  $t$  ni hisoblang bunda  $n$  vaqtni o'lchash tajribalari soni.

5. Vaqtni o'lchash o'rtacha absolyut xatoligini hisoblang va natijalarini jadvalga yozing.

6. Erkin tushish tezlanishini ushbu formula bo'yicha hisoblang:

$$g = 4\pi^2 \frac{LN^2}{t^2}$$

7. Vaqtni o'lchashdagi nisbiy xatolikni aniqlang.

8. Mayatnik uzunligini o'lchashdagi nisbiy xatolikni aniqlang (uning qiymati o'lchov lentasining va o'lchashdagi xatolikning yig'indisiga teng bo'lib, lentaning bo'lim qiymati yarmiga teng).

9. Erkin tushish tezlanishini aniqlashdagi nisbiy xatolikni aniqlang.

10. Natijalarni quyidagi jadvalga kiriting

| N | t, c | $t_{ip}, c$ | $\Delta t, c$ | $\Delta M_{ip}, c$ | l, m |
|---|------|-------------|---------------|--------------------|------|
| 1 |      |             |               |                    |      |
| 2 |      |             |               |                    |      |
| 3 |      |             |               |                    |      |
| 4 |      |             |               |                    |      |
| 5 |      |             |               |                    |      |

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Tebranishlar deb nimaga aytiladi?

2. Tebranish davri, chastotasi nima? Formulalarini yozing.

3. Garmonik tebranishlar qanday tebranishlar?

4. Matematik mayatnik yordamida jismlarning erkin tushish tezlanishini aniqlashning geologiyada foydalanish yo'llarini tushuntiring.

5. O'zaro tik tebranishlarni qo'shishni ko'rsatib bering.

6. So'nuvchi tebranishlar haqida gapirib bering.

7. Majburiy tebranish deb qanday tebranishlarga aytiladi?

### **Muntazam va muntazam bo'lmagan jismlar zichligini aniqlash**

**Kerakli asbob-uskunalar:** shtangensirkul, darajalangan silindri yoki menzurka, tarozi toshlari bilan, metall brusoklar, kalorimetrik ishlar uchun jism, qattiq jism bo'lakchalari, suyuqlik (suv).

**Tayanch tushuncha va iboralar:** jismlar, zichlik, massa, hajm.

Turli materialdan tayyorlangan hajmi bir xil jismlar, har xil massaga ega. Masalan, kalorimetrik ishlar uchun qo'llaniladigan jismlar yoki parallelepiped shakldagi jismlar. Bir xil materialdan tayyorlangan har xil hajmga ega bo'lgan jismlarning massasi hajmga to'g'ri proporsionaldir. Demak, modda massasining hajmga nisbati moddaning  $\rho$  zichligi deyiladi.

## 1. Muntazam shaklga ega bo'lgan jismlar zichligini aniqlash

### Ishni bajarish tartibi:

1. Silindr shaklidagi bir jinsli brusokning  $h$  balandligini va  $d$  asosining diametrini shtangensirkul yordamida o'lchang.

2. Quyidagi  $V = \pi \frac{d^2}{4} h$  formula yordamida bir jinsli brusokning hajmini hisoblang.

3. Tarozida jismning massasini tortib o'lchang.

4.  $\rho = \frac{m}{V}$  ifoda orqali jismning zichligini hisoblang. Birliklarni SI sistemasida oling.

5. Silindr shakldagi boshqa jismlar bilan tajribani 3-4 marta takrorlang.

6. Natijalarni quyidagi jadvalga yozing.

| Tajriba № | Moddaning nomi | $d, m$ | $h, m$ | $V, m^3$ | $m, kg$ | $\rho, kg/m^3$ | $\rho_{avg}, kg/m^3$ |
|-----------|----------------|--------|--------|----------|---------|----------------|----------------------|
|           |                |        |        |          |         |                |                      |
|           |                |        |        |          |         |                |                      |
|           |                |        |        |          |         |                |                      |

7. Jismning tajribada topilgan zichligini jadvalda keltirilgan qiymat bilan solishtiring.

## 2. Shakli muntazam bo'lmagan jismning zichligini aniqlash

### Ishni bajarish tartibi:

1. Qattiq jism bo'lakchasining massasini tarozida tortib o'chang.
2. Menzurka yordamida jismning hajmini o'chang. Buning uchun menzurkaga suv quyung va suv sathining balandligini aniqlang. Shundan so'ng jismni ipga bog'lab suvga tushiring va menzurkadagi suv sathining keyingi balandligini aniqlang. Menzurkaning bo'lim qiymatini bilgan holda jismning hajmini hisoblang.

3.  $\rho = \frac{m}{V}$  ifoda orqali jismning zichligini hisoblang.

4. Boshqa jismlar bilan tajribani 3-4 marta takrorlang.

5. Natijalarni jadvalga yozing.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Zichlik deb nimaga aytiladi? Uning birliklari.
2. Suyuqlik zichligi qanday formulalar yordamida aniqlanadi?
3. Massa va hajm deb nimaga aytiladi? Ularning o'lchov birliklari.
4. Arximed qonunini aytib bering.

### Yuqoridan tushayotgan sharchaning potensial va kinetik energiyasini aniqlash

**Kerakli asbob- uskunalar:** 1) shtativ muftasi bilan; 2) sharcha; 3) o'lchov lentasi; 4) tarozi toshlari bilan.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** potensial va kinetik energiya, massa, balandlik.

Shtativ tutqichiga sharchani joylashtiramiz. Sharcha vertikal bo'ylab harakatanganda og'irlik kuchining yo'nalishi ko'chish yo'nalishi bilan bir xil bo'ladi. Sharchani balandlik hisoblangan  $h_1$  sathdan  $h_2$  balandlikka o'tishdagi energiyasini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\Delta E_p = m|g|h_1 - h_2|. \quad (1)$$

Agar  $h_2 = 0$  bo'lsa,

$$\Delta E_p = m|g|h_1 \quad (2)$$

bo'ladi. Bunda  $m$  – sharchaning massasi, tarozi yordamida aniqlanadi,  $h_1$  va  $h_2$  – sharchaning stoldan yoki yerdan boshlang'ich va oxirgi balandliklari, o'lchov lentasi bilan o'lchanadi,  $g$  – erkin tushish tezlanishi.

Yuqoridan vertikal tushayotgan sharchaning kinetik energiyasining o'zgarishini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$\Delta E_k = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}, \quad (3)$$

bunda  $v_0$  va  $v$  — sharchaning boshlang'ich va oxirgi tezliklari.  $v_0 = v$  deb olsak, kinetik energiyaning o'zgarishi quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta E_k = \frac{mv^2}{2}. \quad (4)$$

bundan  $v = \sqrt{2gh}$  ga teng bo'ladi. Endi  $\Delta E_p$  va  $\Delta E_k$  ning natijalarini taqqoslaymiz.

### *Ishni bajarish tartibi*

1. Qurilmani yig'ing.
2. Sharchani tutqich bilan yaxshilab mahkamlab, uning balandligini o'lchang.
3. Sharchani qo'yib yuboring va oxirgi tezligini o'lchang.
4. O'lchash va hisoblash natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

| Tajriba tartibi | $t$ , kg | $h$ , m |  |  |
|-----------------|----------|---------|--|--|
|                 |          |         |  |  |

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Energiya deb nimaga aytiladi?
2. Potensial energiyaning ta'rifi va formulasini keltiring.
3. Kinetik energiyaning ta'rifi va formulasini keltiring.
4. Energiyaning saqlanish qonunini ta'riflab bering.

## Jismni qiya tekislik bo'ylab ko'tarishdagi foydali ish koeffitsiyentini aniqlash

**Kerakli asbob-uskunalar:** shtativ, tutqich va qisqichi bilan, tribometr, brusok, dinamometr, o'lchov lentasi, yuklar to'plami.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** og'irlik kuchi, balandlik, bajarilgan ish, mexanizmlarning FIK, qiya tekislik.

Tribometr shtativ yordamida rasmda ko'rsatilgandek qiya holda o'rnatiladi. Jism vertikal bo'yicha yuqoriga ko'tarilganda bajarilgan ish og'irlik kuchi  $F$  ning balandlikka ko'paytilganiga teng:

$$A = Fh$$

Jismni  $F$  kuch ta'sirida uzunligi  $l$  bo'lgan qiya tekislik bo'yicha tekis siljitib xuddi shunday balandlikka ko'tarish mumkin. Bunda bajarilgan ish quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:  $A_2 = F_2 l$



60-rasm

Jismni qiya tekislik bo'yicha ko'chirishda bajarilgan  $A_2$  ish qiya tekislikka vertikal bo'yicha ko'tarishda bajarilgan  $A_1$  ishdan katta bo'ladi:  $A_2 > A_1$

Bunda  $A_2$ - to'liq ish,  $A_1$ -foydali ish. Foydali ishni to'liq ishga bo'lib, qiya tekislikning FIK ni topamiz. Bajarilgan ishni foiz hisobida ifodalab,  $\beta$  harfi bilan belgilanadi:

$$\beta = \frac{A_1}{A_2} 100\%$$

Bu formula yordamida mexanizmlarning FIK ni aniqlash mumkin.

### Ishni bajarish tartibi

1. Tribometrni shtativ yordamida qiya o'rnatish.

2. Qiya tekislikning balandligini va uzunligini o'lchang.
3. Dinamometr yordamida brusokni F og'irlik kuchini o'lchang.
4. Brusokni dinamometrغا ulab, uni qiya tekislik bo'yicha yuqoriga tekis harakatlantirib, F tortishish kuchini o'lchang.
5. Ikkala holda ham bajarilgan ishlarni hisoblang.
6. Qiya tekislik FIK ni foizlarda ifodalang.
7. Qiya tekislik balandligini bir necha marta o'zgartirib, FIK ni aniqlang.
8. O'lchash va hisoblash natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

| Tajriba Tartibi | h, m | l, m | F, N | $A_1, J$ | F, N | $A_2, J$ | $\eta = \frac{A_1}{A_2} 100\%$ |
|-----------------|------|------|------|----------|------|----------|--------------------------------|
| 1               |      |      |      |          |      |          |                                |
| 2               |      |      |      |          |      |          |                                |

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Trubometr qanday asbob?
2. Mexanik ish deb nimaga aytiladi?
3. Foydali ish bilan to'liq ishning farqi nimada?
4. Oddiy mexanizmlarga nimalar kiradi?

### **Havoning nisbiy namligini psixrometr yordamida aniqlash**

**Ishning maqsadi:** 1. Havo namligini tajribada aniqlashni o'rganish. Havodagi suv bug'ining miqdorini aniqlash usulini o'rganish. Avgust psixrometrining tuzilishini va ishlashini o'rganish.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** havoning namligi, nisbiy namlik, suv bug'i, to'yingan suv bug'i, termometr, temperatura.

Yer atmosferasi tarkibiga suv bug'lari ham kiradi. Havodagi suv bug'larining miqdori bilan tavsiflanadigan fizik kattalik *havoning namligi* deyiladi.

$1m^3$  havodagi suv bug'ining massasi *absolyut namlik* deb ataladi. Absolyut namlikni bilgan holda, shu sharoitda suv bug'ining to'yinish darajasidan qanchalik uzoq ekanligini, binobarin, suvning bug'lanish yoki kondensatsiyalanish intensivligi to'g'risida biror fikr aytib bo'lmaydi. Buning uchun *nisbiy namlik* degan kattalikni bilish kerak.

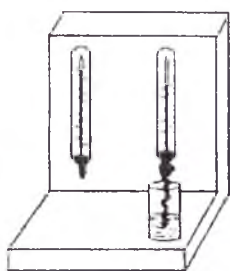


Muayyan bir temperaturada havo absolyut namligining shu temperaturada  $1 \text{ m}^3$  havoni to'yintirish uchun zarur bo'lgan suv bug'i massasiga nisbati bilan aniqlanadigan kattalik *nisbiy namlik* deyiladi. Nisbiy namlikni yana suv bug'i elastikligi orqali quyidagicha ta'riflash mumkin: havo tarkibidagi suv bug'i elastikligining aynan shu temperaturadagi to'yingan suv bug'i elastikligiga nisbati bilan ifodalanadigan kattalik nisbiy namlik deyiladi. U quyidagicha ifodalanadi, ya'ni:

$$f = \frac{p}{p_e} 100\% \quad (1)$$

Havodagi suv bug'i elastikligi deyilganda, havodagi suv bug'ining parsial bosimi tushuniladi.

Tirik organizmlarning, tuproqning namlik yo'qotishi nisbiy namlikka bog'liq. Inson o'zini yaxshi his qilishi uchun nisbiy namlik 60–70% atrofida bo'lishi kerak.



a)

61-rasm



b)

62-rasm

Namlikni aniqlash uchun Avgust psixrometridan foydalanish mumkin. Psixrometr ikkita bir xil termometrdan iborat bo'lib, ulardan birining uchiga rezervuardagi suvga botirib qo'yilgan mato o'ralgan

(61-rasm). Havo suv bug'lari bilan to'yinmagan bo'lsa, matodagi suv bug'lanadi va termometrning rezervuari soviydi. Natijada termometr past temperaturani ko'rsatadi. Chunki nisbiy namlik kichik bo'lganda, suv bug'i to'yinishdan uzoq bo'lgani uchun ho'l termometr ham past temperaturani ko'rsatadi.

Nisbiy namlik oshib borgani sari bug'lanish kamayadi va ho'l termometrning ko'rsatishi quruq termometrnikiqa yaqinlashadi. Nisbiy namlik 100% bo'lganda, suv umuman bug'lanmaydi va ho'l termometrning ko'rsatishi quruq termometrniki bilan bir xil bo'ladi. Ikkala termometr ko'rsatishlarining ayirmasiga qarab, psixrometrik jadval (2-jadvalga qarang) yordamida havoning nisbiy namligini aniqlash mumkin.

(1) ifodaga ko'ra absolyut namlik quyidagicha aniqlanadi, ya'ni

$$s = \dot{r}s_0 / 100\% \quad (2)$$

bu yerda,  $s_0$  – ma'lum temperaturadagi havoning  $1m^3$  hajmini to'yintirish uchun zarur bo'lgan suv bug'ining massasi. Uning qiymati 3-jadvaldan olinadi.

**Kerakli asbob-uskunalar:** Avgust psixrometri (yoki qo'lda yasalgan moslama), stakan, suv, pilik.

### *Ishni bajarish tartibi*

1. Laboratoriya ishining yo'riqnomasini o'qib o'rganing.
2. Psixrometr stakanchasiga suv soling va 5 –10 minut kuting.
3. Quruq va ho'l termometrlarning  $t$  va  $t_h$  ko'rsatishlarini yozib oling.
4. Quruq va ho'l termometrlar ko'rsatishlari farqini hisoblang.
5. Psixrometrik jadvaldan havoning  $t$  temperaturasi (quruq termometrning ko'rsatishi)ga mos kelgan nisbiy namlikni belgilang.
6. (2) ifodadan va 2-jadvaldan foydalanib, havoning absolyut namligini hisoblang.
7. Tajribani ertalab (o'qish yoki ishga ketish oldidan), tushda (o'qishdan keyin), kechqurun va kechasi takrorlang. Tajriba o'tkazilayotgan kunning vaqtini ( $T$ ) belgilab qo'ying.
8. Havoning nisbiy va absolyut namligining temperaturaga bog'lanish grafigini millimetr qog'ozida chizing.
9. Havoning nisbiy va absolyut namligini kunning vaqtiga bog'lanish grafigini chizing.
10. Asbobning o'lchash aniqligini hisobga olib, xatolikni baholang.
11. Tajribada aniqlangan natijalarni 1-jadvalga kiriting.

4-jadval

| O'lchash tartibi | $t_1$ | $t_2$ | $Dt$ | F | $Df$ | $\langle Df \rangle$ | $Rs_0$ | $TT$ | R s |
|------------------|-------|-------|------|---|------|----------------------|--------|------|-----|
| 1                |       |       |      |   |      |                      |        |      |     |
| 2                |       |       |      |   |      |                      |        |      |     |
| 3                |       |       |      |   |      |                      |        |      |     |
| 4                |       |       |      |   |      |                      |        |      |     |
|                  |       |       |      |   |      |                      |        |      |     |

*Eslatma.* Ixtiyoringizda Avgust psixrometri bo'lmay, faqat termometrlar bo'lsa, ulardan psixrometr yig'ish mumkin. Agar ixtiyoringizda faqat bitta termometr bo'lsa, u holda xona havosining  $t$  temperaturasini o'lchaysiz. So'ngra shu termometrning rezervuarini ho'l mato bilan o'rab, matoning bir qismini stakandagi suvga tushirasiz. 10–15 minut o'tgach, termometrning  $t_1$  ko'rsatishini yozib olasiz. Shu natijalar asosida aniqligi juda yuqori bo'lmagan natijalar olish mumkin.  $1 \text{ m}^3$  havodagi to'yingan suv bugining massasi  $10^{-3} \text{ kg/m}^3$  ga teng.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Havoning namligi deb nimaga aytiladi?
2. Havo namligining qanday ahamiyati bor?
3. Absolyut va nisbiy namlik tushunchasini ta'riflang.
4. Havoning namligini aniqlash usullari haqida gapirib bering.
5. Darsxonangizdagi yoki auditoriyadagi havoning nisbiy va absolyut namligini aniqlash usulini tushuntiring.
6. Honadagi havoda bug' holida necha kilogramm suv borligini hisoblang.

### Psixrometrli jadval

5-jadval

| $t_1,$<br>°C | $Dt, ^\circ\text{S}$ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|              | 0                    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 1            | 100                  | 81 | 63 | 45 | 28 | 11 |    |    |    |    |    |    |
| 2            | 100                  | 83 | 65 | 48 | 32 | 16 |    |    |    |    |    |    |
| 3            | 100                  | 84 | 68 | 51 | 35 | 20 |    |    |    |    |    |    |
| 4            | 100                  | 84 | 69 | 54 | 39 | 24 | 10 |    |    |    |    |    |
| 5            | 100                  | 85 | 70 | 56 | 42 | 32 | 14 |    |    |    |    |    |
| 6            | 100                  | 86 | 72 | 58 | 45 | 32 | 19 | 6  |    |    |    |    |
| 7            | 100                  | 86 | 73 | 60 | 47 | 35 | 23 | 10 |    |    |    |    |
| 8            | 100                  | 87 | 74 | 61 | 49 | 37 | 26 | 14 |    |    |    |    |
| 9            | 100                  | 87 | 75 | 63 | 51 | 40 | 29 | 18 | 7  |    |    |    |
| 10           | 100                  | 88 | 76 | 64 | 53 | 42 | 31 | 21 | 11 |    |    |    |
| 11           | 100                  | 88 | 76 | 65 | 54 | 44 | 34 | 24 | 14 | 5  |    |    |
| 12           | 100                  | 88 | 77 | 66 | 56 | 46 | 36 | 26 | 17 | 8  |    |    |
| 13           | 100                  | 89 | 79 | 68 | 57 | 48 | 38 | 29 | 20 | 11 |    |    |
| 14           | 100                  | 89 | 79 | 69 | 59 | 49 | 40 | 31 | 23 | 14 | 6  |    |
| 15           | 100                  | 89 | 79 | 70 | 60 | 51 | 42 | 34 | 25 | 17 | 9  |    |

|    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 16 | 100 | 90 | 80 | 71 | 61 | 52 | 44 | 36 | 27 | 20 | 12 | 5  |
| 17 | 100 | 90 | 81 | 71 | 62 | 54 | 46 | 37 | 30 | 22 | 15 | 8  |
| 18 | 100 | 90 | 81 | 72 | 64 | 55 | 47 | 39 | 32 | 24 | 17 | 10 |
| 19 | 100 | 91 | 82 | 73 | 65 | 56 | 49 | 41 | 34 | 27 | 20 | 13 |
| 20 | 100 | 91 | 82 | 74 | 65 | 58 | 50 | 43 | 35 | 29 | 22 | 15 |
| 21 | 100 | 91 | 83 | 74 | 66 | 59 | 51 | 44 | 37 | 30 | 24 | 18 |
| 22 | 100 | 91 | 83 | 75 | 67 | 60 | 52 | 46 | 39 | 32 | 26 | 20 |
| 23 | 100 | 92 | 83 | 76 | 69 | 61 | 54 | 47 | 40 | 34 | 28 | 22 |
| 24 | 100 | 92 | 84 | 76 | 69 | 61 | 55 | 49 | 42 | 36 | 20 | 24 |
| 25 | 100 | 92 | 84 | 77 | 69 | 62 | 56 | 49 | 43 | 37 | 31 | 26 |
| 26 | 100 | 92 | 84 | 77 | 70 | 63 | 57 | 50 | 44 | 38 | 33 | 27 |
| 27 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 64 | 58 | 51 | 46 | 40 | 34 | 29 |
| 28 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 65 | 59 | 52 | 47 | 41 | 36 | 30 |
| 29 | 100 | 93 | 85 | 78 | 72 | 66 | 59 | 53 | 48 | 42 | 37 | 32 |
| 30 | 100 | 93 | 86 | 79 | 72 | 66 | 60 | 54 | 49 | 43 | 38 | 33 |
| 31 | 100 | 93 | 86 | 79 | 73 | 67 | 61 | 55 | 50 | 44 | 39 | 34 |

6-jadval

| Temperatura | Massa | Temperatura | Massa |
|-------------|-------|-------------|-------|
| 0           | 4,84  | 16          | 13,6  |
| 1           | 5,2   | 17          | 14,5  |
| 2           | 5,6   | 18          | 15,4  |
| 3           | 6,0   | 19          | 16,3  |
| 4           | 6,4   | 20          | 17,3  |
| 5           | 6,8   | 21          | 18,3  |
| 6           | 7,3   | 22          | 19,4  |
| 7           | 7,8   | 23          | 20,6  |
| 8           | 8,3   | 24          | 21,8  |
| 9           | 8,8   | 25          | 23,0  |
| 10          | 9,4   | 26          | 24,4  |
| 11          | 10,0  | 27          | 25,8  |
| 12          | 10,7  | 28          | 27,2  |
| 13          | 11,4  | 29          | 28,7  |
| 14          | 12,1  | 30          | 30,3  |
| 15          | 12,8  |             |       |

## Suyuqlik xossalari ni o'rganish

Kerakli asbob va uskunalari: stakan suvi bilan, kapillyar nay, chizg'ich, igna yoki to'g'nog'ich, shtangensirkul.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Suyuqlik, kapillyar, sirt taranglik, kuchi, sirt taranglik koeffitsiyenti.

Kapillyar nayni stakandagi suvga vertikal holda tushirilganda suvning ko'tarilish balandligi  $h$  ga teng bo'ladi. Naydagi suvning og'irlik kuchi suvning sirt taranglik kuchiga teng bo'lguncha suv ko'tarilishda davom etadi. Shuni e'tiborga olgan holda quyidagi tenglamani yoza olamiz:

$$\sigma \pi D = \frac{\rho \pi D^3 h g}{4} \quad \text{Bu yerdan,} \quad \sigma = \frac{\rho h g D}{4}.$$

bunda,  $D$  — kapillyar nay diametri;  $\rho$  — suyuqlik zichligi.

### Ishni bajarish tartibi:

1. Shtangensirkul va igna yordamida kapillyar nay diametrini o'lchang.

2. Kapillyar nayni suvga tushiring va nayda suvning ko'tarilish balandligini o'lchang.

3. Tajribani bir necha marta takrorlang va suvni sirt taranglik koeffitsiyentining o'rtacha qiymatini toping.

4. O'lchash va hisoblash natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

| Tajriba tartibi | Suv zichligi,<br>$\rho \frac{kg}{m^3}$ | $h, m$ | $D, m$ | $\sigma, \frac{H}{m^2}$ | $\sigma$ |
|-----------------|--|--------|--------|-------------------------|----------|
| 1               |  |        |        |                         |          |
| 2               |  |        |        |                         |          |
| 3               |  |        |        |                         |          |

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Sirt taranglik koeffitsiyentini topishni yana qanday usullari bor?

2. Boshqa suyuqliklar bilan tajriba qilinsa,  $h$  ko'tarilish balandligi o'zgaradimi? Asoslab bering.

3. Sirt taranglik kuchi deganda nimani tushunasiz?

4. Kapillyar hodisalarga misollar keltiring.

## Fotoeffekt hodisasini o'rganish

**Ishning maqsadi:** 1. Fotoeffekt hodisasini o'rganish. 2. Fototok kattaligining kuchlanishga bog'liqligini o'rganish. 3. Fototok kattaligining yorug'lik chastotasiga bog'liqligini o'rganish. 4. Metallardan fotoelektronlarning chiqish chegarasini (qizil chegara) aniqlashni o'rganish. 5. Fotoelektronlar tezligini aniqlashni o'rganish.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Fotoeffekt, kvant nazariyasi, elektron, elektronning metallardan chiqish ishi, fotoeffektning qizil chegarasi, Plank doimiysi

Yorug'lik ta'sirida metallardan elektronlarning uzilib chiqish hodisasiga fotoeffekt hodisasi deyiladi.

Fotoeffekt hodisasini 1887 yil nemis fizigi G. Gers kashf qilgan bo'lsa, qonuniyatlarini rus fizigi, professori A. G. Stoletov ochgan. Fotoeffekt hodisasining qonuniyatlarini A. Eynshteyn 1905 yil kvant nazariyasi asosida tushuntirgan edi. Ayrim metallar plastinkalarini yorug'lik nuri bilan nurlaganimizda ulardan elektronlarning uchib chiqishi elektr zanjirida tok paydo bo'lishiga olib keladi. A. Eynshteyn nazariyasiga muvofiq fotokatod sirtiga tushayotgan kvantlar atom elektronlari tomonidan to'liq yutiladi. Natijada elektronning atom yadrosi bilan bog'lanish energiyasi yoki erkin elektronning kristall panjaralari orasidagi tutinish energiyasi kamayadi. Elektronning erkinlik darajasi ortadi. Buning natijasida elektron to'g'ridan-to'g'ri yoki kristall panjarasi orasida to'qnashishlarga ma'lum miqdordagi energiyasini sarflab, metallni sezilarsiz qizdiradi, so'ngra juda kichik tezlikda metallardan uchib chiqadi.

Ma'lum chegaraviy to'liq uzunligidan katta to'liqlarda yorug'lik oqimi fotokatodga tushganida zanjirda fototok hosil bo'lmaydi. Bu eng katta to'liq o'z uzunligiga mos keluvchi hodisani fotoeffektning qizil chegarasi deyiladi.

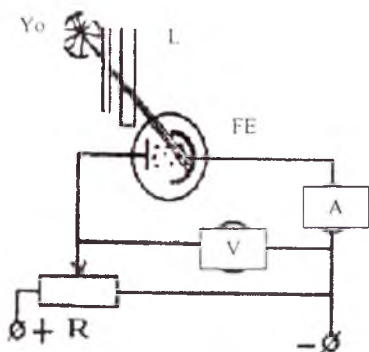
Fotoeffektning qizil chegarasi hamma metallarda bir xil emas, ular har xil to'liq uzunligidagi yorug'likka mos keladi. Anodga manfiy, katodga musbat tok manbai qutblarini ulab, kuchlanishni orttirib borganimizda zanjirdagi tok ma'lum kuchlanishda nolga tenglashadi, ya'ni elektronning metallardan chiqish ishi shu elektronning kinetik energiyasiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$(mv_{\max}^2)/2=eU_1 \quad (1)$$

bunda  $v_{\max}^2 = \sqrt{2eU_1/m}$  – elektronning eng katta tezligi.

$V_{\max}$  ni aniqlash uchun va elektron zaryadini va massasini jadvallardan olib.  $U$  ni tajribada o'lab, uni hisoblash mumkin. Ikkinchi tomondan, fotoeffekt hodisasi uchun Eynshteyn formulasi yozib. so'ngra undan elektronning eng katta tezligini quyidagi shaklda ifodalash mumkin:

$$h\nu = A + (mv_{\max}^2)/2 . \quad (2)$$



63-rasm

$$v_{\max}^2 = \sqrt{2(h\nu - A)/m} \quad (3)$$

Bu (3) ifodaga (1)dan topilgan  $v_{\max}$  ni qo'yib, so'ng biror metallning chiqish ishini ma'lum chastota uchun hisoblash mumkin bo'ladi. Elektronning chiqish ishi o'rganilayotgan metall uchun quyidagicha ifodalanadi:

$$h\nu \leq A. \quad (4)$$

Endi (4) ifodadan Plank doimiysini hisoblab topish mumkin.

**Kerakli asbob-uskunalar:** Vakuumli fotoelement. Yorug'lik manbai. Tok manbai. Voltmetr va ampermetr. Yorug'lik filtrlari. Lyuksmetr. Ulovchi simlar va yordamchi jihozlar.

### Qurilmaning tuzilishi va ishlashi

Qurilma yorug'lik manbai (simob-kvarsli lampa), fotoelement, lyuksmetr, yorug'lik filtrlari, reostat, ampermetr, voltmetr, tok manbai va boshqa yordamchi anjohlardan tashkil topgan.

$E$  – yorug'lik manbai;  $F$  – filtr qo'yiladigan joy;  $L$ – lyuksmetr o'rnatiladigan joy;  $FE$ – fotoelement;  $R$  – reostat;  $A$  va  $V$  — ampermetr va voltmetr.

Laboratoriya qurilmasining ishlash tartibi quyidagicha: qurilmaning elektr sxemasi yig'ilgandan so'ng, tashqi tok manbaiga elektr lampasi ulanganga qadar ampermetrning ko'rsatishi yozib olinadi. Yorug'lik oqimi fotoelementga tushganligi sababli fotoelektronlar fotokatoddan uchib

chiqadi. Yorug'lik oqimini o'zgarmas tutib, kuchlanish ortirilganida fototok miqdori ma'lum qiymatgacha ortadi va so'ngra kuchlanishga bog'liq bo'lmay qoladi, ya'ni tokning to'yinish hodisasi o'rinli bo'ladi (63-rasm). Yorug'lik ta'sirida fotokatoddan uchib chiqqan fotoelektronlar soni (ya'ni tokning to'yinishi) fotokatodga tushayotgan yorug'lik intensivligiga to'g'ri proporsional (faqat o'rganilayotgan rangdagi nur uchun) bo'ladi. Turli xil to'liqin uzunligidagi (rangedagi) yorug'lik nurlari uchun fototokning qiymati mos ravishda har xil bo'lishi mumkin.

Shuning uchun albatta o'rganilayotgan rangdagi nurning monoxromatikligini tajribada ta'minlash shart.

### *Ishni bajarish tartibi:*

1. Laboratoriya ishining yo'riqnomasini o'qib o'rganib, sxemani tahlil qilib bo'lgandan so'ng o'qituvchi savollariga javob berib, ishni bajarishga ruxsat oling.

2. Laboratoriya ishining elektr sxemasini yig'ing va o'qituvchi yoki laborantga tekshirtiring.

3. Qurilmadagi fotoelementga yorug'lik tushadigan tuynukcha qopqog'ini oching va fototok kattaligini (ampermetr ko'rsatgani bo'yicha) yozib oling.

4. Tashqi tok manbaiga simob-kvarsh lampani ulang va lampa shu'lalagandan keyingi fototokni yozib oling.

5. Birorta yorug'lik filtrini yorug'lik manba qarshisiga qo'ying.

6. Lyuksmetr bilan filtdan keyingi yoritilganlikni o'lchang va yozib oling.

7. Qurilmani tashqi o'zgarmas tok manbaiga ulang va kuchlanish nolga teng bo'lgan holatdan boshlab to ampermetrdagi tok o'zgarmasdan qolgunga qadar kuchlanishni juda oz miqdorda (0,5–1 V) orttirib borib, har safar voltmeter va ampermetrning ko'rsatishlarini yozib oling.

8. Tashqi o'zgarmas tok manбайдan olinadigan tok qutblari qisqichlaridagi ulash simlari o'rinlarini almashtirib ulang, ya'ni laboratoriya ishi qurilmasiga berilgan tok yo'nalishini o'zgartiring.

9. Ampermetrning mili no'lni ko'rsatganiga qadar kuchlanishni o'zgartiring va ampermetr nolga mos keluvchi kuchlanishni yozib oling.



10. Har safar yorug'lik filtrlarini o'zgartirgandan keyin ishning 6-9- bandlarida ko'rsatilganlarni takroran bajarung.

11. Tajribada olingan natijalar asosida grafikni millimetr qog'ozida chizing.

12. Olingan natijalar asosida  $v_{\max}$  ni hisoblab toping.

13. (2) va (3) formulalarga tajribada topilgan natijalarning son qiymatlarini qo'yib, undan Plank doimiysini hisoblab toping.

14. Bajarilgan ishdan xulosa chiqaring.

15. Aniqlangan natijalarning absolyut va nisbiy xatoliklarini hisoblang.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Fotoeffekt hodisasini tushuntirish. Uning kashf etilish tarixi, G. Gers ishlari haqida ma'lumot bering.

2. Bu hodisaning qonuniyatlarini topishga urinish yo'llari, Stoletov ishlari haqida ma'lumot bering.

3. Fotoeffektning asosiy qonunlarini bayon qiling.

4. Fotoeffekt qonunlarini o'quvchilarga ma'lum bo'lgan yorug'likning to'lqin nazariyasi bo'yicha tushuntiring.

5. Yorug'likning kvant gipotezasini olg'a surgan Plank, Enshteyn ishlari haqida ma'lumot bering.

6. Yorug'lik tabiati haqida kvant nazariya xulosalarini tushuntiring;

7. Ichki fotoeffekt hodisasi qanday sodir bo'ladi?

8. Fototokning to'yinishiga sabab nima?

### **Qo'shimcha laboratoriya mashg'ulotlari.**

#### **To'g'ri geometrik shakldagi jismlarning zichligini aniqlash**

**Ishning maqsadi:** 1. Jismlarni tarozida tortib, ularning massalarini aniqlashni o'rganish. 2. Har xil to'g'ri geometrik shakldagi jismlarning massalarini tarozi yordamida o'lchab va ularning chiziqli o'lchamlari orqali hajmini topib, moddalarning zichligini aniqlashni o'rganish.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Jism, massa, hajm, zichlik.

Moddalarning zichliklari ularning turlariga qarab har xil bo'ladi. Zichlik fizik kattalik bo'lib, jism massasining hajmiga nisbatiga teng va r harfi bilan belgilanadi hamda SI ulchov birliklari sistemasida  $\text{kg/m}^3$  da o'lchanadi. Moddaning zichligini aniqlash uchun uning massasi tarozida

tortiladi va hajmini o'lchash usuli bilan aniqlanadi. Agar jism biror oddiy geometrik shaklga ega bo'lsa, jismning hajmi uning chiziqli o'lchamlarini o'lchash orqali aniqlanadi.

Aniq geometrik shaklga ega bo'lgan jismlarning zichligini aniqlashda quyidagi shakllardan foydalanish mumkin:

1. Parallelopiped shaklidagi jismning o'zunligi  $l$ , eni  $b$  va balandligi  $h$  bo'lsin. U holda parallelopipedning hajmi quyidagiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$V = lbh \quad (1)$$

Agar tarozida tortilgan jismning massasi  $t$  bo'lsa, uning zichligi quyidagi ifodadan hisoblab topiladi:

$$\rho = m / lbh \quad (2)$$

2. Kub shaklidagi jism qirrasining o'zunligi  $l$  bo'lsa, uning hajmi  $V = l^3$  bo'lganligidan, kub shaklidagi jismning zichligini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\rho = m / l^3 \quad (3)$$

bunda  $m$  — jism massasi.

3. Silindr shaklidagi jismning balandligi  $h$ , radiusi  $R$  bo'lsa, uning hajmi  $V = rR^2h$  bo'ladi, binobarin, zichligi quyidagi ifodadan topiladi:

$$\rho = m / rR^2h \quad (4)$$

4. Shar shaklidagi jismning radiusi  $R$  bo'lsa, uning hajmi  $V = (4/3)rR^3$  bo'ladi, mos ravishda, zichligi quyidagi

$$\rho = 3m / 4rR^3 \quad (5)$$

Geometrik shakldagi qattiq jismlarning o'lchamlari chizg'ich, shtangensirkul, mikrometr yoki o'lchov tasmasidan foydalanib o'lchanadi. Kichik o'lchamdagi jismlarning chiziqli o'lchamlari shtangensirkul va mikrometr yordamida bir necha bor o'lchanadi va ularning o'rtacha qiymati olinadi.

Shtangensirkulning o'zaro sirpanuvchi ichki tomonlari bir-biriga zich tegib turgan holda chizgichdagi shkalaning noli bilan nonius noli ustma-ust tushadi. O'lchanishi kerak bo'lgan jism shtangensirkul jaglari orasiga ohista joylashtiriladi. Jaglarning ichki tomonlari jism sirtlariga zich tekkandan so'ng, vint mahkamlanadi va shtangensirkulning asosiy shkalasi hamda noniusdan foydalanib, jismning o'lchami aniqlanadi.

**Kerakli asbob-uskunalar:** Zichligi o'lchanishi zarur bo'lgan turli geometrik shakldagi jismlar. Shtangensirkul. Mikrometr. Tarozi toshlari, chizg'ich va boshqalar.

### *Ishni bajarish tartibi*

1. Laboratoriya ishining yo'riqnomasini o'qib o'rganing.
2. Jismlarning massasini richagli yoki analitik tarozi yordamida 4-5 marta 0,0001 kg aniqlikkacha tortib aniqlang.
3. Jismlarning chiziqli o'lchamlarini shtangensirkul yoki mikrometr yordamida (ularning o'lchash aniqligi darajasigacha bo'lgan aniqlikda) 4-5 marta o'lchang.
4. (2), (3), (4) va (5) formulalarning biridan foydalangan holda berilgan jismlarning zichliklarini hisoblab toping.
5. Har bir jism uchun zichlikning o'rtacha qiymatini toping va adabiyotlarda keltirilgan jadvallardagi moddalar zichliklari qiymatlaridan foydalanib, jismlar qanday moddadan yasalganligini aniqlang.
6. Absolyut, nisbiy, o'rta kvadratik va eng katta ehtimoliy xatoliklarni hisoblang.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Moddaning zichligi deb nimaga aytiladi?
2. Zichlik qanday birliklarda o'lchanadi?
3. Zichlik jismning shakliga bog'liqmi? Temperaturagachi? Geografik kenglikkachi?
4. Shayinli tarozi bilan prujinali tarozi orasida qanday farq bor? Bu tarozilar yordamida jismlarning og'irliklari qanday o'lchanadi?
5. Qanday o'lchov asboblari bilasiz va ular bilan qanday aniqlikkacha o'lchash mumkin?

## Snaryadning uchish uzoqligining uchib chiqish burchagiga bog'liqligini o'rganish

**Kerakli asbob va uskunalar:** 1) ballistik pistolet (to'pponcha); 2) o'lchov lentasi; 3) bir bo'lak bo'r; 4) V. M. Bradis 4 xonali matematik jadvallari.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** kuch, tezlik, harakat traektoriyasi, gorizont, vertikal, ma'lum burchak ostida otilgan jism

Biror jismni gorizont bilan burchak hosil qilib otaylik. Shu jismning harakatini kuzatganimizda, uning avval egri chiziq bo'ylab yuqoriga ko'tarilganligini, keyin esa yana egri chiziq bo'ylab pastga tushishini ko'ramiz. Gorizont bilan burchak hosil qilib otilgan jismning harakat traektoriyasini chizish uchun gorizont OA to'g'ri chiziq va u bilan ma'lum bir burchak hosil qiladigan qilib OS to'g'ri chiziq o'tkazamiz.

Gorizontga nisbatan har xil burchak ostida otilgan jismning uchish uzoqligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$l = \frac{2g_0^2 \cos \alpha \sin \alpha}{g}$$

Bu formula va ballistik pistolet (to'pponcha) yordamida uchib chiqish burchagi 0 dan 90° gacha o'zgariganda uning uchish uzoqligini aniqlash mumkin.

### Ishni bajarish tartibi

1. Ballistik pistolet (to'pponcha) bilan tanishib chiqing.
2. Ballistik pistoletni stol chetiga mahkamlang.
3. Pistolet (to'pponcha)ni 20°, 30°, 40°, 45° va 60° li burchak ostida o'rnatib, 3-4 marta sharchani oting.
4. Har bir burchak ostida otilgan sharchaning uzunligini o'lchang.
5. O'lchash va hisoblash natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

| Sharchaning uchib chiqish burchaklari | 20° | 30° | 40° | 45° | 50° | 60° |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Sharchaning o'rtacha uchish uzoqligi  |     |     |     |     |     |     |

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Uchib chiqish burchagi qanday bo'lganda sharcha uzoqqa borib tushadi?
2.  $45^\circ$  burchak uchun sharchaning uchib chiqishidagi boshlang'ich tezlikni topish mumkinmi?
3. Sharchaning uchish uzoqligi muhitga bog'liqmi?
4. Sharchaning traektoriyasi nimalarga bog'liq?

### **Elastik urilishda jismlar impulsining saqlanish qonunini tekshirish**

**Kerakli asbob va uskunalar:** Uzun iplarga osilgan massalari har xil bo'lgan po'lat sharchalar, o'lchov chizg'ichi, shtativ tutqich va qisqichlar, tarozi toshlari bilan.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Energiya, impuls, saqlanish qonuni, reaktiv harakat, mexanikaning oltin qoidasi.

Ushbu ishda impulsning saqlanish qonunini tekshiramiz. Yopiq sistemada urilmasdan oldingi jism impulslar yig'indisi urilgandan keyingi impulslar yig'indisiga teng.

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

Bunda  $v_1$  va  $v_2$  -sharlarning urilishdan keyingi tezliklari.

Agar sharlardan biri urilishgacha tinch turgan bo'lsa, u holda impulsning saqlanish qonuni ifodasi soddalashadi:

$$m_1v_1 = m_1v_1 + m_2v_2$$

Impulsning saqlanish qonunini vektor ko'rinishida emas. algebraik ko'rinishda ham yozish mumkin:

$$m_1v_1 = m_1v_1 + m_2v_2$$

Bu yerda  $m_1 \geq m_2$ , chunki urilishidan keyin ikkala shar bir xil yo'nalishda harakatlanadi. Binobarin, tezlik kattaliklarini shunday ifodalash mumkin

$$v = s_0 \sqrt{\frac{g}{l}}; v_1 = s_1 \sqrt{\frac{g}{l}}; v_2 = s_2 \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Impulsning saqlanish qonunini qurilma yordamida aniqlash mumkin.

### Ishni bajarish tartibi

1. Birinchi sharni muvozanat vaziyatidan 5-7 smga og'dirib, so'ngra qo'yib yuboring.
2. Sharlarni urilishdan keyingi  $s_1$  va  $s_2$  maksimal og'ishlarini o'lchab oling.
3. Tajribani 5 marta takrorlang.  $s_1$  va  $s_2$  maksimal og'ishlarning o'rtacha qiymatlarini aniqlang.
4.  $v_1, v_2$  tezliklarini va ularning impulslarini hisoblang.
5. O'lchash va hisoblash natijalarini quyidagi jadvalga yozing

| Tajriba tartibi | $m_1$<br>kg | $m_2$ kg | $l_1$ m | $s_1$ m | $s_2$ m | $v$<br>m/s | $v_1$<br>m/s | $v_1'$<br>m/s | $v_2$<br>m/s |
|-----------------|-------------|----------|---------|---------|---------|------------|--------------|---------------|--------------|
|                 |             |          |         |         |         |            |              |               |              |
|                 |             |          |         |         |         |            |              |               |              |
|                 |             |          |         |         |         |            |              |               |              |
|                 |             |          |         |         |         |            |              |               |              |

6. Sharning urilishdan oldingi impulsini sharlarning urilishdan keyingi impulslari yig'indisi bilan taqqoslang va impulsning saqlanish qonunini bajarilishi haqida xulosa qiling.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Impuls nima?
2. Elastik urilish deganda nimani tushunasiz?
3. Impulsning saqlanish qonunini aytib bering.
4. Mexanikada saqlanish qonunlari haqida.

### Prujinali mayatnikning tebranishlar chastotasini aniqlash

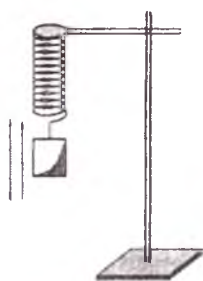
**Kerakli asbob va uskunalar:** 600 g li yuklar to'plami; prujina, shtativ muftasi bilan, o'lchov chizg'ichi, elektronli sekundomer.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Tebranish davri, chastotasi, amplitudasi, mexanik tebranishlar (erkin va majburiy).

Prujinaning bir uchini shtativga mahkamlab, ikkinchi uchiga yuk osamiz. Bunda prujina biroz cho'ziladi va uning  $F_{el}$  elastik kuchi yukka ta'sir etuvchi  $R$  og'irlik kuchi bilan muvozanatga keladi. Bunday asbobni prujinali mayatnik deb ataymiz.

Yukni biroz pastga tortib, muvozanat vaziyatidan chiqarsak, so'ngra qo'yib yuborsak u o'ziga xos garmonik tebranma harakat qiladi.

Tebranma harakat qilayotgan prujinali mayatnikning xususiy tebranishlar chastotasi quyidagicha bo'ladi:



64-rasm

bunda  $k$ -prujinaning bikrligi,  $m$ -jismning massasini aniqlab, mayatnikning tebranishlar chastotasi  $\omega_0$  topiladi.

Prujinaga  $m$ - massali yuk osib,  $\Delta t$  vaqt ichida  $n$  marta to'liq tebratib, prujinali mayatnikning tebranishlar chastotasini tajriba usulida quyidagi fo'rmla bilan hisoblaymiz:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{t}$$

bunda,  $n$ -tebranishlar soni.

Prujinali mayatnikning nazariy va tajriba yo'li bilan topilgan natijasi taqqoslanadi.

### ***Ishni bajarish tartibi***

1. Rasmdagidek asboblarni joylashtiring.
2. Prujinaga 100g li yuk qo'yib,  $\Delta x$  ni aniqlab, prujinaning bikrligini aniqlang.  $k = \frac{mg}{\Delta x}$

3. Massasini bilgan holda prujinaning xususiy chastotasini aniqlang:  $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

4. Prujinaga 100g dan 2 ta yuk osib, mayatnikni muvozanat holatidan chiqarib, 20marta to'liq tebrantiring. Tebranishlar uchun ketgan  $\Delta t$  vaqt oralig'ini o'lchab,  $\omega_0$  tebranishlar chastotasini quyidagi formula bo'yicha hisoblang:

$$\omega = \frac{2\pi n}{\Delta t}$$

5. Tajribani 400g yuk bilan tekshirib turing va o'lchash ishlarini olib boring.

6. Prujinali mayatnikning  $\omega_0$  xususiy tebranishlar chastotasini, uning hisoblab topilgan  $\omega$  chastotasi bilan taqqoslang.

7. Natijalarni jadvalga yozing.

| Tajriba nomeri | $F_2, H$ | $\Delta x, m$ | $k, \frac{H}{M}$ | $m, kg$ | $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}, s^{-1}$ | $\Delta t, S$ | $\omega = \frac{2\pi n}{\Delta t}, s^{-1}$ |
|----------------|----------|---------------|------------------|---------|---|---------------|--|
|                |          |               |                  |         |   |               |  |

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Erkin va majburiy tebranishlar deb nimaga aytiladi?
2. Tebranish chastotasi deb nimaga aytiladi?
3. Davriy va oddiy chastotalar orasida qanday farq bor?
4. Prujinali mayatnikning tebranishlar chastotasi amplitudasiga bog'liqmi?

### Havoning nisbiy namligini aniqlash

**Kerakli asbob va uskunalar:** Avgust psixrometri, maktab gigrometri, suv, efir, doka, rezina.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** havoning namligi, nisbiy namlik, suv bug'i, to'yingan suv bug'i, termometr, temperatura.



Berilgan temperaturada havo tarkibida bo'lgan suv bug'i bosimining shu temperaturadagi to'yintiruvchi bug' bosimiga nisbati havoning nisbiy namligi deyiladi.

$$r = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$$

Havoning nisbiy namligini avgust psixrometri va maktab gigrometrlari bilan aniqlash mumkin. Psixrometr ho'l va quruq termometrlardan foydalanib nisbiy namlik aniqlansin .

### Ishni bajarish tartibi.

1. Psixrometrning tuzilishi bilan tanishing.
2. Ho'l va quruq termometrlar, ko'rsatishlarini yozib oling.
3. Psixrometrik jadvaldan foydalanib, havoning nisbiy namligini aniqlang.
4. Termometr yordamida uy temperaturasini bilib oling.
5. Maktab gigrometri yordamida havoning nisbiy namligini aniqlang. Buning uchun tirqish orqali qutichaga efir qo'ying va tirqishga termometrni tushuring . Rezina koptochka yordamida naycha yordamida havo beriladi. Bu efirning bug'lanishi tezlashib quticha devori soviy boshlaydi. Shudring hosil bo'ladi.

$$\Delta t = |t - t_1|$$

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Namlikni aniqlashning yana qanday usullari bor?
2. Namlikni aniqlash bizga nima uchun zarur?
3. Havoning namligi, nisbiy va absolyut namlik nima?
4. Namlikning turmushda va texnikada ahamiyati haqida ma'lumotlar bering?

### G'altakning induktivligini aniqlash

**Kerakli asbob-uskunalar:** 1) qismlarga ajraladigan maktab transformatori; 2) VS-24 m to'g'rilagich; 3) 50 V li o'zgaruvchan tok voltmetri yoki avometr; 4) 100 mA li o'zgaruvchan tok milliampermetri yoki avometr; 5) 220 V li o'zgaruvchan tok manbai, 6) tok ulagich – kalit; 7) ulash simlari.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** O'zgaruvchan tok, induktivlik, qarshilik, aktiv qarshilik, chastota.

G'altakning induktivligini aniqlash uchun o'zgaruvchan tok zanjiriga ulangan sim g'altak  $R$  aktiv qarshilikdan tashqari induktiv qarshilik deb ataladigan  $R_i$  qo'shimcha qarshilik hosil qilishidan foydalaniladi. Bu  $R_i$  qarshilikning kattaligi  $L$  induktivlikka va  $\nu$  o'zgaruvchan tok tebranish chastotasiga proporsional, ya'ni  $R_i = 2\pi\nu L$  bo'ladi.



65-rasm

Bu holda g'altakning o'zgaruvchan tokka ko'rsatadigan  $Z$  to'la qarshiligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Z = \sqrt{R^2 + R_i^2} \quad (1)$$

Bu ikkita tenglamalardan  $L$  induktivlik quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{2\pi\nu} \quad (2)$$

Demak, g'altakning induktivligini aniqlash uchun o'zgaruvchan tok chastotasini, to'la va aktiv qarshiliklarni bilish kerak. Aktiv qarshilik avometr bilan o'lchanadi. To'la qarshilik o'zgaruvchan tok zanjiri uchun Om qonunidan foydalanib topiladi, ya'ni  $Z = \frac{U}{I}$  (3).

Chastota  $\nu$  o'zgaruvchan tok tarmog'ining chastotasiga teng, ya'ni 50 Gs.

### Ishni bajarish tartibi

1. O'lchash va hisoblash natijalarini yozish uchun daftarga quyidagi jadvalni chizing.

|       |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|
| U, B  |  |  |  |  |  |  |  |
| I, mA |  |  |  |  |  |  |  |

2. 220 V deb belgi qo'yilgan transformator g'altagining aktiv qarshilikni (o'zaksiz) avometr bilan aniqlang.

3. Berilgan sxema bo'yicha elektr zanjirini yig'ing. Buning uchun «220 V» belgi qo'yilgan berk o'zakli transformator g'altagini, milliampermetr (yoki o'zgaruvchan tok chegarasi 100 mA bo'lgan avometr)ni, kalitni va o'zgaruvchan tok manbai to'g'rilagichdagi «-» belgili qisqichlar)ni ketma-ket ulang. Kalitni berkitib, to'g'rilagichning regulyatori yordamida kuchlanishni 10 V qilib qo'ying va I tok kuchini aniqlang. Kuchlanishning boshqa: 15, 20, 25 V qiymatlarida tajribani takrorlang. O'lchash natijalarini jadvalga yozing.

4. Jadvaldan va (3) formuladan foydalanib zanjirning to'la qarshiligini hisoblang va uning kuchlanishga bog'liq emasligiga ishonch hosil qiling.

5. G'altakning L induktivligini (2) formulaga asosan hisoblang.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Induktivlik deganda nimani tushunasiz?
2. Induktivlik birligi nima va u qanday ta'riflanadi?
3. Transformator g'altagining qarshiligi bir xil kuchlanishli o'zgarmas va o'zgaruvchan toklar uchun bir xil bo'ladimi? Nima uchun?
4. Induktivlikka ega bo'lgan zanjir uzilganda zanjir uzilgan joyda nima uchun yoy hosil bo'ladi?

### **Suyuqliklarning jismlarni siqib chiqarish kuchini aniqlash**

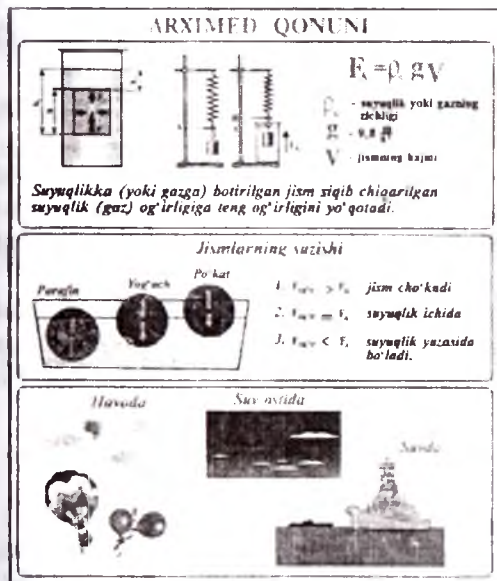
**Ishning maqsadi:** Har xil geometrik shakldagi jismlarni suyuqliklarning siqib chiqarish-ko'tarish kuchini aniqlashni tajribada o'rganish. Siqib chiqarish kuchining suyuqlik zichligiga bog'liqligini o'rganish.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Suyuqlik, geometrik yoki no geometrik shakldagi jismlar, siqib chiqarish kuchi, Arximed kuchi.

Tabiatdagi suyuqliklarning zichliklari turlicha bo'lganligidan, ular tomonidan shu suyuqlikka tushirilgan moddani (jismni) ko'tarish, ya'ni siqib chiqarish kuchi bir-biridan farqli bo'ladi. Suyuqlikka tushirilgan jism Arximed qonuniga muvofiq, o'zlarining zichliklariga mos ravishda suyuqlikning har xil qatlamlarida suzadi. Demak, ularga ta'sir etadigan siqib chiqaruvchi kuch-bu Arximed kuchi bo'lib, uning kattaligi turlicha

bo'lishi mumkin. O'rganilayotgan ma'lum geometrik yoki no geometrik shakldagi jismlar havoda tortilganda ularning og'irligi quyidagiga teng, ya'ni:

$$R = mg = gV\rho. \quad (1)$$



66-rasm

67-rasm

Suyuqlikka tushirilgan jismning hajmi uning siqib chiqargan suyuqligi egallagan hajmga teng bo'ladi, ya'ni  $V = V_c$ . Shuning uchun idishdagi suyuqlik hajmi  $\Delta V$  ga ortadi. Shu jismni suyuqlikka tushirib tortilganida esa uning og'irligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$R_1 - R_2 = \Delta R = g s_k V_s - g s_s V_s. \quad (2)$$

bundan:  $g s_k V_s$  – jismning havodagi og'irligi;  $s_k$  – qattiq jism zichligi;  $V_s$  – jism siqib chiqargan suyuqlik hajmi;  $s_s g V_c$  - suyuqlikning jism unga tushirilgandan keyingi og'irligi. (2) formuladan:

$$\Delta R = g V_s (s_k - s_s) \quad (3)$$

Bu ifodadan ko'rinadiki, suvga botirilgan jismning hajmi u siqib chiqargan suyuqlikning hajmiga teng bo'lar ekan.

Demak, moddaga ta'sir etadigan siqib chiqaruvchi kuch yoki ko'tarish kuchi -bu Arximed kuchi hisoblanadi. Shuning uchun (3)ni quyidagicha yozish mumkin:

$$F_A = \Delta R_s = F_1 - F_2, \quad (4)$$

bunda:  $F_1$  va  $F_2$  — o'rganilayotgan jismning quruq havoda va suvga botirilgan holda tortilgandagi og'irliklari.

Shunday qilib, jismni havoda va suyuqlikda tortib, tarozining ko'rsatishlari hamda jismning siqib chiqargan suyuqligi hajmini aniqlash yo'li bilan suyuqliklarning jismni siqib chiqarish, ya'ni ko'tarish kuchini aniqlash mumkin ekan.

**Kerakli asbob-uskunalar:** Turli xil geometrik shakldagi massasi 0,2 kg gacha bo'lgan kichik jismlar (yog'och g'o'lacha, temir, mis parchalari va sh.k). Yuqori aniqlikda tortadigan JW-1 rusumli analitik tarozi. Ingichka kapron ip va boshqa jihozlar.

### Qurilmaning tuzilishi va ishlashi

Qurilma JW-1 rusumli tarozi, gorizontall joylashtirilgan taglik, suyuqlik quyiladigan o'lchovli idish (menzurka), suyuqlik, ilgak, kapron ip, tortiladigan qattik jismlardan tashkil topgan. Qurilmaning asosi JW-1 rusumli tarozidan iborat bo'lib, unga osilgan kichkina yoki ancha kattagina jismlar avval havoda, so'ngra suyuqliklar (oddiy ichimlik va distillangan suv, solyar moyi, gliserin)ga tushirilgan holda tortiladi (66-rasm). Eng avvalo, tarozining muvozanati bo'zilmaydigan joy tanlanadi. Tarozi shu joyga shayton yordamida gorizontall o'rnatiladi. Namunani suyuqlikda tortish uchun o'rganilayotgan suyuqlik o'lchovli idishga quyiladi va uning xajmi aniqlanadi, so'ngra uni tarozi tagiga joylashtiriladi. Eng avval tortiladigan namuna havoda tarozi ilgagiga ilib tortiladi. Keyin uni tarozi tagidagi suyuqlikli idishga tushiriladi va shu holatida tortiladi. Havoda va suyuqlikda tortilgan namuna og'irliklarining farqi topiladi hamda hisoblashlar bajariladi.

### Ishpi bajarish tartibi

1. Laboratoriya ishining yo'riqnomasini o'qib o'rganing va ishni bajarishga zarur bo'lgan asboblarni ishlatishni ham o'rganing. Tarozi bilan ishlashning texnika xavfsizligi bilan tanishing. O'qituvchi savollariga javob berganingizdan so'ng ishni bajarishga ruxsat oling.

2. JW-1 rusumli tarozini maxsus qutichasidan chiqarib stol ustiga qo'ying.

3. Yuqori aniqlikdagi tarozini maxsus joyga shunday o'rnatinki, ipga osilgan yukni osongina suyuqlikka tushirish ta'minlansin.

4. Shayton yordamida tarozini gorizontal o'rnat.

5. Kamida uch xil geometrik shakldagi jismlarni (yog'och, temir, jez) havoda torting va aniqlangan natijalarni jadvalga kiriting.

6. Havoda tortilgan jismlarni ipga bog'lab, suvga tushirib torting.

7. Tajribada topilgan natijalar asosida (3) va (4) formulalar-dan foydalanib, suyuqlikning ko'tarish kuchini hisoblang.

8. Distillangan suv, glitserin uchun ham yuqoridagilarni takrorlang.

9. Xatoliklarni hisoblab jadvallarga kiriting.

10. Tajribadan xulosa chiqaring.

| O'l-chash tartibi | Jismlar turi | Jismlarning havodagi og'irligi, $R_1$ | Jismlarning suvdagi og'irligi, $R_2$ | Og'irliklar farqi, DR | Arximed kuchi, $F_A \pm D F_A$ |
|-------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1.                | Yog'och      |                                       |                                      |                       |                                |
| 2.                | Temir        |                                       |                                      |                       |                                |
| 3.                | Jez          |                                       |                                      |                       |                                |
| 4.                | Alyumi-niy   |                                       |                                      |                       |                                |

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Jismlarning zichligi qanday formula bilan hisoblanadi?

2. Suyuqlik nima sababdan unga tushirilgan jismni siqib chiqaradi?

3. Jismning suyuqlikka botgan qismining hajmi qanday hisoblanadi?

4. Arximed kuchi deb nimaga aytiladi? Uning ta'rifini ayting.

5. Hamma suyuqliklar jismni bir xil siqib chiqaruvchi kuch bilan yuqoriga ko'taradimi?

6. Suyuqlikning zichligi bilan Arximed kuchi orasida qanday bog'lanish bor?

### Tomchi usuli bilan sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlash

Ishning maqsadi: Suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlashni o'rganish. Sirt taranglik koeffitsiyenti hamma suyuqliklarda bir xil emasligini tajribada aniqlash.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Suyuqlik, molekula, sirt taranglik koeffitsiyenti, yuza, sirt taranglik kuchi.

Suyuqlik sirtidagi molekularga ichki molekular tomonidan suyuqlik ichiga yo'nalgan kuch ta'sir qiladi. Shuning uchun suyuqlik sirtida sirt tarangligi hosil bo'lib, u doim suyuqlik yuzasini qisqartirishga intiladi. Ayni paytda suyuqlikka shu sirtini saqlab turuvchi sirt taranglik kuchi ta'sir qiladi. Bu kuchning kattaligini quyidagicha ifodalash mumkin.

$$F = bL, \quad (1)$$

bunda:  $L$  – sirt perimetri;  $b$  – sirt taranglik koeffitsiyenti. Sirt taranglik koeffitsiyenti deb, sirtning birlik chegarasiga to'g'ri kelgan kuchga aytiladi va u  $N/m$  da o'lchanadi.

Faqat bitta tomchi uchun sirt taranglik koeffitsiyentini topishda  $F = bL$  kuch bitta tomchining og'irlik kuchiga tenglashtiriladi, ya'ni:

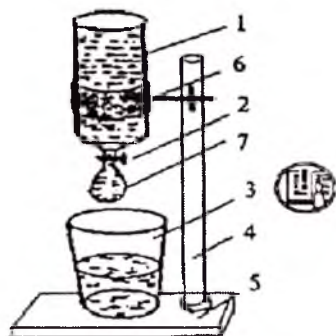
$$bL = m_0g, \quad (2)$$

bunda:  $m_0$  – bitta tomchining massasi;  $L$  – suyuqlik tomadigan kapillyar nay uchining ichki aylanasi uzunligi, ya'ni perimetri.

Bitta tomchining massasi  $t_0$  ni topish uchun  $p$  ta tomchining massasi tomchilar soniga bo'linadi:

$$t_0 = t/n \quad (3)$$

Shunday qilib, kapillyarning ichki perimetri  $L$  va  $d$  ekanligini hisobga olsak, (2) ni quyidagicha yozish mumkin:



- 1-suyuqlik solish uchun jo`mrakli idish;
- 2-jo`mrak;
- 3-menzurka;
- 4-shtativ;
- 5-taglik;
- 6-tutgich.

67-rasm

$$\sigma r d = (t/n) g \quad (4)$$

Bundan suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti  $\sigma$  topiladi:

$$\sigma = (mg)/nrd \quad (5)$$

**Kerakli asbob-uskunalar:**Elektron (JW-1) tarozi, stakan, ingichka uchli shisha idish, shtativ, har xil turdagi suyuqliklar va yordamchi aslahalar.

### Qurilmaning tuzilishi va ishlashi

Qurilma og'ir taglik (5)ning vertikal ustunchasiga (4) tik mahkamlangan ventilli kapillyar idish (1) va stakan yoki menzurkadan (3) tashkil topgan. Ventil (2) ochilganida suyuqlik (masalan, suv) stakanga tomchilab (7) tushadi. Tomchilar soni sanaladi. So'ngra stakandagi suv elektron tarozida tortiladi. Tarozi ko'rsatishidan stakan massasini ayirib tashlab, oqib tushgan suyuqlik massasi topiladi. Yuqoridagi o'lchashlar har xil turdagi suyuqliklar bilan takrorlanadi. Tajribada topilgan natijalar asosida suyuqliklarning sirt taranglik koeffitsiyenti hisoblanadi.



## Ishni bajarish tartibi

1. Laboratoriya ishining yo'riqnomasini o'qib o'rganing.
2. Shisha idish uchining ichki perimetrini va uning diametrini aniqlang.
3. Quruq stakan massasini tarozida tortib aniqlang.
4. Suyuqlik solinadigan idishga o'rganiladigan suyuqlikni quyning.
5. Shisha idishdan stakanga suyuqlikning sekin kapillyar orqali tomchilab oqishini ta'minlang va tomchilar sonini sanang.
6. Suyuqlikli stakan massasini elektron yoki shayinli tarozida tortib aniqlang.
7. Yuqoridagi 6- va 3- bandlardagi massalar ayirmasini toping.
8. Sirt taranglik koeffitsiyentini (5) formuladan toping.
9. Aniqlangan natijalarni boshqa adabiyotlarda keltirilgan natijalar bilan solishtiring.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Sirt tarangligi nima, u qanday hosil bo'ladi?
2. Sirt taranglik koeffitsiyentining fizik ma'nosi nima?
3. Tomizilayotgan idish uchi turli to'g'ri geometrik shakllarda bo'lganda sirt taranglik koeffitsiyentini hisoblang.
4. Sirt tarangligining temperaturaga bog'liqligini qanday tushuntirasiz?
5. Laboratoriya ishining asosiy formulasini keltirib chiqaring.

## Misning elektrokimyoviy ekvivalentini aniqlash

Ishning maqsadi: Elektroliz hodisasini o'rganish. Faradeyning birinchi qonunini tajribada o'rganish. Misning elektrokimyoviy ekvivalentini aniqlashni o'rganish.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Molekula, elektroliz, elektrokimyoviy ekvivalent, elektrod, modda, massa, kuch, elektrokimyoviy ekvivalent, tok kuchi.

Suvda kislota, ishqor va tuz eriganda ularning molekulari ionlarga ajraladi. Bu jarayon *elektrolitik dissosiyatsiya* deyiladi. Molekulari ionlarga dissosiyatlangan eritma *elektrolit* deyiladi. Faradeyning 1-qonuniga ko'ra, elektrolitdan elektr toki o'tganda elektrodda ajralib chiqqan moddaning  $t$  massasi  $I$  tok kuchiga va tokning o'tish vaqti  $t$  ga proporsionaldir:

$$m = kIt = kq. \quad (1)$$

Demak, (1) formulaga ko'ra,  $q=It=1$  Kl bo'lganda  $m=k$  bo'ladi. Bu koeffitsiyent moddaning *elektrokimyoviy ekvivalenti* deyiladi. Tenglama (1) ga asosan elektrokimyoviy ekvivalent koeffitsiyenti SI o'lchov sistemasida kg/Kl da o'lchanadi. Agar elektrolitlardan o'tgan  $I$  tok kuchi va tokning o'tish vaqti hamda elektroliz jarayonida ajralib chiqqan moddaning  $t$  massasi ma'lum bo'lsa, moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti quyidagicha aniqlanadi:

$$k = m/It. \quad (2)$$

**Kerakli asbob-uskunalar:** O'zgarmas tok manbai, elektron tarozi va sekundomer, reostat, elektrolitik vanna, distillangan suv, mis kuporosining eritmasi, elektrodlar, o'zgarmas tok ampermetri va voltmetri, ulovchi simlar va boshqa yordamchi jihozlar.

### Qurilmaning tuzilishi va ishlashi

Qurilma elektrolitik vanna, mis kuporosining distillangan suvdagi eritmasi, elektrodlar, elektrolitdan o'tayotgan tokni rostlaydigan  $R$  reostat, o'zgarmas tok manbai, zanjirdagi tok va kuchlanishni o'lchaydigan o'zgarmas tok ampermetri va voltmetri hamda kalitdan tashkil topgan. Qurilmani ishga tushirish uchun to'g'rilagich o'zgaruvchan elektr tarmog'iga ulanadi, so'ngra kalit ( $K$ ) berkitiladi. Shunda elektrolitdan tok o'ta boshlaydi.

Elektrolitdan o'tayotgan tok kattaligi ampermetr ko'rsatishidan olinadi. Tokning kattaligi  $R$  reostat bilan rostlab turiladi.

### Ishni bajarish tartibi

1. Laboratoriya ishining yo'riqnomasini o'qib o'rganing va o'qituvchi savollariga javob berib, ishni bajarishga ruxsat oling.

2. Katod vazifasini o'taydigan mis elektrodning  $m_1$  massasini JW-1 rusumli elektron tarozida tortib aniqlang.

*Eslatma.* Elektrod tortilishidan oldin quritilishi shart!

3. Mis kuporosidan  $t$  massasini tarozida tortib oling va uni distillangan suvda eritib eritma tayyorlang.

4. Mis kuporosi eritmasiga mis elektrodlarini tushirib, ularni qo'zg'almaydigan qilib mahkamlang.

5. Tajriba boshlangan  $t$  vaqtini belgilang va shu zahotiy oq kalitni ulang hamda reostat yordamida tok kuchi kattaligini 1,5A qiymatda o'zgartirmay saqlang. Ampermetr ko'rsatgan  $I$  tokni belgilang va uni yozib oling. Tajribada aniqlangan natijalarni jadvalga kiriting.

| O'lchash tartibi | Tok kuchi $I$ ,<br>$A$ | Kuchlanish $U$ , $V$ | Elektrod massalari farqi $m_2 - m_1 = \Delta m$ | $k$ , kg/Kl | $\Delta k$ |
|------------------|------------------------|----------------------|---|-------------|------------|
|                  |                        |                      |   |             |            |
|                  |                        |                      |   |             |            |

6. 15–20 minut vaqt davomida elektrolitdan tok o'tgandan keyin kalitni uzing va  $t_{\text{uz}}$  vaqtini belgilab qo'ying. Elektrolitdan tok o'tgan vaqtini hisoblang.

7. Katodni eritmadan chiqaring va uni quriting. Katodda ajralib chiqqan mis massasini aniqlash uchun mis o'tirib qolgan elektrodni JW–1 elektron tarozida torting va  $\Delta m = m_2 - m_1$  ifodadan, ya'ni jarayonda elektrodda ajralib chiqqan misning  $\Delta m$  massasini hisoblang.

8. Tajriba natijalari asosida (2) tenglamadan foydalanib, misning  $k$  elektrokimyoviy ekvivalentini hisoblab toping.

9. Tajribani takrorlang va xatoliklarini hisoblang.

10. Natijani  $k \pm \Delta k$  ko'rinishda yozing.

11. Faradeyning II qonunidan foydalanib, elementar zaryad qiymatini toping.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Elektr o'tkazuvchanlik xususiyatiga ko'ra suyuqliklar qanday guruhlarga bo'linadi?

2. Elektrolit nima? Elektrolitik dissosiyatsiya va rekombinatsiya jarayonlari qanday paydo bo'ladi?

3. Qanday jarayonni elektroliz hodisasi deb ataladi?

4. Faradey qonunlarini aytib bering. Elektrokimyoviy ekvivalentning fizik ma'nosini tushuntiring.

5. Elektrolizning texnikada qo'llanishiga misollar keltiring.

6. Elektronning zaryadini hisoblab topish formulasini keltirib chiqaring.

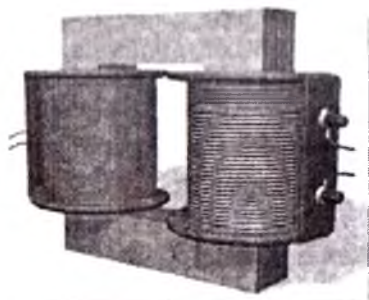
7. Mis kuporosi eritmasini elektroliz qilishda 2kVt-soat energiya sarflangan bo'lsa, elektrolitik vanna klemmalariga berilgan potentsiallar farqi 2Vga teng bo'lgan holatda, katodda qancha mis ajralib chiqadi?

### **Transformatorning foydali ish koeffitsientini aniqlash.**

**Ishning maqsadi:** Transformatorning tuzilishini va ishlash tartibini o'rganish. Transformator foydali ish koeffitsiyentining ikkilamchi chulg'am zanjiridagi yuklanishga bog'liqligini o'rganish.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Transformator, chastota, kuchlanish, g'altak, induksiya EYuK, fuko toki.

Transformator o'zaro induksiya hodisasiga asoslangan elektr asbobi bo'lib, chastotasini o'zgartirmasdan o'zgaruvchan to'kni va uning kuchlanishini o'zgartirib (pasaytirib yoki kuchaytirib) beradi. Eng sodda transformator ikkita g'altakdan va elektromagnit o'zakdan iborat bo'ladi. Transformatorning tok manbaiga ulanadigan g'altagini birlamchi chulg'am(g'altak), iste'molchiga ulanadigan g'altagini ikkilamchi chulg'am deb ataladi.



*68-rasm*

O'zgaruvchan tok transformatorining birlamchi chulg'amidan tok o'tganda shu g'altak atrofida o'zgaruvchan magnit maydon oqimi hosil bo'ladi va bu maydon, o'z navbatida, elektromagnitli o'zakda o'zgaruvchan magnit maydon oqimini hosil qiladi. Hosil bo'lgan bu o'zgaruvchan magnit maydon oqimi transformatorning ikkilamchi

o‘ramlarini kesib o‘tib, unda induksiya EYuK hosil qiladi. Bu induksiya EYuK esa ikkilamchi chulg‘am g‘altagida induksion tok hosil qiladi.

Transformatorning birlamchi g‘altagi tok manbaiga ulanib, ikkilamchi g‘altagi iste‘molchiga ulanmasa, transformatorning bunday ishlashiga transformatorning *salt ishlashi* yoki bo‘sh yurishi deb ataladi. Transformator salt ishlagan vaqtda, birlamchi g‘altakdan o‘tgan juda ham kichkina tokka salt ishlash toki deyiladi.

Transformatorlarda magnit maydon oqimining sochilishini, po‘lat o‘zakda bo‘luvchi *fuko toklarini*, g‘altakdan tok o‘tganda o‘tkazgichning qizib energiyaning bexuda sarf bo‘lishlarini hisobga olish kerak. Fuko toklari hisobiga energiyaning bexuda sarf bo‘lishi iste‘molchilarning ortishi bilan deyarli o‘zgarmaydi. G‘altakda esa energiyaning bexuda sarfi oshadi, chunki tok oshgandan keyin o‘tkazgichlar ko‘proq qiziydi. Transformatorning quvvati oshishi bilan energiyaning bexuda sarfi uzatilayotgan quvvatning juda oz qismiga teng bo‘ladi. Shuning uchun iste‘molchi ortishi bilan transformatorning FIK ham oshadi.

Umuman olganda, transformator, elektr toki kuchlanishini o‘zgartiruvchi asboblardan biri bo‘lib, unda energiyaning bexuda isrofi juda oz bo‘ladi. Katta quvvatli takomillashgan transformatorning FIK 96–99% bo‘ladi. Agar transformatorning birlamchi g‘altagidagi quvvat  $N_1=I_1U_1$  ni 100% desak, unda ikkinchi g‘altakdagi iste‘molchilarga uzata oladigan quvvati  $N_2=I_2U_2$  ga teng bo‘ladi. U holda transformatorning FIK ni hisoblash formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$z = (N_2/N_1)100\% \quad \text{yoki} \quad z = (I_2U_2/I_1U_1)100\%.$$

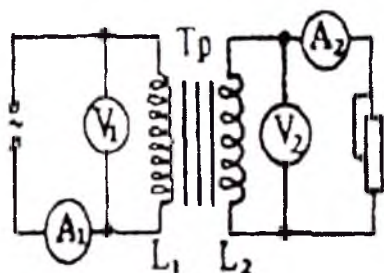
**Kerakli asbob-uskunalar:** 42/4,5 voltli transformator. Ampermetr. Voltmetr. Reostat. Kalit va o‘tkazgichlar.

### Qurilmaning tuzilishi va ishlashi

Qurilma birlamchi va ikkilamchi chulg‘amlar o‘ralgan elektromagnitli po‘lat o‘zak, birlamchi va ikkilamchi chulg‘amlardagi tok va kuchlanishlarni, mos ravishda o‘lchaydigan ampermetr va voltmetrlar, iste‘molchi vazifasini o‘taydigan reostat hamda boshqa yordamchi jihozlardan tuzilgan. Po‘lat o‘zak yupqa va tez magnitlanuvchi ferromagnit material (yumshoq po‘lat)dan iborat.

Yupqa po‘lat plastinkalarning usti maxsus lak bilan qoplanadi va ular bir-biriga tegmaydi. Bunday usulda laklanishiga asosiy sabab

uyurmaviy (Fuko) tokni kamaytirishdan iborat. Transformator konstruksiyasiga qarab, uning plastinkalari P va Sh shaklida tayyorlanadi. Transformatorlar bir, ikki va uch fazali bo'ladi.

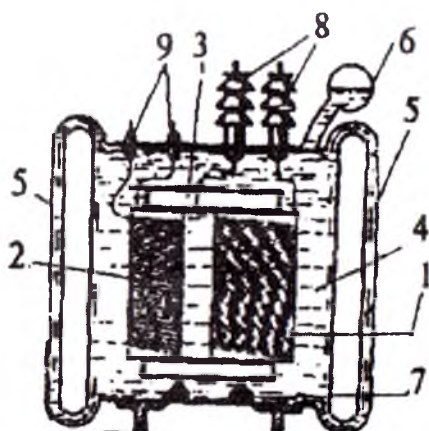


69-rasm.

Transformatorlar elektromagnit induksiya hodisasining xususiy holi, ya'ni o'zaro induksiya qonuniga muvofiq ishlaydi. Transformatorni birinchi marta 1878 yili P.N. Yablochkov tomonidan ixtiro etilgan bo'lib, uni I.F.Usagin takomillashtirgan.

Qurilmani ishga tushirish uchun kirishidagi kuchlanish 42V va chiqishidagi kuchlanish 4,5V bo'lgan o'zgaruvchan tok beruvchi asboblarni laboratoriya xonasidagi 42V elektr tarmog'iga ulanadi va asboddagi kalit qo'shiladi. Shunda signal lampachasi shu'lanadi. Kalit ulanganidan so'ng transformatorning birinchi chulg'amidagi o'lchov asboblari tok va kuchlanishni ko'rsatadi. Ikkinchi chulg'am zanjiridagi kalit ulanganida esa iste'molchi olayotgan quvvatni undagi o'lchov asboblari ko'rsatadi. Qurilmaning elektr sxemasi 69-rasmda keltirilgan.

### Transformatorning kesimi:



70-rasm.

1-yuqori kuchlanishda ishlaydigan birlamchi chulg'am g'altagi; 2-past kuchlanishli ikkilamchi chulg'am g'altagi; 3-elektromagnit o'zak; 4-sovituvchi moy; 5-moy aylanishini ta'minlovchi radiator; 6-bakcha; 7-transformatorni izolyasiyalovchi taglik; 8-yuqori kuchlanishli ulanuvchi qisqichning chinnili

9-past kuchlanish chiqaruvchi qisqichlarning izolyatorlari; 10-metall taglik.

### Ishni bajarish tartibi

1. Laboratoriya ishining yo'riqnomasini o'qib o'rganing. Elektr toki bilan ishlashning texnika xavfsizligi talablarini o'rganing. O'qituvchining savollariga javob berib, ishning elektr sxemasini terishga ruxsat oling.

2. Transformatorning tuzilishini o'rganing. Transformatorning pasporti bilan tanishib, uning ikkala g'altagi uchun nominal kuchlanishi va tokni aniqlang.

3. Yuqoridagilarga asosan transformatorning birlamchi va ikkilamchi g'altaklariga ulanadigan o'lchov asboblari ajratib oling.

4. 69-rasmdagi sxemani yig'ing va uni o'qituvchiga tekshirtiring.

5. Transformatorning ikkilamchi g'altagini iste'molchiga ulamasdan birlamchi g'altagini tok manbaiga ulab, ya'ni transformator salt ishlagan vaqtda o'lchov asboblari ko'rsatishlarini yozib oling.

6. Reostat jilgichini eng katta qarshilikka surib qo'ying.

7. Transformatorning ikkilamchi g'altagini iste'molchiga ulab, tokni bir tekis 10 ampergacha oshirib boring va har safar ampermetr va voltmetrning ko'rsatganlarini yozib oling.

8. Tajribada olingan natijalarga asosan  $z$  ni hisoblang va  $z$  ning  $I_2$  ga bog'lanish grafigini millimetrli qog'ozga chizing.

9. Tajribada topilgan natijalarni quyidagi jadvalga yozing.

| Ikkilamchi g'altak |          | Birlamchi g'altak |          |           | FIK       |
|--------------------|----------|-------------------|----------|-----------|-----------|
| kuzatish           |          | hisoblash         | kuzatish | hisoblash | Hisoblash |
| $I_2(A)$           | $U_2(V)$ | $N_2=I_2U_2$      | $I_1(A)$ | $U_1(V)$  | $N_1$     |
|                    |          |                   |          |           |           |
|                    |          |                   |          |           |           |

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Transformatorning ishlashi qanday fizik hodisaga asoslangan?
2. Transformatorning salt ishlashi deb nimaga aytiladi?
3. Transformatorning ish vaqtida energiyani bexuda sarfi nima sababga ko'ra paydo bo'ladi?
4. Transformatorning FIK qanday hisoblab topiladi?

5.Transformator energetika va elektronika sohalarida qanday ahamiyatga ega va ulardan nima maqsadda qo'llaniladi?

### Shishaning sindirish ko'rsatkichini mikroskop yordamida aniqlash

**Ishning maqsadi:** Mikroskopning tuzilishini va uni ishlatishni o'rganish. Shisha plastinkaning sindirish ko'rsatkichini aniqlashni o'rganish.

**Tayanch tushuncha va iboralar:** Yorug'lik nuri, linzalar, mikroskop, teleskop.

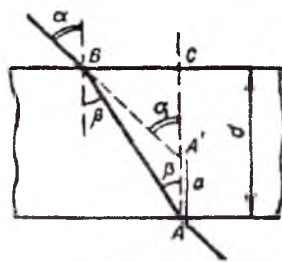
Shisha optik, texnik va oddiy turlarga bo'linadi. Shuning uchun shishaning yorug'lik nurini o'tkazish xususiyati turlicha. Nurni eng yaxshi o'tkazadigan va ortiqcha qo'shimchalardan tozalangan shishadan optik asboblari yasaladi. Shunday asboblarga linzalar, lupa, ko'zoynak shishasi misol bo'la oladi. Linzalar ko'zoynak, lupa, durbin (binokl), qurush trubasi, teleskop va mikroskopda keng qo'llaniladi.

Shisha plastinka ichida nur sinib, o'z yo'nalishini, ko'zga juda aniq ko'rinmasa-da, o'zgartiradi. Demak, nur shisha plastinkadan o'tish jarayonida sinib o'tadi (71-rasm).

Ma'lumki, nurning tushish burchagi sinusining o'tgan nur sinus burchagiga nisbati bilan ifodalanadigan kattalikni *muhitning sindirish ko'rsatkichi* deyiladi va quyidagicha yoziladi:

$$n = \sin b / \sin g. \quad (1)$$

bunda  $b$  va  $g$  – tushgan nurning tushish va singan nurning sinish burchaklari. Faraz qilaylik  $d$  qalinlikdagi shisha plastinkaning  $V$  nuqtasiga nur biror  $b$  burchak ostida tushayotgan bo'lsin. Shu shisha plastinka sirtidagi  $V$  nuqtaga va nurning sinib shisha plastinkadan chiqqan  $A$  nuqtasiga normal (vertikal tik chiziq) o'tkazamiz. Shunda tushgan va singan nurlar bilan normal o'rtasida burchaklar hosil bo'ladi. Mikroskop stolchasiga qo'yilgan birinchi shisha plastinka ustida birorta belgi (chiziq, nuqta) qo'yiladi va shu belgining mikroskopda aniq tasviri



71-rasm



hosil qilinadi. Soʻngra ikkinchi shisha plastinka birinchi plastinka ustiga jips joylashtiriladi va yana qaytadan birinchi shisha plastinkadagi belgining aniq tasviri mikroskopda hosil qilinadi. Shunda mikroskopda A nuqta biror A' nuqtagacha koʻtarilganday boʻlib koʻrinadi. Natijada A nuqta A' nuqtagacha boʻlgan  $a$  masofaga, yaʼni AA' ga siljiydi. Bunda AVS uchburchakdan VS topiladi:

$$VC = AC \operatorname{tg} v = d \operatorname{tg} v. \quad (2)$$

Xuddi shunday, mos ravishda,  $ABC'$  uchburchagidan quyidagini yozish mumkin:

$$VS = (d-a) \operatorname{tg} a$$

yoki  $\operatorname{tg} v = (d-a) \operatorname{tg} b. \quad (3)$

(2) va (3) tenglamalarni birgalikda yechib, undan nurning tushish va sinish burchaklari nisbati topiladi, yaʼni

$$\operatorname{tg} b / \operatorname{tg} v = d / (d-a). \quad (4)$$

Trigonometriyadan maʼlumki, burchaklar kichik boʻlganida burchaklar tangenslari nisbatini shu burchaklar sinuslari nisbati bilan almashtirish mumkin. Unda, yuqoridagi (4) formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$\sin b / \sin v = p = d / (d-a). \quad (5)$$

Demak, nurning tushish va sinish burchaklarini oʻlchamasdan, faqat mikroskop yordamida shishaning  $d$  va  $a$  qalinliklarini oʻlchash bilan chegaralanib, shishaning sindirish koʻrsatkichini aniqlash mumkin.

**Kerakli asbob-uskunalar:** Mikroskop. Soat turidagi, yuqori aniqlikdagi, indikator asbobi. Indikator qoʻndiriladigan poʻlatdan yasalgan moslama. Bir tomoni chizilgan yupqa shisha plastinka. Sirti tekis, toza va timalmagan har xil gʻalinlikdagi shisha plastinkalar. Stol lampasi.

## Qurilmaning tuzilishi va ishlashi

Qurilma MU rusumli mikroskop (okulyari 7X va 15X, obyektivlari 8X va 40X), indikator asbobi, yorug'lik manbai, shisha plastinkalar va boshqa yordamchi jihozlardan tashkil topgan. Ishni bajarish uchun mikroskop o'quvchi stoliga joylashtiriladi. So'ngra unga qo'lda po'lat plastinkadan yasalgan moslama o'rnatiladi. Moslamaga, o'z navbatida indikator qo'ndiriladi. Keyin mikroskop tubusiga moslama kiygiziladi. Moslamaning uzunligi 40 mm bo'lib, u tubus uzunligidan ancha kichik. Bu esa namuna stolchasining har tomonga harakatlanishiga xalaqit bermaydi. Elastikligi yuqori bo'lgan va mikroskop tubusiga kiygiziladigan moslamaning ichki sirtiga mato yelimlab yopishtirilgan bo'lganligidan tubusni tirnamaydi. Mikroskop stolchasi ustiga biror belgi (tirlangan chiziq yoki nuqta) chizilgan shisha plastinkasi o'rnatilib, belgining aniq ko'rinishi hosil qilinadi.

So'ngra ikkinchi plastinka tirlangan plastinka ustiga qo'yiladi va belgining mikroskopda aniq tasviri hosil qilinadi.

### Ishni bajarish tartibi

1. Laboratoriya ishining yo'riqnomasini o'qib o'rganing. Ishga kerakli asbob-uskunalarining mavjudligini tekshiring va o'qituvchidan ishni bajarishga ruxsat oling.

2. Berilgan (variant bo'yicha) shisha plastinkaning qalinligini mikrometr yordamida o'lchang.

3. Indikatorni mikroskop tubusiga moslama yordamida o'mating va uning o'lchagich sterjenchasi uchining mikroskop stolchasidagi shisha plastinkaga siljimasdan tegib turishini ta'minlang.

4. Indikatorning kichik milini nolga keltiring. So'ngra uning katta milini indikator gardishini burab nolga keltiring.

*Eslatma.* Indikatorning kichik mili millimetrni, katta mili esa millimetrning yuzdan bir bo'laklarini ko'rsatadi.

5. Indikatorning o'lchash sterjeni uchini asta-sekin eng yuqoriga, mikroskop murvatlaridan foydalanib ko'taring.

6. Mikroskop stolchasi sirtiga belgi chizilgan shisha plastinkani joylashtiring va undagi belgining aniq tasvirini hosil qiling va indikator milining ko'rsatishini yozib oling.

7. Mikroskop stolchasidagi belgi qo'yilgan shisha plastinka ustiga sindirish ko'rsatkichi aniqlanadigan shisha plastinkani joylashtiring va ikkinchi shisha plastinka orqali kuzatishni davom ettirgan holda birinchi plastinka ustidagi belgi (chiziq)ning aniq tasvirini hosil qiling hamda indikator ko'rsatishini yozib oling.

8. Ikkala kuzatishlarda aniqlangan natijalar ayirmasidan mikroskop tubusining ko'tarilish balandligi  $a$  ni toping.

9. Aniqlangan natijalar asosida shishaning sindirish ko'rsatkichini hisoblab toping.

*Hisobotga tayyorgarlik ko'rayotganda quyidagi savollarga javob toping va yozing:*

1. Yorug'lik nurining sinish qonuni nima va uni qanday formula bilan ifodalanadi?

2. Nur nima uchun shaffof jismlardan sinib o'tadi?

3. Optik jismlarning sindirish ko'rsatkichi nima uchun har xil bo'ladi?

4. Absolyut va nisbiy sindirish ko'rsatkichlari nima va ularning ma'nosini tushuntiring?

5. Mikroskop yordamida shishaning sindirish ko'rsatkichi qanday aniqlanadi?

6. Yorug'lik nurining sinish qonuni qaerlarda qo'llaniladi?

## GLOSSARIY

|    |   |
|----|---|
| 1. | <b>Fizika</b> - grekcha «physis» soʻzidan olingan boʻlib, tabiat degan maʼnoni anglatadi.   |
| 2. | <b>Fizik kattaliklar</b> - hajm, harorat, vaqt, uzunlik, tezlik, massa va boshqalar.  |
| 3. | <b>Fizik jism</b> - har qanday narsa (uy, traktor, oy, qum donalari va h.k).  |
| 4. | <b>Fizik hodisalar</b> - atrof-muhitda sodir boʻladigan turli xil oʻzgarishlar.masalan, mexanik, issiqlik, elektr va yorugʻlik hodisalari.  |
| 5. | <b>Fizik kattalikni oʻlchash</b> - uni shu kattalik uchun birlik qilib qabul qilingan bir jinsli kattalik bilan taqqoslash demakdir. Har qaysi fizik kattalikning oʻlchov birligi bor, masalan vaqt birligi 1(s), hajm birligi 1 (m <sup>3</sup> ).   |
| 6. | <b>Inersiya</b> - (lotincha-»inertis»-harakatsizlik, faoliyatsizlik)-jismga boshqa jismlarning taʼsiri boʻlmaganda jism oʻz tezligini saqlash hodisasi.   |
| 7. | <b>Arximed qonuni</b> - suyuqlik yoki gazga butunlay botirilgan jismni itarib chiqaruvchi kuchning qiymati toʻgʻrisidagi qonun. Suyuqlik (yoki gaz) ichiga botirilgan jismga oʻzining hajmiga teng siqib chiqarilgan suyuqlik (yoki gaz) ogʻirligiga teng boʻlgan, pastdan yuqoriga yoʻnalgan kuch taʼsir qiladi. |
| 8. | <b>Oddiy mexanizmlar</b> - richag va uning turlaridan- blok, chigʻiriy, qiya tekislik va uning turlaridan pona va vint. Oddiy mexanizmlarni, koʻpincha kuchdan yutish, yaʼni jismga taʼsir etuvchi kuchni bir necha marta orttirish uchun ishlatiladi.  |
| 9. | <b>Mexanikaning oltin qoidasi</b> - kuchdan necha marta yutsak, masofadan shuncha marta yutqazamiz.   |

|     |  |
|-----|--|
| 10. | <b>Mexanizmning foydali ish koeffitsiyenti</b> - foydali ishning umumiy ishga nisbati.   |
| 11. | <b>Energiya</b> - jism (yoki bir necha jism) qanday ish bajara olishini ko'rsatuvchi fizik kattalik. Jism qanchalik ko'p ish bajarishi mumkin bo'lsa, uning energiyasi shunchalik ko'p bo'ladi. Energiyani ham ish birligi joulda o'lchanadi.                  |
| 12. | <b>Potensial energiya</b> - o'zaro ta'sir qiluvchi jismlarning yoki ayni bir jism qismlarining bir-biriga nisbatan joylashuvi- vaziyatga qarab aniqlanadigan energiya (lotincha «potentia» – imkoniyat so'zidan kelib chiqqan.                                 |
| 13. | <b>Kinetik energiya</b> - jism o'zining harakati tufayli erishadigan energiyasi (grekcha «kinema» harakat so'zidan olingan). Jismning massasi va uning harakat tezligi qanchalik katta bo'lsa, uning kinetic energiyasi shunchalik katta bo'ladi.              |
| 14. | <b>Ichki energiya</b> - jismni tashkil qilgan zarrachalarning harakat va o'zaro ta'sir energiyasi. Jismning ichki energiyasini asosan ikki usul-mexanik ish bajarish yoki issiqlik uzatish yo'li bilan o'zgartirish mumkin.                                    |
| 15. | <b>Issiqlik o'tkazuvchanlik</b> - jismning issiqroq tomonidan sovuqroq tomoniga shu jismni tashkil qilgan mikrozarralarning harakati tufayli energiyaning uzatilishi. Turli moddalarning issiqlik o'tkazuvchanligi turlicha bo'ladi.                           |
| 16. | <b>Kuch</b> - tezlanish olish sababi. Kuch fizik kattalik, u son bilangina emas, balki yo'nalish bilan ham ifodalanadi.  |
| 17. | <b>Jismning massasi</b> - uning inertligini ifodalovchi fizik kattalik   |
| 18. | <b>Inertlik</b> - hamma jismlarga xos bo'lgan xossa. Ma'lumki jismning tezligini o'zgartirish uchun biror vaqt kerak. Tezlikni tayinli bir qiymatga o'zgartirguncha o'tgan vaqt qancha katta bo'lsa jism inertroq bo'ladi. O'zaro ta'sirlashuvchi ikki jismdan |

|     |  |
|-----|--|
|     | sekin o'zgaradigani inertroq bo'ladi.  |
| 19. | <b>Nyutonning 1-qonuni</b> - shunday sanoq sistemalari borki, bularga nisbatan ilgarilanma harakatlanuvchi jismga boshqa jismlar ta'sir qilmasa, jismning tezligi o'zgarmaydi yoki shunday sanoq sistemalari mavjudki, bularga nisbatan ilgarilanma harakat qilayotgan jismga qo'yilgan hamma kuchlarning teng ta'sir etuvchisi nolga teng bo'lsa jism o'z tezligini o'zgartirmaydi. |
| 20. | <b>Nyutonning ikkinchi qonuni</b> – jismga qo'yilgan kuch jismning tezlanishini belgilashini, ya'ni tezlikning o'zini emas, balki tezlikning o'zgarishini belgilashini ko'rsatadi.   |
| 21. | <b>Nyutonning uchinchi qonuni</b> – bir jismning boshqa jismga ko'rsatadigan ta'siri o'zaro ta'sir ekanligini ko'rsatadi. Ta'rifi. Jismlarning bir biriga ayni bir to'g'ri chiziq bo'ylab yo'nalgan son qiymati teng va yo'nalishi qarama qarshi bo'lgan kuchlar bilan ta'sir qiladi.  |
| 22. | <b>Vaznsizlik</b> - faqat og'irlik kuchi yoki umuman butun olam tortishish kuchi ta'siri ostida harakat qiladigan har qanday jism holati. Agar jism yuqoridan pastga erkin tushish tezlanishiga teng tezlanish bilan harakatlansa, bu holda uning og'irligi yo'qoladi. Demak jism vaznsizlik holatida deymiz.  |
| 23. | <b>Jism impuls</b> i - Jism impulse miqdor jihatdan jism massasi bilan tezligining ko'paytmasiga teng. (lotincha «impusus»-turtki so'zidan olingan.  |
| 24. | <b>Ishqalanish kuchi</b> – Bir jismning ikkinchi jism sirtida harakatlanishida hosil bo'ladigan va harakatga qarshi yo'nalgan kuch.  |
| 25. | <b>Kuch momenti</b> - jismga ta'sir etuvchi aylantiruvchi kuch modulining shu kuch yelkasiga ko'paytmasiga teng fizik kattalik. Uning birligi qilib, IN kuchning yelkasi 1m bo'lgandagi  |

|     |   |
|-----|---|
|     | momenti qabul qilingan, ya'ni $1N \cdot m$  |
| 26. | <b>Issiqlik uzatish</b> - ichki energiyaning jism ustida bajarilmay, ba'zi bir zarrachalardan boshqalariga energiya o'tishi tufayli o'zgarish jarayoni.   |
| 27. | <b>Konveksiya</b> - issiqlik uzatishning turi. Konveksiya vaqtida issiqlikni gaz yoki suyuqlik oqimining o'zi ko'chiradi (lotincha «konvectio»-so'zidan olingan bo'lib, ko'chirish degan ma'noni anglatadi).  |
| 28. | <b>Nurlanish</b> - issiqlik uzatishning bir turi. Qizigan hamma jismlar nurlanadi. Bu usulda mutloq bo'shliqda ham energiya uzatilaveradi.  |
| 29. | <b>Kuch impuls</b> - jism impulsining (harakat miqdorining) o'zgarishi, ya'ni jismga kuch ta'sir etib turgan butun vaqt ichidagi impulsning o'zgarishi.   |
| 30. | <b>Impulsning saqlanish qonuni.</b> Yopiq Sistema hosil qiluvchi jismlar impulslarining geometrik yig'indisi bu sistemasidagi jismlarning bir-biri bilan har qanday o'zaro ta'sirida o'zgarmas bo'lib qolaveradi. Bu qonundan jismlarning o'zaro ta'sirida ba'zi jismlar o'z impulsining bir qismini boshqa jismlarga berar ekan, degan xulosa kelib chiqadi. |
| 31. | <b>Molekulalarning o'zaro ta'sir kuchlari</b> - bu tortishish va itarish kuchlaridir. Tortishish kuchlari bor bo'lgani uchun molekulalar bir birlari yaqinida tutib turilib, suyuq va qattiq jismlarni hosil qiladi. Molekulalar bir-biriga juda yaqin kelib qolganda ular orasida itarilish kuchlarining ta'siri kuchayadi                                   |
| 32. | <b>To'yingan bug'</b> - o'zining suyuqligi bilan dinamik muvozanatda bo'lgan bug'.  |
| 33. | <b>To'yingan bug' bosimi</b> -suyuqlik o'zining bug'i bilan dinamik muvozanatda bo'lgan holdagi bug'ning bosimi $p_0$ To'yingan bug'ning bosimi hajmiga bog'liq bo'lmay, faqat haroratga bog'liq.   |

|     |   |
|-----|---|
| 34. | <b>Manometrlar</b> (monometr) - atmosfera bosimidan katta yoki kichik bosimlarni o'lchashda ishlatiladigan asbob. Suyuqlik va metall manometrlar bo'ladi (monometr- grekcha «manos» siyrak, zich emas, «metreo» o'lchayman degan so'zlardan olingan).   |
| 35. | <b>Qaynash</b> - suyuqlikning g butun hajmida tez kattalashadigan bug' pufakchalari paydo bo'lib, ular suyuqlik yuziga qalqib chiqadigan hodisa. Pufakchalar ichidagi to'yingan bug' bosimi suyuqlikdagi bosim (havoning suyuqlik sirtiga ko'rsatayotgan bosimi bilan suyuqlik ustunining gidrositatik bosimi)ga tenglashgan holdagi haroratda suyuqlik qaynay boshlaydi. |
| 36. | <b>Molekulyar - kinetik nazariya</b> -hamma jismlar tartibsiz harakat qiluvchi ayrim zarralardan tuzilgan, degan tassavvur asosida makroskopik jismlarda bo'ladigan issiqlik hodisalarini va bu jismlarning ichri hossalarni tushuntiradigan nazariya.  |
| 37. | <b>Broun harakati</b> - suyuqlikda(yoki gazda) muallaq holda bo'lgan zarralarning issiqlik harakati. Bu hodisani ingliz botanigi Broun birinchi bo'lib 1827 yili suvda muallaq holdagi o'simlik sporalarni mikroskop orqali kuzatib topgan. Broun harakati- issiqlik harakati bo'lib, u hech qachon to'xtamaydi.  |
| 38. | <b>Molekula</b> - yangi lotin tilida «molecula»-kichrayish va lotincha «moleis'-massa so'zlaridan olingan, ko'pchilik moddalarni tashkil qilgan mayda zarrachalardir.   |
| 39. | <b>Atom</b> - grekcha «atomos»bo'linmas so'zdan olingan bo'lib, molekullarni tashkil qilgan zarracha  |
| 40. | <b>Фотон</b> – yorug'lik zarrasi bo'lib, bu energiyaning muayyan porsiyasiga ega. Massasi va impulse boshqa har qanday zarraniki kabi diskretdir. Uning tinch holatda massasi bo'lmaydi, ya'ni u tinch holatda mavjud bo'la olmaydi, paydo bo'lgan ondayoq tezlik oladi.  |



|     |   |
|-----|---|
| 41. | <b>Termodinamika</b> - issiqlik hodisalari to'g'risidagi nazariya bo'lib, unda jismlarning molekulyar tuzilishi hisobga olinmaydi (grekcha «therme»-issiqlik, «dinamis»-kuch so'zlaridan olingan).  |
| 42. | <b>Harorat(Temperatura)</b> - makroskopik sistemaning issiqlik muvozanati holatini ifodalaydi, issiqlik muvozanati holatida bo'lgan sistemaning hamma qismlarida harorat ayni bir qiymatga ega bo'ladi.   |
| 43. | <b>Ideal gaz qonunlari</b> - Boyle-Mariott, Gey-Lyussak, Sharl qonunlari. Ular gaz holatini ifodalovchi parametrlardan bittasi o'zgarmas bo'lgan holda qolgan ikkitasi o'rtasidagi miqdoriy jarayonni ko'rsatadilar. m massali gazning holatini ifodalovchi parametrlar: P-bosim, V-hajm, T-temperatura.  |
| 44. | <b>Havoning namligi</b> - havodagi suv bug'ining miqdori.   |
| 45. | <b>Nisbiy namlik</b> - tayinli bir haroratda suv bug'i to'yinish darajasidan qanchalik uzoq ekanligini ko'rsatadigan kattalik. Ta'rifi: tayinli bir haroratda havoda bo'lgan suv bug'ining $p$ parsial bosimining shu haroratdagi to'yingan bug'ning $p_0$ bosimiga nisbatining foiz hisobida olingan qiymati havoning nisbiy namligi deyiladi. |
| 46. | <b>Psixrometr</b> - Havoning namligini aniqlaydigan asbob( grekcha «psychros»-sovuq so'zidan olingan.   |
| 47. | <b>Gigrometr</b> - Havoning namligini aniqlaydigan asbob( grekcha «hygros»-nam so'zidan olingan   |
| 48. | <b>Sirt taranglik koeffitsiyenti</b> - har bir suyuqlikning o'ziga xos bo'lgan o'zgarmas kattalik bo'lib, sirt qatlamining uzunligi $l$ bo'lgan chegarasiga ta'sir etuvchi $F$ sirt taranglik kuchi modulining shu uzunlikka nisbati.   |
| 49. | <b>Adiabatik jarayon</b> - issiqlik almashinmaydigan qilib izolyatsiyalangan sistemada bo'ladigan termodinamik jarayon.   |

|     |   |
|-----|---|
| 50. | <b>Mexanik tebranishlar</b> - takrorlanib turuvchi harakat.   |
| 51. | <b>Rezonans</b> - majbur etuvchi kuch tebranish chastotasi tebranuvchi sistemaning xususiy tebranish chastotasiga tenglashganda majburiy tebranish amplitudasining keskin ortib ketish hodisasi.                              |
| 52. | <b>Mexanik to'liqlar</b> - elastik muhitda tebranishning tarqalishi.  |
| 53. | <b>Ko'ndalang to'liqin</b> - zarralarning tebranishi to'liqin tarqalishi yo'nalishiga perpendikulyar (tik) bo'lgan to'liqin.  |
| 54. | <b>Bo'ylama to'liqin</b> - zarralarning tebranish yo'nalishi tebranishning tarqalishi yo'nalishida bo'lgan to'liqin.  |
| 55. | <b>Kamerton</b> - bitta chastotada tovush tarqatadigan asbob. U oyoqchali bukilgan metal sterjendan iborat. Kamertonlarning o'lchamlari qancha katta bo'lsa, ularga zarb berilganda chiqadigan tovush shunchali past bo'ladi. |
| 56. | <b>Elektrostatika</b> - qo'zg'almas elektr zaryadlari xossalari o'rganuvchi elektrodinamikaning bir bo'limi.  |
| 57. | <b>Elektr toki</b> - zaryadli zarralarning tartibli (bir tomonga yo'nalgan) harakati. Tok yo'nalishi qilib musbat zaryadli zarralar harakatining yonalishi qabul qilingan.  |
| 58. | <b>Ebonit</b> - grekcha «ebonos» –qora daraxt so'zidan olingan bo'lib, ko'p miqdorda oltingugurt aralashtirilgan kauchuk, boshqa moddalardan elektrni saqlash hususiyati bilan farqalanadi.                                   |
| 59. | <b>Elektroskop</b> – jismning elektrlangan yoki elektrlanmaganligini aniqlaydigan asbob. Uning ishlashi zaryadlangan jismlarning o'zaro ta'siriga asoslangan.   |
| 60. | <b>Elektr sig'imi</b> - o'tkazgichlarning elektr zaryadlari jamg'arish qobiliyati   |
| 61. | <b>Kondensator</b> - orasiga qalinligi ularning o'lchamlaridan juda kichik bo'lgan dielektrik qatlami qo'yilgan ikki o'tkazgich.  |
| 62. | <b>Diod</b> - ikki elektrodli lampa   |

|     |  |
|-----|--|
| 63. | <b>Geometrik optikaning asosiy qonunlari</b> - yorug'likning bir jinsli muhitlarda to'g'ri chiziqli tarqalish qonuni, qaytish va sinish qonunlari. |
| 64. | <b>Kogerent to'lqinlar</b> - to'lqin uzunliklari bir xil va fazalar farqi o'zgarmas bo'lgan to'lqinlar.  |
| 65. | <b>Interferensiya</b> - kogerent to'lqinlarning qo'shilishi hodisasi.  |
| 66. | <b>Difraksiya</b> - to'lqinlarning to'siqlarni aylanib o'tish hodisasi.  |
| 67. | <b>Yorug'lik dispersiyasi</b> - yorug'lik sinish ko'rsatkichining yoryg'likning rangiga bog'liqligi.   |
| 68. | <b>Fotoelementlar</b> - fotoeffekt hodisasiga asoslanib ishlaydigan asboblar.  |

# TURLI FIZIK KATTALIKLAR JADVALLARI

## 1. Xalqaro sistema (SI) ning asosiy va qo'shimcha birliklari

| Kattalik                    | Birlik     |            |
|-----------------------------|------------|------------|
|                             | nomi       | belgisi    |
| <i>Asosiy birliklar</i>     |            |            |
| Uzunlik                     | metr       | <i>m</i>   |
| Massa                       | kilogramm  | <i>kg</i>  |
| Vaqt                        | sekund     | <i>S</i>   |
| Elektr tokining kuchi       | amper      | <i>A</i>   |
| Termodinamik temperatura    | kelvin     | <i>K</i>   |
| Modda miqdori               | mol        | <i>mol</i> |
| Yorug'lik kuchi             | kandela    | <i>cd</i>  |
| <i>Qo'shimcha birliklar</i> |            |            |
| Yassi burchak               | radian     | <i>rad</i> |
| Fazoviy burchak             | sterradian | <i>sr</i>  |

## 2. Fizik doimiyliklar

|   |  |
|---|--|
| Normal erkin tushish tezlanishi                       | $g = 9,81 \text{ m/s}^2$   |
| Gravitatsiya doimiysi                                 | $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ |
| Avagadro doimiysi                                     | $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$                        |
| Gaz doimiysi  | $R = 8,31 \text{ J}(\text{mol} \cdot \text{K})$                    |
| Normal sharoitdagi ideal gazning normal (molar) hajmi | $V_0 = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{mol}$                |
| Bolsman doimiysi                                      | $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$                              |

### 3. Ba'zi qattiq jismlarning xossalari

| Modda            | Zichligi<br>$10^3 \text{ kg/m}^3$ | Erish<br>tempera-<br>turasi, $^{\circ}\text{C}$ | $18^{\circ}\text{C}$ da<br>solish-<br>tirma<br>issiqlik<br>sig'imi,<br>$\text{J/kgK}$ | Erish<br>solish-<br>tirma<br>issiqligi,<br>$10^3 \text{ j/kg}$ | Chiziqli<br>issiqlik<br>kengayish<br>koeffit-<br>siyenti,<br>$10^{-5} \text{ K}^{-1}$<br>( $0-100^{\circ}\text{C}$ ) | $18^{\circ}\text{C}$ da<br>issiqlik<br>o'tkazuv-<br>chanligi,<br>$\text{W/m K}$ |
|------------------|-----------------------------------|---|---|--|--|---|
| Aluminiy         | 2,6                               | 659   | 896   | 3,22   | 2,3  | 210   |
| Temir            | 7,9                               | 1530  | 500   | 2,72   | 1,2  | 58,7  |
| Jez              | 8,4                               | 900   | 386   | -  | 1,9  | 386   |
| Muz              | 0,9                               | 0   | 2100  | 3,35   | 0,51   | 25,14   |
| Mis              | 8,6                               | 1100  | 394   | 1,76   | 1,6  | 390   |
| Qalay            | 7,2                               | 232   | 230   | 0,586  | 2,7  | -   |
| Platina          | 1,4                               | 1770  | 117   | 1,13   | 0,89   | -   |
| Po'kak           | 0,2                               | --  | 2050  | -  | -  | 0,050   |
| Qo'rg'o-<br>shin | 11,3                              | 327   | 126   | 0,266  | 2,9  | 34,8  |
| Kumush           | 10,5                              | 960   | 234   | 0,88   | 1,9  | 460   |
| Po'lat           | 7,7                               | 1300  | 460   | -  | 1,06   | 46  |
| Rux              | 7,0                               | 420   | 391   | 1,17   | 2,9  | 111   |

#### 4. Ba'zi suyuqliklarning xossalari

| Suyuqlik         | Zichlik, $10^3 \text{ kg/m}^3$  | Qaynash temperaturasi, $^{\circ}\text{C}$ | $20^{\circ}\text{C}$ da solishtirma issiqlik sig'imi, $\text{J/kg}\cdot\text{K}$ | $20^{\circ}\text{C}$ da sirt taranglik koeffitsiyenti, $\text{m/N}\cdot\text{m}$ | $20^{\circ}\text{C}$ da ichki ishqilamash koeffitsiyenti, $\text{mN}\cdot\text{m}$ | $20^{\circ}\text{C}$ da hajm kengiyish koeffitsiyenti, $10^{-6}\cdot\text{K}^{-1}$ | Qaynash temperaturasida bug'lanish solishtirma issiqligi, $10^3 \text{ J/kg}$ |
|------------------|---------------------------------|---|--|--|--|--|---|
| Atseton          | 0,79                            | 56,5                                      | —  | 23,7   | 0,324  | 143  | 5,24  |
| Benzol           | 0,88                            | 80,1                                      | 1720   | 28,88  | 0,647  | 122  | 3,94  |
| Glitserin        | 1,20                            | 290                                       | 2430   | 63,4   | 1495   | 47   | —   |
| Kanakun-jut moyi | 0,95                            | —   | 1800   | 33   | 986  | —  | —   |
| Kerosin          | 0,80                            | —   | 2140   | 30   | —  | —  | —   |
| Simob            | 13,60                           | 357                                       | 139  | 472  | 1,552  | 18,1   | 2,85  |
| Suv              | 1,00<br>( $4^{\circ}\text{C}$ ) | 100                                       | 4190   | 72,75  | 1,002  | 21   | 22,59   |
| Spirt            | 0,79                            | 78,5                                      | 2290   | 22,8   | 1,197  | 108  | 8,46  |

#### 5. $0^{\circ}\text{C}$ temperatura va normal atmosfera bosimida Ba'zi gazlarning zichligi

| Gazlar  | Zichligi, $\text{kg/m}^3$ | Gazlar            | Zichligi, $\text{kg/m}^3$ |
|---------|---------------------------|-------------------|---------------------------|
| Vodorod | 0,08988                   | Kislorod          | 1,429                     |
| Havo    | 1,293                     | Karbonat anhidrid | 1,977                     |

#### 6. Suvning turli temperaturalardagi zichligi

| Temperatura, $^{\circ}\text{C}$ | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Zichligi, $\text{kg/m}^3$       | 998 | 996 | 992 | 988 | 983 | 978 | 972 |

#### 7. Elastiklik moduli (GPa)

|              |    |                |       |
|--------------|----|----------------|-------|
| Alyuminiy    | 70 | Mis            | 120   |
| Yog'och      | 10 | Qo'rg'oshin    | 17    |
| Duralyuminiy | 75 | Po'lat (temir) | 210   |
| G'isht       | 10 | Cho'van        | 100   |
| Jez          | 90 | Kauchuk        | 0.008 |

## 8. Gazlar va bug'larning solishtirma issiqlik sig'imi

| Modda                        | $C_p$ | $C_v$ | $\gamma = c_p/c_v$ |
|------------------------------|-------|-------|--------------------|
| Ammiak ( $NH_3$ )            | 2120  | 1630  | 1,31               |
| Argon (Ar)                   | 532   | 320   | 1,66               |
| Havo                         | 1020  | 729   | 1,40               |
| Geliy (He)                   | 5240  | 3140  | 1,66               |
| Kislorod ( $O_2$ )           | 913   | 649   | 1,40               |
| Metan ( $CH_4$ )             | 2373  | 1854  | 1,28               |
| Suv bug'i                    | 1820  | 1380  | 1,32               |
| Karbonat anhidrid ( $CO_2$ ) | 848   | 654   | 1,30               |

## 9. Molekula va atomlarning diametrlari, nm

|                      |      |                              |      |
|----------------------|------|------------------------------|------|
| Azot ( $N_2$ )       | 0,31 | Kislorod ( $O_2$ )           | 0,29 |
| Argon (Ar)           | 0,29 | Uglerod oksid (CO)           | 0,32 |
| Vodorod ( $H_2$ )    | 0,23 | Karbonat anhidrid ( $CO_2$ ) | 0,33 |
| Suv bug'i ( $H_2O$ ) | 0,26 | Xlor ( $Cl_2$ )              | 0,37 |
| Geliy (He)           | 0,19 |                              |      |

## 10. Turli temperaturalarda to'yingan suv bug'ining bosimi va zichligi

| $t, ^\circ C$ | $P,$<br>mm sim.<br>USt | $\rho,$<br>g/m <sup>3</sup> | $t, ^\circ C$ | $P,$<br>mm sim.<br>ust | $\rho,$<br>g/m <sup>3</sup> | $t, ^\circ C$ | $P,$<br>mm sim.<br>ust | $\rho,$<br>g/m <sup>3</sup> |
|---------------|------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------|
| -30           | 0,28                   | 0,33                        | 0             | 4,58                   | 4,84                        | 30            | 31,82                  | 30,3                        |
| -29           | 0,31                   | 0,37                        | 1             | 4,93                   | 5,22                        | 31            | 33,70                  | 32,1                        |
| -28           | 0,35                   | 0,41                        | 2             | 5,29                   | 5,60                        | 32            | 35,66                  | 33,9                        |
| -27           | 0,38                   | 0,46                        | 3             | 5,69                   | 5,98                        | 33            | 37,73                  | 35,7                        |
| -26           | 0,43                   | 0,51                        | 4             | 6,10                   | 6,40                        | 34            | 39,90                  | 37,6                        |
| -25           | 0,47                   | 0,55                        | 5             | 6,54                   | 6,84                        | 35            | 42,18                  | 39,6                        |
| -24           | 0,52                   | 0,66                        | 6             | 7,01                   | 7,3                         | 36            | 44,56                  | 41,8                        |
| -23           | 0,58                   | 0,68                        | 8             | 7,51                   | 7,8                         | 37            | 47,07                  | 44,0                        |
| -22           | 0,64                   | 0,73                        | 9             | 8,05                   | 8,3                         | 38            | 49,69                  | 46,3                        |
| -21           | 0,70                   | 0,80                        | 10            | 8,61                   | 8,8                         | 39            | 52,44                  | 48,7                        |
| -20           | 0,77                   | 0,88                        | 11            | 9,21                   | 9,4                         | 40            | 55,32                  | 51,2                        |
| -19           | 0,85                   | 0,96                        | 12            | 9,84                   | 10,0                        | 45            | 71,88                  | 65,4                        |
| -18           | 0,94                   | 1,05                        | 13            | 10,52                  | 10,7                        | 50            | 92,5                   | 83,0                        |
| -17           | 1,03                   | 1,15                        | 14            | 11,23                  | 11,4                        | 55            | 118,0                  | 104,3                       |
| -16           | 1,13                   | 1,27                        | 15            | 11,99                  | 12,1                        | 60            | 149,4                  | 130                         |
| -15           | 1,24                   | 1,38                        | 16            | 12,79                  | 12,8                        | 65            | 187,5                  | 161                         |
| -14           | 1,36                   | 1,51                        | 17            | 13,63                  | 13,6                        | 70            | 253,7                  | 198                         |
| -13           | 1,49                   | 1,65                        | 18            | 14,53                  | 14,5                        | 75            | 289,1                  | 242                         |
| -12           | 1,63                   | 1,80                        | 19            | 15,48                  | 15,4                        | 80            | 355,1                  | 293                         |
| -11           | 1,78                   | 1,96                        | 20            | 16,48                  | 16,3                        | 85            | 433,6                  | 354                         |
| -10           | 1,95                   | 2,14                        | 21            | 17,54                  | 17,3                        | 90            | 525,8                  | 424                         |
| -9            | 2,13                   | 2,33                        | 22            | 18,65                  | 18,3                        | 95            | 633,9                  | 505                         |
| -8            | 2,32                   | 2,54                        | 23            | 19,83                  | 19,4                        | 100           | 760,0                  | 598                         |
| -7            | 2,53                   | 2,76                        | 24            | 21,07                  | 20,6                        |               |                        |                             |
| -6            | 2,76                   | 2,99                        | 25            | 22,38                  | 21,8                        |               |                        |                             |
| -5            | 3,01                   | 3,24                        | 26            | 23,76                  | 23,0                        |               |                        |                             |
| -4            | 3,28                   | 3,51                        | 27            | 25,21                  | 24,4                        |               |                        |                             |
| -3            | 3,57                   | 3,81                        | 28            | 26,74                  | 25,8                        |               |                        |                             |
| -2            | 3,88                   | 4,13                        | 29            | 28,35                  | 27,2                        |               |                        |                             |
| -1            | 4,22                   | 4,47                        | 30            | 30,04                  | 28,7                        |               |                        |                             |

**«FIZIKA VA ASTRONOMIYA O‘QITISH NAZARIYASI VA  
METODIKASI»DAN TEST TOPSHIRIQLARI**

| Test topshirig‘i  | To‘g‘ri javob   | Muqobil javob   | Muqobil javob  | Muqobil javob   |
|---|---|---|--|---|
| Fanni o‘qitish metodikasi qanday vazifalarni hal qilishi kerak? | *Nimani o‘qitish, nima uchun o‘qitish, qanday o‘qitish kerak?   | O‘qitishning maqsadi va mazmunini belgilab beradi   | O‘rgani-ladigan materialni va o‘qitish metodla-rini tanlaydi   | Fanning mazmunini ilmiy-nazariy tahlil qilib beradi   |
| Fizika o‘qitish metodikasining maqsadi                          | *a) fizika o‘qitishning vazifasini<br>b) fizikadan o‘quv materiallarini joylashtirish ketma-ketligini<br>d) fizika kursining mazmuni nimadan iborat bo‘lishini<br>e) fizika o‘quv materialini tushuntirishda qanday metodlardan | a) fizikadan o‘quv materiallarini joylashtirish ketma-ketligini<br>b) fizika kursining mazmuni nimadan iborat bo‘lishini<br>d) fizika o‘quv materialini tushuntirishda qanday metodlardan foydalanish | a) fizika o‘qitishning vazifasini<br>b) fizikadan o‘quv materiallarini joylashtirish ketma-ketligini<br>d) fizika o‘quv materialini tushuntirishda qanday metodlardan foydalanish lozimligini aniqlash | a) fizika o‘qitishning vazifasini<br>b) fizikadan o‘quv materiallarini joylashtirish ketma-ketligini<br>d) fizika kursining mazmuni nimadan iborat bo‘lishini |



|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | foydalanish lozimligini aniqlash  | lozimligini aniqlash  |   |   |
| Fizikadan o'quv predmetining mazmunini kim belgilaydi   | * Davlat ta'lim standartlari  | O'qituvchi  | O'quvchilar   | Vazirlar mahkamasi  |
| Fizika o'qitish metodikasining tadqiqot metodlari   | * 1) muammoni nazariy tahlili<br>2) o'qitish jarayonini kuzatish<br>3) ilg'or o'qituvchilarning tajribalarini o'rganish<br>4) pedagogik tajribani o'tkazish | Pedagogik tajriba o'tkazish va natijalarni tahlil qilish  | Pedagogik kuzatishlarni pedagogik eksperiment bilan birga olib borish   | 1) o'quvchilarni ijtimoiy foydali mehnatga tayyorlash yo'llarini,<br>2) o'qitish sifatini, mehnat va ahloq tarbiyasini yaxshilash yo'llarini izlash               |
| Umumiy o'rta va o'rta maxsus ta'lim jarayonida fizika o'qitishning vazifalari nimalardan iborat | * 1) o'quvchilarning DTSda belgilangan fizika kursi mazmunini to'liq o'zlashtirishlariga erishish;<br>2) o'quvchilarni ijtimoiy foydali mehnatga            | 1) Fizika o'qitishni hayot bilan bog'lash<br>2) o'quvchilarni ijtimoiy foydali mehnatga tayyorlash<br>3) o'quvchilarning fizikaga bo'lgan qiziqishlar | 1) Fizika o'qitishni hayot bilan bog'lash<br>2) o'quvchilarni ijtimoiy foydali mehnatga tayyorlash<br>3) o'quvchilarning fizikaga bo'lgan qiziqish- | 1) Fizika o'qitishni hayot bilan bog'lash<br>2) o'quvchilarni ijtimoiy foydali mehnatga tayyorlash<br>3) o'quvchilarning fizikaga bo'lgan qiziqishlarini oshirish |

|                              |  |   |   |  |
|------------------------------|--|---|---|--|
|                              | tayyorlash<br>3) o'quvchilarning fizikaga bo'lgan qiziqishlarini oshirish  | ini oshirish  | larini oshirish                                       | 4) o'qitish sifatini, mehnat va ahloq tarbiyasini yaxshilash     |
| O'qitish metodi nima?        | * O'qituvchi va o'quvchilarning birgalikdagi. o'qitish maqsadlariga erishish uchun yo'naltirilgan faoliyat usullariga o'qitish metodlari deyiladi. | O'qitish metodi o'qitish uslubining tarkibiy qismidir         | Fizika o'qitish amaliyotida foydalananadigan uslublar | Ma'lumotlarni o'qituvchi tomonidan o'quvchilarga yetkazib berish |
| Metodikaga ta'rif bering     | * biror ishni bajarish, amalga oshirish, ado etish usullarining yig'indisi   | Tabiat va jamiyat hodisalarini bilish, tadqiq qilish usullari | Tabiat hodisalarini bilish, tadqiq qilish usullari    | jamiyat hodisalarini tadqiq qilish usullari                      |
| Metodologiyaga ta'rif bering | * umuman ilmiy uslub haqidagi, xususan, ayrim fanlarning   | Fizika o'qitish metodlari to'g'risidagi ta'limot              | Fanni o'qitish metodi to'g'risidagi ta'limot          | O'qitish usullari yig'indisi                                     |

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   | metodlari (uslublari) haqidagi ta'limot  |  |   |   |
| Fizika o'qitishda qanday metodlardan foydalaniladi?   | * 1) og'zaki (hi-koya. tu-shuntirish, ma'ruza, suhbat va h.k.)<br>2) ko'rgaz-mali (na-moyishli eksperi-mentlar, plakatlar, filmlar va h.k.larni ko'rsatish)<br>3) amaliy (laboratori ya ishlarini bajarish, jonli tabiatni kuzatish, masala yechish va h.k.) | Og'zaki, ma'ruza, laborato-riya, amaliy va h.k.                      | Og'zaki, yozma, suhbat, nazorat ishlari va h.k.                       | Muammoli, ma'ruza, amaliy                                 |
| Umumlashtiruvchi darsning vazifasi nimalardan iborat? | * 1) bilim-larni chu-qurroq tushunib o'zlash-tirish<br>2) fikrlash-ning  | Ilmiy bilimlarni shakllan-tirish, nazariy bilimlarni tartibga solish | Nazariy bilimlar ma'lum tartibga solinadi va amalda qo'llash yo'llari | Nazariy bilimlar ma'lum tartibga solinadi tushun-tiriladi |

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
|  | ma'lum yo'llarini shakllantirish   |  | tushuntiriladi  |   |
| «Olamning fizik manzarasi» mavzusidagi umumlashtiruvchi darsning maqsadi nimadan iborat? | * Olamning fizik manzarasini ochib berish, materiya, harakat, o'zaro ta'sir haqidagi bilimlarni umumlashtirish             | Olamning hozirgi zamon fizik manzarasini ko'rsatish        | Hozirgi zamon fizikasining so'nggi yutuqlarini tushuntirish   | Zamonaviy fizika haqida tushuncha berish                              |
| Fizikadan o'quv eksperimenti deganda nimani tushunasiz?                                  | * fizik hodisaning borishini o'quv laboratoriyasida kuzatish, tahlil qilish va istalgan vaqtda qayta takrorlash imkoniyati | fizik hodisaning borishini o'quv laboratoriyasida kuzatish | O'quvchilar ko'z o'ngida o'quv laboratoriyasini tashkil etish | O'quv laboratoriyasida fizik eksperimentni tashkil etish va o'tkazish |
| Fizikadan o'quv eksperimentining tashkil etuvchi qismlarini ko'rsating                   | * Eksperiment o'tkazuvchi eksperiment vositalari → obyekt  | O'qituvchi, o'quvchi, fizik asboblari                      | Kuzatuvchi, maxsus asboblarning to'plami                      | O'qituvchi, o'quvchi, fizik asboblari, ekspertlar guruhi              |

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| Fizika darslarida tajriba o'tkazishda havfsizlik texnikasi       | * Havfsizlik texnikasiga rioya qilish eksperiment o'tkazishga qo'yiladigan majburiy talablardan biri hisoblanadi  | Havfsizlik texnikasiga rioya qilish salomatlik garovidir    | Havfsizlik texnikasiga rioya qilish eksperimentning muvaffaqiyatli o'tishiga yordam beradi | Havfsizlik texnikasiga rioya qilish eksperiment o'tkazish vaqtida turli havf-xatarning oldini oladi |
| Fizika o'qitishda qanday texnik vositalardan foydalanish mumkin? | Fizika o'qitishda o'qitishning zamonaviy texnik vositalari (kompyuter texnologiyalari, interfaol doska, namoyishli tajribalar, plakatlar, kodoskop, o'quv filmlari va h.k.)dan foydalanish mumkin | Fizika o'qitishda zamonaviy vositalardan foydalanish mumkin | Fizika o'qitishda kompyuter texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanish mumkin            | Fizika o'qitishda fizik asboblardan qurilmalardan foydalanish mumkin                                |
| Fizikadan o'quv eksperimentiga qo'yiladigan didaktik talablar    | * 1) tajriba asbob va qurilmalari hamma o'quvchi-   | 1) tajriba asbob va qurilmalari hamma                       | 1) tajriba asbob va qurilmalari hamma o'quvchi-  | 1) tajriba asbob va qurilmalari hamma o'quvchi-   |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   | <p>larga ko'rinarli bo'lishi kerak;<br/> 2) asbob va qurilmalar bir-birini to'sib qolmasligi kerak;<br/> 3) ortiqcha asboblar o'quvchilarning e'tiborini chalg'itmasligi kerak<br/> 4) tajriba ijobiy natija berishi kerak</p> | <p>o'quvchilarga ko'rinarli bo'lishi kerak;<br/> 2) ortiqcha asboblar o'quvchilarning e'tiborini chalg'itmasligi kerak</p> | <p>larga ko'rinarli bo'lishi kerak;<br/> 2) asbob va qurilmalar bir-birini to'sib qolmasligi kerak;<br/> 3) sodda qurilmalar dan iborat bo'lishi kerak</p> | <p>larga ko'rinarli bo'lishi kerak;<br/> 2) o'quvchilarni asbob va qurilmalarining ishlash prinsipi bilan tanishtirish kerak<br/> 3) ortiqcha asboblar o'quvchilarning e'tiborini chalg'itmasligi kerak</p> |
| <p>Frontal laboratoriya ishining mohiyati nimadan iborat?</p> | <p>* Sinfdagi barcha o'quvchilar bir vaqtda bir xil ish bajaradilar. Buning uchun bitta mavzudagi laboratoriya ishi to'plami 10-15 ekzempliyarda</p>   | <p>Sinfdagi har bir o'quvchi alohida laboratoriya ishini bajaradi</p>  | <p>Sinfdagi o'quvchilar kichik guruhlarga ajratiladi va maxsus laboratoriya ishlarini bajaradilar</p>  | <p>Sinfdagi barcha o'quvchilar bir vaqtda bir xil ish bajaradilar</p>   |

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
|  | tayyorlab<br>qo'yiladi  |  |  |   |
| Fizikadan<br>praktikum<br>ishlarining<br>mohiyati<br>nimadan iborat? | * Sinf-dagi<br>o'quvchilar<br>kichik gu-<br>ruhlarga<br>ajratiladi<br>va bir<br>vaqtda turli<br>xil maz-<br>mundagi<br>fizik qo-<br>nunlarni<br>tekshira-<br>dilar  | Sinf-dagi<br>barcha<br>o'quvchi-<br>lar bir<br>vaqtda bir<br>xil ish<br>bajara-<br>dilar   | Sinf-dagi<br>o'quvchi-<br>lar kichik<br>guruhlarga<br>ajratiladi<br>va bir<br>vaqtda bir<br>xil maz-<br>mundagi<br>fizik qo-<br>nunlarni<br>tekshira-<br>dilar | Sinf-dagi har<br>bir o'quvchi<br>alohida<br>laboratoriya<br>ishini<br>bajaradi  |
| Fizikadan<br>zamonaviy dars<br>deganda nimani<br>tushunasiz?         | * Zamo-<br>naviy<br>fizika darsi<br>deganda<br>DTS<br>talablariga<br>javob<br>beradigan,<br>zamonaviy<br>o'qitish<br>vositalari<br>hamda<br>innovatsion<br>texnolo-<br>giyalardan<br>foydalanib<br>o'tiladigan<br>fizika darsi<br>tushuniladi | Zamona-<br>viy fizika<br>darsi de-<br>ganda<br>zamonavi<br>y o'qitish<br>vositala-<br>ridan<br>foйда-<br>lanib<br>o'tiladi-<br>gan fizika<br>darsi<br>tushuni-<br>ladi | Zamona-<br>viy fizika<br>darsi<br>deganda<br>noan'ana-<br>viy<br>usullardan<br>foydalanib<br>o'tiladigan<br>dars<br>tushuniladi                                | Zamonaviy<br>fizika darsi<br>deganda<br>innovatsion<br>texnolo-<br>giyalardan<br>foydalanib<br>o'tiladigan<br>fizika darsi<br>tushuniladi |
| Fizika<br>o'qitishda<br>fanlararo<br>bog'lanish                      | * fizika<br>kursining<br>mavzu-<br>larini   | Fizika<br>darslarida<br>boshqa<br>fanlarga   | Fizika<br>darslarida<br>boshqa<br>fanlarga   | Fizika<br>darslarida<br>boshqa<br>fanlarga oid  |

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| deganda nimani tushunasiz?                       | o'qitishda o'quvchilarning boshqa fanlardan olgan bilimlariga tayanish  | oid ma'lumotlarni ham berish                          | oid ma'lumotlardan foydalanish   | ma'lumotlarning asosiy prinsiplarini tushuntirish   |
| Fizik masalalar klassifikatsiyasini aytib bering | * 1) sifat masalalar;<br>2) eksperimental masalalar<br>3) hisoblash masalalari<br>4) grafik masalalar                               | 1) sifat masalalar;<br>2) analitik-sintetik masalalar | 1) mantiqiy masalalar<br>2) hisoblash masalalari;<br>3) algoritmik masalalar | 1) bir yo'l bilan yechiladigan masalalar;<br>2) bir necha yo'l bilan yechiladigan masalalar                 |
| Fizikaviy masala deb nimaga aytiladi?            | * Mantiqiy xulosalar. fizikadagi qonunlar hamda metodlarga asoslangan holda, matematik amallar yordamida yechiladigan kichik muammo | Fizik qonuniyatlar asosida yechiladigan kichik muammo | Fizik qonunlar va matematik amallar yordamida yechiladigan kichik muammo     | Fizik qonuniyatlar va qonunlarni aks ettiradigan, klassifikatsiyalanishi mumkin bo'lgan kichik fizik muammo |
| Induksiya ta'rif bering                          | * Lotincha «Inductio» – «yo'lga solish» ma'nosini bildiradi,  | * Lotincha «Inductio» – «yo'lga solish»               | * Lotincha «Inductio» – «yo'lga solish» so'zidan olingan                     | * Lotincha «Inductio» – «yo'lga solish» ma'nosini bildiradi,  |



|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
|  | kuzatish, eksperimentlardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va umumlash-tirishga asoslanadi   | ma'nosini bildiradi, ma'lumotlarni tahlil qilishda ishlatiladi   | bo'lib, bilimlarni umumlash-tirishga asoslanadi                             |   |
| Deduksiyaga ta'rif bering  | * Lotincha «Deductio» - «surishtirib bilish» ma'nosini bildiradi, mantiq qonunlari va qoidalariga mos holda ayrim mu-lohazalarni bosh-qalaridan keltirib chiqarishga asoslanadi | * Lotincha «Deductio» - «surishtirib bilish» ma'nosini bildiradi, kuzatish, eksperiment natijalaridan mantiqiy xulosa chiqarishga asoslanadi | * Lotincha «Deductio» - «surishtirib bilish» ma'nosini bildiradi asoslanadi | * Lotincha «Deductio» - «surishtirib bilish» ma'nosini bildiradi, nazariy xulosalardan mantiqiy xulosa chiqarishga asoslanadi |
| Fizika o'qitishda o'quv mashg'ulotlarining qanday tizimlarini bilasiz? | * 1) sinfdars tizimi; 2) sinfdan tashqari mashg'ulotlar   | 1) nazariy mashg'ulotlar; 2) amaliy mashg'ulotlar;   | 1) ma'ruza; 2) seminar; 3) masala yechish; 4) laboratoriya mashg'ulotlari   | 1) ma'ruza; 2) seminar;   |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| O'quvchilar faoliyatini aktivlashtirish usullari qaysi javobda to'g'ri va to'liq berilgan? | * 1) evristik suhbat;<br>2) ilmiy tadqiqot metodi;<br>3) o'quv kitobi bilan ishlash;<br>4) darsda masala yechish;<br>5) eksperimental topshiriqlarni bajarish;<br>6) laboratoriya ishlarini bajarish va h.k. | O'quvchilarning mustaqil ta'limini tashkil etish | 1) evristik suhbat;<br>2) ilmiy tadqiqot metodi;<br>3) mustaqil ta'lim olish<br>4) darsda masala yechish;<br>5) eksperimental topshiriqlarni bajarish;<br>6) laboratoriya ishlarini bajarish va h.k. | O'quvchilarning mustaqil ta'limini tashkil etish; o'z-o'zini baholash tizimiga o'tish |
| O'quvchilar bilimi malakasi va ko'nikmasini nazorat qilish turlari.                        | *Og'zaki tekshirish, yozma tekshirish. Test usulida tekshirish. Masalalar yechish orqali tekshirish Kartochkalardan foydalanib   | Og'zaki tekshirish                               | Yozma tekshirish   | Test usulida tekshirish   |
| Fizikadan masala turlari.  | *Sifat, hisoblash eksperimen   | Sifat masalalar                                  | Hisoblash masalalari.  | Grafik masalalar  |

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  | tal, grafik masalalar.                                       |   |  |   |
| Fizika o'qitish samaradorligining eng muhim ko'rsatkichini ayting.   | * Bilimlarni qo'llash  | Qaytarish   | Yodlash  | Konspekt yozish   |
| Ijodkorlik qobiliyatini shakllantiruvchi didaktik tamoyilni ayting.  | * Bilimlarni umumlashtirish.                                 | Siklik tamoyil                                    | Kuzatuvchanlik.                                    | Sxemalar chizish.   |
| Namoyishli tajriba samaradorligini belgilovchi omilni ko'rsating   | * Ishonchlilik.  | Ko'ri-nishlilik.                                  | Qiziqarlilik.                                      | Amaliyligi.   |
| Yangi pedagogik texnologiyadagi ustuvor g'oyani belgilang.   | * O'quvchilarning mustaqil o'quv mehnatini tashkil etish.    | O'quvchilarga ko'p ma'lumot berish                | O'quvchilarni o'qishga qiziqishini ortirish.       | O'quvchilarga amaliy xarakterdagi bilim berish.                   |
| Ma'lumotlarni o'qituvchidan o'quvchilarga yetkazib berish uslubi bo'yicha fizika o'qitishdagi og'zaki o'qitish | * Hikoya, tushuntirish, suxbat, ma'ruza kitob bilan ishlash. | Ko'rgazmalilik, amaliy, bilimlarni o'zlashtirish. | Amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, mustaxkamlash | Muammoli, bilim, ko'nikma va malakalarini nazorat qilish, mustax- |

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| metodlarini aytib.  |  |   |  | kamlash.   |
| Fizikadan o'quv demonstratsion eksperiment bilan laboratoriya eksperimentining o'tkazilishidagi farqi nimada? | *Demonstratsion eksperiment o'qituvchi, laboratoriya eksperimentini o'quvchi tomonidan o'tkaziladi | Demonstratsion eksperiment yangi mavzuni bayon qilishda qo'llaniladi. | Laboratoriya eksperimenti frontal yoki fizikpraktikumdan iborat bo'ladi. | Laboratoriya eksperimenti o'quv yili davomida o'tkaziladi. |
| Fizika kursining asosiy masalalarini tanlashda nimani hisobga olish kerak: mazmunini? metodikasini?           | *Yosh xususiyatini   | O'zlashtirish darajasini  | Rivojlantirish darajasini  | Material hajmini   |
| Fizika o'qituvchisining ishini rejalashtirishda zarur bo'lgan asosiy hujjatlarni sanab o'ting                 | * Dastur, darslik, metodik adabiyotlar   | Darslik, dastur   | O'quv rejasi, dastur   | Darslik, metodik adabiyotlar                               |
| Sinfdan tashqari mashg'ulotlar o'quvchilarni jalb qilish bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?                  | *Yakka-yakka, guruh bo'lib   | Miqdoriy, sifat   | Ichki, tashqi  | Tuman, viloyat, respublika bo'yicha                        |
| Umum o'rta ta'limning   | * 1999 yil 16 av-  | 1999 yil 2 marta  | 1998 yil 10 yan-   | 2000 yil 10 marta  |

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| davlat ta'lim standartlari qachon tasdiqlandi?                           | gustda  |   | varda  |   |
| Hamkorlik o'qitish g'oyasi didaktikada nechanchi yillarda paydo bo'lgan? | *1970 yillarda  | 1960 yillarda   | 1990 yillarda  | 2000 yillarda   |
| An'anaviy ta'limda o'quvchining bosh vazifasi nimalardan iborat?         | *Axborotni qabul qilish va shu axborotni qayta ishlamagan holda javob berish. | O'quv topshiriqlarni va muam-moli hal etishda ishtirok etish, doimo o'z bilimni boyitish, kerakli bahoni kutish | O'z bilimni mustahkamlash maqsadida sidqidildan mehnat qilish o'z iqtidorini namoyon etish | O'zini va boshqalarni hurmat qilish, hamkorlikda ishlash, kitobxonlik bilan shug'ullanish |
| Hamkorlik o'qitish g'oyasi didaktikada nechanchi yillarda paydo bo'lgan? | *1970 yillarda  | 1960 yillarda   | 1990 yillarda  | 2000 yillarda   |
| Ta'lim jarayonini «texnologiyalash» nimani bildiradi?                    | *Ta'lim maqsadlariga erishishda ta'lim jarayonini o'qituvchining              | Ta'limni ishlab chiqarish bilan bog'lab uni yuksak darajada   | Ta'limni o'qitishning texnik vositalari yordamida tashkil etish                            | O'quv ishlab-chiqarish ta'lim   |

|   |   |  |                           |   |
|---|---|--|---------------------------|---|
|   | shaxsiy mahoratiga bog'liq bo'lmagan holda universal tarzda loyihalangani     | texnologiyalashgan ishlab chiqarish korxonasi da amalga oshirish             |                           |   |
| Tabaqalashtirib o'qitishning qanday shakllari mavjud?   | *Ichki va tashqi  | Individual va guruhli  | Ijodiy va intellektual    | Selektiv va eklektiv  |
| Dasturlashtirilgan ta'lim metodi nima?  | *Maxsus tuzilgan ta'lim dasturlari bo'yicha EHM vositasida o'qitish-o'rgatish | O'quv dasturlarini ro'yobga chiqarishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqish | O'quv dasturlarini tuzish | An'anaviy ta'lim jarayonini o'quv dasturlari asosida tashkil qilish |
| Axborotlarni qisqacha bayon qilish, murakkab g'oyalarni, sezgilarni, tasavvurlarni bir necha so'zlar vositasida bayon qilish imkonini beradigan metodning nomi: | *Sinkveyn   | Kubik  | Bumerang                  | Klasterlarga ajratish   |
| Olti kishidan kam bo'lmagan   | *6 x 6 x 6  | Fikrlar hujum  | Aqliy hujum               | Arra  |

|   |  |  |                                  |                                      |
|---|--|--|----------------------------------|--------------------------------------|
| guruh va olti minut davomida guruhlarida turgan muammoni yechishga yordam beradigan aniq g'oyalarni shakllantirishga harakat qildiradigan metod qanday nomlanadi?                 |  |  |                                  |                                      |
| Qanday o'qitish texnologiyasi turida o'qituvchi faqat birgina o'quvchi bilan o'zaro munosabatda bo'ladi yoki bir o'quvchi faqat o'qitish vositalari bilan o'zaro aloqada bo'ladi? | *O'qitishni individuallashtirish texnologiyasi | O'qitishni tabaqalash tirilgan texnologiyasida | Didaktik o'yinli texnologiyasi   | An'anaviy o'qitish texnologiyasi     |
| An'anaviy ta'limda pedagogik munosabatning qanday turiga asoslanadi?  | * Avtoritar                                    | Liberal  | Demokratik                       | Insonparvar                          |
| Pedagogik jarayonni shaxsga yo'naltirish  | * Hamkorlik pedagogikasi, erkin                | Muam-moli ta'lim, o'yin                        | Ijodiy va informat-sion texnolo- | Guruxli va individual texnologiyalar |

|   |  |                                |                                    |                                    |
|---|--|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| asosidagi - pedagogik texnologiyalarga kiruvchi qatorni toping?                 | tarbiya, insonparvar shaxsiy texnologiya   | texnologiyalari                | giyalar                            |                                    |
| An'anaviy ta'limda o'quvchi uchun qanday o'rin ajratiladi?                      | * Obyekt                                   | Mustaqil bajaruvchi            | Tinglovchi                         | Sub'ekt                            |
| Innovatsion ta'limda o'quvchi uchun qanday o'rin ajratiladi?                    | * Subyekt                                  | Mustaqil bajaruvchi            | Obyekt                             | Tinglovchi                         |
| Pedagogik texnologiyalar qo'llanish darajasiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi? | *Umum pedagogik, xususiy metodik, lokal    | Lokal, umum pedagogik, modulli | Umumdidaktik, jarayonli, predmetli | Predmetli, xususiy, metodik, lokal |
| An'anaviy maktab ta'limida eng ko'p qo'llaniladigan metod?                      | *Tushuntirish-namoyish                     | Aqliy hujum                    | Baxs-munozara                      | Klaster                            |
| Pedagogik texnologiyalar ustuvor metodlar bo'yicha qanday tasniflanadi?         | *O'yin, o'z-o'zini Rivojlantiruvchi ta'lim | Tarbiyalovchi, Demokratik      | Tabaqlashtirilgan, dunyoviy        | Ilmiy, diniy, hayotiy              |
| «Innovatsiya» iborasiga qaysi qatorda to'g'ri                                   | * Yangilik kiritish                        | Tadqiqot qilish                | Tashkiliy jarayon                  | Ishlab chiqarish                   |



|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| ta'rif berilgan?  |   |   |  |  |
| Muammoli o'qitishning vazifalari to'g'ri ko'rsatilgan qatorni belgilang:                                | * 1) Bilimni aqliy va amaliy jihatdan o'zlashtirish;<br>2) Bilimni ijodiy qo'llash malakasini hosil qilish;<br>3) O'quv va tarbiya muammolarini hal qila bilish | Bilimni ijodiy qo'llash malakasini hosil qilish   | O'quv va tarbiya muammolarini xal qila bilish                            | Bilimni aqliy va amaliy jihatdan o'zlashtirish                     |
| O'yinli texnologiyalardan foydalanish asosini qanday faoliyat tashkil etadi?                            | * Faolashtiruvchi, jadalashtiruvchi   | Ta'lim va tarbiya beruvchi  | Ko'ngil ochar, quvnoq kayfiyat ulashuvchi                                | Intellektual va mehnat faoliyati                                   |
| Fizika o'qitishda innovatsion jarayon ketma-ketligining bosqichlari qaysi qatorda to'g'ri ko'rsatilgan? | *Yangi g'oya tug'ilishi yoki yangilik konsepsiyasini paydo qilish, yaratilgan yangilikni amalda   | Shartli yangilik, yangilikni yoyish, ixtiro qilish, yaratilgan yangilikni amalda qo'llay bilish | Qoliplashtirish, takomillashtirish, takrorlash, amalga oshirish bosqichi | Xususiy yangilik, mahalliy yangilik, g'oyalarni yaratish bosqichi; |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   | qo'llay bilish, uni keng tadbiqu etish, yangilikning hukmronlik qilishi, yangilikning qo'llanish doirasini qisqartirish bosqichi  | bosqichi;  |  |   |
| An'anaviy talimda darsning maqsadi quyidagilardan iborat bo'ladi:                                 | * 1) Bilimlarni o'zlashtirish;<br>2) Ko'nikma va malaka hosil qilish  | Ko'nikma va malaka xosil qilish  | Shaxsning qiziqishi va motivini rivojlantirish   | Egallangan bilimlarni amalda qo'llash malakasini shakllantirish     |
| Metodika bilan pedagogik texnologiya tushunchalarini ng izohi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan? | * 1) Metodika - o'quv jarayonini tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar majmuasi;<br>2) Pedagogik texnologiya - pedagogik | Pedagogik texnologiya –pedagogik muvaffaqiyatni kafolatlay oladigan o'quvchi shaxsini shakllantirish jarayonining loyihalash | Pedagogik texnologiya va metodikaning farqi yo'q | Pedagogik texnologiya va metodika deyarli bir xil vazifani bajaradi |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | muvaffaqiyatni kafolatlay oladigan o'quvchi shaxsini shakllantirish jarayonining loyihalash –tashkiliy majmuasi | –tashkiliy majmuasi   |  |  |
| Fizika o'qituvchisining pedagogik mahorati asoslariga nimalar kiradi?      | * fizikaga oid bilimlar, pedagogik qobiliyat, pedagogik texnika, shaxsning insonparvarligi                      | Fizik bilimlar, pedagogik qobiliyat, kommunikativlik, boshqaruvchilik   | Pedagogik texnika, bilim va tajriba  | Pedagogik madaniyat tashkilotchilik, insonparvarlik                        |
| O'qitish texnologiyalaridan foydalanishning asosiy qoidalarini ko'rsating. | * Dars maqsadini belgilash, mazmunini tanlash, tashkiliy tizimni uyushtirish, natijani aniqlash                 | Maqsadni belgilash, natijalarni aniqlash, tashkiliy tizimni uyushtirish | Maqsadni belgilash, vazifalarni belgilash, natijalarni aniqlash, tashkiliy tizimni uyushtirish | Maqsadni belgilash, tashkiliy tizimni uyushtirish, baholash, tahlil qilish |
| Termodinamika ning vujudga kelishiga asos bo'lgan                          | * Issiqlik mashinalari nazariyasining rivojla-  | Issiqlik mashinalari nazariyasining                                     | Ichki yonuv dvigatellarida   | Xonalar va binolarni isitish ehtiyojining                                  |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| sabablarni ko'rsating                                      | nishi, ichki yonuv dvi-gatellarida energiya-ning aylanish va saqlanish qonunlarining qo'llanilishi                  | rivojlanishi   | energiya-ning aylanish va saqlanish qonunlarining qo'llanilishi   | tug'ilishi  |
| Fizikadan frontal laboratoriya ishlari qanday o'tkaziladi? | * Barcha o'quvchilar kichik guruhlarga bo'linib, fizikada o'rgangan bitta qonuniyatning to'g'riligini o'rganadilar? | Barcha o'quvchilar birgalikda fizikada o'rgangan qonuniyatning to'g'riligini o'rganadilar? | Barcha o'quvchilar o'qituvchi ko'rsatayotgan hodisani kuzatadilar | Barcha o'quvchilar har xil tajribani kuzatadilar                                    |
| Fizikadan praktikum ishlari qanday o'tkaziladi?            | * Barcha o'quvchilar har xil asbobda har xil qonunni o'rganish bilan shug'ullanadilar                               | Barcha o'quvchilar bir xil asbobda bir qonunni o'rganish bilan shug'ullanadilar            | O'quvchilar o'qituvchi ko'rsatayotgan tajribani kuzatadilar       | Barcha o'quvchilar bir xil asbobda har xil qonunni o'rganish bilan shug'ullanadilar |
| Masalalar yechishning mantiqiy amallar xarakteriga         | *Analitik va sintetik   | Analitik   | Analitik va sintetik, algebraik                                   | Analitik va sintetik, geometrik   |

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| ko`ra qanday xillari bor?  |   |  |  |   |
| Fizikadan praktikum ishlari qaysi sinflarda o`rganiladi?                               | * 9-11  | 6-9  | 7-9  | 10-11   |
| Razumovskiy V.G. fikricha fizika materiallarini qanday sxema bo'yicha o`rganish kerak? | * Tajriba – muammo – nazariy xulosa – eksperiment – amalda qo`llash   | Tajriba-gipoteza-eksperiment-nazariy xulosa  | Muammo – tajriba – gipoteza – nazariy xulosa   | Gipoteza – nazariy xulosa – eksperiment                                     |
| Fanlarni integrasiyalash deganda nimani tushunasiz                                     | * Mazmunan bir-biriga yaqin fanlarni qo`shib yuborish   | Fanlararo bog`lanishni amalga oshirish   | Yangi mavzuni o`tishda boshqa fanlardan olgan bilimlardan foydalanish  | Darsda egallangan bilimlardan sinfdan tashqari ishlarda foydalanish         |
| Taqvim-mavzuviy rejaning tashkil etuvchi qismlarini ayting                             | * yarim yilda o`tiladigan:<br>1) mavzular<br>2) mavzularga ajratilgan soatlar<br>3) o`tiladigan sanalar<br>4) ko`rsatiladigan | yarim yilda o`tiladigan:<br>1) mavzular<br>2) mavzularga ajratilgan soatlar<br>sanalar aks etadi | yarim yilda o`tiladigan:<br>1) mavzular<br>2) mavzularga ajratilgan soatlar<br>3) o`tiladigan sanalar<br>4) dars o`tiladigan | o`quv yilda o`tiladigan:<br>1) mavzular<br>2) o`tiladigan sanalar aks etadi |

|  |   |                                       |                                     |  |
|--|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
|  | demonstrasion tajribalar, 5) tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati aks etadi                        |                                       | auditoriya raqami aks etadi         |  |
| Mexanika bo'limi mavzularini o'rganishda fanlararo aloqadorligini belgilang.                                   | * Matematika. Chizma-chilik.  | Biologiya.                            | Geografiya.                         | Chizma-chilik                                |
| Yorug'likning qaytish qonunlarini o'rganguncha o'quvchilar yorug'likka doir qaysi qonunlarni bilishlari shart. | * Yorug'likning to'g'ri chiziqli tarqalish qonunlari  | Linzalar.                             | Optik asboblarning ishlash prinsipi | Fokus masofasi                               |
| Molekulyar fizika bo'limi qanday mavzularni o'z ichiga oladi?  | * Molekulyar kinetik nazariya asoslari; ideal gaz qonunlari, termodinamika asoslari, modda tuzilishi. | Molekulyar kinetik nazariya asoslari. | Termodinamika asoslari.             | Ideal gaz qonunlari. Termodinamika asoslari. |
| Maxsus   | * Kvant   | Issiqlik                              | Moleku-                             | Termodi-                                     |

|  |                                  |                              |                               |  |
|--|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|
| nisbiylik nazariyasi elementlari fizikaning qaysi bo'limida o'rganiladi?           | fizikasi                         | hodisalari.                  | lyar fizika.                  | namika asoslari                        |
| Massa tushunchasini o'rganishni nimadan boshlagan ma'qul?                          | * Inertlik hodisa-sidan          | Eynshteyn formu-lasidan      | Modda miqdori tushun-chasidan | Gravitatsiya hodisasidan               |
| «Mexanik tebranish va to'lqinlar» fizika kursining qaysi bo'limiga kiradi?         | *Mexanika                        | Elektro-dinamika             | Moleku-lyar fizika            | Dinamika                               |
| Maxsus nisbiylik nazariyasi elementlari nechanchi yili maktab dasturiga kiritildi? | *1967-y                          | 1963-y                       | 1972-y                        | 1981-y                                 |
| Fizika o'qitish metodikasi qachon fan sifatida tan olindi?                         | *1960-1970-yillar                | 1950-1960-yillar             | 1970-1980-yillar              | 1980-1990-yillar                       |
| VI sinfdan fizika kursini tuzilishi qanday?  | * Fizika hodisa-larini o'rganish | Fizikani bir tekis o'rganish | Mexanika asoslarini o'rganish | «Optika» bo'limini chuqurroq o'rganish |
| O'quvchilar linzada tasvir yasashda  | * Fokusdan o'tuvchi, optik       | Optik o'qqa parallel         | Parallel tushuvchi nur        | Fokusdan o'tuvchi nur                  |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| qanday nur yo'llarini bilishlari kerak?                      | markazdan o'tuvchi, bosh optik o'qqa parallel nur       | nur.   |   |   |
| VII-IX sinfda fizika o'qitish nimaga asoslangan              | * Eksperimentga, asosiy tushunchalarni shakllantirishga | Nazariy fizika asoslariga  | Asosiy tushunchalarni shakllantirishga        | Erkin fikrlashga  |
| Kinematikaning asosiy tushunchalari                          | *Yo'l, ko'chish, tezlik, tezlanish                      | Tezlik, tezlanish, Kuch  | Massa, tezlik, yo'l, kuch                     | Ish, energiya, tezlik   |
| Dinamikada qanday tushunchalar asosiy hisoblanadi?           | * $F, m, a$   | $m$  | $F$   | $F, v$  |
| «Mexanika» bo'limida qanday saqlanish qonunlari o'rganiladi? | * Impul'sning va energiyani saqlash qonuni              | * Impul'sning saqlanish qonuni. Massaning va energiyaning saqlanish qonuni | * Energiyaning va zaryadning saqlanish qonuni | * Impul'sning saqlanish qonuni. Massaning va energiyaning saqlanish qonuni<br>Impul'sning va energiyaning saqlanish qonuni<br>Energiyaning va |



|   |   |                               |                                     |  |
|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|--|
|   |   |                               |                                     | zaryadning saqlanish qonuni                |
| Molekulyar fizika bo'limi qaysi sinflarda o'rganiladi?    | *6, 9 sinflarda   | 6-7 sinflarda                 | 7-8 sinflarda                       | 8-9 sinflarda                              |
| Kvant fizika asoslarini o'qitishning murakkabligi nimada? | * Ko'rgazmali qurollar kamligi; Matematik apparatining murakkabligi;                            | Ko'rgazmali qurollar kamligi  | Matematik apparatining murakkabligi | G'oya va tushunchalarning g'ayritabiiyligi |
| Kvant fizika nechanchi sinfda o'rganiladi?                | *9  | 7                             | 7, 8                                | 8, 9                                       |
| Atom tuzilishini o'rganishni nimadan boshlagan ma'qul?    | * Mikro-olamda relyativistik munosabatlarning o'ri va roolidan, Radioaktivlik kashf etilishidan | Rezerford tajribasidan        | Atomning plastir modeli.            | Ahamiyati yo'q.                            |
| Fizikadan umumlashtiruvchi darslar nimaga xizmat qiladi?  | * O'quvchilar bilim darajasining umumiy o'sishiga Bilimlarni                                    | Materialni chuqur o'rganishga | Bilimlarni tizimlashtirishga        | Amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga      |

|  |                          |                                |                   |                        |
|--|--------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------|
|  | tizimlash-tirishga       |                                |                   |                        |
| Jismlar muvozanati, oddiy mexanizmlar bobini o'rganishga necha soat ajratilgan?  | *5 soat 6-sinfda         | 8 soat 7-sinfda                | 12 soat 8-sinfda  | 12 soat 9-sinfda       |
| Issiqlik hodisalari nechanchi sinfda o'rganiladi?  | *6, 9-sinfda             | 9-sinfda                       | 7-sinfda          | 8-sinfda               |
| Quyidagi fizik kattaliklardan qaysilari vektor kattaliklarga misol bo'la oladi: kuch, massa, tezlik, tezlanish, ish, energiya? | *Kuch, tezlik, tezlanish | Kuch, massa, tezlik, tezlanish | Massa, ish, kuch  | Energiya, tezlik, kuch |
| Kinematika asoslari nechanchi sinfda o'rganiladi?  | *7-sinfda                | 6-sinfda                       | 9-sinfda          | 8-sinfda               |
| Tebranish va to'liqlar nechanchi sinfda o'rganiladi va necha soat vaqt ajratilgan?   | * 8 soat 7-sinfda        | 8 soat 7-sinfda                | 10 soat 6-sinfda  | 10 soat 9-sinfda       |
| Atom fizikasi asoslari bo'limi   | *10 soat 9-sinfda        | 4 soat 7-sinfda                | 20 soat 11-sinfda | 10 soat 10-sinfda      |

|  |  |                                      |  |  |
|--|--|--------------------------------------|--|--|
| nechanchi sinfda o`rganiladi va necha soat vaqt ajratilgan?  |  |                                      |  |  |
| Fizika o`quv dasturida Koinot fizikasini o`rganishga necha soat vaqt ajratilgan va nechanchi sinfda o`rganiladi? | *10 soat 9-sinfda  | 12 soat 8-sinfda                     | 20 soat 11-sinfda                        | 20 soat 9-sinfda   |
| 6-9-sinflarda fizika fanini o`rganishga jami necha soat vaqt ajratilgan?   | *272 soat  | 340 soat                             | 204 soat                                 | 420 soat   |
| Saqlanish qonunlari nechanchi sinfda o`rganiladi?  | *7   | 9                                    | 8  | 6  |
| Yarim o`tkazgichlar qaysi sinfda o`rganiladi?  | *umumiy o`rta ta`limda o`rganilmaydi                                     | 6                                    | 7  | 9  |
| Fizikadan masalalar necha turga bo`linadi?   | * Sifat masalalar, eksperimental masalalar, hisoblash masalalar Eksperi- | Sifat masalalar, hisoblash masalalar | Sifat masalalar, eksperimental masalalar | Sifat masalalar, eksperimental masalalar, hisoblash masalalar eksperi- |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | mental masalalar, grafik masalalar   |   |   | mental masalalar  |
| Fizikada qanday saqlanish qonunlari o'rganiladi?      | *energiya, impuls, zaryadning saqlanish qonunlari                                  | energiya va impuls saqlanish qonunlari                          | massa, energiya va impuls saqlanish qonunlari | energiya, impuls saqlanish qonunlari  |
| Dinamika bo'limining asosiy tushunchalari             | * Sanoq sistemasi, Nyuton qonunlari, massa, kuch, butun olam tortishish qonuni     | Sanoq sistemasi. Nyuton qonunlari, butun olam tortishish qonuni | Massa, kuch, sanoq sistemasi                  | Sanoq sistemasi, Nyuton qonunlari, massa, kuch, butun olam tortishish qonuni, tezlik, tezlanish |
| Dinamika bo'limi nimani o'rganadi?                    | * Jismlarning harakatini ularning sababidan kelib chiqib o'rganadi                 | Jismlarning harakatini kuch va massaga bog'liq holda o'rganadi  | Jismlarning harakatini o'rganadi              | Jismlarning harakatini xarakterlovchi kataliklarni o'rganadi                                    |
| Fizikadan o'tkaziladigan eksperiment turlarini ayting | *Demonstrasion eksperiment, frontal laboratoriya ishlari, fizik praktikum ishlari. | Demonstrasion eksperiment                                       | Frontal laboratoriya ishlari                  | Fizik praktikum ishlari   |

|   |                                |                 |                     |                                   |
|---|--------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| Tovush qattiqligi qanday fizik kattalik bilan xarakterlanadi?   | *Amplituda                     | Chastota        | Davr                | Amplituda va davr                 |
| Tovush balandligi qanday fizik kattalik bilan xarakterlanadi?   | *Chastota                      | Amplituda       | Davr                | Chastota va davr                  |
| ..... dan yutuq beradigan asboblarga oddiy mexanizmlar deyiladi   | *Kuchdan                       | Ishdan          | Yo'ldan             | Kuchdan va yo'ldan                |
| Yoqilg'i to'g'ridan to'g'ri silindr ichida yonsa, bunday dvigatelni ..... deyiladi.                       | * Ichki yonuv dvigateli.       | Bug' mashinasi  | Bug' turbinasi.     | Reaktiv dvigatel                  |
| 760 mN necha nyutonga teng?   | *0,00076 N.                    | 0,76 KN.        | 0,0076 KN.          | 76 KN.                            |
| Tezlik o'zgarishini shu o'zgarish yuz bergan vaqtga nisbati bilan o'lchanadigan kattalikka ..... deyiladi | *Tezlanish                     | Tezlik          | Bosi bo'tilgan yo'l | Ko'chish                          |
| Gazlarda elektr toki ..... tartibli harakatidan   | *Elektronlarning va ionlarning | Elektronlarning | Ionlarning          | Elektronlarning va musbat zaryad- |

| iborat  |                              |                   |                       | larning              |
|---|------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| Suyuqlikda elektr toki ..... tartibli harakatidan iborat                          | *Musbat va manfiy ionlarning | Musbat ionlarning | Elektronlarning       | Manfiy ionlarning    |
| Yarim o'tkazgichlarda elektr toki ..... larning tartibli harakatidan iborat.      | *Elektron va teshik          | Elektron          | Teshik                | Ion                  |
| Yaqinni ko'rar ko'zni normal holga keltirish uchun qanday linzadan foydalaniladi? | *Botiq.                      | Qavariq           | Bir tomonlama qavariq | Bir tomonlama botiq. |
| Ko'zning qaralyotgan jismga moslashish hodisasiga ..... deyiladi                  | *Akkomadasiya                | Ko'rish.          | Normal ko'rish.       | Fokuslanish          |
| Normal ko'z uchun eng yaxshi ko'rish masofasi qancha?                             | *25 sm                       | 20 sm             | 30 sm                 | 40 sm                |
| Elektromagnit induksiya hodisasi qachon va kim tomonidan ixtiro qilingan?         | *1831-y M.Faradey            | 1865-y Maksvell.  | 1857-y G.Gers.        | 1820-y Ersted        |
| Radioaktivlik hodisasini  | *1896-y Bekkerel.            | 1880-y Tomson     | 1901-y Rezerford.     | 1905-y Eynshteyn.    |

|  |  |                                     |  |   |
|--|--|-------------------------------------|--|---|
| qachon va kim tomonidan kashf qilindi?   |  |                                     |  |   |
| O'ta yuqori temperatura sharoitida ro'y beradigan reaksiyalarga ..... reaksiyalari deyiladi            | *Termo-yadro.  | Yadro.                              | Yadro va termo-yadro                         | Zanjir  |
| Radioaktiv nurlanish tarkibini aniqlang  | * $\alpha, \beta, \gamma$                                | $\beta$                             | $\alpha$                                     | $\gamma$  |
| Uzluksiz ta'lim necha bosqichdan iborat?   | *5   | 3                                   | 4  | 6   |
| Fizika o'qitish metodikasi necha qismdan iborat?   | *2   | 5                                   | 3  | 4   |
| Fizikadan sifat masalalarini yechish o'quvchilarning qaysi psixologik jarayonlariga bevosita aloqador? | *Fikrlash.   | Idrok etish                         | Tasavvur qilish                              | Xotira  |
| Yangi pedagogik texnologiyaning ustuvor g'oyasini belgilang  | *O'quvchilarning mustaqil o'quv mehnatini tashkil etish. | O'quvchilarga ko'p ma'lumot berish. | O'quvchilarni o'qishga qiziqishini ortirish. | O'quvchilarga amaliy xarakterdagi bilim berish. |

|  |  |                                 |   |  |
|--|--|---------------------------------|---|--|
| O'quv eksperimentiga qanday didaktik talablar qo'yilgan? | *Ko'rgazmali, ko'rinarli, ishonarli, ishonchli | Ko'rgazmali, ko'rinarli         | Ko'rinarli, ilmiy ishonchli<br>Ishonarli, ishonchli | Ko'rinarli, ilmiy ishonchli                      |
| Normal atmosfera bosimini belgilang                      | *760 mm. simob ustuni                          | 701 mm. simob ustuni            | $10^4$ Pa   | 700 mm. simob ustuni                             |
| Harorat qanday asbob bilan o'lchanadi?                   | *Termometr                                     | Barometr                        | Elektrometr   | Psixrometr                                       |
| Havo namligi qanday asbob bilan o'lchanadi?              | *Psixrometr                                    | Barometr                        | Termometr   | Elektrometr                                      |
| Atmosfera bosimi qanday asbob bilan o'lchanadi?          | *Barometr                                      | Termometr                       | Elektrometr   | Psixrometr                                       |
| Potensiallar ayirmasi qanday asbob bilan o'lchanadi?     | *Elektrometr                                   | Barometr                        | Termometr   | Psixrometr                                       |
| Elektr toki deb nimaga aytiladi?                         | * Zaryadli zaryadlarning tartibli harakati     | Zarralarning tartibsiz harakati | Musbat zaryadlarning tartibli harakati              | Manfiy va musbat zaryadlarning tartibli harakati |
| Kulon qonuni formulasini belgilang?                      | $* F = k \frac{q_1 q_2}{R}$                    | $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$     | $F = k \frac{m_1 m_2}{R}$                           | $F = k \frac{m_1 m_2}{R^2}$                      |
| Elastiklik kuchi formulasini belgilang                   | $* F = -kx$                                    | $F = \mu P$                     | $F = ma$  | $F = \frac{m(v - v_0)}{t}$                       |



| Jismning impulsi deb nimaga aytiladi?   | *Jism massasi-ning tezligiga ko'paytmasiga                   | Kuchning ta'sir vaqtiga ko'paytmasiga          | Kuchning jism massasiga ko'paytmasiga | Jismning harakat miqdoriga                              |
|---|--|--|---------------------------------------|---|
| Quyida berilgan hollarning qaysi birida jismlar suzishi ro'y beradi?                            | * $F_1 = P$  | $F_1 \rangle P$                                | $F_1 \langle P$                       | $F_1 \rangle P$<br>$F_1 \langle P$                      |
| Suyuqliklarning statsionar harakati tenglamasini belgilang?                                     | *<br>$v_1 s_1 = v_2 s_2 = v_3 s_3$                           | $m_1 v_1 + m_2 v_2 =$<br>$m_1 v_1' + m_2 v_2'$ | $F = m v - m v_0$                     | $F = \frac{m v - m v_0}{t}$                             |
| Quyidagi kattaliklardan Avagadro doimiysini belgilang?  | * $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$                         | $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J / K}$            | $8,31 \text{ J / K} \cdot \text{mol}$ | $9 \cdot 10^9 \text{ H} \cdot \text{m}^2 / \text{Yo}^2$ |
| Quyidagi tenglamalardan gazlar molekulyar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasini belgilang? | * $P = \frac{1}{3} m_n n v^2$                                | $P V = \frac{m}{M} R T$                        | $P = n k T$                           | $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$             |
| Garmonik tebranma harakatga misollar keltiring  | *Prujinaga osilgan yukning va matematik mayatnik tebranihini | Suvda qayiqning tebranihini                    | Shamolda daraxt bargining tebranihini | Ketmon bilan yer chopish                                |

|   |   |                                 |                               |                               |
|---|---|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Molekular-ning tartibsiz harakat qilishini kim tajribada kim aniqlagan?   | *Broun  | Shtern                          | Perren                        | Sharl                         |
| Uy harorati 27°C.<br>Haroratning Kelvin shkalasi  | *300 K  | 246 K                           | 273 K                         | 310 K                         |
| Suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti formulasini belgilang?   | $\sigma = \frac{F}{L}$                        | $\sigma = \frac{F}{S}$          | $\sigma = \frac{q}{S}$        | $\sigma = Fl$                 |
| Moddaning zichligi formulasini belgilang?   | $\rho = \frac{m}{V}$                          | $\rho = \frac{RS}{l}$           | $\rho = mv$                   | $\sigma = Fl$                 |
| Quyidagilardan qaysi moddalar issiqlikni yomon o'tkazadi: havo, yog'och, suv, alyuminiy, mis temir, suv havo, mis, temir? | *havo, yog'och, suv                           | alyuminiy, mis                  | temir, suv                    | havo, mis, temir              |
| Qishda uyni isitish qaysi fizik hodisaga asoslangan?  | *Konveksiya                                   | Issiqlik o'tkazuvchanlik        | Nurlanish                     | Nurlanish va konveksiya       |
| Ichki energiya deb nimaga aytiladi?   | *Jismni tashkil etgan molekularning potensial | Jismning potensial energiyasiga | Jismning kinetik energiyasiga | Jimsning harakat energiyasiga |

|  |  |                                       |                                       |   |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
|  | va kinetik energiyasiga                                  |                                       |                                       |   |
| Linzada hosil bo'lgan tasvir buyum kattaligiga teng bo'lishi uchun buyumni linzaning qayeriga qo'yish kerak? | *2-chi fokusiga  | 1chi fokusiga                         | 1chi va 2chi fokusiga                 | Ikkilanma fokus tashqarisiga                |
| Yorug'lik nuri qanday nurlardan tashkil topgan?  | * Infra-qizil, ko'zga ko'rinadigan, ultra-inafsha nurlar | Infraqizil va ultra-inafsha nurlar    | Rentgen nurlari                       | Ko'zga ko'rinadigan nurlar                  |
| Metroga odamlarni avtomatik kirishini qanday fizik qurilma yordamida boshqariladi?                           | *Fotoelement   | Termo-element                         | Fotoelement, termo-element            | Fotoelement, termoton                       |
| Quyosh tutilishini tushuntiring?   | *Quyosh bilan Yer orasiga Oy tushganda                   | Quyosh bilan Oy orasiga Yer tushganda | Yer bilan Oy orasiga Quyosh tushganda | Quyosh Yerning orqa tomoniga o'tib qolganda |
| Ideal gaz holat tenglamasini belgilang?  | * $PV = \frac{m}{M} RT$                                  | $P = nkT$                             | $P = \frac{1}{3} m_0 n v^2$           | $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ |
| Deffekt massani hisoblash formulasini ko'rsating?  | * $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$                      | $\Delta m = \Delta E c^{-2}$          | $\Delta m = \frac{F}{a}$              | $\Delta m = \frac{c^2}{\Delta E}$           |

|  |                                     |                                |                            |                                  |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Atom yadrolarining bog'lanish energiyasini hisoblash formulasini belgilang?                                | * $E = mc^2$                        | $E = mgh$                      | $E = \frac{m^2}{c}$        | $E = \frac{e^2}{m}$              |
| Eritmada elektr toki qanday zarralarning harakatidan iborat?   | * ionlarning                        | elektronlarning                | teshiklarning              | elektron va ionlarning           |
| $10^{-6}F$ va $10$ mkF sig'imli kondensatorlar o'zaro ketma-ket ulangan. Ularning umumiy sig'imini toping. | * $2 \cdot 10^{-6}F$                | $3 \cdot 10^{-6}F$             | $3 \cdot 10^{-5}F$         | $1 \cdot 10^{-6}F$               |
| Dinamika bo'limida qanday fizik kattaliklarni o'rganamiz?  | * massa, kuch, tezlanish            | massa, kuch, tezlanish, vaqt   | massa, ish, energiya, kuch | kuch, tezlik, tezlanish          |
| 64 g kislorod qancha modda miqdori bor   | * 2 mol                             | 64 mol                         | 32 mol                     | 10 mol                           |
| 20 g vodoroddagi molekular sonini toping?  | * $6 \cdot 10^{24}$ ta              | $20 \cdot 10^{20}$ ta          | $10^{23}$ ta               | $2 \cdot 10^{23}$ ta             |
| Bolsman doimiysi qiymatini belgilang   | * $1.38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$ | $2 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$ | $8.31 \frac{J}{mol K}$     | $6 \cdot 10^{-23} \frac{J}{mol}$ |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| Agar suv turgan idish chuqur shaxta tubiga tushirilsa, suvning qaynash harorati ortadimi yoki kamayadimi? | *ortadi   | kamayadi   | o'zgar-maydi                                     | Atmosfera bosimiga bog'liq bo'ladi               |
| Ichki energiya qanday yo'llar bilan o'zgartiriladi?   | *ish bajarish va issiqlik uzatish bilan           | ish bajarish   | Konvek-siya                                      | issiqlik uzatish bilan                           |
| Nuqta aylana bo'ylab tekis harakat qilishi uchun qanlay shart bajarilishi kerak?                          | * Markazga intilma tezlanish hosil bo'lishi kerak | Tezlik vektori aylanaga urinma holda yo'nalgan bo'lsin | Tezlik vektori aylana bo'yicha yo'nalgan bo'lsin | Tezlik vektori radius bo'yicha yo'nalgan bo'lsin |
| Kefir shishasi ichiga tuxumning tushib ketish yo'lini va sababini tushuntiring                            | *Atmosfe-ra bosimi ta'sirida                      | Og'irlik kuchi ta'sirida                               | Ishqala-nish kuchi kichik bo'lgani uchun         | Arximed kuchi ta'sirida                          |
| Yassi ko'zgu qanday tasvir hosil qiladi?  | * Kattaligi o'zgar-maydi, simmetrik               | Katta-lashgan  | Sim-metrik, Kichik-lashgan                       | buyum kattalash-gan teng                         |

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. B.Mirzaxmedov, N.G'ofurov, F.Toshmuxamedov. «Fizika o'qitish metodikasidan o'quv eksperimenti». –T.: «O'qituvchi». 1989.
2. A.Yusupov, B.Mirzaxmedov, N.G'ofurov, F.Toshmuxamedov. «Fizikadan praktikum». –T.: «O'qituvchi». 1982.
3. A.Ergashev, Q.Suyarov, N.G'ofurov, R.Choriyev. «Umum ta'lim maktablarida fizika fanidan laboratoriya ishlarini o'tkazish bo'yicha uslubiy qo'llanma». –T.: 2005.
4. N.Turdiyev. «Fizika 6». –T., 2004, «Fizika 7». –T., 2005, «Fizika 8». –T., 2006, «Fizika 9». –T., 2008.
5. D.Shodiyev. «Fizika 6». –T., 1999, «Fizika 7». –T., 2001.
6. P.Xabibullayev, A.Boyyeddayev, A.Baxromov. «Fizika 7». –T., 2005, «Fizika 8». –T., 2008.
7. B.Mirzaxmedov, N.G'ofurov va boshqalar «Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi». –T.: 2010.
8. B.Mirzaxmedov, T.Rizayev va boshqalar. «Fizika o'qitishda pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalanish metodikasi». –T.: 2008.
9. Fizika o'qitish metodikasi asoslari. B.Mirzaxmedov va boshq. 1–2-qism. –T.: 2010-y.

### Elektron ta'lim resurslari:

1. [www.tdpu.uz](http://www.tdpu.uz)
2. [www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)
3. [www.Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)
4. [www.edu.Uz](http://www.edu.Uz)

## QAYDLAR UCHUN

**X.H.TAJIBOYEVA, SH.P.USMANOVA**

# **FIZIKA VA ASTRONOMIYA O‘QITISH NAZARIYASI VA METODIKASI**

**Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2015**

|                              |                |
|------------------------------|----------------|
| Muharrir:                    | F.Ismoilova    |
| Tex. muharrir:               | M.Holmuhamedov |
| Musavvir:                    | D.Azizov       |
| Musahhili:                   | N.Hasanova     |
| Kompyuterda<br>sahifalovchi: | Sh.Mirqosimova |

**E-mail: [tipografiyacent@mail.ru](mailto:tipografiyacent@mail.ru) Tel: 245-57-63, 245-61-61.**

**Nashr.lits. AI №149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi 15.12.2015.**

**Bichimi 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Timez Uz» garniturasini. Ofset bosma usulida bosildi.**

**Shartli bosma tabog‘i 9,75. Nashriyot bosma tabog‘i 10,0.**

**Tiraji 500. Buyurtma № 189.**



**«Fan va texnologiyalar Markazining  
bosmaxonasi» da chop etildi.  
100066, Toshkent sh., Olmazor ko‘chasi, 171-uy.**

**FAN VA**  
**TEKNOLOGIYALAR**



ISBN 978-9943-998-46-9

