Fizika

O‘qituvchilar uchun metodik qo‘llanma

Yangi nashr

10



Toshkent
2022

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

UO‘K 53(075.3)
KBK 22.3ya72
F 58

F 58 **Fizika 10** [Matn]: O‘qituvchilar uchun metodik qo‘llanma/. – Toshkent: Respublika ta’lim markazi, 2022. – 160 b.

ISBN 978-9943-8827-5-1

UO‘K 53(075.3)
KBK 22.3ya72

TUZUVCHILAR:
Y. Ravshanov, J. Raxmatov, D. Xomidov

TAQRIZCHILAR

X. P. Bebutova	– Toshkent shahar Chilonzor tumanidagi 217-sonli umumiy o‘rta ta’lim maktabining birinchi toifali fizika fani o‘qituvchisi.
Y. T. Xamrayeva	– Toshkent shahar Sergeli tumanidagi 300-sonli umumiy o‘rta ta’lim maktabining birinchi toifali fizika fani o‘qituvchisi.
D. S. Bekpo‘latov	– Samarqand viloyati Oqdaryo tumanidagi 18-sonli umumiy o‘rta ta’lim maktabining oliy toifali fizika fani o‘qituvchisi.
M. A. Mavlonova	– Toshkent shahar Olmazor tumanidagi 29-sonli umumiy o‘rta ta’lim maktabining fizika fani o‘qituvchisi.
J. K. Azimov	– Qashqadaryo viloyati Kitob tumanidagi 77-sonli umumiy o‘rta ta’lim maktabining fizika fani o‘qituvchisi.

Respublika maqsadli kitob jamg‘armasi mablag‘lari hisobidan chop etildi.
Original maket va dizayn konsepsiyasi Respublika ta’lim markazi tomonidan ishlandi.

ISBN 978-9943-8827-5-1
© Respublika ta’lim markazi, 2022

www.idum.uz saytidan yuklab olindi



MUNDARIJA

I BOB. DINAMIKA. STATIKA ELEMENTLARI

1-mavzu. Kuchlarni qo‘shish 8
2-mavzu. Markazga intilma kuch 11
3-mavzu. Gravitatsiya maydonidagi harakat. 14
4-mavzu. Masalalar yechish 16
5-mavzu. Jism og‘irligining harakat turiga bog‘liqligi 19
6-mavzu. Jismning bir nechta kuch ta’siridagi harakati 22
7-mavzu. Masalalar yechish. 25
8-mavzu. Jismning qiya tekislikdagi harakati 28
9-mavzu. Jismni qiya tekislik bo‘ylab ko‘chirishda bajarilgan ish. Qiya tekislikning foydali ish koeffitsiyenti (FIKi) 31
10-mavzu. Masalalar yechish 33
11-mavzu. Laboratoriya ishi. *Qiya tekislikning FIKini aniqlash* 36
12-mavzu. Massa markazi. Muvozanat turlari. Kuch momenti 38
13-mavzu. Momentlar qoidasiga asoslanib ishlaydigan oddiy mexanizmlar 41
14-mavzu. Masalalar yechish. 43
Loyiha ishi: Oddiy mexanizmlarni yasash 46

II BOB. MEXANIK TEBRANISHLAR VA TO‘LQINLAR

15-mavzu. Mexanik tebranishlar 47
16-mavzu. Prujinali va matematik mayatniklar 50
17-mavzu. Laboratoriya ishi. *Matematik mayatnik yordamida erkin tushish tezlanishini aniqlash* 52
18-mavzu. Mexanik to‘lqinlar 54
19-mavzu. Tovush to‘lqinlari 56
20-mavzu. Masalalar yechish 59

III BOB. GIDRODINAMIKA VA AERODINAMIKA

21-mavzu. Suyuqlik va gazlar harakati 62
22-mavzu. Harakatlanayotgan gaz va suyuqlik bosimining tezlikka bog‘liqligidan texnikada foydalanish 65
23-mavzu. Masalalar yechish 67

IV BOB. ELEKTROSTATIK MAYDON

24-mavzu. Elektr maydon kuchlanganligining superpozitsiya prinsipi 71
25-mavzu. Zaryadlangan sharning elektr maydoni 73
26-mavzu. Masalalar yechish 76
27-mavzu. Elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadni ko‘chirishda bajarilgan ish 78
28-mavzu. Elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi 80
29-mavzu. Elektr maydon energiyasi 82
30-mavzu. Amaliy mashg‘ulot. *Energiyaning bir turdan boshqasiga aylanishi* 85
31-mavzu. Masalalar yechish 87

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

V BOB. O‘ZGARMAS TOK QONUNLARI

32-mavzu. Tok kuchi va tok zichligi....90
33-mavzu. To‘liq zanjir uchun Om qonuni....93
34-mavzu. Masalalar yechish....96
35-mavzu. Laboratoriya ishi. *Tok manbayining EYKi va ichki qarshiligini aniqlash*....100
36-mavzu. Metall o‘tkazgichlar qarshiligining temperaturaga bog‘liqligi....102
37-mavzu. Masalalar yechish....104
Loyiha ishi. Muqobil elektr manbalari....106

VI BOB. TURLI MUHITLARDA ELEKTR TOKI

38-mavzu. Suyuqliklarda elektr toki....110
39-mavzu. Faradeyning birinchi va ikkinchi qonuni....112
40-mavzu. Masalalar yechish....114
41-mavzu. Elektrolizdan turmushda va texnikada foydalanish....117
42-mavzu. Gazlarda elektr toki....119
43-mavzu. Yarimo‘tkazgichlar va ularning metallardan farqi....121
44-mavzu. Yarimo‘tkazgichlarning elektr o‘tkazuvchanligi....123
45-mavzu. Yarimo‘tkazgichli asboblar va ularning texnikada qo‘llanishi....125
46-mavzu. Laboratoriya ishi. *Yarimo‘tkazgichli diodning volt-amper tavsifini o‘rganish*....127

VII BOB. MAGNIT MAYDON

47-mavzu. Magnit maydon induksiyasi. Tokli o‘tkazgichlarning magnit maydoni....130
48-mavzu. Magnit maydonning tokli o‘tkazgichga ta’siri....132
49-mavzu. Tokli o‘tkazgichlarning o‘zaro ta’siri....134
50-mavzu. Tokli o‘tkazgichni magnit maydonda ko‘chirishda bajarilgan ish....136
51-mavzu. Magnit maydonda zaryadli zarraning harakati....138
52-mavzu. O‘zgarmas tok elektr dvigateli....140
53-mavzu. Masalalar yechish....142
54-mavzu. Elektromagnit induksiya....145
55-mavzu. Amaliy mashg‘ulot. *Elektromagnit induksiya hodisasini o‘rganish*....147
56-mavzu. O‘zinduksiya. Induktivlik....150
57-mavzu. Masalalar yechish....152
58-mavzu. Tokning magnit maydon energiyasi. Moddalarning magnit xossalari....154
59-mavzu. Masalalar yechish....156

Foydalanilgan adabiyotlar....159

KIRISH

Hozirgi davr fan va texnikasi sabab o‘quvchilarni bilim olishga, o‘rganishga bo‘lgan qiziqishi ancha oshib bormoqda, bunga AKTning, internet tarmog‘ining jadallik bilan turmushimizga kirib kelishi ham ta’sir qilmoqda. Shuningdek, ilm-fan va texnikaning muvaffaqiyat bilan rivojlanishi mutaxassis kadrlardan, avvalo, har tomonlama savodli hamda madaniyatli bo‘lishini talab qilmoqda. Zamonaviy texnika va texnologik jarayonlarning turmush va texnikada keng ko‘lamda qo‘llanishi ishlab chiqarishga yuqori darajadagi intellektual kuchlarni yetkazib berishga zarurat tug‘dirmoqda. Bu esa o‘qituvchilar zimmasiga davlat ahamiyatiga molik katta vazifalarni, xususan, davlat ta’lim standartlarining amaliyotga tatbiqini ishlab chiqish va qo‘llash vazifasini yuklaydi. Mamlakatimiz ta’lim tizimiga innovatsion-pedagogik, axborot-kommunikatsion texnologiyalarni, zamonaviy ta’lim usul va vositalarini ta’lim jarayoniga keng tatbiq etish davr talabi bo‘lib qolmoqda. Bu, o‘z navbatida, ta’lim jarayonini oldindan loyihalashni amalga oshiradigan, texnologik bilimlar tizimiga ega bo‘lgan zamonaviy o‘qituvchilarga talabni oshiradi.

Uzluksiz ta’lim jarayonida olib borilayotgan barcha harakatlar shu maqsadga erishishda muhimdir. Shulardan kelib chiqib hozirgi vaqtda barcha o‘quv fanlarining zamonaviy pedagogik texnologiya asosida o‘qitishning maqbul yo‘llari tadqiq qilinmoqda. Jumladan, pedagogik texnologiyaning chet el tajribalariga asoslangan o‘zbek milliy modeli paydo bo‘lishi va uning tadrijiy davomi bo‘lgan fizika fanidan o‘quvchilarga darsni avvaldan loyihalash asosida bilim berish ta’lim sohasidagi yangiliklardan biridir. Ma’lumki, fizika fani o‘quvchilarda tabiiy-ilmiy, texnik, ekologik va iqtisodiy savodxonlikni shakllantirish hamda tanqidiy va ijodiy fikrlashni rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirda o‘quvchilardan turli kompetensiyalar (ilmiy xabardorlik kompetensiyasi, amaliy kompetensiya, kommunikativ kompetensiya, o‘z-o‘zini rivojlantirish kompetensiyasi, axborot bilan ishlash kompetensiyasi, ijtimoiy-emotsional va fuqarolik kompetensiyasi)ni shakllantirishga alohida e’tibor berilmoqda. Bu kompetensiyalar natijasida nazariy bilimlar asosida turli tabiiy obyektlar, hodisa va jarayonlarning o‘ziga xos xususiyatlarini biladi, tasavvur qiladi va mohiyatini tushunadi; kundalik hayotda kuzatadigan tabiiy hodisa va jarayonlarni tabiiy fanlarga oid atamalar, tushunchalar hamda umumiy qonuniyatlarni olgan bilim, ko‘nikma va malakalariga tayanib tushuntiradi, amalda qo‘llaydi; hodisalarni kuzatadi, tadqiqotlar, tajribalar o‘tkazadi va zaruriy kattaliklarni o‘lchov asboblari yordamida o‘lchaydi, hisoblash ishlarini bajaradi; turli axborot manbalarida berilgan ma’lumotlarni tahlil qiladi, saralaydi, ulardan ta’limiy maqsadlarda foydalanadi va muloqot jarayonida bildirilgan fikrlarni tushunadi, mustaqil va ijodiy fikrlaydi; jamiyatda ro‘y berayotgan ijtimoiy-iqtisodiy, fan-texnika yangiliklaridan xabardor bo‘ladi hamda o‘z faoliyatini kreativ rivojlantira oladi; tabiiy va boshqa resurslarning jamiyatdagi o‘rni hamda shaxsiy faoliyatidagi ahamiyatini biladi; insonning atrof-muhitga ijobiy va salbiy ta’sir ko‘rsatishini tushuntiradi hamda global va mintaqaviy ekologik muammolarning kelib chiqish sabablarini ayta oladi; ekologik muammoni hal etish yo‘llari va g‘oyalarini ilgari suradi, o‘z fikrini bayon etadi; salomatlik va sog‘lom turmush tarzining nazariy hamda amaliy asoslarini biladi. Turli axborot manbalaridan zaruriy ma'lumotlarni topa oladi, shaxsiy va kasbiy faoliyatida qo‘llaydi; tabiiy fanlardan egallagan bilim, ko‘nikma va malakalaridan shaxsiy, kasbiy va ijtimoiy faoliyatlarida vujudga keladigan muammolarni hal etishda qo‘llaydi; turli jihozlardan xavfsizlik qoidalariga rioya qilgan holda va oqilona foydalanadi; o‘z turmushi va yashayotgan hududining barqaror rivojlanishiga amaliy ko‘nikmalarini safarbar etadi; mavjud imkoniyat va resurslarini innovatsion faoliyat-

ga yo‘naltira oladi va xalq farovonligiga ijobiy hissa qo‘shadi; insoniyat va tabiatning uzviyligini anglagan holda, tabiat va tabiiy boyliklaridan samarali foydalanadi; atrof-muhit va ekologik sharoitga salbiy ta'sir etuvchi omillarni bartaraf etadi hamda asraydi va o‘z faoliyatida sog‘lom turmush tarziga amal qiladi; kundalik faoliyatida ijodiy va mantiqan fikrlab, o‘zining intellektual rivojlanishini ongli rejalashtiradi, o‘quv faoliyati natijalarini nazorat qiladi va baholay oladi. Ular o‘zlashtirgan bilimlari asosida egallagan ko‘nikma va malakalarini turli vaziyatlarda qo‘llay olishga qaratilishi maqsadga muvofiq. Jumladan, davlat tili va xorijiy tillarni o‘zlashtirishda mustaqil, yozma va og‘zaki ravon bayon etish malakalarini shakllantirishda fizika faniga oid atamalarni to‘g‘ri talaffuz qilish, izohlab berish hamda erkin muloqot qilishga o‘rgatiladi. O‘quvchilarni fanga oid axborotlarni turli manbalardan izlash, axborot xavfsizligiga rioya qilgan holda axborot vositalari bilan ishlash ko‘nikmalarini shakllantirishda mobil qurilma (telefon, planshet va boshqa)lardan foydalanish tavsiya etiladi. Vatanni sevish, huquqiy, iqtisodiy bilimlarga ega bo‘lish, yangiliklarga intilish va o‘zlashtirgan nazariy bilimlari asosida mustaqil qaror qabul qilishga, jamiyatda ro‘y berayotgan progressiv va innovatsion o‘zgarishlardan xabardor bo‘lish hamda ulardan kundalik hayotda foydalana olishga o‘rgatiladi; fuqarolik burchi, ijtimoiy va siyosiy rivojlanish, favqulodda vaziyatlar, ekologik muammolar haqida bilimlarga ega bo‘lish, badiiy va san’at asarlarini tushunish hamda ularni asrashda tashkilotchilik xislatlarini rivojlantirishdan iborat bo‘ladi. Fizika ta’limining ahamiyati uning fan-texnika va texnologiya taraqqiyotida, ishlab chiqarish sohalari va kundalik hayotda tutgan o‘rni bilan belgilanadi. Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida fizika fanini o‘qitish o‘quvchilarning hayotiy tasavvurlari bilan amaliy faoliyatlarini umumlashtirish orqali fizik bilimlarni amalda qo‘llay olish salohiyatini shakllantirish va rivojlantirishdan iborat. Fizik jarayon va hodisalarning fizik mohiyatini anglash bilan birga, texnika va texnologiyalarni rivojlantirishda fizika qonunlarini amalda qo‘llash-zamon talabi. Bundan tashqari, STEAM zamon talablari asosida xalqaro miqyosida o‘quvchilarga ta’lim-tarbiya berishda umumta’lim fanlari bo‘yicha fanlararo bog‘lanish va amaliy yondashuvni kuchaytirishga qaratilgan. Bunda o‘quvchilarning ijodkorligi va amaliy ko‘nikmalari rivojlantiriladi. O‘quvchi yoshlarning qizishlarini ertaroq aniqlash va iqtidorini, ijodkorligini rivojlantirishga yo‘naltirish, yangiliklarni hayotga tatbiq etish orqali ilmiy izlanuvchanligi hamda yaratuvchanligini rivojlantirishni inobatga olib, mazkur o‘quv metodik qo‘llanma o‘quvchilarni mantiqiy fikrlashini va amaliy ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan, xalqaro baholash dasturi (PISA, TIMSS) talablariga mos keladigan topshiriqlar bilan ishlashga mo‘ljallangan amaliy mashg‘ulotlar, laboratoriya ishlari va o‘quv loyiha ishlari o‘rin olganligi bilan ajralib turadi. O‘quvchilarni fizika hodisalari mohiyati xususida mantiqiy fikrlashga o‘rgatish, ijtimoiy hayot uchun zaruriy fizikaga oid bilim, ko‘nikma va malakalar bilan qurollantirish ko‘zda tutilgan. Umuman, o‘qituvchilar uchun metodik qo‘llanmani tayyorlanishi asosida ta'limning uzluksizligi ta'minlanadi, bunda oddiydan murakkabga qarab ketma-ketlik saqlanadi va o‘quvchilarda tushunish va anglash ko‘nikmasi rivojlanib boradi. Mualliflar qo‘llanmada K. T. Suyarov, N. B. G‘ofurov, R. K. Choriyevlarning “Umumta’lim maktablarida fizika fanidan laboratoriya ishlarini o‘tkazish bo‘yicha metodik qo‘llanma"sidan, N. Sh. Turdiyev, K. A. Tursunmetov, A. G. G‘aniyev, K. T. Suyarov, J. E. O‘sarov, A.K. Avliyoqulovlarning 10-sinf darsligi, N. M. Shaxmayev, Yu Dik, S. N. Shaxmayev, D. Sh. Shodiyevlarning Rossiya maktablari uchun 10-sinf darsligi, “Рабочая программа учебного предмета "Физика для 10-11 классов средного общего образования” (Rossiya), “Рабочая программа учебного предмета “Физика для 10-11 классов средного общего образования” (Astana), o‘rta ta’limning Milliy o‘quv dasturi (fizika-astronomiya), xalqaro tadqiqotlarda o‘quvchilarning tabiiy fanlar bo‘yicha savodxonligini baholash bo‘yicha top-

shiriq-axborotnoma kabi qo‘llanmalarning mazmun va mohiyatini fizika o‘qituvchilari orasida yoyishga hamda undan amaliy mashg‘ulotlarda foydalanish jihatlarini ochib berishga harakat qilgan. Qo‘llanmada maktabda fizika o‘qitish metodikasining ilmiy-metodik tahlili, uni takomillashtirish metodlari va omillariga alohida urg‘u berilib, fizika o‘qitishda didaktik materiallarni qo‘llash hamda fizikadan masalalar yechish algoritmlari metodikasi (sodda masalalar, qiyinroq masalalar, masala shartida darslikda va darsda ko‘rib chiqilgan masalalarga nisbatan kamroq tanish bo‘lgan holat tavsiflangan masalalar, yangi bilimlar olish uchun foydalanish mumkin bo‘lgan masalalar, sifat masalalari, miqdoriy masalalar, eksperimental masalalar) ishlab chiqilganligi e'tiborga molikdir. Shuningdek, qo‘llanmada fizika o‘qitishda fanlararo bog‘lanishning ta'limiy ahamiyati, fizika ta'limida integrativ bilimlarning mazmuni va uni o‘qitish, laboratoriya ishlarini tashkil etish va o‘tkazish kabi masalalar ishlab chiqilgan. Shuningdek, o‘rta maktabda fizika o‘qitishning maqsad va mazmuni hamda uni takomillashtirish jihatlarini yoritishda didaktika, pedagogika, psixologiya fanlarining hozirgi zamon yutuqlaridan foydalanildi.

Mualliflar

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

1-MAVZU KUCHLARNI QO‘SHISH

Darsning maqsadi: jismlarning harakatga kelishi sabablarini o‘rganish; jismlarning muvozanatda turish sabablarini o‘rganish; tabiatdagi bir necha kuch va jismlarga teng ta’sir etuvchi kuchlarni o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, har xil jismlar, dinamometr, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

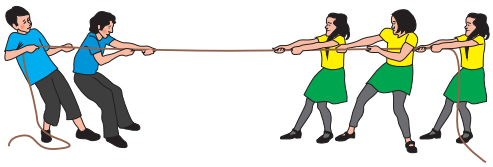
Innovatsion metodlar: muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, BBB metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	jismlarga ta’sir etayotgan kuchlar nomini biladi;	jismga qo‘yilgan kuchlar Nyuton qonunlariga bo‘ysunishini biladi;	tajriba asosida bir jismga bir necha kuchlar ta’sir etishini aniqlay oladi;
B	jismlarga ta’sir etayotgan kuch yo‘nalishlarini biladi;	jism harakatga kelishi uchun kuchlarning umumiy miqdorlari va yo‘nalishlarini Nyutonning II qonuni asosida tushuntirish mumkinligini biladi;	turli jismlarning harakatlanishida kuchlarning ahamiyatini misollarda izohlaydi;
C	bu kuchlardan nima maqsadda foydalanilishini biladi.	jismning tinch va harakatga kelishi uchun kuchlarning yo‘nalishlari va miqdorlari muhim ekanligini biladi.	Nyuton qonunlarini tajriba asosida tushuntira oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.



1. Qaysi guruh yutadi? Javobingizni asoslang.

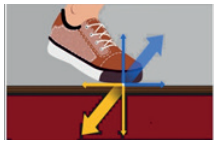
a) Har bir o‘g‘il bolaning tortish kuchi 300 N dan, har bir qizning tortish kuchi esa o‘g‘il bolaning tortish kuchidan 50 N ga kam bo‘lsa;

b) Agar bittadan o‘g‘il va qiz bolaning o‘rni almashtirilsa-chi?

2. Kuchlar bir-biridan farq qilsa, u holda qaysi tomonning kuchlari ..... bo‘lsa, o‘sha tomon g‘olib bo‘ladi deb baholash mumkin.

3. Tabiatdagi qanday kuchlarni bilasiz?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)



Kuch yo‘nalishini toping. Shu asosda masala tuzing.

Bunda o‘quvchi kuchlarni yo‘nalishga ega ekanligini biladi.

Kuchlarni yo‘nalishini bilish jismni harakatlanishini o‘rganishda qanday ahamiyatga ega?

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Muvozanatlashgan kuchlar

Bu mavzuni o‘rganishda nazariy bilimlarni darslikni o‘zidan va qo‘shimcha adabiyotlardan olish mumkin. Tinch turgan jismga teng ta’sir etuvchi kuchni topish uchun stol ustidagi kitobni ko‘rib chiqish mumkin. Jism tinch holatda bo‘lganda qo‘shimcha kuchlar ta’sir qil-

masa, u tinch holatda qoladi yoki harakatlanayotgan bo‘lsa, o‘zgarmas tezlik va bir xil yo‘nalishda harakat qiladi. Bu ikki kuch teng kattalikda va qarama-qarshi yo‘nalishda bo‘lgani uchun ular bir-birini muvozanatlaydi.

Muvozanatlashmagan kuchlar

Bu qismda tabiatda tezligi o‘zgaruvchan bo‘lgan jismlarni ham ko‘p uchratishimiz mumkinligi aytib o‘tiladi. Bu fikrlar umumlashtirilib *muvozanatlashmagan kuchlar* ta’rifi beriladi. Bu tushunchalarni shakllantirib olgandan so‘ng kichik topshiriqlar berish mumkin.

Teng ta’sir etuvchi kuch va kuchning tashkil etuvchilari

Yuqoridagi tushunchalarni bilgandan so‘ng o‘quvchilarga tabiatda jismning faqat bitta kuch ta’siri ostidagi harakati kamdan kam uchrashi, ko‘p hollarda jismga bir vaqtning o‘zida bir nechta kuch ta’sir qilishi aytib o‘tiladi. Bu kuchlarni jismga berayotgan ta’siri natijasini tavsiflash uchun ularni teng kuchli bo‘lgan bitta kuch bilan almashtirish mumkin. Bu *bitta kuchga shu kuchlarning teng ta’sir etuvchisi* deyiladi deb o‘qituvchi o‘z fikrlarini bayon etadi va ta’riflaydi.

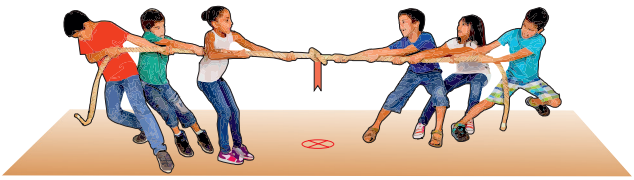
Shundan so‘ng bu teng ta’sir etuvchi kuchlarni yo‘nalishga bog‘liq ekanligi o‘quvchilar bilan ko‘rib chiqiladi.

Bu tushunchalarni o‘quvchilar qay darajada o‘zlashtirganligini tekshirish uchun topshiriqlar namunasi beriladi: bu yerda topshiriq bir necha xil bo‘lishi mumkin.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Quyidagi rasmga qarab qaysi birida muvozanatlashgan yoki muvozanatlashmagan kuchlar ta’sir etayotganini toping va javobingizni asoslang. (sportchining holatiga qarab baho beriladi va shuningdek, o‘quvchilarga darslikning kirish qismidagi topshiriqlar javobi ochiqlanadi)





1. Arqon tortish musobaqasida 4 nafar sportchi ishtirok etyapti. Ulardan ikkitasi mos ravishda 250 N va 300 N kuch bilan arqonni o‘ng tomonga, qolgan ikkitasi mos ravishda 100 N va 350 N kuch bilan chap tomonga tortayotgan bo‘lsa, teng ta’sir etuvchi kuch qanday (N) va qaysi tomonga yo‘nalgan?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$F_1 = 250$ N $F_2 = 300$ N $F_3 = 100$ N $F_4 = 350$ N $F = ?$	$F' = F_1 + F_2$ $F'' = F_3 + F_4$ $F = F' - F''$	$F' = 250$ N + 300 N = 550 N F'' = 100 N + 350 N = 450 N F = 550 N – 450 N = 100 N **Javob:** F = 100 N, birinchi guruh tomonga yo‘nalgan, chunki katta kuch yo‘nalishida bo‘ladi

2. Qiymatlari 30 N va 40 N bo‘lgan kuchlarning teng ta’sir etuvchisi 50 N bo‘lishi uchun ular qanday yo‘nalishda bo‘lishi kerak?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$F_1 = 30$ N $F_2 = 40$ N $F = 50$ N $\alpha = ?$	$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha}$ $\cos\alpha = \frac{F^2 - F_1^2 - F_2^2}{2F_1F_2}$	$\cos\alpha = \frac{(50\,\text{N})^2 - (30\,\text{N})^2 - (40\,\text{N})^2}{2 \cdot 30\,\text{N} \cdot 40\,\text{N}} = 0$ **Javob:** $\alpha = 90^o$ burchak ostida

3. Massasi 60 va 80 kg bo‘lgan ikki konki uchuvchi bir-birini 24 N kuch bilan itarsa, ular qanday tezlanish (m/s^2) oladilar?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m_1 = 60$ kg $m_2 = 80$ kg $F = 24$ N $a_1 = ?$ $a_2 = ?$	$F = ma$ $a = \frac{F}{m}$ $a_1 = \frac{F}{m_1}$ $a_2 = \frac{F}{m_2}$	$a_1 = \frac{F}{m_1} = \frac{24\,\text{N}}{60\,\text{kg}} = 0,4\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $a_2 = \frac{F}{m_2} = \frac{24\,\text{N}}{80\,\text{kg}} = 0,3\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ **Javob:** $a_1 = 0,4$ m/s^2; $a_2 = 0,3$ m/s^2

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling.

Muvozanatlovchi va muvozanatlashmagan kuchlarga, teng ta’sir etuvchi kuchlarga kundalik turmushdan misollar keltiring.

B/B/B jadvali:	**B/B/B jadvali** - Bilar edim/ Bilishni xohlayman/ Bilib oldim. Mavzu, matn, bo‘lim bo‘yicha izlanuvchanlikni olib borish imkonini beradi. Tizimli fikrlash, tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. O‘quvchining bilim darajasi aniqlanadi. “BBB” texnologiyasida uchta yo‘nalishda o‘quvchidan ma’lumot olinadi.	
Bilar edim	Bilib oldim	Bilishni xohlayman

Uy vazifasi

1. Nyutonning I qonunini muvozanatlashgan kuchlar orqali ifodalasa bo‘ladimi?
2. Parashyutchi to‘g‘ri chiziqli tekis harakatlanib tushmoqda. Ushbu harakatda qaysi kuchlar muvozanatlashgan bo‘ladi?
3. Muvozanatlashgan va muvozanatlashmagan kuchlar bir-biridan qanday farq qiladi?
4. Dvigateli o‘chirilgan avtomobil gorizontal yo‘lda tekis harakatlana oladimi? Javobingizni izohlang.

MARKAZGA INTILMA KUCH

2-MAVZU

Darsning maqsadi: aylanma harakat qilayotgan jismlarning harakatga kelishi; aylanma harakat qilayotgan jismlarga teng ta’sir etuvchi kuchlarni aniqlash va ta’sir sabablarini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, har xil jismlar, dinamometr, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik, aylanma harakat qila oladigan jism.

Innovatsion metodlar: muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, “Blits-so‘rov” texnologiyasi, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	markazga intilma va qochma kuchlarning farqini biladi;	yo‘lning keskin burilish qismida haydovchi avtomobil tezligini kamaytirishga nega majbur bo‘lishi sababini biladi;	40-50 cm li tayoqqa pishiq ip bog‘lab, ipning bir uchiga yengilroq shar (soqqa) bog‘laydiva tayoq atrofida aylantiradi. Shu aylantirish natijasi haqida xulosa yasay oladi;
B	aylanma harakat qilayotgan jismlarga qanday kuchlar ta’sir qilayotganligini biladi.	o‘quvchi rasmga qarab, burilish qismida avtomobillarning tezligi pasayishiga nima sabab bo‘lishi, agar tezligini pasaytirmasa, qanday oqibatlarga olib kelishini biladi.	o‘quvchi jismning turli harakati davomida tayoqqa yaqinlashishi yoki uzoqlashishi sababini tushuntiradi.

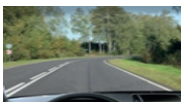
DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

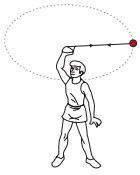
Rasmlarda ifodalangan avtomobilning harakatida qanday bog‘liqlik bor?





II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Rasmda qaysi kuch ko‘proq namoyon bo‘lyapti. Javobingizni asoslab bering.



III bosqich.Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Aylana bo‘ylab harakatda kuchlar

Aylana bo‘ylab harakat oldingi sinflarda o‘rgatilganligi hisobga olinadi. Bu yerda aylanma harakat qilishga majburlovchi kuchlar haqida fikr yuritiladi. Oy Yerning yoki Yer va Oy Quyoshning atrofida aylanishiga e’tibor berish kerak. Buning uchun o‘quvchilarga “Nega Oy Yer atrofida aylana bo‘ylab harakat qiladi? Nega Oy Yerdan uzoqlashib ketmaydi?“ degan savollar berib, bunga javoblar izlashimiz mumkin. Bu mavzuning asl maqsadi markazga intilma kuch, mustaqil kuch emas balki natijaviy kuch ekanligiga urg‘u berish kerak.

Markazga intilma kuchga misollar keltirishimiz mumkin. Bu tushunchani mustahkamlash uchun o‘quvchilarga topshiriq beriladi. Shundan so‘ng markazga intilma kuchni qanday kuch va qaysi kattaliklarga bog‘liqligini o‘rganishga o‘tiladi. Ba’zan aylanma harakatni bir nechta kuchlar yuzaga keltirishi ham mumkin, lekin ularning vektor yig‘indisi radius bo‘ylab markazga yo‘nalgan bo‘ladi. Yuqoridagi fikrlardan markazga intilma kuchga ta’rif beriladi.

Ipga mahkamlangan sharning aylana bo‘ylab harakati. Markazdan qochma kuch

Yuqorida markazga intilma kuchni qanday topish va harakat davomida qanday vujudga kelishini bildik. Endi markazdan qochma kuch va uning markazga intilma kuchdan qanday farqi borligini o‘rganishga kirishishimiz kerak. Buning uchun ipga bog‘langan sharning aylana bo‘ylab harakatiga qaraydigan bo‘lsak, bunda ham markazga intilma kuch mavjuddir. Bu kuch ipning uzunligi bo‘ylab markazga tomon yo‘nalgan bo‘ladi. Yuqoridagi fikrlar bildirilgandan so‘ng o‘quvchilarga topshiriqlar beriladi.

Turmushda va texnikada markazga intilma kuch hamda markazdan qochma kuchlarning namoyon bo‘lishi

Markazdan qochma kuchni jismlarning aylanma harakatida hamda yo‘lning burilish qismlarida namoyon bo‘lishini kuzatamiz. Buni o‘quvchilarga topshiriqlar berish yo‘li bilan tushuntirishimiz maqsadga muvofiq bo‘ladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Kulol loydan xumcha yasamoqda. U xumchaning qaysi qismida markazga intilma, qaysi qismida markazdan qochma kuchdan foydalanadi?



1. Ipga bog‘langan jism aylana bo‘ylab tekis harakatlanmoqda. Agar aylana radiusi 4 marta oshirilsa, markazdan qochma kuch qanday o‘zgaradi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$R_2 = 4R_1$ $F_{m.i(2)}/F_{m.i(1)} = ?$	$F = ma$ $F_{m.i} = \frac{m\vartheta^2}{R}; \frac{F_{m.i(2)}}{F_{m.i(1)}} = \frac{\frac{m\vartheta_2^2}{R_2}}{\frac{m\vartheta_1^2}{R_1}}$ $\frac{F_{m.i(2)}}{F_{m.i(1)}} = \frac{R_1}{R_2}$	$\frac{F_{m.i(2)}}{F_{m.i(1)}} = \frac{R_1}{4R_1} = \frac{1}{4}$ **Javob:** $\frac{F_{m.i(2)}}{F_{m.i(1)}} = 4$ marta kamayadi

4. Massasi 12 kg bo‘lgan jism radiusi 0,6 m bo‘lgan aylana bo‘ylab 2 Hz chastota bilan aylanmoqda. Jismga ta’sir etuvchi markazdan qochma kuchni toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m = 12$ kg $R = 0,6$ m $\nu = 2$ Hz $F_{m.q} = ?$	$F_{m.q} = mR\omega^2$ $F_{m.q} = mR4\pi^2\nu^2$ $\omega = 2\pi\nu$	$F_{m.q} = 12\,kg \cdot 0,6\,m \cdot 4 \cdot 10 \cdot 4\,Hz = 1128,96\,N$ **Javob:** $F_{m.q}$ = 1128,96 N ga teng

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling.

Markazga intilma va markazdan qochma kuchlarga kundalik turmushdan misollar keltiring.



Nega poyezd yo‘lning shu qismida bir oz og‘ishi kerak qaysi kuch bunga majbur etyapti? Javobingizni tushuntiring.

“Blits so‘rov"da o‘quvchilar “Yakka javob” beradilar. Ekranda “To‘g‘ri javob” ko‘rsatiladi. “Yakka javob” va “To‘g‘ri javob” taqqoslanib, o‘quvchilar o‘zini o‘zi baholaydi. “Blits-so‘rov” texnologiyasining afzalligi: savol va javoblarning qisqaligi. “Blits-so‘rov” texnologiyasidan individual, guruh va jamoa holatlarda foydalanish mumkin. O‘quvchi 5 ta savolga to‘g‘ri javob bersa – 5 ball, 4 taga – 4 ball, 3 taga – 3 ball. 2 va 1 ball olganlarga “Imkoniyatlar eshigi” savollari beriladi.

To‘g‘ri javob	Yakka javob	Javoblar	Savollar
2			
4			
1			
3			

Uy vazifasi

1. Suv solingan usti ochiq idish ipga bog‘lab vertikal tekislikda aylantirilganda suv to‘kilmadi. Bu hodisaga sabab nima? Javobingizni izohlang.
2. Markazga intilma kuchga tabiatdan misollar keltiring.
3. Markazdan qochma kuchlardan turmush va texnikada qayerlarda foydalaniladi?



3-MAVZU GRAVITATSIYA MAYDONIDAGI HARAKAT

Darsning maqsadi: jismlarning gravitatsion maydondagi harakatini; jismlarning gravitatsion maydondagi ta'sir etuvchi kuchlarini; jismlarning shu maydonda muvozanatda turish sabablarini o'rganish.

Ta'lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, o'qituvchining taqdimotlari, videorolik, turli massali jismlar.

Innovatsion metodlar: muammoli savol, sinf bilan ishlash, tadqiqot, "Bahs-munozara" metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o'quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o'quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba'zi o'quvchilar...
A	tortishish maydoni haqida tushunchaga ega bo'ladi;	atrofdagi jismlarning Yerga tortilishini kuzatish oson bo'lsa-da, biz jismlarning bir-biriga tortilishini sezmasligimiz sababini biladi;	tajriba asosida bir necha jismlarni yuqoridan pastga otib ko'rish orqali har bir jism turli vaqtlar intervali bilan tushushi sababini biladi;
B	kosmik tezliklar haqida ma'lumotlarga ega bo'ladi.	yuqoridan tashlangan jismlarning tushishi otilish tezligiga ham bog'liqligini tajriba asosida xulosa qila oladi.	yuqoridan tashlangan jismlarning tushishi jismlar massasiga ham bog'liqligini tajriba asosida xulosa qila oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag'batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Oy Yerning tortishish maydonida bo'lsa-da, nega Yerning ichiga tushib ketmaydi?
2. Biz doim Oyni biz tomonga qarab turgan tomonini ko'ramiz. Nega orqasini ko'ra olmaymiz?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

1. Agar bir sayyora (Yer) va uning atrofida tabiiy yo'ldoshi (Oy) aylanayotgan bo'lsa, sayyoraning tabiiy yo'ldoshi maydon ichkarisiga tushib ketsa, sizningcha, qanday o'zgarishlar bo'lishi mumkin?
2. Agar bir sayyora (Yer) va uning atrofida tabiiy yo'ldoshi (Oy) aylanayotgan bo'lsa, sayyoraning tabiiy yo'ldoshi maydon tashqarisiga chiqib ketsa, sizningcha, qanday o'zgarishlar bo'lishi mumkin?

III bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Nega jismlar har qanday holatda ham Yerga qaytib tushadi? Nega Yerning tabiiy yo'ldoshi Oy Yerdan uzoqlashib ketmaydi? Shu savollarga dars davomida javob topishga harakat qilinadi. Biror jismni Yer sirtidan tik yuqoriga otsak, ma'lum balandlikka ko'tarilib, qaytib otilgan joyga tushadi. Agar jism ma'lum balandlikdan gorizontal yoki gorizontga nisbatan burchak ostida otilsa, otilish nuqtasidan ma'lum bir masofaga borib tushadi. Agar jismning boshlang'ich tezligini ikki marta oshirsak, uchish uzoqligi ham ikki marta oshadi.

Yerning sun'iy yo'ldoshlari

Yerning tortish maydonidagi harakatlaridan biri sifatida Yer sun'iy yo'ldoshlari harakati o'rganiladi. Qanday tezlikdan boshlab jism Yerga qulab tushmaydi? Jismni sun'iy yo'ldosh

bo‘lishiga qanday kuchlar qarshilik ko‘rsatadi? Bu savollarga dars davomida javob berib boriladi.

Agar jismga yetarlicha katta, ya’ni $\vartheta_0 = \vartheta_I \approx 7{,}9$ km/s tezlik berilsa, jism Yerning atrofida aylana trayektoriya bo‘ylab harakatlanadi va uning sun’iy yo‘ldoshiga aylanadi.

Ikkinchi va uchinchi kosmik tezliklar

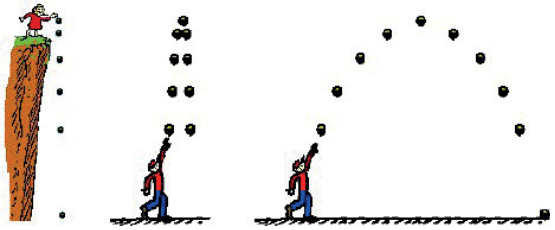
Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralarni tadqiq etish uchun jismga birinchi kosmik tezlikdan ham kattaroq tezlik berish zarurligi o‘quvchilarga tushuntiriladi. buning uchun jismga $\vartheta \approx 11{,}2$ km/s tezlik berish kerak. Bundan kelib chiqadiki, bu tezlik birinchi kosmik tezlikdan $\sqrt{2}$ marta katta ekan. Bu tezlik ikkinchi kosmik tezlikdir. Jism Quyosh sistemasidan chiqib, uzoq koinotni tadqiq qilishi uchun galaktika bo‘ylab harakatlanishi kerak. Hisoblashlarning ko‘rsatishicha, uchinchi kosmik tezlikning son qiymati $\vartheta_{III} \approx 16{,}7$ km/s teng bo‘ladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1-topshiriq. Bola 80 metr balandlikdagi derazadan toshni gorizontal ravishda otdi. Agar tosh 14 m/s tezlik bilan otilgan bo‘lsa, u uy poydevoridan qancha uzoqlikka borib tushadi? Masalani tavsiflovchi chizmani o‘zingiz chizib ko‘ring. Ishonch hosil qilish uchun masalani hisoblab ko‘ring.

2-topshiriq. Rasmga qarab baholang. Qaysi tosh Yerga tezroq va uzoqroq masofaga tushadi. Bu tosh Yerga tushmay qolishi mumkinmi? Buning uchun nima qilish kerak?



V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling.

Tortishish maydoni haqida fikrlarni umumlashtirish uchun o‘quvchilar bilan bahs-munozara o‘tkaziladi.

“Bahs-munozara” metodi tuzilmasi: Muammoli savol tashlanadi; turli fikrlar tinglanadi; fikr-g‘oyalar to‘planadi; tahlil qilinadi. Aniq va maqbul yechim topiladi. “Muammoli vaziyat” metodi-ta’lim oluvchilarda muammoli vaziyatlarning sabab va oqibatlarini tahlil qilish hamda ularning yechimini topish bo‘yicha ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan metod.

Uy vazifasi

1. Havoning qarshilik kuchi qanday balandlikda deyarli sezilmaydi?
2. Jismlar tegishli kosmik tezliklar bilan harakat qilsa, ularning harakat trayektoriyasi qanday bo‘ladi?
3. Nega kosmik tezliklar bir-biridan farq qiladi?

4-MAVZU MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi: matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llay oladi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi.	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

№	Formula	Formula nomi
1.	$\vec{F} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} + \ldots + \overrightarrow{F_n}$	Natijaviy kuch
2.	$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_1 F_2 cos\alpha}$	O‘zaro α burchak ostida yo‘nalgan ikkita kuchlarning teng ta’sir etuvchisi (natijaviysi)
3.	$F = F_1 + F_2$	Bir xil yo‘nalishdagi ($\alpha = 0^0$) ikkita kuchning teng ta’sir etuvchisi (natijaviysi)
4.	$F = F_1 - F_2$	Qarama-qarshi yo‘nalgan ($\alpha = 180^0$) ikkita kuchning teng ta’sir etuvchisi (natijaviysi)
5.	$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$	O‘zaro tik yo‘nalgan ($\alpha = 90^0$) ikkita kuchning teng ta’sir etuvchisi (natijaviysi)

6.	$a_{m.i} = \frac{\vartheta^2}{R}$; $a_{m.i} = \omega^2 R$	Markazga intilma tezlanish
7.	$F_{m.i} = \frac{m\vartheta^2}{R}$; $F_{m.i} = m\omega^2 R$	Markazga intilma kuch
8.	$F_{m.q} = \frac{m\vartheta^2}{R}$; $F_{m.q} = m\omega^2 R$	Markazdan qochma kuch
9.	$\vartheta_I = \sqrt{gR_{yer}} \approx 7{,}9\frac{km}{s}$	Birinchi kosmik tezlik
10.	$\vartheta_{II} = \sqrt{2gR_{yer}} \approx 11{,}2\frac{km}{s}$	Ikkinchi kosmik tezlik
11.	$\vartheta_{III} \approx 16{,}7$ km/s	Uchinchi kosmik tezlik
12.	$T = \frac{2\pi R_{yer}}{\vartheta_I} =$ 84 min 12 sek	Yer sirti yaqinidagi sun'iy yo'ldoshning aylanish davri

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Qo'shimcha topshiriq

Rasmlardagi avto-moto transportlarning harakatida qanday bog'liqlik bor?



III bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Har biri 4 N dan bo'lgan va bir tekislikda yotgan uchta kuchning teng ta'sir etuvchisining moduli va yo'nalishini toping. Birinchi va ikkinchi hamda ikkinchi va uchinchi kuchlar orasidagi burchaklarni 60° dan deb oling.

Berilgan	Hisoblash
$F_1 = F_2 = F_3 = 4$ N $\alpha = 60^o$ $F_{nat} = ?$	$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_1F_2\cos\alpha}$ bu kuchlar orasidagi burchaklarni e'tiborga olsak $\cos\alpha = 60^o$ birinchi va uchinchi kuch orasida $\cos\alpha = 120^o$ bo'lib qoladi va quyidagicha topiladi: $F_{1,3} = \sqrt{4^2 + 4^2 + 2\cdot4\cdot4\cdot\cos120^0} = 4$ N $F_{nat} = F_{1,3} + F_2 = 4$ N + 4 N = 8 N **Javob:** $F_{nat} = 8$ N F_2 yo'nalishida

2. OX o'qi bo'ylab yo'nalgan 6 N kuch ta'sir etayotgan jismning harakat tenglamasi $x = 5 + 2t + 3t^2(m)$ ko'rinishda bo'lsa, jismning massasi qanday bo'ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$F = 6$ N $x = 5 + 2t + 3t^2$ $m = ?$	$x = x_0 + v_0t + (at^2/2)$ dan a ni qiymatini olsak, $F = ma$ dan m ni topsak $m = F/a$	$m = \frac{6N}{6\frac{m}{s^2}} = 1kg$ **Javob:** $m = 1$ kg

4. Massasi 40 kg va 50 kg bo‘lgan ikki bola muz ustida konkida turibdi. Birinchi bola ikkinchisidan 10 N kuch bilan itariladi. Bunda bolalar qanday tezlanishga (m/s²) ega bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m_1 = 40$ kg $m_2 = 50$ kg $F = 10$ N $a_1 = ?$ $a_2 = ?$	$F = ma$ $a = \frac{F}{m}$ $a_1 = \frac{F}{m_1}$ $a_2 = \frac{F}{m_2}$	$a_1 = \frac{F}{m_1} = \frac{10\,\text{N}}{40\,\text{kg}} = 0,25\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $a_2 = \frac{F}{m_2} = \frac{10\,\text{N}}{50\,\text{kg}} = 0,2\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ **Javob:** $a_1 = 0,25$ m/s²; $a_2 = 0,2$ m/s²

6. Massasi Yerning massasidan 4 marta katta, radiusi esa Yer radiusiga teng bo‘lgan sayyora uchun birinchi kosmik tezlikni toping. ($\vartheta = 8$ km/s)

Berilgan	Formula	Hisoblash
$R_p = R_{yer}$ $\vartheta = 8$ km/s $M_p = 4M_{yer}$ $\vartheta_p = ?$	$\vartheta = \sqrt{G\frac{M_{yer}}{R_{yer}}}$ $\vartheta_p = \sqrt{G\frac{M_p}{R_p}}$ $\frac{\vartheta_p}{\vartheta} = \sqrt{\frac{M_p R_{yer}}{M_{yer} R_p}}$	$\vartheta_p = \vartheta \cdot \sqrt{\frac{4M_{yer}R_{yer}}{M_{yer}R_{yer}}} = 16\,\frac{\text{km}}{\text{s}}$ **Javob:** $\vartheta_p = 16 \cdot 10^3$ m/s = 16 km/s

IV bosqich.Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘tilgan mavzularga oid formulalar va ularning xususiy hollarini topish musobaqasi o‘tkaziladi.

V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.

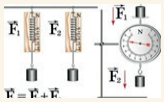
5-MAVZU

JISM OG‘IRLIGINING HARAKAT TURIGA BOG‘LIQLIGI

Darsning maqsadi: jismlarning og‘irlik kuchi ta’siridagi harakatini o‘rganish; og‘irlik kuchi bilan jism og‘irligi farqini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, har xil jismlar, dinamometr, silliq taxta, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli savol, Venn diagrammasi, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	og‘irlik kuchi va og‘irlik haqida tushunchaga ega bo‘ladi;	og‘irlik kuchi va og‘irlik tushunchasini farqlay oladi;	yog‘och taxtachaning og‘irligini dinamometr yordamida o‘lchaydi. Taxtachani dinamometrga ip bilan bog‘lab, uni stol ustida tekis harakatlantirib qarshilik kuchini o‘lchay oladi. Qarshilik kuchining taxtacha og‘irligiga nisbatini hisoblaydi;
B	jismlarga ta’sir etayotgan kuch yo‘nalishlarini biladi;	rasm asosida masala tuza oladi. 	tajriba asosida tushuntiradi va og‘irlik kuchi qiymati qarshilik kuchi qiymati bilan bir xil chiqishi mumkin yoki mumkin emasligini biladi;
C	shtativga osilgan jism-massasi orttirilsa, og‘irlik kuchi ham ortishiga e’tibor beradi.	jismga ta’sir etayotgan kuchni dinamometrda o‘lchab, dinamometr prujinasi cho‘zilishi sababini tushuntira oladi.	yuqoridagi tajribani rezinani elastik kuchini o‘lchash bilan ham sinab ko‘radi.

DARS REJASI

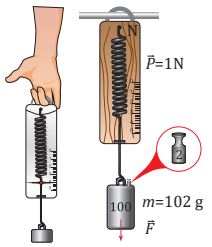
I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Jism og‘irligi va og‘irlik kuchi bir-biridan qanday farq qiladi?
2. Og‘irlik kuchi formulasi va ta’rifi qanday?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Ushbu rasmga qarab masalalar tuzish o‘rganiladi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Massa va og‘irlikning fizik mohiyati ochib beriladi.

Tayanchda turgan yoki osmaga osilgan jismning og‘irligi (P) jism tinch turganda og‘irlik kuchi ($F_{og‘}$) ga teng bo‘ladi. $P = mg$ (1);

Jism og‘irligi va og‘irlik kuchining farqi bu kuchlarning turli xil jismlarga qo‘yilganligida. Shuningdek, jism og‘irligi uning harakat turiga bog‘liq bo‘lar ekan:

– jism biror a tezlanish bilan tik yuqoriga harakat qilsa, uning og‘irligi ortadi: $P = m(g + a)$ (2),

– jism a tezlanish bilan tik pastga harakat qilsa, uning og‘irligi kamayadi: $P = m(g – a)$ (3).

Qavariq sirtda jism og‘irligining o‘zgarishi

Qavariq ko‘prik ustida ϑ tezlik bilan tekis harakatlanayotgan avtomobilni ko‘rib chiqamiz. Ko‘prikning yuqori nuqtasida avtomobilning markazga intilma tezlanishi $a = \vartheta^2/R$ vertikal bo‘ylab pastga yo‘naladi. Avtomobilga bu tezlanishni unga ta’sir etuvchi og‘irlik kuchi ($\vec{F}_{og'} = m\vec{g}$) va ko‘prikning reaksiya kuchi ($\vec{N}$)ning teng ta'sir etuvchisi beradi. Darslikdagi $F_{og'}$ va N kuchlarning yo‘nalishi qarama-qarshi bo‘lganligi sababli teng ta’sir etuvchi kuch ularning ayirmasiga teng bo‘ladi. $F = mg - N$. Binobarin, $ma = mg - N$ (4). Nyutonning uchinchi qonuniga asosan:

$P = N$. $P = mg - ma = m\,(g - \vartheta^2/R)$ (5) ko‘prikning yuqori nuqtasida avtomobilning og‘irligi kamayadi.

$P < mg$. Shuningdek, avtomobil ichida o‘tirgan yo‘lovchilarning og‘irligi ham kamayadi.

Botiq sirtda jism og‘irligini o‘zgarishi

Vertikal tekislikda egri chiziqli trayektoriya bo‘ylab harakatlanayotgan samolyot ichidagi uchuvchi og‘irligining o‘zgarishini o‘quvchilar bilan aniqlaymiz. Trayektoriyaning quyi nuqtasida samolyot aylananing bir qismi bo‘ylab harakat qiladi. Bu nuqtada uchuvchining markazga intilma tezlanishi vertikal yuqoriga yo‘nalgan bo‘ladi. Samolyotning bu trayektoriya bo‘yicha harakati o‘lik sirtmoq (*Nesterov halqasi*) deb ataladi. Darslikdagi $m\vec{g}$ va $\vec{N}$ kuchlarning yo‘nalishi qarama-qarshi bo‘lganligi sababli teng ta’sir etuvchi kuch ularning ayirmasiga teng bo‘ladi; $F = N - mg$ Binobarin, $ma = N - mg$ (6). Bu holda ham uchuvchining og‘irligi modul bo‘yicha reaksiya kuchiga teng bo‘ladi, $P = N$.

Demak, $P = mg + ma = m(g + \vartheta^2/R)$ (7) ya'ni $P > mg$. Jism botiq sirt bo‘ylab harakatlanganda (7) formulaga asosan trayektoriyaning quyi nuqtasida uning og‘irligi $m\vartheta^2/R$ ga ortadi.

Jism oladigan yuklanish uning harakati davomidagi og‘irligini tinch holdagi og‘irlikka nisbati orqali baholanadi – $n = (mg + ma)/mg = 1 + a/g$.

Vaznsizlik

O‘quvchilar bilan vaznsizlik tushunchasi o‘rganiladi. $mg - ma = 0$ bo‘lsa, $P = 0$ bo‘ladi. Faqat butun olam tortishish kuchlari ta'sirida erkin harakat qilayotgan har qanday jism vaznsizlik holatida bo‘ladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

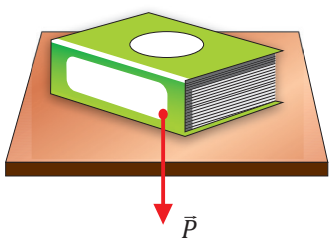
Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

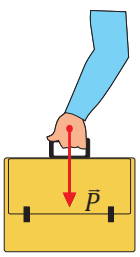
Guruhlarda muhokama qiling.

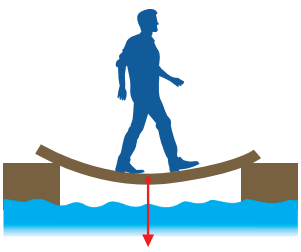
Jism og‘irligini harakat turiga bog‘liqligiga kundalik turmushdan misollar keltiring.

V bosqich. Refleksiya

1-topshiriq. Ushbu vaziyatlarni ko‘rganmiz. Qaysi qismida jismning og‘irligi qanday?



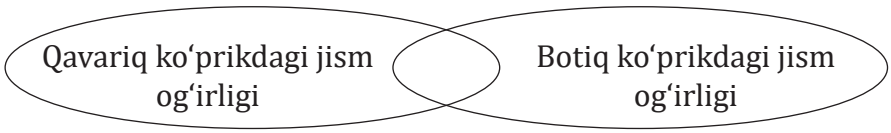






2-topshiriq. Ushbu ko‘priklarning har xil qismida biz og‘irlikni qanday his qilamiz?

O‘quvchilar bilan oldingi mavzulardan kelib chiqib Venn diagrammasi to‘ldiriladi.

A	Venn diagrammasini botiq va qavariq ko‘prikdagi jism og‘irligi, liftdagi va boshqalardagi harakatni o‘rganishda ishlatish mumkin.	**Venn diagrammasi** - 2 va 3 jihatlarini hamda umumiy tomonlarini solishtirish, taqqoslash yoki qarama-qarshi qo‘yish uchun qo‘llanadi. Tizimli fikrlash, solishtirish, taqqoslash, tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.
B		

Uy vazifasi

1. Agar jism gorizontal yo‘nalishda tezlanish bilan harakat qilsa, uning og‘irligi qanday o‘zgaradi?
2. Agar jism botiq sirt bo‘ylab harakatlanayotgan bo‘lsa, uning og‘irligi qanday o‘zgaradi?
3. Kosmik kemani orbitaga eltib qo‘yuvchi raketa uchirilganda fazogirning og‘irligi qanday o‘zgaradi?
4. “Nesterov halqasi”ning yuqori nuqtasida uchuvchining og‘irligi qanday bo‘ladi?
5. Jism og‘irligi o‘zgarishi bilan birga massasi ham o‘zgaradimi?

6-MAVZU JISMNING BIR NECHTA KUCH TA'SIRIDAGI HARAKATI

Darsning maqsadi: jismlarga bir necha kuch ta'sir etganda ipning taranglik kuchi va tezlanishi orasidagi munosabatni o'rganish; tabiatdagi bir necha kuch va jismlarga teng ta'sir etuvchi kuchlarni bloklar yordamida o'rganish.

Ta'lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, har xil jismlar, bloklar, dinamometr, pishiq ip, o'qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: "Keys-stadi" metodi, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o'quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o'quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba'zi o'quvchilar...
A	jismga bir necha kuchlarning ta'sirini turli ko'rinishda berilishini biladi;	jismga ta'sir etayotgan kuchlar yordamida natijaviy kuchni topa oladi;	tajriba asosida bloklarni yig'ish va ular asosida polispast tayyorlash, ulardan foydalanish usullarini biladi;
B	ko'chmas bloklar orqali ipning tarangligi va yuklarning olgan tezlanishini topa oladi;	bir necha kuch birga kelgan vaziyatlarni misollarda izohlaydi;	turli jismlarning harakatlanishida kuchlarning ahamiyatini misollarda izohlaydi;
C	ko'chmas bloklar orqali ipning tarangligi va yuklarning olgan tezlanishiga oid masalalarni yecha oladi.	ko'chmas blokni nima maqsadda ishlatilishini biladi.	ipni nega tarang bo'lishi haqidagi fikrlarni biladi. Shuningdek, bu kuch yana qaysi kuch bilan qarama-qarshi bo'lishini biladi.

DARS REJASI

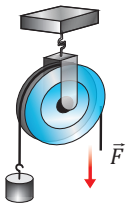
I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag'batlantirish (motivatsiya)



Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Samolyotga qaysi kuchlar ta'sir etadi?
2. Samolyot faqat oldinga harakat qilishi uchun qanday kuchlar ahamiyatli?
3. Samolyot faqat yuqoriga ko'tarilishi uchun qanday kuchlar ta'sir etadi?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)



1. Bu qurilma nima maqsadda ishlatiladi?
2. Ko'rsatkich (strelka) tomonga jism yoki kuch bilan ta'sir etganda qanday vaziyat kuzatiladi?
3. Kuchlar bir-biridan farq qilsa, u holda qaysi tomoni pastga tortiladi? Nima uchun bunday deb o'ylaysiz?
4. Siz texnikada bloklarni qayerlarda ishlatilishini ko'rgansiz?

III bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Jismning gorizontal tekislikdagi harakati

Jismning harakatini kuzatar ekanmiz, bu harakat yagona kuch ta'sirida emas, balki bir qancha kuchlar ta'sirida sodir bo'layotganligi o'quvchilarga tushuntiriladi. Biror sirtda harakatlanayotgan jismni tortuvchi kuchini hisoblamoqchi bo'lsak, unga ta'sir etayotgan ishqalanish kuchi, og'irlik kuchi va mavjud bo'lgan boshqa kuchlarni ham hisobga olishimiz

kerak bo‘ladi. Jismni harakatga keltirish uchun tortuvchi kuch tinchlikdagi ishqalanish kuchidan katta bo‘lishi kerak. Bunda jism joyidan qo‘zg‘alib tezlanish bilan harakatlana boshlaydi. Jism tezlanishini topish uchun harakat yo‘nalishidagi teng ta’sir etuvchi kuch (F) ni aniqlash kerak.

Gorizontal sirtda turgan jismni sirtga qiya yo‘nalgan kuch bilan tortsak, uning harakatini aniqlash uchun tortuvchi kuchni sirt yo‘nalishidagi proyeksiyasini bilishimiz kerak.

Jismlarning ko‘chmas blokdagi harakati

Massalari m_1 va m_2 bo‘lgan jismlarni yengil ko‘chmas blokka cho‘zilmas va yengil ip orqali osib qo‘yamiz. Jismlarning massalari teng bo‘lsa, ular muvozanat vaziyatida bo‘ladi, tinch turadi yoki tekis harakatlanadi. Bunda ipning taranglik kuchi (T) bitta jismning og‘irligi ($P = mg$) ga teng bo‘ladi: $T = mg$. Jismlarning massalari har xil ($m_2 > m_1$) bo‘lsa, ikkinchi jism pastga, birinchi jism esa yuqoriga tezlanish bilan harkatlanadi. Jismlarning tezlanishini va taranglik kuchini topish uchun ularga ta’sir etuvchi kuchlarning yo‘nalishlarini aniqlaymiz. Jismlarga pastga yo‘nalgan og‘irlik kuchi, yuqoriga yo‘nalgan ipning taranglik kuchi ta’sir etadi. Bu kuchlarning teng ta’sir etuvchilari har bir jismga tezlanish beradi. Ip cho‘zilmas bo‘lganligi uchun jismlarning tezlanishi son jihatidan teng, yo‘nalishlari qarama-qarshi bo‘ladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

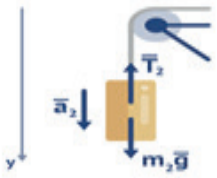
Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Guruhlarga mavzu oid topshiriq beriladi.

1-topshiriq. Quyidagi rasmda aravaga va otga ta’sir etuvchi kuchlarning yo‘nalishlarini belgilang.



2-topshiriq. Rasmda ko‘rsatilgan blokdagi ipning ikkinchi uchiga qanday kuch qo‘yilganda jism a tezlanishga ega bo‘ladi? Bunda ipning taranglik kuchi qanday aniqlanadi?



1. Ko‘chmas blok orqali o‘tkazilgan ipning uchlariga 95 g va 105 g massali yuklar osib qo‘yilgan. Dastlab yuqori vaziyatga og‘irroq yuk ko‘tarilgan, so‘ngra qo‘yib yuborilgan. 2 s o‘tgandan keyin og‘ir yuk yuqori vaziyatdan necha metr masofada bo‘ladi. g = 9,81 m/s^2.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m_1 = 0{,}095$ kg $m_2 = 0{,}105$ kg $t = 2$ s g = 9,81 m/s^2 Δh =?	$a = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} g$ $\Delta h = \frac{at^2}{2}$	$a = \frac{0{,}105\,\text{kg} - 0{,}095\,\text{kg}}{0{,}105\,\text{kg} + 0{,}95\,\text{kg}} \cdot 9{,}81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0{,}4905 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $\Delta h = \frac{0{,}4905 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (2\,\text{s})^2}{2} = 0.981\ \text{m}$ **Javob:** $\Delta h = 0{,}981$ m

3. Vaznsiz blok orqali o‘tkazilgan ipning uchlariga 2 ta tosh qo‘yilgan. Bunda yengilroq tosh og‘irroq toshdan 2 m pastda turibdi. Agar toshlar og‘irlik kuchi ta’sirida harakatlansa, 2 s dan so‘ng ular bir xil balandlikda bo‘ladi. Toshlar massalarining nisbati qanday?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$s = h = 2$ m $g = 10$ m/s^2 $t = 2$ s $m_1/m_2 = ?$	$a = \frac{m_x - m_2}{m_x + m_1} g$ $a = \frac{2s}{t^2} = \frac{m_1 - m_2}{m_2 + m_1} g$	$\frac{2 \cdot 2}{2^2} = \frac{m_1 - m_2}{m_2 + m_1} g \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{m_1 - m_2}{m_2 + m_1} \Rightarrow$ $m_1 + m_2 = 10 \cdot (m_1 - m_2) \Rightarrow 9 m_1 = 11 m_2$ $\frac{m_1}{m_2} = \frac{11}{9} = 1,22$ Javobi: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{11}{9} = 1,22$ **Javob:** $m_1/m_2 = 1,22$

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling.

Gorizontal sirtda turgan jismga ta’sir etuvchi kuchlar, ko‘chmas blokdagi kuchlar va ularning yo‘nalishiga oid kundalik turmushdan misollar keltiring.

“Keys-stadi” metodi ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalaniladi.

Uy vazifasi

1. Gorizontal sirtda jismning bir nechta kuch ta’siridagi harakatiga misollar keltiring.
2. Ko‘chmas blokda qaysi kattaliklar har ikki tomonida bir xil qiymatga ega bo‘ladi?
3. Tinch turgan jismga to‘rt tomonidan kuchlar ta’sir etadi va muvozanatda turadi. Jism qachon harakatga kelishi mumkin?



7-MAVZU

MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llay oladi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	**Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...**	**Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...**
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

№	Formula	Formula nomi
1	$P = mg$	Tinch turgan jism og‘irligi
2	$P = m\,(g + a)$	Yuqoriga vertikal tezlanish bilan harakatlangan jism og‘irligi
3	$P = mg\,(g - a)$	Pastga vertikal tezlanish bilan harakatlangan jism og‘irligi
4	$P = m\,(g + a)$	Vertikal pastga tushayotgan jismning tormozlangandagi og‘irligi
5	$P = m(g - a)$	Vertikal yuqoriga ko‘tarilayotgan jismning tormozlangandagi og‘irligi
6	$P = m\,(g - \vartheta^2/R)$	Qavariq sirtning yuqori nuqtasida jismning og‘irligi
7	$P = m\,(g + \vartheta^2/R)$	Botiq sirtning quyi nuqtasida jismning og‘irligi
8	$P = m(g - a) = 0$	Vaznsizlik vaziyatida jism og‘irligi
9	$n = 1 + \frac{a}{g}$	Yuklama
10	$a = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} g$	Ko‘chmas blokka osilgan ikkita jismning tezlanishi

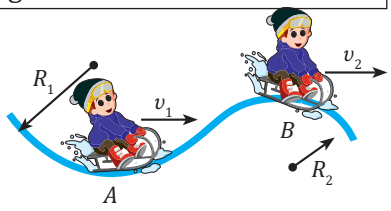
11	$T = \frac{2m_1m_2}{m_1+m_2}g$	Ikkita jism osilgan ko‘chmas blokda ipning taranglik kuchi

II bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar

1. Yerda 50 kg massali yukni ko‘tara oladigan odam Oyda qanday massali yukni ko‘tara olishini toping. Oyda erkin tushish tezlanishi 1,6 m/s², Yerda esa 9,8 m/s² ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
m = 50 kg g_{oy} = 1,6 m/s² g_{yer} = 9,8 m/s² m_1 = ?	$P = mg_{yer}$ $m_1 = \frac{P}{g}$	P = 50 kg·9,8 m/s² = 490 N $m_1 = \frac{490}{1,6} = 306,25\,kg$ **Javob:** m_1 = 306,25 kg

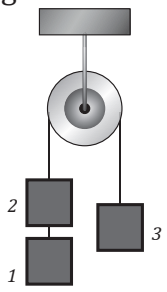
3. Agar R_1 = 20 m, ϑ_1 = 10 m/s, R_2 = 10 m, ϑ_2 = 5 m/s bo‘lsa massasi 40 kg bo‘lgan bolaning A va B holatlardagi og‘irligi qanday bo‘ladi?



Berilgan	Formula	Hisoblash
m = 40 kg R_1 = 20 m R_2 = 10 m g = 10 m/s² ϑ_1 = 10 m/s ϑ_2 = 5 m/s P_1 =? P_2 =?	$P = mg + \frac{m\vartheta_1^2}{R_1}$ $P = mg - \frac{m\vartheta_2^2}{R_2}$	$P_1 = 40kg \cdot 10m/s^2 + \frac{40\,kg \cdot 100\frac{m^2}{s^2}}{20m} = 600\,N$ $P_2 = 40kg \cdot 10m/s^2 - \frac{40\,kg \cdot 25\frac{m^2}{s^2}}{10m} = 300\,N$ **Javob:** P_1 = 600 N; P_2 = 300 N

6*. Ko‘chmas blokka ip orqali uchta bir xil 5 kg massali yuk osilgan. Sistemaning harakatlanish tezlanishini toping. Ishqalanishni hisobga olmang.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m_1 = m_2 = m_3$ = 5 kg a = ?	$a = \frac{(m_2+m_3)-m_1}{m_2+m_3+m_1}g$	$a = \frac{(5kg+5kg)-5kg}{5kg+5kg+5kg}9,81\frac{m}{s^2} = 3,27\frac{m}{s^2}$ **Javob:** a = 3,27 m/s²



9. Massasi 50 kg bo‘lgan bola arqonning uzunligi 4 m bo‘lgan arg‘imchoqda uchmoqda. O‘rta vaziyatdan 6 m/s tezlik bilan o‘tayotganda u o‘rindiqqa qancha kuch bilan bosadi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
m = 50 kg L = 4 m ϑ = 6 m/s g = 10 m/s² P = ?	$P = mg + \frac{m\vartheta^2}{L}$	$P = 50kg \cdot 10m/s^2 + \frac{50\,kg \cdot 36\frac{m^2}{s^2}}{4m} = 950\,N$ **Javob:** P = 950 N

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘tilgan mavzularga oid formulalar va ularning xususiy hollarini topish musobaqasi o‘tkaziladi.

V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.

8-MAVZU JISMNING QIYA TEKISLIKDAGI HARAKATI

Darsning maqsadi: jismlarning qiya tekislikdagi harakati va jismga ta'sir etuvchi kuchlarni, ularni yo'nalishini o'rganish; qiya tekislikda turgan jismga bir necha kuchni ta'siri va muvozanatini o'rganish.

Ta'lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, qiya tekislik, brusok, transportir, dinamometr, o'qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: "Rolli o'yin" metodi, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o'quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o'quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba'zi o'quvchilar...
A	qiya tekislikda turgan jismga ta'sir etuvchi kuchlarni biladi;	qiya tekislikda turgan jismga og'irlik kuchi qanday ta'sir etishini biladi;	tajriba asosida qiya tekislikda turgan jismga bir necha kuchlar ta'sir etishini ko'rsatib bera oladi;
B	qiya tekislikni afzalligini biladi.	qiya tekislikda turgan jismga ishqalanish kuchini ta'siri haqida tushunchaga ega bo'ladi.	qiya tekislikda jismlarning harakatlanishida kuchlarni ahamiyatini misollarda izohlaydi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag'batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Oyda otilgan jism uchib borayotgan vaqtda to'la vaznsiz holatda bo'ladi. Yerda esa bunday jismni faqat taqriban vaznsiz deyish mumkin. Nima uchun shunday?

2. Vaznsiz holatni sayyoralarga ham bog'liqligini izohlang.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Ikki ishchidan qaysi biriga kuch ta'siri ozroq tushadi? Sababini tushuntiring.



III bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Qiya tekislik bo'ylab jismlarni ko'tarishda yoki tushirishda nimalarga e'tibor berish kerak? Qiya tekisliklarning ahamiyati nimadan iborat bo'ladi? Qiya tekislikda jismlar tinch turishi, yuqoriga yoki pastga siljishi, yuqoriga yoki pastga yumalashi mumkinligi haqida tushunchalar beriladi. Qiya tekisliklar foydali, chunki ular jismni ko'tarishda vertikal harakatlantirish uchun talab qilinadigan kuchning qiymatini kamaytiradi. Qiya tekislikda turgan yoki unda harakatlanayotgan jismga bir nechta kuchlar ta'sir etadi. Bu kuchlarni tekislik bo'ylab va unga tik yo'nalishda tashkil etuvchilarga ajratamiz. Chunki bu tashkil etuvchi kuchlar jismni qiyalikda tinch turishiga yoki tezlanish bilan harakatlanishiga sababchi bo'ladi.

Qiya tekislikda og'irlik kuchining o'rni

O'quvchilarga qiya tekislikda og'irlik kuchini o'rni haqida ma'lumot beriladi. Og'irlik kuchi qiya tekislik bo'ylab pastga tomon yo'nalgan tashkil etuvchisi (F_x) qiya tekislikning qiyalik burchagiga bog'liq holda quyidagicha topiladi: $F_x = mg \sin\alpha$. Og'irlik kuchini qiya tekislikka tik yo'nalishdagi tashkil etuvchisi jism tomonidan qiyalik sirtini F_y kuch bilan bosadi.

Bu kuch sirt tomonidan jismga ta'sir etuvchi normal reaksiya kuchi (N)ni keltirib chiqaradi. Nyutonning III qonuniga asosan normal reaksiya kuchi F_b kuchga son jihatidan teng yo'nalishi bo'yicha qarama-qarshi bo'ladi.

Qiya tekislikda ishqalanish

Jism harakatsiz turganda jismga tinchlikdagi ishqalanish kuchi ($F_{t/ishq}$) ta'sir etadi. Bu kuch tekislik bo'ylab yuqori tomonga yo'naladi va son jihatidan jismni pastga tortuvchi (F_t) kuchga teng bo'ladi: Agar jism qiya tekislik bo'ylab sirpanayotgan bo'lsa, jismga sirpanish ishqalanish kuchi ($F_{s/ishq}$) ta'sir etadi va u sirtning reaksiya kuchi orqali aniqlanadi.

Jismni qiya tekislik bo'ylab pastga tushishi

Qiya tekislikda turgan jismga boshqa jismlar ta'sir etmasa, u faqat og'irlik kuchi, sirtning ishqalanish kuchi va sirtning normal reaksiya kuchlari ta'sirida bo'ladi. Bu kuchlarning qiyalik bo'ylab pastga yo'nalgan teng ta'sir etuvchisi: $F = F_t - F_{ishq}$ ga teng bo'ladi.

Bundan kelib chiqib quyidagi holatlarni ko'rib chiqamiz:

1. Jismni pastga sirt bo'ylab tortuvchi kuch tinchlikdagi ishqalanish kuchidan kichik: $F_t < F_{t/ishq}$ bo'lganda, jism qiyalikda tinch turadi. Bu holda $\mu > tg\alpha$ bo'ladi.

2. $F = 0$ bo'lganda jism qiyalikda tinch turadi yoki o'zgarmas tezlik bilan tushadi.

Bunda $\mu = tg\alpha$ bo'ladi.

3. Jismni pastga sirt bo'ylab tortuvchi kuch sirpanish ishqalanish kuchidan katta $F_t > F_{s/ishq}$ bo'lganda jism qiya tekislikda tezlanish bilan tushadi. Bunda $\mu < tg\alpha$ bo'ladi. Teng ta'sir etuvchi kuch ifodasidan foydalanib $ma = mg\sin\alpha - \mu mg\cos\alpha$ jism tezlanishini topamiz: $a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$.

Jismni qiya tekislik bo'ylab yuqoriga ko'tarilishi

Jismni qiya tekislik bo'ylab yuqoriga ko'tarilishi uchun unga tekislik bo'ylab yuqoriga yo'nalgan tashqi (F_{tash}) kuchni qo'yishimiz kerak. Bu holda sirpanish ishqalanish $F_{s/ishq}$ kuchi tekislik bo'ylab pastga yo'nalgan bo'ladi (darslikdagi 5-rasm). Jismning harakat yo'nalishi bo'yicha teng ta'sir etuvchisi quyidagicha aniqlanadi: $F = F_{tash} - (F_t + F_{s/ishq})$.

– Agar teng ta'sir etuvchi kuch nolga teng bo'lsa, ya'ni $F_{tash} = mg(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$ bo'lsa, jism qiyalikda tinch turadi yoki o'zgarmas tezlik bilan qiyalik bo'ylab yuqoriga ko'tariladi.

– Agar $F_{tash} > mg(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$ bo'lsa, jism qiyalik bo'ylab yuqoriga tezlanish bilan ko'tariladi. Bu holda tezlanish $ma = F_{tash} - (F_t + F_{s/ishq})$ ifodaga ko'ra quyidagicha aniqlanadi:

$$a = \frac{F_{tash}}{m} - g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$$

IV bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni qo'llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Uzunligi 13 m, balandligi 5 m bo'lgan qiya tekislikda massasi 26 kg bo'lgan yuk turibdi. Yuk va qiya tekislik orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti 0,5 ga teng. Yukni yuqoriga tekis tortish uchun tekislik bo'ylab unga qanday kuch qo'yish kerak? Pastga tortish uchun-chi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m = 26$ kg $l = 13$ m $h = 5$ m $g = 10$ m/s^2 $\mu = 0{,}5$ $F_1 = ?$ $F_2 = ?$	$F_1 = mg(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$ $F_1 = mg\left(\frac{h}{l} + \mu\frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l}\right)$ $F_2 = mg(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$ $F_2 = mg\left(\frac{h}{l} - \mu\frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l}\right)$	$F_1 = 26\text{ kg} \cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \left(\frac{5\text{ m}}{13\text{ m}} + 0{,}5\frac{\sqrt{(13\text{ m})^2 - (5\text{ m})^2}}{13\text{ m}}\right) = 220\text{ N}$ $F_2 = 26\text{ kg} \cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \left(\frac{5\text{ m}}{13\text{ m}} - 0{,}5\frac{\sqrt{(13\text{ m})^2 - (5\text{ m})^2}}{13\text{ m}}\right) = 20\text{ N}$ **Javob:** $F_1 = 220$ N, $F_2 = 20$ N

2. Chana bilan undagi odamning umumiy massasi 100 kg. Shu chana balandligi 8 m va uzunligi 100 m bo'lgan tepalikdan sirpanib tushmoqda. Agar boshlang'ich tezlik nolga teng bo'lib, tepalik oxirida chananing tezligi 10 m/s ga yetsa, chananing harakatiga o'rtacha qarshilik kuchi qancha bo'ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
m = 100 kg l = 100 m h = 8 m g =10 m/s^2 ϑ =10 m/s F_{qarsh} =?	$mg\sin\alpha + F_{ishq} = ma$ $F_{ishq} = F_{qarsh}$ $a = \frac{\vartheta^2}{2l}$ $F_{qarsh} = mg\frac{h}{l} - m\frac{\vartheta^2}{2l}$	$F_{qarsh} = 100\,kg\left(10\frac{8\ m}{100\ m} - \frac{\left(10\frac{m}{s}\right)^2}{2\cdot 100}\right) = 30\,N$ $mg\frac{h}{l} - F_{qarsh} = ma$ **Javob:** F_{qarsh} = 30 N

3. Qiyalik burchagi 30° bo'lgan tekislikdagi yukni qiya tekislikka parallel bo'lgan 6 N kuch bilan tutib turibdi. Ishqalanish koeffitsiyenti 0,4 ga teng bo'lsa yuk massasi topilsin.

Berilgan	Formula	Hisoblash
F = 6 N α = 30° g = 10 m/s^2 μ = 0,4 m = ?	$F_{tash} = mg\left(\sin\alpha - \mu\cos\alpha\right)$ $m = \frac{F_{tash}}{g\left(\sin\alpha - \mu\cos\alpha\right)}$	$m = \frac{6\,N}{10\frac{m}{s^2}\left(\frac{1}{2} - 0,4\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\right)} = 3,9\,kg$ **Javob:** m = 3,9 kg

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling.

Jismlarning qiya tekislikdagi harakatiga kundalik turmushdan misollar keltiring.

"Rolli o'yin" metodining tuzilmasi quyidagicha: Ssenariy ishlab chiqiladi, o'yinning maqsadi va vazifalari tushuntiriladi, rollar taqsimlanadi, rollar ijro etiladi, yakuniy xulosaga kelinadi. "Rolli o'yin" metodining bosqichlari:

1) Ta'lim beruvchi mavzu bo'yicha o'yinning maqsad va natijalarini belgilaydi hamda rolli o'yin ssenariysini ishlab chiqadi. 2) O'yinning maqsad va vazifalari tushuntiriladi. 3) O'yinning maqsadidan kelib chiqib, rollarni taqsimlaydi. 4) Ta'lim oluvchilar o'z rollarini ijro etadilar. Boshqa ta'lim oluvchilar ularni kuzatib turadilar. 5) O'yin yakunida ta'lim oluvchilardan ular ijro etgan rolni yana qanday ijro etish mumkinligini izohlashga imkoniyat beriladi. Kuzatuvchi bo'lgan ta'lim oluvchilar o'z yakuniy mulohazalarini bildiradilar va o'yinga xulosa qilinadi.

Uy vazifasi

1. Qiya tekislikdagi jism harakati qiyalik burchagiga qanday bog'liq?
2. Qiya tekislikdan qanday maqsadlarda foydalanish mumkin?
3. Qiya tekislikda jism qachon muvozanatda turadi, qanday shart bajarilsa, u tekis yoki tezlanuvchan harakatda bo'ladi?

JISMNI QIYA TEKISLIK BO‘YLAB KO‘CHIRISHDA BAJARILGAN ISH. QIYA TEKISLIKNING FOYDALI ISH KOEFFITSIYENTI

9-MAVZU

Darsning maqsadi: jismlarni qiya tekislikda harakatga kelishi va muvozanatda turish sabablarini o‘rganish; qiya tekislikdan qanday foyda olish mumkinligi va jismlarga qiya tekislikda teng ta’sir etuvchi kuchlarni o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, har xil jismlar, dinamometr, qiya tekislik yasash uchun asboblar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	qiya tekislikni qanday foydali jihatlari borligini, hamda qiya tekislik balandligiga bog‘liqligini biladi;	qiya tekislikda bir necha kuch birga kelgan vaziyatlarni misollarda izohlaydi;	tajriba asosida qiya tekislikni yasay oladi va undagi parametrlardan foydalana oladi;
B	qiya tekislikning foydali jihatlari uning foydali ish koeffitsiyenti bilan aniqlanishini biladi.	qiya tekislikda bajarilgan ishni hisoblay oladi.	qiya tekislikning qiyalik burchagini o‘zgartirsa qanday natijalar olish mumkinligini biladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

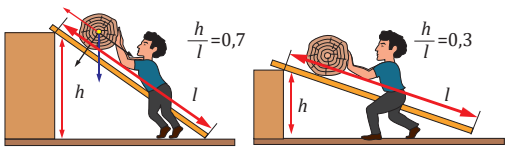
Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Tajribani bajarishda quyidagi ma’lumotlar olindi: qiya tekislikning uzunligi l, balandligi h, yog‘och brusokining massasi m, brusokni yuqoriga harakatlanayotganda dinamometr bilan o‘lchangan tortishish kuchi F. Ishqalanish koeffitsiyentini toping.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Qiya tekislikni tavsiflashda balandlikning uzunlikka nisbati nimani bildiradi?

Qiya tekislikni tavsiflashda uzunlik (l) va balandlik (h) nimani bildiradi?



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Jismni qiya tekislik bo‘ylab ko‘chirishda bajarilgan ish

Jismni ma’lum balandlikka olib chiqish uchun uni tik yo‘nalishda ko‘tarish mumkin yoki qiya tekislik bo‘ylab ko‘tarish mumkin. Bunda jism bajargan ishni topishni o‘rgatishimiz kerak. Nima uchun biz ko‘p hollarda qiya tekislikdan foydalanamiz, chunki qiya tekislikda kamroq kuch sarflaymiz. Bu ikki holda biz qanday ishlarni bajaramiz? Jismni tik yuqoriga tekis ko‘tarishda og‘irlik kuchiga qarshi ish bajaramiz. Bunda bajarilgan ish $A_1 = mgh$ ga teng bo‘ladi. Jismni qiya tekislik bo‘ylab tekis ko‘tarishda esa og‘irlik va ishqalanish kuchlariga qarshi ish bajaramiz. Bu holda bajarilgan ish $A_2 = F_{og'} \cdot h + F_{ishq} \cdot l = mgh + \mu mgl\cos\alpha$ ifoda bilan aniqlanadi.

Demak, jismni qiya tekislik bo‘ylab ko‘tarishda ko‘proq ish bajarilar ekan. Ishqalanish kuchi-

ning ishi foydasiz bajarilgan ish hisoblanadi.

Qiya tekislikning foydali ish koeffitsiyenti

Turmushda va texnikada turli qiyalikdagi qiya tekisliklardan foydalanamiz. Ularni tanlashda nimaga asoslanamiz? Qiya tekisliklar ish bajarishda yordam beruvchi mexanizm sifatida ularning FIKi 100% dan kichik bo'ladi. Qiya tekislikning FIK (η) bajarilgan foydali ish $A_f = mgh$ ni bajariladigan umumiy ish $A_u = mgh + \mu mgl\cos\alpha$ ga nisbati bilan aniqlanadi.

$\eta = \dfrac{mgh}{mgh + \mu \cdot mgl\cos\alpha} = \dfrac{1}{1 + \mu \cdot ctg\alpha}$ Bunda: $l = \dfrac{h}{sin\alpha}$. Demak, qiyalik burchagi ortishi bilan qiya tekislikning FIKi ortadi va bajariladigan umumiy ish kamayadi. Lekin qiyalik burchagining ortishi sarflanadigan kuchni ortishiga olib keladi. Shu sababli qiya tekislik tanlanishida FIKning kattaroq, sarflanadigan kuchni esa kichikroq qiymatga ega bo'lishiga e'tibor qaratiladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni qo'llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Jism qiya tekislikdan 15 N kuch ta'sirida ko'tarildi. Jism og'irligi 16 N qiya tekislik balandligi 5 m, uzunligi 6,4 m. Qiya tekislikning FIKini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$F_1 = 15$ N $F_2 = 16$ N $h = 5$ m $l = 6{,}4$ m $\eta = ?$	$\eta = \dfrac{F_2 h}{F_1 l} \cdot 100\%$	$\eta = \dfrac{16\ \text{N} \cdot 5\ \text{m}}{15\ \text{N} \cdot 6{,}4\ \text{m}} \cdot 100\% = 83{,}3\%$ **Javob:** $\eta = 83{,}3\%$

2. Qiya tekislik bo'ylab massasi 15 kg yukni tekis chiqarishda yukka ilingan dinamometr 40 N ni ko'rsatadi. Agar qiya tekislikning uzunligi 1,8 m. Balandligi 30 cm bo'lsa, qiya tekislikni FIK topilsin.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m = 15$ kg $F = 40$ N $h = 0{,}3$ m $l = 1{,}8$ m $\eta = ?$	$\eta = \dfrac{mgh}{Fl} \cdot 100\%$	$\eta = \dfrac{15\ \text{kg} \cdot 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0{,}3\ \text{m}}{40\ \text{N} \cdot 1{,}8\ \text{m}} \cdot 100\% = 62{,}5\%$ **Javob:** $\eta = 62{,}5\%$

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling.

Qanday qiya tekislikdan kundalik turmushda ko'proq foydalaniladi? Afzalligi qanday?

Misollar keltiring.

"Muammoli vaziyat" metodi bu-muammoli vaziyat tavsifini keltirish; guruhlarga bo'lish; guruhlarda muammoli vaziyatlar kelib chiqishi sabablarini aniqlash; guruhlarda muammoli vaziyatlar oqibatlari to'g'risida fikr yuritish; guruhlarda muammoli vaziyatlar yechimini ishlab chiqish; to'g'ri yechimlarni tanlash kabi qismlardan iborat.

Uy vazifasi

1. Qiya tekislik qiyalik burchagining oshishi uning foydali ishi ortishiga sabab bo'lishini tushuntiring.
2. Uyda qiya tekislikni yasang va undan nima maqsadda foydalanishni tushuntiring.
3. Jismni qiya tekislik bo'ylab ko'tarishda qanday qiya tekislikdan foydalanish maqsadga muvofiq?



MASALALAR YECHISH 10-MAVZU

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llay oladi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

№	Formula	Formula nomi
1.	$F_t = mg\sin\alpha$	Jismni qiyalik bo‘ylab pastga tomon harakatlanishga undovchi kuch
2.	$F_b = mg\cos\alpha$	Jism tomonidan qiya tekislik sirtiga ta’sir etuvchi normal bosim kuchi
3.	$N = mg\cos\alpha$	Qiya tekislikda turgan jismga sirt tomonidan ta’sir etuvchi normal reaksiya kuchi
4.	$a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$	Qiya tekislikdan tushayotgan jismning tezlanishi
5.	$a = \frac{F_{tash}}{m} - g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$	Tashqi kuch ta’sirida jismni qiya tekislik bo‘ylab ko‘tarishda erishgan tezlanishi
6.	1) $\mu > tg\alpha$ bo‘lsa, qiya tekislikda tinch turgan jism tinch turaveradi, harakatlanayotgan jism esa tekis sekinlanuvchan harakat qilib to‘xtaydi. 2) $\mu = tg\alpha$ bo‘lsa, jism qiya tekislikda tinch turgan bo‘lsa, jism tinch turaveradi, harakatlanayotgan bo‘lsa, tezligini o‘zgartirmasdan harakatni davom ettiradi. 3) $\mu < tg\alpha$ bo‘lsa, jism qiya tekislik bo‘ylab tezlanuvchan harakat qilib, pastga tushadi.	

7.	$A_f = P \cdot h = mgh$	Jismni tik yuqoriga tekis ko‘tarishda og‘irlik kuchiga qarshi bajarilgan ish (foydali ish)
8.	$A_u = mgh + \mu mgl\cos\alpha$	Jismni qiya tekislik bo‘ylab tekis ko‘tarishda og‘irlik va ishqalanish kuchlariga qarshi bajarilgan umumiy ish
9.	$\eta = \frac{h}{h + \mu \cdot l\cos\alpha}$ $\eta = \frac{1}{1 + \mu \cdot ctg\alpha}$	Qiya tekislikning foydali ish koeffitsiyenti

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Olingan bilimlarga tayangan holda o‘quvchilar o‘qituvchi yordamida qiya tekisliklarni yasashadi va qiya tekisliklarni o‘zaro farqlarini topishadi.

III bosqich.Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Gorizontal tekislikda 5 kg massali jism yotibdi. Gorizontga nisbatan 60° burchak ostida yo‘nalgan 50 N kuch ta’sirida jism 1 s vaqt ichida qancha yo‘lni bosib o‘tadi? Jism bilan tekislik orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti 0,2 ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
m = 5 kg α = 60° g =10 m/s² μ = 0,2 F = 50 N t = 1 s s =?	$ma = F\cos\alpha - F_{ishq}$ $m\frac{2s}{t^2} = F\cos\alpha - F_{ishq}$ $F_{ishq} = \mu N = \mu(mg - F\sin\alpha)$ $s = \frac{t^2\left(F\cos\alpha - F_{ishq}\right)}{2m}$	$s = \frac{t^2\left(F\cos\alpha - F_{ishq}\right)}{2m} = \frac{(1s)^2\left(50\,N\cdot\frac{1}{2} - \left(5\,kg\cdot 10\frac{m}{s^2} - 50\,N\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)}{2\cdot 5\,kg} = 2{,}37\,m$ **Javob:** s = 2,37 m

2. Qiyalik burchagi 10° bo‘lgan qiya tekislikda jismga 10 m/s boshlang‘ich tezlik berildi. Agar jism va tekislik sirtlari orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti 0,5 ga teng bo‘lsa, jismning to‘xtaguncha bosib o‘tgan yo‘li va harakatlanish vaqtini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
ϑ_0 = 10 m/s α = 10° g = 10 m/s² μ = 0,5 s = ? t = ?	$ma = mg\sin\alpha + \mu mg\cos\alpha$ $a = g\sin\alpha + \mu g\cos\alpha$ $s = \frac{\vartheta_0^2}{2\left(g\sin\alpha + \mu g\cos\alpha\right)}$ $t = \frac{\vartheta_0}{g\sin\alpha + \mu g\cos\alpha}$	$s = \frac{\left(\frac{10m}{s}\right)^2}{2\left(10\frac{m}{s^2}\cdot 0{,}17 + 0{,}5\cdot 10\frac{m}{s^2}\cdot 0{,}98\right)} \approx 7{,}6\,m$ $t = \frac{\frac{10m}{s}}{10\frac{m}{s^2}\cdot 0{,}17 + 0{,}5\cdot 10\frac{m}{s^2}\cdot 0{,}98} \approx 1{,}5\,s$ **Javob:** $s \approx$ 7,6 m; $t \approx$ 1,5 s

4. Qiyalik burchagi 20°, ishqalanish koeffitsiyenti esa 0,2 bo‘lsa, $5\cdot10^3$ kg massali pritsepni qiyalik bo‘ylab yuqoriga 1 m/s tezlik bilan tortib chiqishi uchun traktorning quvvati qanday bo‘lishi kerak?

Berilgan	Formula	Hisoblash
ϑ = 1 m/s α = 20°; g =10 m/s² μ = 0,2; $m = 5\cdot10^3$ kg N =?	$F = mg\sin\alpha + \mu mg\cos\alpha$ $N = mg(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)\vartheta$	$N = 5\cdot10^3\cdot10\frac{m}{s^2}(0{,}34 + 0{,}2\cdot0{,}9)\cdot1 = 26\,kW$ **Javob:** N = 26 kW



5. Uzunligi 4 m, balandligi 0,8 m bo‘lgan qiya tekislikdan 2205 N og‘irlikdagi yuk chiqarilgan. Ishqalanish kuchi 220,5 N bo‘lsa, qiya tekislikning foydali ish koeffitsiyenti necha foiz bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
F = 2205 N F_{ishq} = 220,5 N h = 0,8 m l = 4 m η = ?	$\eta = \frac{Fh}{\left(F\sin\alpha + F_{ishq}\right)l} \cdot 100\%$	$\eta = \frac{2205\,\text{N} \cdot 0,8\,\text{m}}{\left(2205\,\text{N} \cdot 0,2 + 220.5\,\text{N}\right) \cdot 4\,\text{m}} \cdot 100\% \approx 67\%$ **Javob:** $\eta \approx 67\ \%$

7. Uzunligi 1 m va balandligi 0,6 m bo‘lgan qiya tekislikning FIKini toping. Unda harakatlantirishdagi ishqalanish koeffitsiyenti 0,1 ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
μ = 0,1 h = 0,6 m l = 1 m η = ?	$\eta = \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha + \mu\cos\alpha}$ $\cos\alpha = \frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l} \quad \sin\alpha = \frac{h}{l}$	$\eta = \frac{\frac{0,6m}{1m}}{\frac{0,6m}{1m} + 0,1\frac{\sqrt{(1m)^2 - (0,6m)^2}}{1m}} \cdot 100\% = 88,2\%$ **Javob:** η = 88,2%

9. Qiyalik burchagi 30°, ishqalanish koeffitsiyenti 0,3 ga teng bo‘lgan qiya tekislikda massasi 400 kg bo‘lgan yukni 2 m balandlikka chiqarish uchun qancha ish bajarish kerak? Qiya tekislikning FIKi nimaga teng?

Berilgan	Formula	Hisoblash
m = 400 kg α = 30° g =10 m/s^2 μ = 0,3 h = 2 m A =? η = ?	$A = 2(mg\sin\alpha + \mu mg\cos\alpha)h$ $\eta = \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha + \mu\cos\alpha}$	$A = 2\left(400\,kg \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot \sin 30° + 0,3 \cdot 400kg \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot \cos 30°\right)2m = 12152J$ $\eta = \frac{\sin 30°}{\sin 30° + 0,3 \cdot \cos 30°} = 65,8\%$ **Javob:** A = 12152 J; η = 65,8 %

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivoj lantirish)

O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘tilgan mavzularga oid formulalar va ularning xususiy hollarini topish musobaqasi o‘tkaziladi.

V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.

11-MAVZU LABORATORIYA ISHI QIYA TEKISLIKNING FIKini ANIQLASH

Darsning maqsadi: qiya tekislik va undan nima maqsadda foydalanishni o‘rganish; qiya tekislikda jismni ko‘tarishda bajariladigan foydali va to‘la ishlarni hamda qiya tekislikning foydali ish koeffitsiyenti haqidagi bilimlarni mustahkamlash; xatoliklarni hisoblash ko‘nikmasini shakllantirish.

Ta’lim resurslari: uzun yupqa taxta, qisqichli shtativ, yog‘och brusok, chizg‘ich, yuklar to‘plami ,dinamometr, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

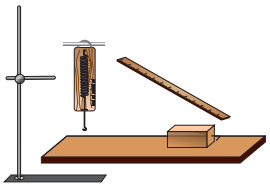
	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	laboratoriya jihozlarini taniydi. Texnika xavfsizlik qoidalariga rioya etadi;	jihozlardan foydalanib laboratoriya o‘tkaza oladi. Texnika xavfsizlik qoidalariga rioya etadi;	tajriba va o‘lchash ishlarini tegishli ketma-ketlikda texnika xavfsizligiga rioya qilib bajara oladi, kerakli jihozlardan mustaqil foydalana oladi, tajriba natijalarining absolyut, nisbiy xatoliklarini to‘g‘ri hisoblay oladi va jadval asosida xulosani to‘g‘ri chiqara oladi;
B	jihozlardan foydalanishni va asboblar xatoliklarini topa oladi;	absolyut va nisbiy xatoliklarni o‘lchay oladi;	laboratoriya ishiga o‘rindosh jihozlarni yasay oladi;
C	mavzu bo‘yicha xulosa qila oladi.	laboratoriya bo‘yicha tegishli xulosa chiqaradi.	jadvallarni mustaqil hisoblab to‘ldiradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

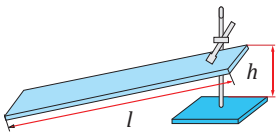
Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Rasmda keltirilgan jihozlarni laboratoriya xonasidan olib tayyorlab olinadi va bu asboblar laboratoriya o‘tkazish tartibi asosida yig‘iladi.



II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Qiya tekislik va undan foydalanish haqida tushunchalar umumlashtiriladi.

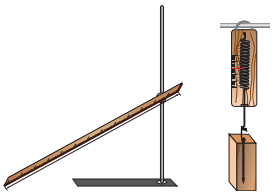


III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Yupqa taxta shtativga mahkamlanadi. So‘ngra qiya tekislik uzunligi (l) va balandligi (h) chizg‘ich yordamida o‘lchab olinadi.

2. Dinamometr yordamida yog‘och brusokning og‘irligi P aniqlab olinadi.

3. Brusokni qiya tekislikka qo‘yib, uni dinamometr yordamida qiya tekislik bo‘ylab F kuch bilan bir tekisda (siltamasdan) tortiladi.



4. $A_t = Fl$ formula yordamida to‘la, $A_f = Ph$ formula yordamida esa foydali ishlar hisoblanadi.

5. $\eta = \frac{A_f}{A_t} 100\%$ ifoda yordamida qiya tekislikning foydali ish koeffitsiyenti hisoblanadi.

Tajriba kamida uch marta takrorlanadi. Natijalar jadvalga yoziladi.

№	l, m	h, m	F, N	P, N	A_t, J	A_f, J	η, %
1							
2							
3							

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Tajribani qiya tekislikning har xil balandliklari uchun o‘tkazib, foydali ish koeffitsiyentini qiya tekislikning burchagiga bog‘liqligi haqida xulosalar chiqariladi.

V bosqich. Refleksiya

Ishni bajarish tartibi bo‘yicha darslikdagi rasmlarga qarab o‘quvchi laboratoriya ishini mustaqil bajarishi mumkin. O‘quvchilar uyda dinamometrli tarozi yordamida yuqoridagi tajribani o‘tkazib ko‘rishadi.

Uy vazifasi

1. Qiya tekislik qanday qurilma va qanday maqsadda foydalaniladi?
2. Qiya tekislikda jismni ko‘tarishda bajariladigan foydali va to‘la ishlar qanday aniqlanadi?
3. Foydali ishni to‘la ishdan kam bo‘lishining sababi nimada?
4. Qiya tekislikning foydali ish koeffitsiyenti uni qiyalik burchagiga bog‘liqligini qanday tushuntirasiz?
4. Ko‘chmas blok orqali erkin tushish tezlanishini ham aniqlasa bo‘ladimi?

12-MAVZU MASSA MARKAZI. MUVOZANAT TURLARI. KUCH MOMENTI

Darsning maqsadi: jismlarning massa markazini aniqlashni o‘rganish; jismlarning muvozanati va ularni muvozanat shartlari haqida ma’lumot berish; kuch momenti va richag tushunchalarini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, qiya tekislik, brusok, transportir, dinamometr, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: klaster usuli, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	jismlarning massa markazini aniqlashni biladi;	hisoblash yo‘li bilan massa markazini aniqlay oladi;	tajriba yo‘li bilan jismlarning massa markazini aniqlay oladi;
B	richaglarni qanday yasalishini va nima maqsadda ishlatilishini biladi;	richagni muvozanatda bo‘lish shartlarini aniqlay oladi;	richag turmushda qayerlarda ishlatilishini biladi;
C	jismlarni muvozanat turlarini aniqlay oladi.	jismlarning muvozanati bo‘yicha o‘z fikriga ega.	richag yordamida turli qurilmalarni yasay oladi.

DARS REJASI



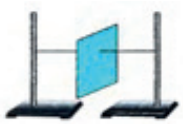
I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Nima sababdan yuk mashinalari rul chambaragining diametri yengil avomobillarinikidan katta bo‘ladi?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Topshiriq: Quyidagicha tajriba o‘tkazaylik. Kartondan qirqilgan varaq olib, uning chetidagi ixtiyoriy nuqtasidan igna yordamida ip o‘tkazaylik. Ipning ikki uchini shtativlarga bog‘laylik. Bunda varaq (*a*-rasm) rasmda ko‘rsatilgan holaticha qoladi. Uni ip atrofida biroz burib qo‘yib yubor sak, u yana dastlabki holatiga qaytadi. Endi varaqning o‘rtasidan ip o‘tkazib (*b*-rasm) tajribani takrorlasak nimani kuzatamiz? Javobingizni tushuntirib bering.



a-rasm



b-rasm

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Massa markazi va ularni aniqlash usullari

Bu darsda "Jismlarni muvozanatda bo‘lishiga qanday erishish mumkin?" degan savolga javob izlash kerak. Jismlarni muvozanatda bo‘lishi ularning massa markazini vaziyatiga bog‘liq bo‘ladi.

Jismlarning massa markazlari ularning og‘irlik markazlari bilan ustma-ust tushadi. Bir jinsli (ya’ni bir xil moddadan yasalgan, butun uzunligi bo‘yicha ko‘ndalang kesimi bir xil bo‘lgan) metall tayoqchaning ayrim qismlariga ta’sir etuvchi parallel og‘irlik kuchlari va ularning teng ta’sir etuvchisi bo‘lgan $\vec{F}$ og‘irlik kuchi qo‘yilgan O nuqta (og‘irlik markazi) ko‘rsatilgan. Ba’zi to‘g‘ri geometrik shaklga (shar, silindr, to‘g‘ri prizma) ega bo‘lgan bir jinsli jismlarning massa

markazlari ularning geometrik markazlari bilan ustma-ust tushadi.

Agar jism bir jinsli bo‘lmasa yoki jism simmetriya markaziga ega bo‘lmasa va u yassi bo‘lsa, uning og‘irlik markazini tajriba yo‘li bilan aniqlash mumkin.

Jismlarning muvozanat turlari

Jismlarning massa markazlarini bilganimizdan so‘ng ularni muvozanat holatiga keltirishimiz oson bo‘ladi. So‘ngra muvozanatlar turi haqida gaplashiladi.

Kuch momenti

Aylanish o‘qiga ega bo‘lgan jismlarning harakati nafaqat unga qo‘yilgan kuch kattaligiga, balki kuchning yo‘nalishiga ham bog‘liq bo‘ladi. Shundan so‘ng kuch momenti tu- shunchasini anqlash-tiramiz. Qo‘zg‘almas tayanch atrofida aylana oladigan eng oddiy qurilma bu richagdir. Richagdagi kuchlar va kuch yelkalari orasida quyidagicha munosabat o‘rinli bo‘ladi degan xulosaga kelamiz:

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2 \text{ yoki } M_1 = M_2$$

Richaglarning turmush va texnikada qo‘llanilishi

Turmushda va texnikada oddiy qaychi, tunuka qirquvchi qaychi, mix sug‘uruvchi omburlar richag tamoyili asosida ishlaydi. Shayinli tarozi-yelkalari teng bo‘lgan richagdir. Agar tarozi yelkalari turli uzunlikda olinsa, kichik massali tarozi toshlari bilan katta massali jismlarni o‘lchash mumkin. Inson va hayvonlarning tana tuzilishida richag tamoyilida ishlaydigan qismlari ham mavjud. Qo‘l va oyoq suyaklari mushaklar bilan birgalikda richag hosil qiladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Richagning kichik yelkasi uzunligi 2,5 cm, kattasining uzunligi 45 cm. Katta yelka oxiriga 20 N kuch qo‘yilgan. Richag muvozanda bo‘lishi uchun kichik yelkasiga qanday kuch qo‘yish kerak?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$F_2 = 20$ N g = 10 m/s^2 $l_1 = 2{,}5$ cm $l_2 = 45$ cm $F_1 = ?$	$F_1 l_1 = F_2 l_2$ $F_1 = \frac{F_2 l_2}{l_1}$	$F_1 = \frac{20\text{ N} \cdot 45\text{ cm}}{2{,}5\text{ cm}} = 360\text{ N}$ **Javob:** $F_1 = 360$ N

2. Massasi 240 kg bo‘lgan tosh richag yordamida ko‘tarilmoqda. Agar kichik yelka 0,6 m bo‘lsa, uzunligi 2,4 m bo‘lgan katta yelkaga qanday kuch qo‘yish kerak?

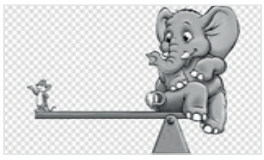
Berilgan	Formula	Hisoblash
$m_1 = 240$ kg g = 10 m/s^2 $l_1 = 0{,}6$ m $l_2 = 2{,}4$ m $F_2 = ?$	$F_1 l_1 = F_2 l_2$ $F_2 = \frac{m_1 \cdot g \cdot l_1}{l_2}$	$F_2 = \frac{240\text{ kg} \cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0{,}6\text{ m}}{2{,}4\text{ m}} = 600\text{ N}$ **Javob:** $F_2 = 600$ N

5. Massasi 10 kg va uzunligi 40 cm bo‘lgan sterjenning uchlariga massalari 40 kg va 10 kg bo‘lgan yuklar osilgan. Sterjen muvozanatda turishi uchun uning qayeridan tayanchga qo‘yish lozim?

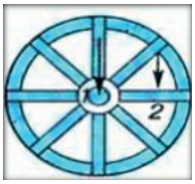
Berilgan	Formula	Hisoblash
M = 10 kg m_1 = 40 kg L = 0,4 m m_2 = 10 kg l_1 = ? l_2 = ?	$m_1 l_1 + \frac{l_1 - l_2}{2}$; $M = m_2 l_2$ $L = l_1 + l_2$	$40\,kg \cdot l_1 + \frac{l_1 - l_2}{2} 10\,kg = 10\,kg \cdot l_2$ $45l_1 = 15l_2$; $3l_1 = l_2$; 40 cm = l_1 + $3l_1$; l_1 = 10 cm **Javob:** l_1 = 10 cm l_2 = 30 cm

V bosqich. Refleksiya

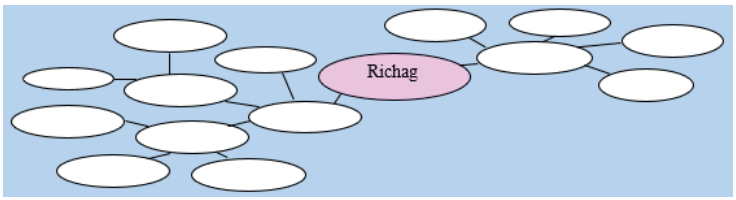
1. Rasmni izohlang.



2. Quyidagicha tajriba o‘tkazib ko‘raylik. G‘ildirakni olib, uning markazidan aylanish o‘qini o‘tkazaylik. G‘ildirak gardishiga ta’sir qilayotgan kuch yo‘nalishi aylanish o‘qidan o‘tsa g‘ildirak harakatlanmaydi. Endi kuchning ta’sir yo‘nalishini g‘ildirak o‘qidan ma’lum masofadan o‘tkazaylik, bunda g‘ildirak harakatga keladi. F kuchni yo‘nalishi aylanish o‘qidan yanada uzoqroq masofadan o‘tsa, g‘ildirak shunchalik tez aylanadi. Buning sababini o‘ylab ko‘ring?



O‘quvchilarning bilimi klaster usulida guruhlarga ajratib aniqlanadi.

A	Klaster	**Klaster**-tutam, bog‘lam. Axborot xaritasini tuzish yo‘li. Barcha tuzilmaning mohiyatini markazlashtirish va aniqlash uchun qandaydir biror asosiy omil atrofida g‘oyalarni yig‘ish. Bilimlarni faollashtirishni tezlashtiradi, fikrlash jarayoniga mavzu bo‘yicha yangi o‘zaro bog‘lanishli tasavvurlarni erkin va ochiq jalb qilishga yordam beradi.
B		

Uy vazifasi

1. Nega jismning massa markazi va og‘irlik markazi ustma-ust tushadi?
2. Ta’sir yo‘nalishi massa markazidan o‘tuvchi kuch jismga qanday harakat beradi? O‘tmaydigani-chi?
3. Jismga ta’sir etayotgan kuch yo‘nalishi massa markazidan o‘tmasa, jism qanday harakat qiladi?

MOMENTLAR QOIDASIGA ASOSLANIB ISHLAYDIGAN ODDIY MEXANIZMLAR

13-MAVZU

Darsning maqsadi: momentlar qoidasiga asoslanib ishlaydigan oddiy mexanizmlarning ishlash prinsipi bilan tanishish; turmushda oddiy mexanizmlarni o‘rni haqida bilib olish; oddiy mexanizmlarni yasashni o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, qiya tekislik, brusok, transportir, dinamometr, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: aqliy hujum, klaster usuli, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	oddiy mexanizmlar va ulardan foydalanishni biladi;	oddiy mexanizm ishdan yutuq bermasligini biladi;	oddiy mexanizmlarni yig‘ishni biladi;
B	oddiy mexanizmlarning ba’zi birlarini yasay oladi;	oddiy mexanizmning nima maqsadda ishlatilishini, qachon muvozanatda bo‘lishini biladi;	oddiy mexanizmlardan foydalanishda ishlatiladigan formulalarni tajriba asosida isbotlashni biladi;
C	oddiy mexanizmlarning ishlash prinsipi bilan tanishadi.	oddiy mexanizmni yasashda tegishli formulalardan foydalana oladi.	oddiy mexanizmlarning afzalligini isbotlay oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Eshikni ochib qo‘yish uchun ba’zan polga eshikning oshiq-moshig‘i yaqinidagi tirqishga kichik tosh yoki g‘isht bo‘lagi qo‘yiladi. Nima uchun bunday qilish eshikning buzilishiga olib kelishi mumkin?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)



Eshik va derazalar oson ochilishi uchun ularning dastasini uning qaysi qismiga o‘rnatish kerak?

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Bu darsda oddiy mexanizmlarning ishlash prinsipi, tuzilishi va tayyorlanishi tushuntiriladi. Har bir oddiy mexanizm muvozanati kuch momenti yo‘li bilan topiladi. Odatda oddiy mexanizmlar momentlar qoidasiga asosan ishlaydi. Aylanish o‘qiga ega bo‘lgan jism kuch momenti ta’sirida buriladi. Bunda jismga ta’sir etayotgan kuch momenti juft kuch ta’siriga o‘xshash bo‘ladi.

Agar aylanish o‘qiga ega bo‘lgan jismga bir nechta kuchlar ta’sir etayotgan bo‘lsa, bu kuchlarning momentlarini o‘zaro qo‘shish orqali natijaviy moment topiladi. Bunda jismni soat strelkasi yo‘nalishi bo‘yicha musbat ishorada, soat strelkasi yo‘nalishiga qarama-qarshi yo‘nalishda aylantiruvchi kuch momentlarini manfiy ishorada olinadi. Natijaviy kuch momentini topish uchun jismga ta’sir etuvchi kuch momentlarining ishorasini hisobga olib qo‘shamiz. Momentlar qoidasiga asoslanib ishlaydigan oddiy mexanizmlarga quyidagilar kiradi: richag, ko‘chmas va ko‘char bloklar, chig‘iriq, vint (domkrat) va boshqa oddiy mexanizmlar.

Richag

Amaliyotda richagning turli xil ko‘rinishlari ishlatiladi.

Bloklar

Ko‘char va ko‘chmas bloklar sistemasidan, polispastlardan turmushda foydalanish yo‘llari tushuntiriladi. Darslikda shunday bitta ko‘char blokli va ikkita ko‘char blokli polispastlar tasvirlangan. Darajali polispastda osilgan yuk og‘irligi bloklarga o‘ralgan arqonlarda taqsimlanadi. Bloklarda ishqalanish bo‘lmaganda polispastga qo‘yiladigan kuch $F = \frac{mg}{2^n}$ formula bilan topiladi. Bunda n-polispastdagi ko‘char bloklar soni. Agar bloklarda ishqalanish mavjud bo‘lsa qo‘yiladigan kuchning bir qismi ishqalanish kuchlarini yengishga sarflanadi. Ishqalanish bo‘lganda polispastning FIKi $\eta = \frac{mg}{2^n F}$ formula yordamida topiladi. O‘quvchilarga mana shu tushunchalar orqali bloklardan foydalanish usullari tushuntiriladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Vintlar, chig‘iriqlar, ponalar, qiya tekisliklardan qayerlarda foydalaniladi va kuchdan qanday yutish mumkin?

V bosqich. Refleksiya

Ushbu rasmni oddiy mexanizmlar orqali tushuntiring.





Tajribadan olingan bilim va xulosalar yoziladi.

Telefonni ko‘rayotganda boshingizni to‘g‘ri tuting.

Insonning bosh qismi 5 kg atrofida bo‘ladi. Agar siz 15° egilsangiz, bosh 12 kg yukka aylanadi. 30° da 18 kg, 45° da 22 kg, 60° da 27 kg yuk bilan bo‘yin umurtqalariga og‘irlik tushadi, bu esa bo‘yin umurtqa kasalliklariga olib keladi.

Aqliy hujum metodi qo‘llanganda quyidagi qoidalar inobatga olinadi.

1. Bildirilgan fikr-g‘oyalar muhokama qilinmaydi va baholanmaydi.
2. Bildirilgan har qanday fikr-g‘oyalar, ular hatto to‘g‘ri bo‘lmasa ham, inobatga olinadi.
3. Har bir ta’lim oluvchi qatnashishi shart. “Aqliy hujum” metodining og‘zaki va yozma shakllari mavjud.

Uy vazifasi

1. Chig‘iriq qaysi jihatlari bilan richagga o‘xshaydi?
2. Nima uchun tikroq zinadan chiqishga qaraganda qiyaroq zinadan chiqish osonroq?
3. Nima uchun og‘ir yuk (masalan, ryukzak) orqalab olgan odam oldinga biroz engashadi?
4. Oddiy mexanizmlardan yana qayerda foydalanilganini ko‘rgansiz?

MASALALAR YECHISH

14-MAVZU

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi: matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

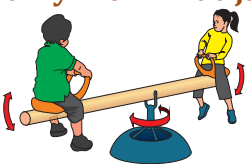
№	Formula	Formula nomi
1.	$\vec{F} = \vec{N} + \vec{P} = 0$	Agar jism muvozanatda bo‘lsa, unga ta’sir etayotgan barcha kuchlarning yig‘indisi nolga teng bo‘ladi
2.	$M = F \cdot l$	Kuch momenti
3.	$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2;\quad M_1 = M_2;\quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$	Richagning muvozanatda bo‘lish sharti
4.	$M = F_2 l_2 + (-F_1 l_1) = F_2 l_2 - F_1 l_1$	Natijaviy kuch momentini topish
5.	$M = \frac{F_1 d_1}{2} + \frac{F_1 d_1}{2} = F_1 d$	Natijaviy kuch momenti rulni bir tomonga buruvchi momentlarni o‘zaro qo‘shib topiladi.
6.	$M_1 + M_2 + \ldots + M_n = 0$	Aylanish o‘qiga ega bo‘lgan jismga ta’sir etayotgan kuch momentlarining vektor yig‘indisi nolga teng bo‘lganda jism muvozanatda qoladi
7.	$F = \frac{P}{2^n}$	Oddiy mexanizmlarda kuchdan yutish

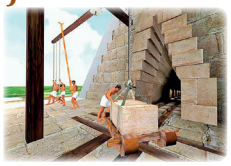
8	$\eta = \frac{mg}{2F}$	Ko‘char blokning FIKi
9.	$F = \frac{mg}{2}$	Ko‘char blok formulasi
10.	$n = \frac{R_1}{r_1} = \frac{R_2}{r_2}$	Chig‘iriq va lebyodka formulasi
11.	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{h}{s};\ F = \frac{h}{s}mg$	Qiya tekislik formulasi

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Qo‘shimcha topshiriq

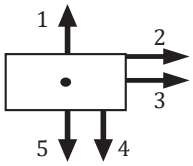
Ushbu rasmlarga qarab masala tuzing:



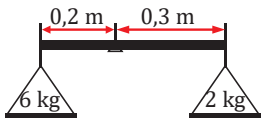


III bosqich.Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Rasmda keltirilgan kuchlarning qaysilari jismni faqat ilgarilanma harakatga keltiradi? (O – massalar markazi). **Javob:** bu rasmga qaralsa, 1, 5, 3 ko‘rsatkichlar jismning massa markazidan o‘tishi mumkin.



3. Rasmda ko‘rsatilgan, yelkalari teng bo‘lmagan tarozi muvozanatda bo‘lishi uchun uning o‘ng pallasiga yana necha kg massali yuk qo‘yish kerak?



Berilgan	Formula	Hisoblash
m_1 = 6 kg m_2 = 2 kg l_1 = 0,2 m l_2 = 0,3 m m_x = ?	$F_1 l_1 = F_2 l_2$ $m_1 g l_1 = (m_2 + m_x) g l_2;$ $m_x = \frac{m_1 l_1}{l_2} - m_2$	$m_x = \frac{m_1 l_1}{l_2} - m_2 = \frac{6kg \cdot 0,2m}{0,3m} - 2kg = 2kg$ **Javob:** m_x = 2 kg

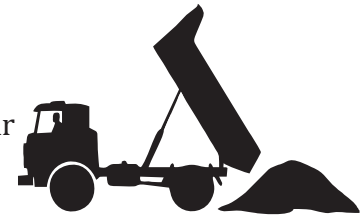
5. Uzunligi 80 cm bo‘lgan vaznsiz richag chetlariga 200 g va 600 g massali yuklar osildi. Richag muvozanatda bo‘lishi uchun katta yukdan qancha masofada tayanch qo‘yish kerak?

Berilgan	Formula	Hisoblash
L = 0,8 m m_1 = 0,2 kg m_2 = 0,6 kg l_1 = ? l_2 = ?	$\frac{m_1}{l_2} = \frac{m_2}{l_1};$ $\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_2}{m_1};$ $L = l_1 + l_2$	$\frac{l_1}{l_2} = \frac{0,6kg}{0,2kg} = 3 \Rightarrow l_1 = 3l_2 \Rightarrow L = 3l_2 + l_2 = 4l_2$ l_1 = 0,6 m l_2 = 0,2 m **Javob:** l_1 = 60 cm l_2 = 20 cm katta yukdan 20 cm narida bo‘lar ekan

6*. Domkrat yordamida massasi 1500 kg bo‘lgan avtomobilni ko‘tarish kerak. Bunda foydalaniladigan vint qadami 4 cm ga teng. Domkratni burovchi sterjen uzunligi 0,5 m bo‘lsa, uni burovchi kuchni toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
h = 4 cm = 0,04 m m = 1500 kg l = 0,5 m g = 10 m/s^2 F = ?	$F = \frac{Ph}{2\pi R}$ $l = 2\pi R$ $P = mg$ $F = \frac{mgh}{l}$	$F = \frac{1500\ \text{kg} \cdot 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0.04\ \text{m}}{0,5\ \text{m}} = 1200\ \text{N}$ **Javob:** F = 1200 N

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)



Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Guruhlarga mavzudagi amaliy topshiriqlar beriladi.

1. Yuk tashishga mo‘ljallangan mashinalar yuk tushirish uchun kuzovni α burchakka ko‘tardi. Ammo bu holatda yuk tushib ketmadi.



a) Yuk tushib ketmasligiga sabab nima?

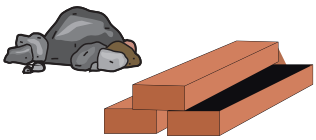
b) Qanday shart bajarilsa, yuk harakatlana boshlaydi?

2. Qurilishda chelak bilan tuproq tortilmoqda. Ishchi chelakni tezlanish bilan yuqoriga ko‘targanda chelakning ostki qismi ajralib tushdi.

a) Bu hodisaning sababini tushuntiring.

b) Chelak ishdan chiqmasligi uchun ishchiga qanday tavsiya berasiz?

3. Obid bilan Bunyod avtomobilda sayohatga chiqdi. Yo‘lning yarmiga yetganda avtomobil balloni teshildi. Ammo ballonni almashtirish uchun avtomobilda domkrat yo‘q ekan. Ular shu vaziyatda rasmda ko‘rsatilgan jismlardan foydalanib avtomobilning ballonini almashtirib, sayohatini davom ettirdilar. Ular bu ishni qanday amalga oshirishdi? Javobingizni izohlang.





V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.

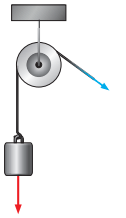
LOYIHA ISHI. ODDIY MEXANIZMLARNI YASASH

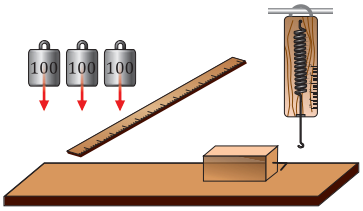
Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantirish; qiya tekislikni yasash va undan foydalanishni o‘rganish.

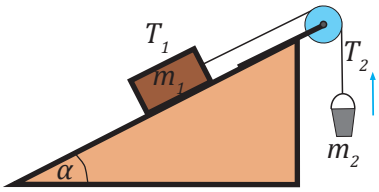
Ta’lim resurslari: qalinligi 3-5 cm bo‘lgan uzun taxta, yog‘och brusok, chizg‘ich, yuklar to‘plami, dinamometr, blok, ip.

Innovatsion metodlar: loyihalash metodi, muammoli vaziyat, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

Loyiha ishini bajarish uchun quyidagi rasmlar asosida o‘qituvchi tomonidan tushuncha beriladi.















Ishni bajarish tartibi

1. Uzun taxtadan 30 cm, 40 cm, 50 cm uzunlikdagi (bu o‘lchamlarni ixtiyoriy tanlash mumkin) bo‘laklarni kesib oling.
2. Darslikdagi 1.59-rasmga qarab qurilmaning to‘g‘ri burchakli uchburchak qismini yig‘ing.
3. Yig‘ilgan to‘g‘ri burchakli uchburchakning vertikal tomoni uchiga ko‘chmas blokni o‘rnating.
4. Yog‘och brusok va chelakchani ip bilan blok orqali birlashtiring (darslikdagi 1.60-rasm).
5. Qiya tekislik vertikal tomonidagi yukning og‘irlik kuchi ta’sirida yog‘och brusok qiya tekislik bo‘ylab sirpanishi uchun chelakcha ichiga yuklarni birin-ketin qo‘ying.
6. Yuqoridagilardan kelib chiqib xulosa qiling.

Loyihalash metodi. O‘quvchilarning individual yoki guruhlarda ma‘lum vaqt davomida belgilangan mavzu bo‘yicha axborot yig‘ish, tadqiqot o‘tkazish va amalga oshirishlarini olib borish metodi hisoblanadi. Loyihalash metodining afzallik tomonlari: o‘quvchilar mustaqil fikrlash qobiliyatlari oshishiga yordam beradi, mustaqil o‘rganishning eng faol usuli hisoblanadi, o‘quvchilarda hamkorlikda ishlash ko‘nikmasini shakllantiradi.

Uy vazifasi

1. Yog‘och brusok qaysi holatda harakatga kelishini tushuntiring.
2. Brusok qanday shart bajarilsa, tekis harakat qiladi?
3. Brusok qaysi holda tezlanish bilan harakat qiladi?

MEXANIK TEBRANISHLAR

15-MAVZU

Darsning maqsadi: o‘quvchilarga mexanik tebranish va uni turmushda va texnikada qo‘llanishini o‘rgatish.

Ta’lim resurslari: shtativ, sharcha, prujina, batareykali soat, chizg‘ich, albomlar, ko‘rgazmali qurollar.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, aqliy hujum, muammoli savol, “SWOT-tahlil”.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	tebranishlarni biladi;	tebranishlarni tavsiflay oladi;	olgan bilimlari asosida tebranuvchi jismlarni yasay oladi;
B	tebranishlardan turmushda va texnikada foydalanishni biladi;	tebranish davri va chastotasi, siljishi, amlitudasini hisoblay oladi;	yasalgan asboblarning xatolarini hisoblay oladi;
C	tebrnishlarni farqlay oladi.	garmonik tebranishlar tenglamalari asosida masalalar yecha oladi.	tajriba asosida tebranuvchi jismlarni tavsiflovchi kattaliklarni hisoblaydi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

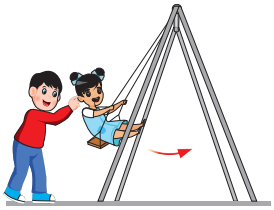


Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Mashinasi loyga botib qolgan haydovchiga yordam berishda bir nechta odam avtomobilni “tebratishadi”. Odatda tebratish biror buyruq bo‘yicha bajariladi. Buyruq berish qaysi vaqtdaligi muhim ahamiyatga egami?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Ushbu rasmlarda tasvirlangan asboblar nima hisobiga tebranadi?





III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Bu mavzuda tebranishlarning o‘zi qanday jarayonligi, ular qanday sodir bo‘lishi va boshqalar haqida ma’lumot beriladi.

Tebranish tashqi va ichki kuchlar hisobiga sodir bo‘ladi.

Muayyan vaqt oraliqlarida vaziyati takrorlanib turadigan harakatga tebranishlar deyiladi.

Tebranma harakatning ikki turi mavjud: *erkin tebranishlar* va *majburiy tebranishlar*.

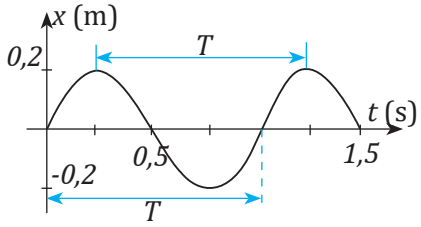
Erkin tebranishlar deb, muvozanat vaziyatdan chiqqandan so‘ng jismning ichki kuchlar ta’siridagi tebranma harakatiga aytiladi.

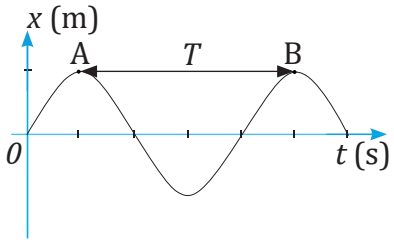
Prujinaga yoki ipga osilgan yukning tebranishi erkin tebranishga misol bo‘ladi. Gorizontal sirtda turgan jismni prujinaga mahkamlaymiz. Jismni muvozanat vaziyatidan chiqarib, uni qo‘yib yuboramiz. Bunda prujina cho‘zilishi va siqilishi natijasida jismga prujinaning elastiklik kuchi ta’sir qiladi. Natijada jism muvozanat vaziyati atrofida tebranma harakatlanadi. Prujinada yuzaga kelgan elastiklik kuchi tebranma harakatni yuzaga keltiruvchi ichki kuch hisoblanadi. Harakatga qarshilik kuchi elastiklik kuchidan juda kichik bo‘lsa, jismning harakati teng vaqtlar oralig‘ida takrorlanadi.

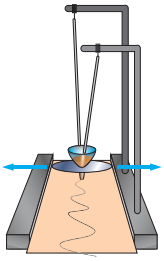
Tashqi davriy kuch ta’sirida bo‘ladigan tebranishlarga majburiy tebranishlar deyiladi.

Aslida har qanday tebranuvchi jismga muhit tomonidan qarshilik kuchi ta’sir qiladi va tebranma harakatni so‘ndiradi. Tebranishlar so‘nmasligi uchun davriy ravishda unga tashqi kuch ta’sir etib turish kerak.

Radiodagi radiokarnaylarning membranasi undan o‘tuvchi majburlovchi tok ta’sirida tebranadi.







So‘nmas tebranma harakat qilayotgan jismning harakati davriy harakat bo‘ladi.

Har qanday tebranuvchi jism ma’lum vaqt ichida davriy ravishda tebranar ekan, unga shu tebranishi uchun vaqt ketadi. Bu ketgan vaqtning tebranish davri va chastotasi degan tushuncha bilan izohlanadi. Tebranma harakat qilayotgan jismning bir marta to‘liq tebranishi uchun ketgan vaqtga tebranish davri deyiladi.

Tebranayotgan jismning tebranishi tez yoki sekin ekanini bilish uchun tebranish chastotasi kiritilgan. Vaqt birligidagi tebranishlar soniga teng bo‘lgan kattalikka tebranish chastotasi deyiladi.

Tebranayotgan jismning muvozanat vaziyatdan uzoqlashish masofasi uning siljishi deyiladi. Siljish x harfi bilan belgilanadi. Muvozanat vaziyatidan eng katta siljishiga tebranish amplitudasi deyiladi. Amplituda A, X_m harfi bilan belgilanadi.

So‘nmaydigan majburiy tebranishlarning bo‘lishi uchun tashqi davriy kuch ta’sir etib turishi kerak. Lekin sistemadagi tebranishlar tashqi davriy kuch ta’sirisiz ham so‘nmaydigan bo‘lishi mumkin. Agar erkin tebrana oladigan sistemaning ichida energiya manbayi bo‘lsa va bu manbadan tebranuvchi jismga yo‘qotgan energiyaning o‘rnini qoplash uchun zarur energiyaning kelib turishini sistemaning o‘zi rostlab tura olsa, bunday sistemada so‘nmaydigan tebranishlar yuzaga keladi. Tashqi davriy kuch ta’sirisiz ichki manba energiyasi hisobiga yuzaga keladigan so‘nmas tebranishlarga avtotebranishlar deyiladi. Elektr qo‘ng‘iroq, insonning yuragini va o‘pkasini ham avtotebranishli sistema deb qarash mumkin.

Majburiy tebranishlar foydali va zararli oqibatlarga olib kelishi mumkin. Buning zararli va foydali oqibatlari nimalardan iborat bo‘ladi? Majburiy tebranishda tebranishlarni so‘ndirmaslik uchun tashqi kuch ta’sir etayotgan sababli unga qarshilik qiluvchi tebranayotgan jismning xususiy chastotasi tashqi kuch chastotasi bilan tenglashib qolishi ham mumkin va amplitudasi keskin ortib ketadi. Tashqi kuchlar chastotasi bilan xususiy tebranishlar chastotasining mos kelishi natijasida tebranishlar amplitudasining keskin ortib ketish hodisasiga rezonans deyiladi. Rezonans ro‘y beradigan chastotaga rezonans chastotasi deyiladi.

Parametrlari sinus qonuniyati bo‘yicha o‘zgaruvchi tebranma harakatga garmonik tebranishlar deyiladi.

Garmonik tebranishlar eng sodda tebranishlar hisoblanadi. Garmonik tebranma harakat qilayotgan jismning siljishi quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi: $x = A \cdot \sin(\omega t + \varphi_0)$ yoki $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi_0)$ (5) Bunda: A – tebranish amplitudasi, ω – siklik chastota, t – vaqt, φ_0 – boshlang'ich faza. Garmonik tebranma harakatda (5) formulaga asosan siljishni vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi sinusoida grafigidan iborat bo'ladi. Grafikning ikki qo'shni do'ngliklari orasidagi vaqti tebranish davriga teng bo'ladi.

Tebranishlarning tabiati turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, soat mayatnigining harakati mexanik tebranish, elektr toki yo'nalishining o'zgarishi esa elektromagnit tebranishdir. Shunday bo'lsada, barcha tebranma jarayonlar bir xil xarakteristikalar va tenglamalar bilan tavsiflanadi. Shuning uchun ham barcha turdagi tebranishlarni yagona uslub bilan o'rganiladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni qo'llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

1. Nuqtaning tebranish tenglamasi $x = 0{,}2\ sin\pi/4\ t$, ko'rinishga ega. Amplitudasi (A), davri (T). $t = T/4$ paytdan so'ng siljishi x topilsin.

Bu yerda $x = A\ sin\omega t$ formulani esga olgan ma'qul, ya'ni bu yerda $A = 0{,}2$ m, $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8\,s$

$$x = 0{,}2\,sin\frac{2\pi}{T}\cdot\frac{T}{4} = 0{,}2\,m$$

2. So'nmas tebranma harakat qilayotgan moddiy nuqtaning amplitudasi 0,5 mm, chastotasi 2 kHz. Nuqta 0,1 s ichida qancha yo'l bosadi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\nu = 2$ Hz $g = 10$ m/s^2 $A = 0{,}5$ mm $t = 0{,}1$ s $x = ?$	$x = A\ sin\omega$ $\nu = \frac{\omega}{2\pi};\ \omega = 2\pi\nu$	$x = 0{,}5\cdot10^{-3}\ sin2\pi\cdot2\cdot0{,}1 = 0{,}4$ m **Javob:** $x = 0{,}4$; $m = 40$ cm

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Rezonans hodisasining zararli oqibatlari qanday? Bu hodisaning oqibatlari haqida ma'lumotlar to'plang.

"SWOT" so'zi-strength, weakness, opportunity, threat so'zlarining qisqartmasidan olingan. "SWOT - tahlil" yoyilmasi *S*-kuchli tomonlari, *W*-zaif, kuchsiz tomonlari, *O*-imkoniyatlari, *T*-to'siqlar degan ma'nolarni anglatadi.

Uy vazifasi

1. Arg'imchoqqa bir kishi o'rniga ikki kishi o'tirsa, uning tebranish davri qanday o'zgaradi?
2. Nima uchun poyezd to'xtab turganda mashinist vagon g'ildiraklarini urib chiqadi?
3. Qanday kattaliklar tebranma harakatni tavsiflaydi?
4. Ipga osilgan po'lat sharcha ostiga kuchli magnit joylashtirilsa, sharchaning tebranish chastotasi qanday o'zgaradi?

16-MAVZU PRUJINALI VA MATEMATIK MAYATNIKLAR

Darsning maqsadi: mayatniklar va ulardan turmushda foydalanish haqida ma’lumotlarga ega bo‘lish.

Ta’lim resurslari: prujina , chizg‘ich, sharcha, ip, shtativ, albomlar, ko‘rgazmali qurollar.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, aqliy hujum, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	prujinali va matematik mayatnikni farqlay oladi;	mayatniklarning davri va chastotasini hisoblay oladi;	mayatniklarni yasay oladi;
B	mayatniklar yordamida sodda masalalar tuza oladi;	mayatniklarga oid masalalarni yecha oladi;	mayatniklarni yasashda nimalarga e’tibor berishni va xatolarni o‘lchashni biladi;
C	mayatniklardan turmushda qanday foydalanish mumkinligini biladi.	prujinali va matematik mayatniklarga qanday kuchlar ta’sir etishini biladi.	tajribalar asosida o‘z xulosalariga ega bo‘ladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

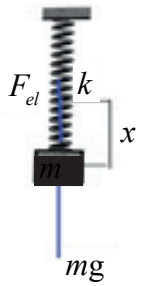
Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Ikki xil uzunlikdagi arg‘imchoqning qaysi birini tanlagan ma’qul? Sababini tushuntiring.



II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Massasi ma’lum bo‘lsa, prujinaning bikrligini shu rasmga qarab topish mumkinmi?



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Bu mavzuda o‘quvchilarga mayatnikning turlari va bir-biridan farqi haqida ma’lumot beriladi. Tabiatda uchraydigan aksariyat tebranma harakatlar prujinali yoki matematik mayatnikning tebranishiga o‘xshash bo‘ladi.

Prujinali mayatnik

Prujinaga mahkamlangan va elastiklik kuchi ta’sirida tebranma harakat qiladigan jismga prujinali mayatnik deyiladi.

Prujinaga yuk osilganda yuzaga keladigan elastiklik kuchi quyidagi formula $F = -k\Delta x$ (1) bilan hisoblanadi. Bu yerda k-prujinaning bikrligi, Δx-yukning muvozanat vaziyatidan og‘ishi. Prujinaga osilgan yukni muvozanat vaziyatidan A amplitudaga uzoqlashtirib qo‘yib yuborsak, uning siljish ifodasi quyidagicha bo‘ladi: $x = A\cdot\cos(\omega t)$. (2) Bunda ω siklik chastota bo‘lib, u jismning massasi va prujinaning bikrligi orqali aniqlanadi: $\omega_0 = \sqrt{(k/m)}$. Prujinaga osilgan yukning tebranish davri esa $T = 2\pi/\omega_0 = 2\pi\sqrt{(k/m)}$ (3), chastotasi esa $\nu = \omega_0/2\pi = 1/2\pi\sqrt{(k/m)}$ (4) formula bilan ifodalanadi.

Matematik mayatnik

Matematik mayatnik deb cho‘zilmaydigan, vaznsiz uzun ipga osilgan va og‘irlik kuchi ta’sirida tebranma harakat qiladigan jismga aytiladi. Qarshilik kuchlarini e’tiborga olmasak, matematik mayatnik faqat og‘irlik kuchi ta’sirida garmonik tebranma harakat qiladi. Og‘irlik kuchi va taranglik kuchi matematik mayatnik uchun ichki kuch hisoblanadi. Ipga osilgan jismni muvozanat vaziyati-

dan chetki vaziyatga chiqarib qo‘yib yuborsak, xuddi prujinali mayatnik kabi, jismning siljish ifodasi quyidagicha yoziladi: $x = A\cdot\cos(\omega t)$ (5).

Siklik chastota mayatnik uzunligi (l) (mayatnik uzunligi deganda ip osilgan nuqtadan ipga bog‘langan jismning massa markazigacha bo‘lgan masofa olinadi) va erkin tushish tezlanishi (g) orqali aniqlanadi: $\omega_0 = \sqrt{(g/l)}$. Matematik mayatnikning tebranish davri esa: $T = 2\pi/\omega_0 = 2\pi\sqrt{(g/l)}$ (6) formula bilan ifodalanadi. Matematik mayatnik tebranish davrini aniqlovchi bu formula Gyugens formulasi deb ataladi. Bu formula mayatnik ipini muvozanat vaziyatidan kichik burchaklarga og‘dirgan holdagina o‘rinli bo‘ladi. Matematik mayatnikning tebranish chastotasi esa $\nu = \omega_0/2\pi = 1/2\pi\sqrt{(g/l)}$ (7) formula bilan ifodalanadi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Matematik mayatnik uzunligi 16 marta kamaysa, uning erkin (xususiy) tebranishlar davri qanday o‘zgaradi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$l_2 = l_1/16$ $g = 10\ m/s^2$ $T_2/T_1 = ?$	$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}$	$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{16g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}} = \frac{1}{4}$ **Javob:** 4 marta kamayadi

3. Agar prujina 6 N kuch ta’sirida 1,5 cm cho‘zilsa, unga osilgan 1 kg massali yukning tebranishlari davri qanday bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$F = 6\ N$ $\Delta x = 1{,}5\ cm = 1{,}5\cdot10^{-2}\ m$ $m = 1\ kg$ $T = ?$	$F=k\Delta x;\quad k= F/\Delta x$ $T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{\frac{F}{\Delta x}}}$	$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{1kg\cdot1{,}5\cdot10^{-2}m}{6N}} = 0{,}314s$ **Javob:** $T = 0{,}314\ s$

V bosqich. Refleksiya

Topshiriq. Ipga osilgan sharchaning harakatini ko‘raylik, bunda elastik kuchi o‘rnida og‘irlik kuchining mg tashkil etuvchisi $mg\sin\alpha$ ni olishi mumkin. Shu holatda mulohaza qilib ko‘ring.

FSMU texnologiyasi

F-fikringizni bayon eting, *S*-fikringizni bayoniga sabab ko‘rsating, *M*-ko‘rsatgan sababingizni isbotlab misol keltiring, *U*-fikringizni umumlashtiring. "FSMU" ning maqsadi: o‘quvchilarni tarqatilgan oddiy qog‘ozga o‘z fikrlarini aniq va qisqa holatda ifoda etib, tasdiqlovchi dalillar yoki inkor etuvchi fikrlarini bayon etishga o‘rgatish.

Uy vazifasi

1. Prujinali mayatnikning siklik chastotasini ikki marta oshirish uchun uning qaysi fizik kattaliklarini o‘zgartirish kerak va necha marta?
2. Matematik mayatnik qaysi kuch hisobiga tebranadi?
3. Qanday shart bajarilganda matematik mayatnikning tebranishlari garmonik bo‘ladi?
4. Matematik mayatnik yuki muvozanat vaziyatidan tebranishni boshlasa, unda siljish ifodasi qanday yoziladi? Prujinali mayatnikda-chi?

17-MAVZU LABORATORIYA ISHI MATEMATIK MAYATNIK YORDAMIDA ERKIN TUSHISH TEZLANISHINI ANIQLASH

Darsning maqsadi: erkin tushish tezlanishini matematik mayatnik yordamida aniqlash usulini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: matematik mayatnik: laboratoriya universal shtativi, cho‘zilmas ip, sharcha, sekundomer, o‘lchov lentasi.

Innovatsion metodlar: laboratoriya ishi, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

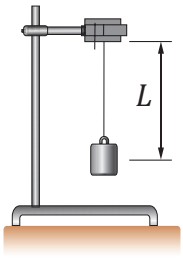
	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	laboratoriya jihozlarini taniydi. Texnika xavfsizlik qoidalariga rioya etadi;	jihozlardan foydalanib laboratoriya o‘tkaza oladi. Texnika xavfsizlik qoidalariga rioya etadi;	tajriba va o‘lchash ishlarini tegishli ketma-ketlikda texnika xavfsizligiga rioya qilib bajara oladi. Kerakli jihozlardan mustaqil foydalana oladi. Tajriba natijalarining absolyut, nisbiy xatoliklarini to‘g‘ri hisoblay oladi va jadval asosida xulosani to‘g‘ri chiqara oladi;
B	jihozlardan foydalanishni va asboblar xatolarini topa oladi;	absolyut va nisbiy xatoliklarni o‘lchay oladi;	laboratoriya ishiga o‘rindosh jihozlarni yasay oladi;
C	mavzu bo‘yicha xulosa qila oladi.	laboratoriya bo‘yicha tegishli xulosa chiqaradi.	jadvallarni mustaqil hisoblab to‘ldira oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Jihozlar laboratoriya xonasidan olib tayyorlab olinadi va asboblar laboratoriya o‘tkazish tartibi asosida yig‘ib olinadi.

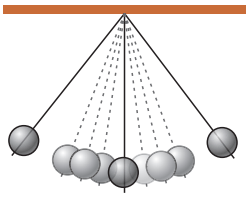


II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Mexanik tebranishlar va matematik mayatnik haqida tushunchalar umumlashtiriladi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Ishni bajarish tartibi



Ipni imkon boricha uzunroq holda mahkamlab, uning uzunligi o‘lchanadi. Shar radiusi r aniqlanadi. Olingan natija jadvalga yoziladi. $l_1 = (l_{ip} + r)m$

Sharchani muvozanat vaziyatidan uncha katta bo‘lmagan (6^0-8^0) burchakka og‘dirib, harakatga keltiriladi. Shu onda sekundomer ishga tushiriladi.

Matematik mayatnikning tebranishlar sonini aniqlab, sekundomer to‘xtatiladi.

Sekundomer ko‘rsatishi qayd etiladi va jadvalga yoziladi.

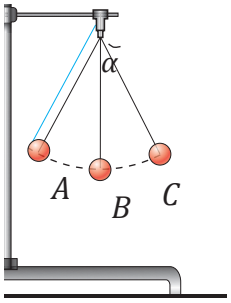
$T = t/n$ formuladan tebranish davri aniqlanadi.

$g = (4\pi^2 r)/T^2$ ifodaga ko‘ra erkin tushish tezlanishi aniqlanadi.

Mayatnik ipini o‘zgartirmagan holda tebranish soni N_2 = 30 va N_3 = 40 taga yetkazib tajriba takrorlanadi.

Olingan natijalar yordamida tebranish davri va erkin tushish tezlanishi aniqlanadi.

Olingan natijalar asosida quyidagi jadval to‘ldiriladi:



l_{ip} (m)	N, (marta)	t, (s)	g, (m/s^2)	$\bar{g}_{o'rt}$ (m/s^2)	Δg, (m/s^2)	$\Delta\bar{g}_{o'rt}$, (m/s^2)	$\varepsilon = \frac{\Delta\bar{g}}{g_{o'rt}}100\%$
	20						
	30						
	40						

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Tajribani matematik mayatnik ipining turli uzunliklari uchun o‘tkazib, erkin tushish tezlanishini son qiymati o‘zgarmasligi haqida xulosalar chiqariladi.

V bosqich. Refleksiya

Ishni bajarish tartibi bo‘yicha darslikdagi rasmlarga qarab o‘quvchi laboratoriya ishini mustaqil bajarishi mumkin. O‘quvchilarga uyda matematik mayatnik yasab, yuqoridagi tajribani o‘tkazib ko‘rish topshiriq sifatida beriladi.

Uy vazifasi

1. Matematik mayatnikning tebranish davri mayatnik sharchasining massasiga bog‘liq bo‘lmasligiga sabab nima?
2. Yerdan boshqa planetalarda shu tajriba o‘tkazilsa, olingan natijalar farq qiladimi?
3. Matematik mayatnik tebranish davri uning o‘lchamlariga bog‘liqmi?
4. Yerning ekvatori va qutbida matematik mayatnikning tebranish davri bir xil bo‘la oladimi?

18-MAVZU

MEXANIK TO‘LQINLAR

Darsning maqsadi: mexanik to‘lqinlar va ularning xossalarini o‘rganish.
Ta’lim resurslari: mayatnik, suv idishi, albomlar, ko‘rgazmali jihozlar, ip (arqon).
Innovatsion metodlar: aqliy hujum, BBB metodi va muammoli o‘qitish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	o‘quvchilar to‘lqinlarni qanday hosil bo‘lishini biladi;	bu mavzuni o‘rganishi davomida shunga tegishli masalalarni yecha oladi;	idishga suv quyib bo‘ylama to‘lqinlarni hosil qiladi. Arqon yordamida ko‘ndalang to‘lqinlarni hosil qiladi;
B	to‘lqinlarning xususiyatlari va turlarini farqlay oladi;	qaysi turdagi to‘lqinlarni qayerda kuzatish mumkinligi to‘g‘risida xulosa chiqara oladi;	suv yoki arqonning harakatidan to‘lqin uzunligini o‘lchay oladi;
C	qaysi turdagi to‘lqinlarni qayerlarda kuzatish mumkinligini biladi.	to‘lqin tarqalishi tebranish davriga va chastotasiga bog‘liqligi haqida xulosa chiqara oladi.	tajriba natijasida o‘z xulosalariga ega bo‘ladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Ariq bo‘yida suvning qirg‘oqqa urilishini sezmaymiz, ko‘l va daryolar havzalarida suvning qirg‘oqqa urilayotganini sezamiz. Nima uchun? O‘quvchilar xulosalari umumlashtiriladi.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Tebranma harakat qilayotgan jismning harakatini qanday kattaliklar bilan izohlash mumkin?

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Bu mavzuda biz to‘lqin va to‘lqinlarning xususiyatlari haqida ma’lumot olamiz. Okeanlar, daryolar va dengizlarning suv sirtida do‘nglik hosil bo‘lishi odatda to‘lqin deyiladi. To‘lqinlar qanday hosil bo‘ladi?

Mexanik tebranishlarning muhitda tarqalishi mexanik to‘lqin deyiladi.

Tebranma harakat biror muhitda sodir bo‘lsa, bunda tebranma harakat muhit zarralari bo‘ylab tarqaladi.

To‘lqinlar qanday tarqaladi? To‘lqinlar tarqalganda muhit zarralari ko‘chmaydi, balki zarralar muvozanat vaziyati atrofida tebranadi. Zarradan zarraga tebranma harakat va to‘lqin energiyasi uzatiladi. Shuning uchun ham moddaning emas, balki energiyaning ko‘chishi barcha to‘lqinlarga xos xususiyatdir.

Mexanik to‘lqinlar ikki turga bo‘linadi:

1. Bo‘ylama. 2. Ko‘ndalang.

Bo‘ylama to‘lqinlarda muhit zarralari to‘lqin tarqalish yo‘nalishida tebranadi. Bo‘ylama to‘lqinlarga barcha tovush to‘lqinlari, ultratovushlar, suyuqlik ichida tarqaluvchi mexanik to‘lqinlar kiradi.

Ko‘ndalang to‘lqinlarda esa muhit zarralari to‘lqinning tarqalish yo‘nalishiga tik yo‘nalishda tebranadi. Ko‘ndalang to‘lqinlarga suv yuzasidagi to‘lqinlar, tebranayotgan ipda tarqalayotgan to‘lqinlar, elektromagnit to‘lqinlari kiradi.

Gazlarda faqat bo‘ylama to‘lqinlar tarqaladi.

Suyuqlik sirtida ko‘ndalang to‘lqin, suyuqlik ichida esa bo‘ylama to‘lqin tarqaladi.

Qattiq jismlarda ham bo‘ylama to‘lqinlar, ham ko‘ndalang to‘lqinlar tarqaladi.

To‘lqin tavsiflari

Mexanik to‘lqinlar to‘lqin chastotasi, to‘lqin uzunligi, tarqalish tezligi kabi kattaliklar bilan tavsiflanadi.

To‘lqin chastotasi muhit zarralarining tebranish chastotasi bilan tushuntiriladi.

To‘lqindagi tebranishlar davri to‘lqin chastotasiga teskari bo‘lgan kattalikdir:

$$T = 1/\nu \quad (1)$$

Bir marta to‘la tebranish davri davomida to‘lqin tarqaladigan masofa to‘lqin uzunligi deb ataladi. To‘lqin uzunligi λ (lambda) harfi bilan belgilanadi, birligi uchun metr (m) qabul qilingan.

$$\lambda = \vartheta T \quad (2) \qquad \lambda = \vartheta/\nu \quad (3)$$

Bu yerda ϑ – to‘lqinning tarqalish tezligi, ν – chastota, T – davr.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

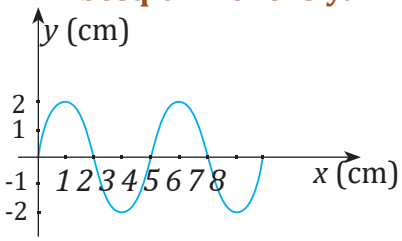
1. Baliqchi suvda hosil bo‘lgan to‘lqinlarning do‘ngliklari orasidagi masofa 6 m ga, ularning ko‘chish tezligi esa 2 m/s ga teng ekanligini aniqladi. U qarmog‘i po‘kagining bu to‘lqinlar sababli tebranishlari davrini aniqlasa, qanday qiymat chiqadi.(s)?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\lambda = 6$ m $\vartheta = 2$ m/s $T = ?$	$\lambda = \upsilon T$ $T = \lambda/\vartheta$	$T = \frac{6m}{2\frac{m}{s}} = 3s$ **Javob:** $T = 3$ s

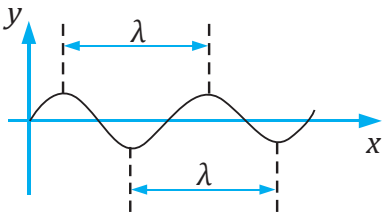
4. Agar elastik muhitda tarqalayotgan to‘lqin muhit zarralari 140 marta tebrangunicha 70 m masofani bosib o‘tsa, bu to‘lqinning uzunligi (m) qancha?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$L = 70$ m $N = 140$ ta $\lambda = ?$	$L = N\lambda$ $\lambda = L/N$	$\lambda = \frac{70m}{140} = 0,5m$ **Javob:** $\lambda = 0,5$ m

V bosqich. Refleksiya



1-topshiriq. Chizmaga qarab to‘lqin uzunligini toping:



2-topshiriq. Ushbu rasmdagi 1- va 2-ko‘rsatkichlar bilan belgilangan qism nimani bildiradi? Buni chizg‘ich yordamida tushuntiring.

Muammoli o‘qitish jarayoni o‘quvchilarning muammoni to‘liq tushunib yetishiga erishish, faol bilish jarayoniga undash va tafakkurda ilmiy-tadqiqot uslubini shakllantirishdir.

Uy vazifasi

1. Tabiatda qanday to‘lqinlarni uchratgansiz?
2. Ko‘ndalang va bo‘ylama to‘lqinlar orasida qanday farq bor?
3. To‘lqinlar o‘zi tarqaladigan moddani tashimaydilar, unda nega qirg‘oqqa suv to‘lqini kelib uriladi?

19-MAVZU TOVUSH TO‘LQINLARI

Darsning maqsadi: tovush ham mexanik to‘lqin ekanligi va uning qanday fizik xossalari borligi bilan tanishish.

Ta’lim resurslari: kamerton, ko‘rgazmali qurollar, musiqiy asboblar.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, aqliy hujum, hamkorlikdagi ta’lim texnologiyasi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	tovush va uning xossalari haqida biladi;	tovush yutilishi va undan foydalanishni biladi;	musiqiy tovushlar orqali musiqiy asboblarni farqlash uchun kichik tajriba o‘tkaza oladi;
B	tovush kattaliklarini farqlay oladi;	tovush haqidagi masalalarni yecha oladi;	bu musiqiy tovushlarni qanday farqlash mumkinligini fizik asoslarini ayta oladi;
C	ba'zi mexanik tovushlarni hosil qila oladi;.	tovush turlarining diapazonini biladi.	tajriba asosida xulosalar qiladi.

DARS REJASI



I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Nima sababdan teatr binolarining ichki qismi rasmda ko‘rsatilganidek quriladi?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Nima uchun tomosha zallarida oldi o‘rindiqlariga chipta qimmatroq sotiladi, orqa o‘rindiqlariga arzonroq sotiladi?

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Tovush nima?

Tovush qanday tarqaladi?

Tovushning tarqalishi to‘g‘risida qadimgi odamlar tovushlar havoda titrayotgan jismlardan chiqayotganini sezganlar. Inson eshita oladigan mexanik to‘lqinlarga tovush to‘lqinlari deyiladi. Tovush elastik muhitda tarqaladi, vakuumda tarqala olmaydi. Inson qulog‘i sezadigan tovush to‘lqinlarining chastotasi 17–20000 Hz oralig‘ida bo‘ladi. Tovush to‘lqinlari odam qulog‘iga yetib borganda quloq pardasini majburiy tebrantiradi va odam tovushni eshitadi.

Tovushning tezligi

Gazlarda tovushning tarqalishi. Havoda tovushning tarqalish tezligi yorug‘likning tarqalish tezligidan ancha kichik ekan. Tovush – gaz, suyuq yoki qattiq muhitda tarqaladigan elastik muhit zarralarining tebranma harakatidir. Temperaturasi 0 °C bo‘lganda tovushning tarqalish tezligi taxminan $\vartheta = 330$ m/s ga teng. Tovush to‘lqinlarining tarqalish tezligi muhit turiga, muhitning holatiga va temperaturasiga bog‘liq bo‘ladi. Tovushning havodagi tarqalish tezligini birinchi bo‘lib 1636-yilda fransuz olimi M. Mersen o‘lchagan. Havo temperaturasi 20 °C bo‘lganda tovushning tarqalish tezligi 343 m/s ga teng bo‘lgan. Tovushning tezligi havo temperaturasi ko‘tarilishi bilan ortadi.

Suyuqliklarda tovushning tarqalishi

Turli muhitlarda tovushning tarqalish tezligi har xil bo‘ladi. Bunga sabab muhit zarralarining siyrak yoki zichroq joylashishidir. Suyuqliklar zichligi gazlarnikidan katta bo‘lganligi uchun tovush suyuqliklarda kattaroq tezlikda tarqaladi. Bundan tashqari, tovushning suyuqlikdagi tezligi suyuqlik tarkibiga ham bog‘liq. Tovushning suvdagi tezligini birinchi marta 1826-yilda J. D. Kolladon va Sh. Shturmlar Shveytsariyadagi Jeneva ko‘lida o‘lchagan. Bunda suv temperaturasi 8 °C hamda tovush tezligi 1440 m/s ga teng bo‘lgan.

Qattiq jismlarda tovushning tarqalishi

Qattiq holatdagi moddalarning zichligi gaz yoki suyuqlik zichligiga nisbatan katta bo‘lganligi sababli qattiq jismlarda tovush yana ham kattaroq tezlikda tarqaladi. Masalan, temirda temperatura 20 °C bo‘lganda tovushning tarqalish tezligi 5850 m/s ga teng bo‘ladi. Gaz va suyuqliklardan farqli ravishda qattiq jismlarda ham bo‘ylama, ham ko‘ndalang to‘lqinlar tarqaladi. Qattiq jismlarda bo‘ylama to‘lqinlarning tarqalish tezligi ko‘ndalang to‘lqinlarning tarqalish tezligidan deyarli ikki marta katta, chunki E>G. Tovush to‘lqinlari qanday muhitda tarqalishidan qat’iy nazar, bo‘ylama to‘lqin hisoblanadi.

Aniq bir chastotali tovush chiqaradigan asbob kamerton deyiladi. Kamertonni 1711-yilda ingliz musiqachisi J. Shorom ixtiro qilgan va musiqa asboblarini sozlashda foydalangan. Kamertondan chiqadigan ovozni kuchaytirish uchun u yog‘ochdan yasalgan qutiga o‘rnatiladi. Bu qutining vazifasi – rezonator, ya’ni ovoz kuchaytirgich. Odamning og‘zi kamertonga o‘xshaydi. Til tebranuvchi jism bo‘lsa, og‘iz bo‘shlig‘i va tomoq resonator vazifasini bajaradi.

Tovush kattaliklari

Tovush qattiqligi. Tovush qattiqligi amplituda bilan o‘lchanadi. Tovush energiyaga ega. Tovushning qattiqligi 1858-yilda nemis fiziklari V. Veter va G. Fexner tavsiya qilgan qonuniyat bo‘yicha hisoblanib, Bell deb belgilangan birlikda tavsiflanadi. Bu birlik telefonni ixtiro qilgan G. Bell sharafiga qo‘yilgan bo‘lib, Bell, Detsibell (dB)larda o‘lchanadi. Inson qulog‘ining og‘riq sezish chegarasi 130 dB deb qabul qilingan. (1 *dB* = 0,1 *B*)

Tovush tembri. Tovush tembri tebranishlarning chastotalar bo‘yicha taqsimlanish sofligini tavsiflovchi kattalikdir. Bir xil notada ashula aytuvchi xonandalar turlicha tembrga ega bo‘ladi.

Ultratovushlar

Chastotasi 20 000 Hz dan katta bo‘lgan tovush to‘lqinlariga ultratovushlar deyiladi.

Ultratovush (*lot*. ultra – yuqori, haddan tashqari ortiqcha) larni inson qulog‘i sezmaydi.

Infratovush

Chastotasi 17 Hz dan kichik bo‘lgan elastik to‘lqinlar infratovush deb ataladi.

Infratovush (*lot*. infra – quyi, past, ostida) – inson qulog‘iga eshitilmaydigan past chastotali elastik to‘lqinlardir. Infratovush muhitda juda kam yutiladi, shuning uchun u havo, suv va yer yuzida juda uzoq masofalarga tarqaladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Exolotdan yuborilgan signal 1,6 sekunddan keyin qabul qilingan bo‘lsa, dengizning chuqurligi qanday (km)? Tovushning suvdagi tezligi 1500 m/s.

Berilgan	Formula	Hisoblash
t = 1,6 s ϑ = 1500 m/s h =?	$h = \frac{\vartheta t}{2}$	$h = \frac{1500\frac{\text{m}}{\text{s}} 1,6\,\text{s}}{2} = 1200\,\text{m}$ **Javob:** t = 1,2 km

3. Ikki temir yo‘l stansiyasi orasidagi masofa 8,3 km. Bir stansiyadan ikkinchi stansiyaga tovush rels orqali qancha vaqtda yetib keladi? (Tovushning 20 °C temperaturada po‘latdagi tezligi 5100 m/s)

Berilgan	Formula	Hisoblash
s = 8,3 km = 8300 m ϑ = 5100 m/s t =?	$\vartheta = \frac{s}{t}$ $t = \frac{s}{\vartheta}$	$t = \frac{8300m}{5100\,m/s} \approx 1,6\,s$ **Javob:** t = 1,6 s

V bosqich. Refleksiya



O‘quvchilar bilan quyidagi savollarga javob topiladi:

1. Shisha idish ichiga elektr qo‘ng‘iroq qo‘yilgan. Idish ichidagi havo so‘rib olingandan so‘ng elektr qo‘ng‘iroqning tovushi eshitilmay qoldi. Nima uchun tovush eshitilmay qoladi?



2. Tomoshabinlarsiz zalda tovush tomoshabinlar to‘la bo‘lgandagiga qaraganda baland eshitiladi. Nima uchun? Sababini tushuntiring.

Hamkorlikdagi ta’lim texnologiyasi juftlik va kichik guruh a’zolarining o‘zaro birligi; juftlik va kichik guruhda har bir a’zoning shaxsiy va guruh muvaffaqiyati uchun javobgarligi; kichik guruhda hamkorlikka asoslangan o‘quv-bilish faoliyatini tashkil etish; guruh va jamoa ishining umumiy baholanishi.

Uy vazifasi

1. Tovush qattiqligi nimaga bog‘liq?
2. Tovush balandligi nimaga bog‘liq?
3. Tovush to‘lqinlarining hosil bo‘lishini tushuntiring. Ularni qanday kattaliklar tavsiflaydi?
4. To‘lqin bilan qanday kattalik uzatiladi?

MASALALAR YECHISH

20-MAVZU

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

№	Formula	Formula nomi
1	$x = A\cos(\omega t)$; $x = A\sin(\omega t)$	Garmonik tebranish tenglamasi
2	$T = \frac{2\pi}{\omega}$	Tebranish davri
3	$\nu = \frac{1}{T}$	Tebranish chastotasi
4	$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$	Prujinali mayatnikning siklik (davriy) chastotasi
5	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	Prujinali mayatnik tebranish davri
6	$\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$	Prujinali mayatnik tebranish chastotasi

7	$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$	Matematik mayatnikning siklik (davriy) chastotasi
8	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	Matematik mayatnikning tebranish davri. Gyugens formulasi
9	$\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$	Matematik mayatnikning tebranish chastotasi

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Bola tanga bilan metall quvurni kuchsiz urganda qiz qaysi holda tovushni tezroq eshitadi? (darslikning 63-betidagi 2-topshiriq)

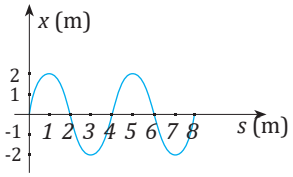
III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

2. Ikkita matematik mayatnikka osilgan yuklar bir xil vaqt ichida biri 10 marta, ikkinchisi esa 30 marta tebrandi. Mayatniklar iplarining uzunliklari qanday nisbatda bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$N_1 = 10$ ta $N_2 = 30$ ta $l_2/l_1 = ?$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; $\quad \frac{l_2}{l_1} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$; $T = \frac{t}{N}$; $\quad \frac{l_2}{l_1} = \frac{N_1^2}{N_2^2}$	$\frac{l_2}{l_1} = \frac{10^2}{30^2} = \frac{1}{9}$ **Javob:** $l_1 = 9l_2$

5. Bikrligi 160 N/m bo‘lgan prujinaga osilgan 400 g massali yukning tebranish chastotasini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$k = 160$ N/m $m = 400$ g $= 0{,}4$ kg $\omega = ?$	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\omega = \sqrt{\frac{160\frac{N}{m}}{0,4kg}} = 20\,Hz$ **Javob:** $\omega = 20$ Hz



IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Rasmda tasvirlangan to‘lqinning uzunligini aniqlang.

V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi. O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘tilgan mavzularga oid formulalar va ularning xususiy hollarini topish musobaqasi o‘tkaziladi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.

II BOBGA OID MUSTAQIL YECHISH UCHUN MASALALAR

1. Agar moddiy nuqta tebranishlari amplitudasi 4 cm bo'lsa, uning bir to'la tebranish davomida bosib o'tgan yo'li va ko'chishi qanday (cm) bo'ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$A = 4$ cm $= 0{,}04$ m $L = ?$	$L = 4A$	$L = 4 \cdot 0{,}04$ m $= 0{,}16$ m $= 16$ cm **Javob:** $L = 16$ cm; ko'chish 0 ga teng

2. Jism 2 minutda 60 marta tebrandi. Tebranishlar chastotasi va davrini toping.(Hz)

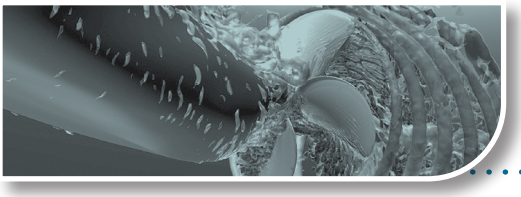
Berilgan	Formula	Hisoblash
$t = 2$ min $= 120$ s $N = 60$ marta $\nu = ?$ $T = ?$	$\nu = \frac{N}{t}$; $T = \frac{t}{N}$	$\nu = \frac{60}{120\,\text{s}} = 0{,}5\,\text{Hz}$ $T = \frac{120\,\text{s}}{60} = 2\,\text{s}$ **Javob:** $\nu = 0{,}5$ Hz; $T = 2$ s

3. Matematik mayatnikning uzunligi 4 marta ortganda uning tebranishlar davri qanday o'zgaradi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$l_2 = 4l_1$ $\frac{T_2}{T_1} = ?$	$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}$	$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{4l_2}{l_1}} = 2$ **Javob:** $\frac{T_2}{T_1} = 2$; $T_2 = 2T_1$

4. Matematik mayatnik Yerdan Oyga ko'chirilganda davri qanday o'zgaradi? $g_{oy} = 1{,}6$ m/s^2, $g_{yer} = 10$ m/s^2

Berilgan	Formula	Hisoblash
$g_{yer} = 10$ m/s^2 $g_{oy} = 1{,}6$ m/s^2 $\frac{T_2}{T_1} = ?$	$\frac{T_{oy}}{T_{yer}} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l}{g_{oy}}}}{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}} = \sqrt{\frac{g}{g_{oy}}}$	$\frac{T_{oy}}{T_{yer}} = \sqrt{\frac{10\,\text{m/s}^2}{1{,}6\,\text{m/s}^2}} = \frac{10}{4} = 2{,}5$ **Javob:** $T_{oy} = 2{,}5\ T_{yer}$



21-MAVZU SUYUQLIK VA GAZLAR HARAKATI

Darsning maqsadi: suyuqlik va gazlarni harakat davridagi holati va undan foydalanishni o‘rganish.

Ta’lim resurslari: oqimlarni aniqlash asbobi, varrak yasash, shtativ, har xil yupqa jismlar.

Innovatsion metodlar: muammoli savol, aqliy hujum, Venn diagrammasi, "Qora quti" metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	suyuqliklar va gazlarning harakatlanish ko‘rinishlarini biladi;	suyuqlik va gaz harakatlariga oid masalalarni yecha oladi;	tajriba asosida oqimlarni hosil qilish va bu jarayonni tahlil etishni biladi;
B	suyuqlik va gaz oqimlaridan qayerlarda foydalanishni biladi;	oqimlarning uzluksizlik qonunini mohiyatini biladi;	oqimlarni tajriba asosida o‘rganib uning fizik asoslarini ayta oladi;
C	bu oqimlarni hosil qila oladi.	uzluksizlik qonuniyati asosida masalalarni yecha oladi.	tajribadan yetarlicha xulosa chiqara oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Jismlar agregat holatlarini bir-biridan qanday farqlash mumkin? O‘quvchilar fikrlari tinglanadi va o‘qituvchi tomonidan javoblar umumlashtiriladi.

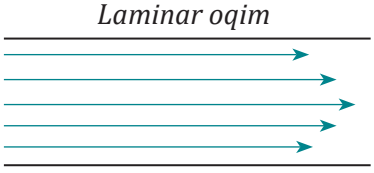
II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Sizningcha, xiyobonlardagi favvora (fontan) qanday ishlaydi?

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Ma’lumki, tinch holatda turgan suyuqlik va gazlarning idish devoriga bosimi Paskal qonuni orqali aniqlanadi. Suyuqlik va gazlarning harakatdagi holati ularning tinch holatidan farq qiladi. Suyuqlik va gazlar sekin yoki shiddat bilan oqishi mumkin. Bu ikki holda suvning oqish manzarasi har xil bo‘ladi.

Laminar oqim



Tabiatda va turmushda suyuqlik tinch holatdan tashqari, harakatda ham bo‘ladi. Buni o‘rganish uchun ariqda oqayotgan suv yuzasi holatini bir eslab ko‘raylik. Suvi mo‘l, keng kanalda sekin oqayotgan suvning o‘rta qismi bir tekisda, taxminan, bitta chiziq bo‘ylab, harakat qiladi. Buni suvda birga oqib kelayotgan cho‘plar harakatini kuzatib ishonch hosil qilish mumkin.

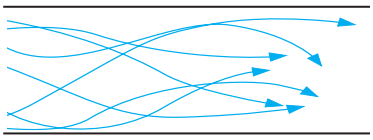
Laminar (lot. lamina-plastinka, qatlam) oqimda suyuqlik yoki gaz zarralari bir-birining yo‘llarini kesmasdan to‘g‘ri yo‘nalishda oqadi. Shu sababli suyuqlik yoki gaz qatlamlari boshqa qatlamlarning harakatiga ta’sir qilmaydi. Suyuqlik yoki gaz biror nayda oqqanda suyuqlik yoki gaz-



ning nay devorlariga ishqalanishi tufayli qatlamlarning siljishi nayning o‘rta qismida tezroq, chetki qismlarida esa sekinroq bo‘ladi. Bu holat laminar oqim qatlamalari bir-biridan alohida ko‘rinishda oqishiga olib keladi.

Turbulent oqim

Tog‘dan tushib kelayotgan ariq suvi tez oqadi. Unga tashlangan mayda cho‘plar, barglar harakati kuzatilsa, ko‘pchilik joylarida girdob, ya’ni uyurma ko‘rinishidagi harakatlar hosil bo‘ladi.



Turbulent (*lot.* turbulentus – jo‘shqin, tartibsiz) oqimda suyuqlik yoki gaz zarralari har xil yo‘nalish bo‘ylab tartibsiz harakat qiladi. Shu sababli suyuqlik yoki gaz alohida qatlamlari ta’sirlashib o‘zaro aralashib ketadi. Suyuqlik yoki gaz tez oqqanda uning qismlari alohida qatlam ko‘rinishida bo‘lmasdan, girdob, ya’ni uyurma ko‘rinishidagi harakatlarni hosil qiladi.

Oqim uzluksizligi

Turli kesim yuzali nayda oqayotgan siqilmas suyuqlik tezligining son qiymati suyuqlik uning yuzasiga teskari proporsional bo‘ladi. Bu siqilmas suyuqlik uchun oqimning uzluksizligi deyiladi. Shu ko‘rinishda oqayotgan suvda qanday kuchlar vujudga keladi?

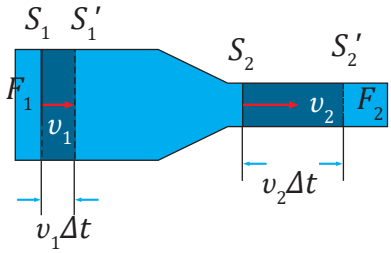
Suyuqlikning naydagi harakati. Suyuqlik biror nayda oqqanda nay devorlariga ishqalanishi tufayli qatlamlarning siljishi nayning o‘rta qismida tezroq, chetki qismlarida sekinroq bo‘lar ekan. Ishqalanishni hisobga olmagan holda, suyuqlikning ko‘ndalang kesim yuzasi o‘zgaradigan nay bo‘ylab oqishini qaraylik. Suyuqlik nayning S_1 yuzaga ega bo‘lgan qismiga ϑ_1 tezlik bilan kirib, S_2 yuzali qismidan ϑ_2 tezlik bilan chiqib ketadi. Kichik bir Δt vaqt ichida S_1 yuzadan m_1 massali suyuqlik, S_2 yuzadan m_2 massali suyuqlik oqib o‘tadi. Massaning saqlanish qonuniga asosan $m_1 = m_2$. Massalar o‘rniga suyuqlik zichligi ρ va hajmi V orqali ifodasini qo‘ysak:

$$\rho_1 S_1 \vartheta_1 \Delta t = \rho_2 S_2 \vartheta_2 \Delta t$$

Suyuqlikning siqilmasligi hisobga olinsa, $\rho_1 = \rho_2$ bo‘ladi. U holda $S_1 \vartheta_1 \Delta t = S_2 \vartheta_2 \Delta t$ bo‘ladi. Tenglikning ikkala tomonini Δt ga bo‘lib yuborsak, $S_1 \vartheta_1 = S_2 \vartheta_2$ ga ega bo‘lamiz. Shunday qilib, oqim nayining keng qismida suyuqlik tezligi kichik, tor joyida esa katta bo‘ladi.

Harakatlanuvchi suyuqliklarda bosim qanday taqsimlanadi?

Tepa qismida ingichka o‘lchov naylari ulangan, turli yuzali nay bo‘ylab suyuqlik oqayotgan bo‘lsin. Suyuqlik statsionar oqimida har bir o‘lchov nay bo‘ylab ko‘tariladi. Suyuqlik ustunlarining balandliklariga ko‘ra nayning devorlariga berayotgan bosimi haqida fikr yuritish mumkin. Tajribalar shuni ko‘rsatadiki, nayning keng qismidagi bosim, uning tor qismiga nisbatan katta bo‘ladi. Oqim uzluksizligi tenglamasiga muvofiq nayning keng qismida oqim tezligi kichik, tor qismida katta bo‘ladi.

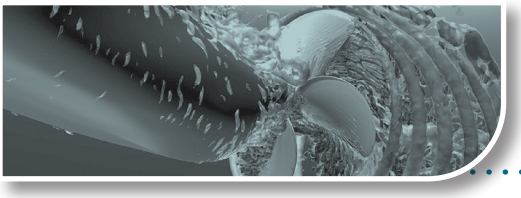


Suyuqlik bosimining oqim tezligiga bog‘liqligining matematik ifodasini 1738-yilda D. Bernulli aniqlagan edi. Bernulli tenglamasini suyuqlik oqimiga mexanik energiyaning saqlanish qonunini qo‘llab chiqarish mumkin. Suyuqlik oqayotgan ko‘ndalang kesim yuzasi o‘zgaradigan nayni gorizontga nisbatan qiya holda o‘rnataylik . Nayning keng qismidagi AB yuzasidan boshlab ma’lum bir suyuqlik hajmini ajratib qaraylik. Bu hajm oqib o‘tishi uchun t vaqt kerak bo‘lsin. Suyuqlik siqilmas bo‘lganligidan shu vaqt davomida nayning tor qismidagi CD yuzasidan ham shuncha hajmdagi suyuqlik oqib o‘tadi.

Suyuqlikning AB yuzasini S_1, undan oqib o‘tish tezligini ϑ_1 va CD yuzasini S_2, undan oqib o‘tish tezligini ϑ_2 bilan belgilaylik. Bosim kuchlari F_1 va F_2 hamda ajratib olingan hajmdagi suyuqlik og‘irlik kuchi ta’sirida t vaqt davomida o‘ng tomonga siljiydi. Bunda bajarilgan ish:

$$A = A_1 + A_2 = F_1 l_1 - F_2 l_2 = p_1 S_1 \vartheta_1 \Delta t + p_2 S_2 \vartheta_2 \Delta t$$

Suyuqlikning statsionar oqimida A_1B_1 va CD oraliqdagi suyuqlikning energiyasi o‘zgarmaydi,



ya'ni ABB_1A_1 hajmni egallagan suyuqlik ko'chib, CDD_1C_1 hajmni egallaydi. Energiyaning saqlanish qonuniga ko'ra, tashqi kuchlarning bajargan ishi energiya o'zgarishiga teng:

$\triangle E = \triangle E_k + \triangle E_p = \frac{1}{2}\rho \triangle V(\upsilon_2^2 - \upsilon_1^2) + \rho g(S_2 l_2 h_2 - S_1 l_1 h_1)$ $S_2 l_2$ - $S_1 l_1$ = ΔV ekanligi hisobga olinib ΔV ga qisqartirilsa $p_1 + \rho g h_1 + \rho \frac{\upsilon_1^2}{2} = p_2 + \rho g h_2 + \rho \frac{\upsilon_2^2}{2}$ bu ideal suyuqlik yoki gaz oqimi uchun Bernulli tenglamasi deyiladi. Agar $h_1 = h_2$ bo'lsa, $p_1 + \rho \frac{\upsilon_1^2}{2} = p_2 + \rho \frac{\upsilon_2^2}{2}$ bo'ladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni qo'llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Agar bo'yoq pultidan 25 m/s tezlik bilan suyuq bo'yoq oqib chiqayotgan bo'lsa, kompressor bo'yoq pultida qanday bosim hosil qiladi? Bo'yoqning zichligi 0,8 g/cm^3 ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\vartheta = 25\,m/s$ $\rho = 0{,}8\frac{g}{cm^3} = 800\frac{kg}{m^3}$ p = ?	$p = \frac{\rho \vartheta^2}{2}$	$p = \frac{800\frac{kg}{m^3}\cdot(25)^2}{2} = 250000\,Pa$ **Javob:** p = 250 kPa

2. Neft quduqdan diametri 60 mm bo'lgan quvur orqali ko'tariladi. Har soatda 9,12 t neft ko'tarilayotgan bo'lsa, neftning oqish tezligini toping. Neftning zichligi 800 kg/m^3.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$d = 60\,mm = 0{,}06\,m$ $m = 9{,}12\ t = 9{,}12\cdot10^3\ kg$ $\rho = 800\frac{kg}{m^3}$ t = 1 soat = 3600 s ϑ = ?	$V = \pi\frac{D^2 l}{4} = \frac{m}{\rho};$ $\vartheta = \frac{l}{t};$ $l = \frac{4m}{\pi\rho D^2};$ $m = V\rho;$ $\vartheta = \frac{4m}{\pi D^2 \rho t}$	$\vartheta = \frac{4\cdot9{,}12\cdot10^3\,kg}{3{,}14\cdot(0{,}06\,m)^2\cdot800\frac{kg}{m^3}\cdot3600\,s} = 1{,}13\,\frac{m}{s}$ **Javob:** ϑ = 1,13 m/s

V bosqich. Refleksiya

Oqimlarni qanday farqlashni o'rganing.
Uzluksizlik qonunini qanday tavsiflash mumkin?

"Qora quti" metodi - bu metod asosida yechiladigan muammolar aniq vaziyatni tahlil qilish orqali amalga oshiriladi, muammolar sababi yo'l-yo'lakay aniqlanadi.

Uy vazifasi

1. Suyuqlikning dinamik bosimi deganda nimani tushunasiz?
2. O'zingiz yashaydigan joyda oquvchi suvlar qanday ko'rinishda oqishini ta'riflab bering.
3. Nima sababdan suyuqlik tezligi ortsa, uning bosimi kamayadi?



HARAKATLANAYOTGAN GAZ VA SUYUQLIK BOSIMINING TEZLIKKA BOG‘LIQLIGIDAN TEXNIKADA FOYDALANISH

22-MAVZU

Darsning maqsadi: harakatlanayotgan gaz va suyuqlik bosimining tezlikka bog‘liqligidan texnikada foydalanish usullarini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: oqimlarni aniqlash asbobi, shtativ, har xil yupqa jismlar.

Innovatsion metodlar: muammoli savol, aqliy hujum,Venn diagrammasi, "Keys-stadi" metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	oqimlardan nima maqsadda foydalanishni biladi;	oqimlardan foydalana oladi;	tajriba asosida varrak yasab, oqimlarni o‘rganadi;
B	suyuqlik oqimlari asosida ishlaydigan asboblarni taniy oladi;	uzluksizlik qonuni va Bernulli tenglamalari asosida masalalar yecha oladi;	varrakning harakatini o‘rganib yetarlicha xulosa qiladi;
C	Bernulli tenglamasining tatbig‘ini biladi.	harakatlanayotgan gaz va suyuqlik bosimining tezlikka bog‘liqligidan texnikada foydalanish usullarini biladi.	o‘z tajribalari asosida boshqa asboblarni yasay oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Oqimlarning bir-biridan farqli va o‘xshash jihatlari nimada ekanligini aniqlash va hayotiy misollarda o‘quvchilarga tushunchalar berish.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

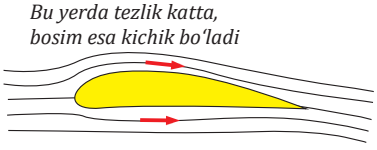
Nega tez harakatlanayotgan poyezd yaqinida turish xavfli? Javobingizni izohlang.

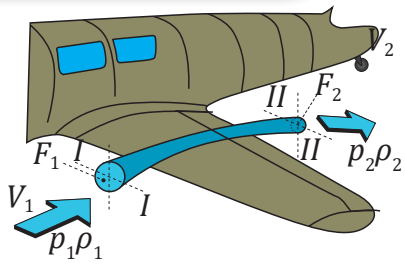
III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Samolyot qanotini ko‘taruvchi kuch

Suyuqlik tinch holatda turganiga nisbatan harakat holatida bo‘lganida bosim o‘zgarishi bilan o‘quvchilar tanishtiriladi. Bosimning bu o‘zgarishi dinamik bosimdir. Suyuqlik yoki gazning tezligiga bog‘liq bo‘lishini kuzatish uchun quyidagicha tajriba o‘tkaziladi. Ikki varaq qog‘oz olib, tik holatda ushlanadi. So‘ng qog‘ozlar orasiga puflanadi. Shunda qog‘ozlar bir-biriga yaqinlashadi. Buning sababi shundaki, qog‘ozlar orasidagi havo puflash natijasida harakatga keladi va ular orasidagi bosim kamayadi. Qog‘ozlarning tashqi tomonidagi bosim ichki qismidagi bosimdan katta bo‘lib qolgani tufayli qog‘ozlarni siquvchi kuch paydo bo‘ladi.

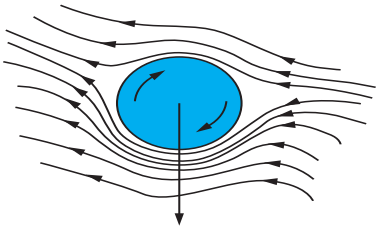
Samolyotlarning parvozi ham aynan shu hodisaga o‘xshash holda amalga oshiriladi. Bu hodisani samolyot qanotining maxsus tuzilishi bilan tushuntiriladi. Samolyot qanoti “suyri” shaklida yasalib, unga kelib urilayotgan shamol, qanotning ostki va ustki tomonidan o‘tadi.





Ustki qismida shamol o‘tishi kerak bo‘lgan yo‘l pastki qismidan ko‘proq.

Shu sababli ustki qismida shamol tezligi pastkisidan kattaroq bo‘lishi kerak. Demak, shamol tezligi katta bo‘lgan joydagi bosim p_1 shamol tezligi kichik bo‘lgan ostki qismidagi bosim p_2 dan kichik bo‘ladi. Natijada pastdan yuqoriga yo‘nalgan bosimlar farqi $p = p_2 - p_1$ hosil bo‘ladi. Oqim turbulent bo‘lsa, bosimlar farqi katta bo‘ladi. Shu bosimlar farqi tufayli samolyot qanotini ko‘taruvchi kuch hosil bo‘ladi.



Magnus effekti

Futbol maydonida burchakdan tepilgan to‘pning burilib darvozaga kirganini televizorda yoki stadionda kuzatganlar ko‘p. To‘pning burilishiga nima majbur qiladi? Bunga sabab shuki, to‘pning o‘rtasiga emas, balki biroz chetrog‘iga tepgan usta futbolchi uni to‘g‘ri harakati davomida aylanishiga majbur qiladi. Natijada to‘pning chap va o‘ng tomonidagi havo oqimining tezligi o‘zgaradi va bosimlar farqi hosil bo‘lib, to‘pni darvoza tomonga buradi. Bunga Magnus effekti deyiladi.



Idishdagi tirqishdan otilib chiqayotgan suyuqlik tezligini hisoblash

Bernulli tenglamasidan foydalanib, suyuqlik sirtidan h chuqurlikda bo‘lgan idish tirqishidan otilib chiqayotgan suyuqlik tezligini hisoblash mumkin.

Idishdagi suyuqlikning ustki yuzasidagi bosim, atmosfera bosimi p_0 ga teng. Suyuqlik tezligi $\vartheta_0 = 0$. Suyuqlik chiqadigan tirqish oldidagi bosim ham p_0 ga teng. Tirqishdan chiquvchi suyuqlik tezligini υ bilan belgilab, bu ikkita joy uchun $p_0 + \rho\frac{\upsilon_1^2}{2} = p_0 + \rho gh$ formulani qo‘llaymiz, bundan $\vartheta = \sqrt{2gh}$ bunga ideal suyuqlik uchun Torrichelli formulasi deyiladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Suyuqlik ichiga tushirilgan jismga qanday kuchlar etadi?

Qushning qanotiga ta’sir etuvchi omillarni yozing.

V bosqich. Refleksiya

O‘quvchilar mavzu asosida loyiha ishi tayyorlashlari mumkin. Jismning suyuqlik yoki gazlardagi harakatiga oid qurilmalar yasash (o‘quvchilar mustaqil bajarishadi).

"Keys-stadi" metodi - ilk marta Harvard universitetining huquq maktabida 1870-yilda qo‘llanilgan. “Keys-stadi” amaliy vaziyatlarni tahlil etish va hal qilish asosida o‘qitish usuli. Keysning dasturiy kartasi keys uchun axborot yig‘ish va vaziyatni bayon qilish uchun asos bo‘ladigan asosiy masalalar (tezislar)ning tuzilmalangan ro‘yxatidan iborat bo‘ladi.

Uy vazifasi

1. Magnus effektidan yana qaysi joylarda foydalanish mumkin?
2. Varrak qanday kuchlar ta’sirida yuqoriga ko‘tariladi?



MASALALAR YECHISH 23-MAVZU

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

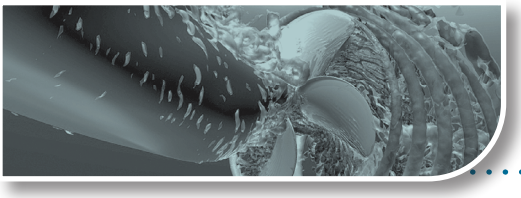
	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

№	Formula	Formula nomi
1.	$S_1 \vartheta_1 = S_2 \vartheta_2$	Turli kesim yuzali nayda oqayotgan siqilmas suyuqlik tezliklarining moduli, suyuqlik kesim yuzalariga teskari proporsional bo‘ladi. Bunga siqilmas suyuqlik uchun oqim uzluksizligi tenglamasi deyiladi.
2.	$p_1 + \rho g h_1 + \rho \frac{\upsilon_1^2}{2} = p_2 + \rho g h_2 + \rho \frac{\upsilon_2^2}{2}$	Bernulli tenglamasi
3.	$\vartheta = \sqrt{2gh}$	Ideal suyuqlik uchun Torrichelli formulasi



II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Ikkita yonayotgan sham yonma-yon joylashgan, ular orasiga nay orqali puflansa, alanga yaproqlari bir-biriga yaqinlashadi. Shu tajribani bajaring va xulosa qiling.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

2. Quvurning tor qismida suvning oqish tezligi 2 m/s. Diametri 2 barobar katta bo‘lgan qismida suv qanday tezlik bilan oqadi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\vartheta_1 = 2$ m/s $D_2 = 2D_1$ $\vartheta = ?$	$S_1\vartheta_1 = S_2\vartheta_2; \quad S = \pi\frac{D^2}{4};$ $\vartheta_2 = \frac{S_1\vartheta_1}{S_2} = \frac{D_1^2\vartheta_1}{D_2^2}$	$\vartheta_2 = \frac{D_1^2 2\frac{m}{s}}{4D_1^2} = 0{,}5$ m/s **Javob:** $\vartheta = 0{,}5$ m/s

3. Suv sarfi o‘zgarmagani holda quvurda suvning oqish tezligi 1,21 marta kamaygan bo‘lsa, quvurning ko‘ndalang kesim yuzi qanday o‘zgargan?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\vartheta_2 = \frac{\vartheta_1}{1{,}21}$ $S_2/S_1 = ?$	$S_1\vartheta_1 = S_2\vartheta_2$ $\frac{S_2}{S_1} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$	$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\vartheta_1}{\frac{\vartheta_1}{1{,}21}} = 1{,}21$ **Javob:** $S_2/S_1 = 1{,}21$ marta ortadi

5. Gorizontal joylashgan quvurning keng qismida neftning oqish tezligi 2 m/s. Agar quvurning keng va tor qismlaridagi statik bosimlar farqi 6,65 kPa bo‘lsa, quvurning tor qismida neftning tezligini aniqlang. $\rho = 800$ kg/m^3

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\vartheta_2 = 2$ m/s $\rho = 800$ kg/m^3 $\Delta P = 6{,}65$ kPa $= 6{,}65\cdot10^3$ Pa $\vartheta_1 = ?$	$p_1 + \rho\frac{\upsilon_1^2}{2} = p_2 + \rho\frac{\upsilon_2^2}{2}$ $\rho\frac{\vartheta_1^2}{2} - \rho\frac{\vartheta_2^2}{2} = p_2 - p_1 = \Delta p$ $\upsilon = \sqrt{2\left(\frac{\Delta p}{\rho} + \frac{\vartheta_2^2}{2}\right)}$	$\upsilon = \sqrt{2\left(\frac{6{,}65\times10^3\,Pa}{800\frac{kg}{m^3}} + \frac{\left(2\frac{m}{s}\right)^2}{2}\right)} = 4.5\frac{m}{s}$ **Javob:** $\vartheta_1 = 4{,}5$ m/s

6. Qanotlarining yuzi 40 mm^2 ga teng bo‘lgan samolyot gorizontal uchgan paytda qanotlari ostidagi havo bosimi 98 kPa, qanotlari ustidagisi esa 97 kPa ga teng bo‘lsa, ularning ko‘tarish kuchi qancha (kN) ga teng bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$P_1 = 97$ kPa $= 97\cdot10^3$ Pa $P_2 = 98$ kPa $= 98\cdot10^3$ Pa $S = 40$ m^2 $F = ?$	$\Delta P = P_2 - P_1 = F/S;$ $P_2 - P_1 = \frac{F}{S};$ $F = S(P_2 - P_1)$	$F = 40\,m^2\cdot\left(98\cdot10^3\,Pa - 97\cdot10^3\,Pa\right) = 40\cdot10^3$ N **Javob:** $F = 40\cdot10^3$ N $= 40$ kN



8. Suv quvuri teshilib, tepaga suv otilib chiqa boshladi. Agar tirqish yuzasi 4 mm^2, suvning otilib chiqish balandligi 80 cm bo‘lsa, bir sutkada qancha (kg) suv isrof bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
S = 4 mm^2 = 4·10^{-6} m^2 h = 80 cm = 0,8 m g = 10 m/s^2 ρ =1000 kg/m^3 t = 24 soat = 24·3600 s m = ?	$V = Sl = \frac{m}{\rho}$; $\vartheta = \frac{l}{t}$; $m = V\rho$; $m = \rho S\sqrt{2ght}$	$m = 4 \cdot 10^{-6} m^2 \sqrt{2 \cdot 10 \frac{m}{s^2} 0,8 m} \cdot$ ·24·3600 s·1000 kg/m^3 =1382,4 kg **Javob:** m = 1382,4 kg

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

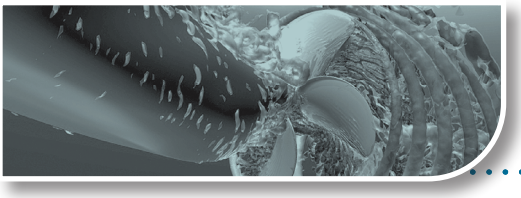
O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘tilgan mavzularga oid formulalar va ularning xususiy hollarini topish musobaqasi o‘tkaziladi.

V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.



III BOBGA OID MUSTAQIL YECHISH UCHUN MASALALAR

3. Quvurdagi suv oqimining tezligi 2 m/s. Quvurdan har soatda 7200 kg suv oqib o‘tsa, uning ko‘ndalang kesim yuzi necha cm^2 ga teng?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\vartheta = 2\frac{m}{s}$; $m = 7200kg$ $\rho = 1000\frac{kg}{m^3}$ t = 1 soat = 3600 s S = ?	$m = V\rho$; $V = Sl = \frac{m}{\rho}$; $\vartheta = \frac{l}{t}$; $S = \frac{m}{\rho\vartheta t}$	$S = \frac{7200\,kg}{1000\frac{kg}{m^3}\cdot 2\frac{m}{s}\cdot 3600s} = 1{\cdot}10^{-3}\,m^2$ **Javob:** $S = 1{\cdot}10^{-3}\,m^2 = 0{,}1\ cm^2$

4. Quvurdagi 5 mm^2 teshikdan suv yuqoriga tik otilib, 80 cm balandlikka ko‘tarilmoqda. Teshikdan 10 soatda necha kg suv oqib chiqadi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$S = 5\ mm^2 = 5{\cdot}10^{-6}\ m^2$ $h = 80\ cm = 0{,}8\ m$ $g = 10\ m/s^2$ $\rho = 1000\ kg/m^3$ $t = 10$ soat = 36000 s m = ?	$V = Sl = \frac{m}{\rho}$; $\vartheta = \frac{l}{t}$; $m = V\rho$; $m = \rho S\sqrt{2ght}$	$m = 5\cdot 10^{-6}\,m^2\sqrt{2\cdot 10\frac{m}{s^2}\cdot 0{,}8\,m}\cdot 36000\,s\cdot 1000\frac{kg}{m^3} = 720\,kg$ **Javob:** $m = 720$ kg

6. Bir quvurdan ikkinchi quvurga o‘tganda suvning oqim tezligi 5,6 marta ortsa, quvurning ko‘ndalang kesimi yuzi qanday o‘zgargan?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\vartheta_2 = 5{,}6\,\vartheta_1$ S_2/S_1 = ?	$S_1\vartheta_1 = S_2\vartheta_2$ $\frac{S_2}{S_1} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$	$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\vartheta_1}{5{,}6\vartheta_1} = \frac{1}{5{,}6}$ kam bo‘ladi **Javob:** $S_2/S_1 = \frac{1}{5{,}6}$ kam bo‘ladi

9. Quvurdan oqib chiqayotgan suv 10 l hajmli chelakni 20 s da to‘ldirsa, quvurdan 6 s da qancha suv oqib chiqadi (l)?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$V_1 = 10\ l = 10{\cdot}10^{-3}\ m^3$ $t_1 = 20$ s $t_2 = 6$ s V_2 = ?	$V = Sl = S\vartheta t$; $V = St\sqrt{2gh}$; $S = \frac{V}{t\sqrt{2gh}}$; $\frac{V_1}{t_1\sqrt{2gh}} = \frac{V_2}{t_2\sqrt{2gh}}$; $\frac{V_1}{t_1} = \frac{V_2}{t_2}$; $V_2 = \frac{V_1 t_2}{t_1}$	$V_2 = \frac{10\cdot 10^{-3}\,m^3\cdot 6\,s}{20\,s} = 3\cdot 10^{-3}\,m^3 = 3l$ **Javob:** $V_2 = 3\ l$

ELEKTR MAYDON KUCHLANGANLIGINING SUPERPOZITSIYA PRINSIPI

24-MAVZU

Darsning maqsadi: elektr maydon, elektrostatik maydon kuchlanganligi, elektr maydon kuchlanganligining superpozitsiya prinsipini o‘rganish; natijaviy maydon kuchlanganligining xususiy hollarini vektorlarni qo‘shish yordamida o‘rganish; elektr maydonning bir jinsli bo‘lish shartini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, plakat va multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	elektrostatik maydon kuchlanganligi, elektr maydon kuchlanganligining superpozitsiya prinsipining ta’rifini biladi;	elektrostatik maydonning hosil bo‘lishini, kuchlanganlik kuch chiziqlarining yo‘nalishini, natijaviy maydon kuchlanganligini chizmalarda tushuntiradi;	natijaviy elektr maydon kuchlanganligini hisoblash formulalariga fizika va matematika qonuniyatlaridan misol keltiradi, izohlaydi va xulosa qiladi;
B	elektr maydon kuchlanganligining superpozitsiya prinsipini, natijaviy elektr maydon kuchlanganligini hisoblash formulalarini, elektr maydon kuchlanganligining birliklarini biladi;	natijaviy elektr maydonni hisoblashga doir masalalar yechadi. Ularning rasmini chizadi;	elektr maydon kuchlanganligining superpozitsiya prinsipini hisoblashga doir masalalar yechishda rasmlar yordamida qo‘yilgan muammoni tahlil qiladi, izohlaydi va xulosa chiqaradi;
C	elektr maydonning bir jinsli bo‘lish shartini biladi.	elektr maydon kuchlanganligini va natijaviy elektr maydon kuchlanganligini formulalarga asosan hisoblaydi.	elektr maydonning bir jinsliligi, elektr maydon kuchlanganligining superpozitsiya prinsipi, natijaviy elektr maydon kuchlanganligi haqida xulosa chiqaradi. Rasmlarda berilgan masaladagi ko‘rsatilgan muammolarni mustaqil hal qiladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Fizika laboratoriyasi xonasida manbaga ulangan o‘tkazgichdan o‘zgarmas elektr toki o‘tmoqda. O‘tkazgichdan o‘tayotgan elektr toki elektr maydonning ta’sirini qanday kuzatish mumkin?

2. Natijaviy elektr maydon kuchlanganligini maydon superpozitsiya prinsipi orqali qanday ifodalash mumkin?

II bosqich. Yangi bilimlarni kashf etamiz. Yakuniy kichik natijalar (A)

Rasmdagi zaryadlarning elektr maydon kuch chiziqlarining biror nuqtadagi natijaviy elektr maydon kuchlanganligi qaysi qonun yordamida aniqlanadi?

Elektr maydon kuchlanganligining superpozitsiya prinsipiga ta’rif beriladi. Misollar keltiradi. Zaryadlar sistemasining biror nuqtada hosil qilgan elektr maydonining kuchlanganligi sistemaga kiruvchi har bir zaryadning o‘sha nuqtada alohida-alohida hosil qilgan maydon kuchlanganliklarining vektor yig‘indisiga teng.

Yuqoridagi ta'rifdan foydalanib, natijaviy maydon kuchlanganligining xususiy hollari o'quvchilardan so'raladi va misollar keltiriladi. Natijaviy elektr maydon kuchlanganligini topish elektr maydonning superpozitsiya prinsipiga asoslanganligi tushuntiriladi.

Bundan tashqari o'quvchilar savollar va masalalarga ham yechimlar topishadi:

1. Elektr maydoni qanday hosil bo'ladi?

Har qanday jismni biror narsaga ishqalab zaryadlasa, zaryadlangan zarra atrofida elektr maydoni hosil bo'ladi.

2. Nima uchun elektr maydon kuch chiziqlari hech qachon bir-birini kesib o'tmaydi?

Kuch chiziqlari bitta manbadan chiqib parallel yo'nalgani uchun.

III bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni shakllantirish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Elektr maydonning ta'sirini kuzatish uchun turli xil tajribalar o'tkaziladi. (masalan, taroq yordamida soch taralib, maydalangan qog'oz bo'laklariga yaqinlashtiriladi. Yoki shisha tayoqcha sochga ishqalanib, shildirab oqayotgan suvga yaqinlashtiriladi)

IV bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni qo'llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

O'quvchilar bilan 19-mashq masalalari yechiladi.

2. Vaznsiz ipga osilgan zaryadlangan shar quyidagi rasmda ko'rsatilgani kabi o'zgarmas elektr maydonda muvozanatda turibdi. Sharning og'irligini toping. Elektr maydon kuchlanganligi 50 N/m ga, sharning zaryadi esa $3\cdot10^{-10}$C ga teng. $\sin37^0 = 0{,}6$; $\cos37^0 = 0{,}8$ ga teng deb oling.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$E = 50$ N/m $q = 3\cdot10^{-10}$ C $sin37^0 = 0{,}6$ $cos37^0 = 0{,}8$ $P = ?$	$\sin37^0 = \frac{F_k}{mg} = \frac{F_k}{P}$; $P = \frac{F_k}{\sin37^0}$; $F_k = qE$	$sin37^0 = \frac{F_k}{P} = 0{,}6$ $P = \frac{qE}{0{,}6} = \frac{3\cdot10^{-10}\,\text{C}\cdot50\,\frac{\text{N}}{\text{m}}}{0{,}6} = 25\,\text{nN}$ **Javob:** $P = 25$ nN

5. Zaryadlari 2 nC ga teng bo'lgan ikkita nuqtaviy zaryad bir-biridan 1 m masofada turibdi. Zaryadlar orasidagi masofaning o'rtasidagi nuqtada maydon kuchlanganligini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_1 = q_2 = 7$ nC $= 7\cdot10^{-9}$ C $r = 1$ m $r_1 = r_2 = r/2$ $E_n = ?$	$E_1 = k\frac{q_1}{\left(\frac{r}{2}\right)^2}$; $E_2 = k\frac{q_2}{\left(\frac{r}{2}\right)^2}$	$E_n = E_1 - E_2 = 0$ $E_n = 0$ ga teng **Javob:** $E_n = 0$

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling. (o'quvchilarning ilmiy bilish kompetensiyasi tekshiriladi) (BBB metodi)

Bilar edim	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

Ma'ruza darsi - o'qituvchi ma'ruza tayyorlash uchun bir necha mavzuni o'quvchilarga taqsimlab beradi. Muhim o'rinlarni ko'chirma qilish, kerak joylarga ko'rgazmalar, kartochkalar tayyorlashni topshiradi. Tayyor bo'lgan o'quvchi o'z mavzusi yuzasidan ma'ruza qiladi. Qolgan o'quvchilar ma'ruzachiga savollar berishadi. Ma'ruza darslaridan o'quvchi hajmi katta materialni qisqa muddatda o'rganish, o'zlashtirish, bayon qilish va uni mustahkamlash ko'nikmasini egallab boradi.

Uy vazifasi

19-mashq. 3-,4-masalalar

ZARYADLANGAN SHARNING ELEKTR MAYDONI

25-MAVZU

Darsning maqsadi: zaryadlangan sharning elektr maydonini o‘rganish; shar yoki sferaning ichida, sirtida va sirtidan x masofadagi maydon kuchlanganligini o‘rganish; zaryadning sirt zichligi o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, plakat va multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	zaryadlangan sharning elektr maydoni haqida biladi;	zaryadlangan sharning elektr maydonini chizmalarda tushuntiradi;	zaryadlangan sharning elektr maydonini hisoblash formulalariga fizika va matematika qonuniyatlaridan misol keltiradi, izohlaydi va xulosa qiladi;
B	zaryadlangan sharning elektr maydoni, hisoblash formulalarini, elektr maydon kuchlanganligining birliklarini biladi;	zaryadlangan sharning elektr maydoni kuchlanganligini hisoblashga doir masalalar yechadi. Ularning rasmini chizadi;	zaryadlangan sharning elektr maydoni prinsipini hisoblashga doir masalalar yechishda rasmlar yordamida qo‘yilgan muammoni tahlil qiladi, izohlaydi va xulosa chiqaradi;
C	shar yoki sferaning sirtidan *x* masofadagi maydon kuchlanganligi haqida tushunchaga ega bo‘ladi.	shar yoki sferaning sirtidan *x* masofadagi maydon kuchlanganligini formulalarga asosan hisoblaydi.	shar yoki sferaning sirtidan *x* masofadagi maydon kuchlanganligi haqida xulosa chiqaradi. Rasmlarda berilgan masaladagi ko‘rsatilgan muammolarni mustaqil hal qiladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Ichi g‘ovak metall shardan biror teshik ochib uning ichiga boshqa bir metall sharni tashqi sharga tegizmay ipga osib qo‘yildi. Ichidagi shar zaryadlansa, ikkala shar orasida va tashqarida elektr maydon kuchlanganligi qanday bo‘ladi?

2. Ichi g‘ovak metall shar ichiga boshqa bir metall sharni tashqi sharga tegmaydigan qilib ipga osib qo‘yildi va o‘tkazgich orqali yerga ulandi. Ichidagi shar zaryadlansa, tashqi shar sirtida va tashqarisida elektr maydon kuchlanganligi qanday bo‘ladi?

II bosqich. Yangi bilimlarni kashf etamiz. Yakuniy kichik natijalar (A)

Rasmdagi zaryadlangan shar elektr maydon kuch chiziqlari sharning hamma qismida bir xil qiymatga egami?

Zaryadlangan sharning elektr maydoni haqida ta’rif beriladi. Agar biror ΔS sirt bo‘ylab Δq zaryad tekis taqsimlangan bo‘lsa, shu sirtning birlik yuzaga to‘g‘ri keladigan zaryad miqdori bilan o‘lchanadigan kattalik zaryadning sirt zichligi deb ataladi. Zaryadning sirt zichligi σ (sigma) harfi bilan belgilanadi. Misollar keltiradi.

Bundan tashqari o‘quvchilar savollar va masalalarga ham yechimlar topishadi:

Zaryadlangan metall shar atrofida elektr maydon hosil bo‘lganini qanday tekshirish mumkin?

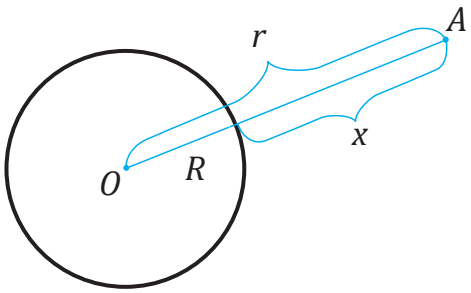
Boshqa bir jismni matoga yoki junga ishqalab, sharga yaqinlashtirish usuli bilan tekshirish mumkin. Nima sababdan zaryadlangan sharning ichida elektr maydon nolga teng bo‘ladi?

Shar yoki sferaga berilgan zaryad o‘zaro itarishish kuchi tufayli zaryad faqat ularning sirti bo‘ylab taqsimlanganligi uchun ularning ichidagi ($r < R$) elektr maydon kuchlanganligi doim nolga teng bo‘ladi. ($E_{ichki} = 0$)

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Agar shar bir jinsli bo‘lsa, zaryad shar sirti bo‘ylab bir tekisda taqsimlanadi. Shu sababli, shar (sfera) sirtidan tashqaridagi elektr maydon kuch chiziqlarining fazodagi taqsimoti xuddi nuqtaviy zaryadning kuchlanganlik chiziqlari taqsimoti kabi bo‘ladi. U holda zaryadlangan shar va sfera hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi nuqtaviy zaryad hosil qilgan elektr maydon kuchlanganligi formulasi kabi ifodalanadi, ya’ni:

$$E = \frac{k|q|}{R^2} \quad (1)$$



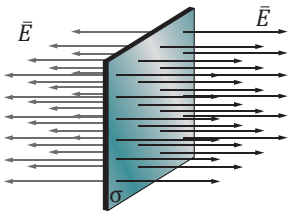
Shar yoki sferadan tashqarida ($r > R$) joylashgan ixtiyoriy nuqtadagi maydon kuchlanganligi quyidagicha hisoblanib, bu maydon xuddi shar yoki sfera markazida joylashgan q zaryadning maydoni kabi bo‘ladi.

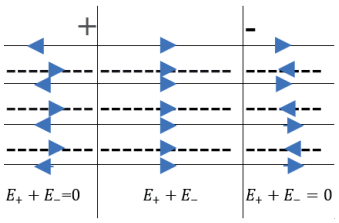
$$r = R+x; \quad E = \frac{k|q|}{(R+x)^2}$$

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Tekis zaryadlangan cheksiz tekislik hosil qilgan maydon kuchlanganligi. Bu tekislikning har bir birlik yuzasidan σ/ε_0 ta kuch chiziqlari chiqadi. Kuch chiziqlari tekislikka tik va shu bilan birga, tekislikning ikkala tomonidan birday zichlikda chiqadi. Bu degani, barcha kuch chiziqlarining yarmi cheksiz tekislikning chap sirtidan, qolgan yarmi esa o‘ng sirtidan chiqishini bildiradi. Shuning uchun zaryadlangan cheksiz tekislikdan uning ikkala tomonida biror masofada kuch chiziqlariga tik joylashgan sirtning har bir birlik yuzasidan $\sigma/(2\varepsilon_0)$ ga teng elektr maydon kuch chiziqlarining oqimi kesib o‘tadi. Shunday qilib, tekis zaryadlangan cheksiz tekislik bir jinsli maydon hosil qiladi, uning maydon kuchlanganligi:

$$E = \sigma/(2\varepsilon_0); \ (5) \qquad E = E_+ + E_- = \frac{\sigma}{\varepsilon_0};$$





ga teng bo‘ladi va kattaligi tekislikkacha bo‘lgan masofaga bog‘liq emas, ya’ni q_s sinov zaryadini bir jinsli zaryadlangan tekislikdan har xil uzoqlikdagi masofalarga joylashtirsak, unga ta’sir etuvchi elektr kuchining son qiymati bir xil bo‘ladi. Tekisliklarning sirtiy zaryad zichliklari +σ va -σ bo‘lsin. Har bir tekislik o‘z maydonini hosil qiladi. Darslikdagi 4.8-rasmda tekisliklarning vertikal qirqimi ko‘rsatilgan: musbat zaryadlangan tekislik maydoni tutash chiziqlar bilan, manfiy zaryadlangan tekislik maydoni uzuq-uzuq chiziq bilan tasvirlangan.

Tekisliklarning maydonini har bir tekislik hosil qilayotgan maydonlarning superpozitsiyasi sifatida aniqlash mumkin. Musbat zaryadlangan tekislikning maydon kuchlanganligini E_+ bilan, manfiy zaryadlangan tekislikning maydon kuchlanganligini E_- bilan belgilaylik. Tekisliklarning sirt zaryad zichliklari miqdor jihatdan teng bo‘lgani sababli tekisliklarning maydon kuchlanganliklari ham teng bo‘ladi, ya’ni:

$$E_+ = E_- = \sigma/(2\varepsilon_0)$$

Darslikdagi 4.8-rasmdan ko‘rinib turibdiki, tekisliklar orasidagi maydonlar bir-biriga qo‘shiladi, chunki kuch chiziqlari bir tomonga yo‘nalgan. Demak, tekisliklar orasidagi maydon kuchlanganligi

$$E = E_+ + E_- = \sigma/\varepsilon_0 \text{ ga teng bo‘ladi. (6)}$$

Tekisliklarning chap va o‘ng tomonlaridagi maydonlar esa bir-biridan ayiriladi (bir-birini kompensatsiyalaydi), chunki kuch chiziqlari bir-biriga qarshi yo‘nalgan. Shuning uchun bu sohalarda maydon kuchlanganligi $E = E_+ - E_- = 0$ bo‘ladi.

(4) formulaga asosan R radiusli tekis musbat zaryadlangan sferik sirtni ($+\sigma$) sirt zichligi bilan ifodalaymiz. Sferaning sirtidagi zaryadning umumiy miqdori quyidagiga teng bo‘ladi:

$$q = 4\pi R^2 \cdot \sigma$$

Bu yerda $S = 4 \cdot \pi \cdot R^2$ sfera yoki shar sirtining yuzi. U holda sharning sirtidagi elektr maydon kuchlanganligi:

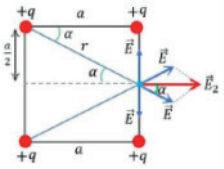
$$E = (\sigma \cdot 4\pi R^2)/(4\pi R^2 \varepsilon_0);\ E = \sigma/\varepsilon_0 \text{ (7) ga teng bo‘ladi (darslikdagi 4.9 - rasm).}$$

O‘quvchilar bilan 20-mashq masalalari yechiladi.

3. Yerga ulangan va po‘latdan yasalgan sferik sirt ichiga zaryadga ega bo‘lgan shar sirtga tekgizilmasdan joylashtirildi. Sirt ichida (E_1) va uning tashqarisida (E_2) elektr maydon kuchlanganliklari nimaga teng?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$E_1 = ?$ $E_2 = ?$	$E_1 = E = E_1' + E_2' \neq 0 \quad E_1 \neq 0$ $E_1 = E_1' - E_2' \neq 0 \quad E_2 = 0$	$E_1 \neq 0;\ E_2 = 0$ **Javob:** $E_1 \neq 0;\ E_2 = 0$

5. Tomoni a bo‘lgan kvadratning uchlariga bir xil nuqtaviy zaryadlar joylashtirilgan. Kvadrat markazidagi va biror tomonining o‘rtasidagi elektr maydon kuchlanganligini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
q $E_{10} = ?$ $E_{20} = ?$	$E_x = E_{20} = \sqrt{E_1^2 + E_4^2 + 2E_1E_2\cos 60}$;	$E_1 = k\dfrac{q}{\left(\frac{\sqrt{5}a}{2}\right)^2} = \dfrac{4kq}{5a}$; $a_1 = \dfrac{\sqrt{5}a}{2}$; $a_2 = \dfrac{\sqrt{5}a}{2}$;
	$E_{20} = \sqrt{E^2 + E^2 + EE\dfrac{1}{2}} = \sqrt{3}E$;	$E_{20} = \sqrt{3}4k\dfrac{q}{5a}$; $E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = 2k\dfrac{q}{a^2}$;
	$E_{20} = \sqrt{(E_1 - E_4)^2 + (E_2 - E_4)^2} = 0$	
	Javob: $E_{10} = 0$; $E_{20} = \sqrt{3} \cdot 4k\dfrac{q}{5a}$	

V bosqich. Refleksiya

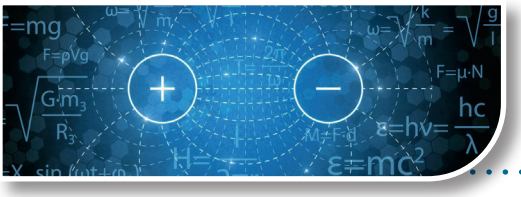
Guruhlarda muhokama qiling. (o‘quvchilarning ilmiy bilish kompetensiyasi tekshiriladi)

Seminar darsi. Bunda katta mavzular, xususan, bir ruknga jamlangan materiallar to‘liq o‘tib bo‘lingandan so‘ng mavzular o‘quvchilarga qaytadan bo‘lib beriladi. O‘qituvchi yordamida reja tuzilib, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati taqdim etiladi. Har bir o‘quvchi o‘z mavzusining mohiyatini ochib berganidan so‘ng sinfdagi boshqa o‘quvchilar so‘zga chiqib mavzuni to‘ldirishi mumkin bo‘ladi. Dars oxirida har bir so‘zga chiqqan, munosabat bildirgan, fikrlarini to‘ldirgan ishtirokchilarning faoliyati tahlil qilinadi, har biri haqida alohida fikr aytilib baholanadi. Seminar darslari o‘quvchilarda mustaqil izlanish va javobgarlik hissini tarbiyalaydi.

Uy vazifasi

20-mashq, 4-masala

www.idum.uz saytidan yuklab olindi



26-MAVZU MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Natijaviy elektr maydon kuchlanganligini hisoblash uchun qaysi matematik teorema qo‘llanadi?

2. Zaryadlangan jismlarning natijaviy elektr maydon kuchlanganligini hisoblashda chizma chizish ahamiyatga ega bo‘ladimi?

II bosqich. Yangi bilimlarni kashf etamiz. Yakuniy kichik natijalar (A)

Zaryadlangan konus shaklidagi jismning sirtida zaryadlar taqsimoti qanday bo‘ladi? Elektroskop yordamida shu tajriba bajariladi va xulosa qilinadi. Bunda yupqa metalldan yasalgan konus shaklidagi jism ipga osilgan holda zaryadlanadi. Keyin elektroskopning sharига konusning turli qismlari tegiziladi va elektroskop yaproqlari ochilishiga e’tibor beriladi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Yerga ulangan har qanday jism zaryadni Yerga o‘tkazib yuboradi. Tekis zaryadlangan cheksiz tekislik bir jinsli maydon hosil qiladi, uning maydon kuchlanganligi:

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

Ifoda yordamida aniqlanadi va kattaligi tekislikkacha bo‘lgan masofaga bog‘liq emas, ya’ni q_s sinov zaryadini bir jinsli zaryadlangan tekislikdan har xil uzoqlikdagi masofalarga joylashtirsak, unga ta’sir etuvchi elektr kuchining son qiymati bir xil bo‘ladi. Qarama-qarshi ishorali va bir tekis zaryadlangan ikkita cheksiz parallel tekisliklarning elektr maydon kuchlanganligi tekisliklarning sirt zaryad zichliklari miqdor jihatdan teng bo‘lgani sababli tekisliklarning maydon kuchlanganliklari ham teng bo‘ladi, ya’ni:

$$E_+ = E_- = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

kuch chiziqlari bir tomonga yo‘nalgan bo‘lgani uchun tekisliklar orasidagi maydonlar bir-biriga qo‘shiladi:

$$E = E_+ + E_- = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$$

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

O‘quvchilar bilan 21-mashq masalalari yechiladi.

1. Quyidagi chizmada A nuqtadagi q_1 va q_2 zaryadlar hosil qilgan natijaviy maydon kuchlanganligi vektori ko‘rsatilgan. q_1 va q_2 zaryadlarining ishorasini aniqlang.

Berilgan	Formula	Hisoblash
q_1, q_2 q_1 *va* q_2 *ishorasini aniqlang.*		Elektr maydon kuch chiziqlari yo‘nalishi qoidasiga ko‘ra, ikkala zaryad ham manfiy. **Javob:** $q_1(-);\ q_2(-)$ 

2. 16 nC va 36 nC zaryadlar bir-biridan 4 cm masofada joylashgan. Shu zaryadlarni tutashtiruvchi kesmada maydon kuchlanganligi nolga teng bo‘lgan nuqta birinchi zaryaddan qancha masofada joylashgan?

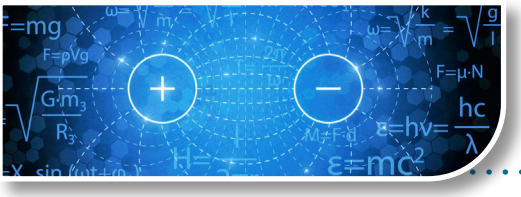
Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_1 = 16$ C $q_2 = 36$ C $r = 4$ cm $= 4 \cdot 10^{-2}$ m $E_A = 0$ r_1 =?	$E_1 = k\frac{\lvert q_1\rvert}{r_1^2}$; $E_2 = k\cdot\frac{\lvert q_2\rvert}{(r-r_1)^2}$	$E_A = E_1 - E_2 = 0$ $\frac{\lvert q_1\rvert}{r_1^2} = \frac{\lvert q_2\rvert}{(r-r_1)^2}$ **Javob:** $r_1 = 1{,}6$ cm

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling. (o‘quvchilarning ilmiy bilish kompetensiyasi tekshiriladi)

Uy vazifasi

21-mashq, 4-, 5-masalalar



27-MAVZU ELEKTROSTATIK MAYDONDA NUQTAVIY ZARYADNI KO‘CHIRISHDA BAJARILGAN ISH

Darsning maqsadi: konservativ va nokonservativ kuchlar haqidagi tushunchaga ega bo‘ladi; elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadni ko‘chirishda bajarilgan ishlar yuzasidan tushunchalar shakllantiriladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, plakat va multimedia jihozlari

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	konservativ va nokonservativ kuchlar haqida hamda elektrostatik maydonda zaryadli zarrani ko‘chirishda bajarilgan ish haqida tushuncha paydo bo‘ladi;	elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadni hosil bo‘lishini, kuchlanganlik kuch chiziqlarining yo‘nalishini, natijaviy maydon kuchlanganligini chizmalarda tushuntiradi;	natijaviy elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadni hisoblash formulalariga fizika va matematika qonuniyatlaridan misol keltiradi, izohlaydi va xulosa qiladi;
B	elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadni ko‘chirishda bajarilgan ish haqida bilib olishadi;	natijaviy elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadning hisoblashga doir masalalar yechadi. Ularning rasmini chizadi;	elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryad ko‘chishini izohlaydi va xulosa chiqaradi;
C	elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadning bir jinsli bo‘lish shartini biladi.	elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadning kuchlanganligini formulalarga asosan hisoblaydi.	natijaviy elektr maydon kuchlanganligi haqida xulosa chiqaradi. Rasmlarda berilgan masaladagi ko‘rsatilgan muammolarni mustaqil hal qiladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Gravitatsion va elektrostatik maydonda bajarilgan ishning o‘xshash jihatlari nimada?
2. Elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadni ko‘chirganda bajarilgan ish trayektoriya shakliga qanday bog‘langan?
3. Elektrostatik maydon nima uchun konservativ kuch hisoblanadi?

II bosqich. Yangi bilimlarni kashf etamiz. Yakuniy kichik natijalar (A)

Jismni balandlikdan erkin qo‘yib yuborganda va zaryadli zarrani biror elektr maydonga kiritgandagi jism harakati orasidagi o‘xshashlikni qanday tushuntirish mumkin?

Elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadni ko‘chirishda bajarilgan ish.

Elektrostatik maydonda nuqtaviy zaryadni ko‘chirishda bajarilgan ish gravitatsion maydonda ya’ni, biror balandlikdan qo‘yib yuborilgan jism Yerning gravitatsiyasi ta’sirida ko‘chishida bajarilgan ish kabi hisoblanadi. Jism biror balandlikdan erkin tushganda uning potensial energiyasining o‘zgarishi, Yerning gravitatsiyasi bajargan ishiga teng. Elektr maydonida zaryadni ko‘chirishda bajarilgan ish ham xuddi shunga o‘xshash bo‘ladi.

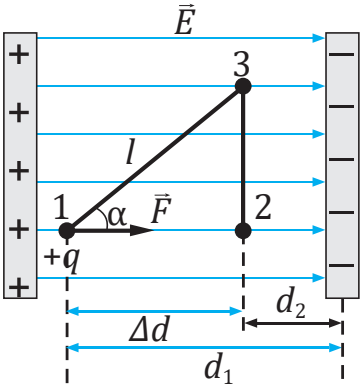
Elektr maydoniga kiritilgan zaryadga maydon tomonidan elektr kuchi ta’sir qiladi. Bu kuch

ta’sirida zaryad elektr maydon yo‘nalishida ($q > 0$ bo‘lganda) yoki unga teskari yo‘nalishda ($q < 0$ bo‘lganda) ko‘chadi va bunda elektr maydoni ish bajaradi. Bu ishni aniqlaylik. Elektr zaryadi bir jinsli elektr maydonida joylashgan bo‘lsin. Zaryadning harakat trayektoriyasini aniqlash maqsadida x;y koordinata tekisligidan foydalanamiz. x o‘qini maydon kuchlanganligi yo‘nalishi bilan mos yo‘nalishda tanlaymiz. Musbat zaryadga maydon tomonidan ta’sir etayotgan kuch yo‘nalishi ham x o‘qi yo‘nalishi bilan mos tushadi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Elektr maydondagi zaryad kuch ta’sirida x o‘qi bo‘ylab, 1-nuqtadan 2-nuqtaga ko‘chishida elektr maydonning bajargan ishi quyidagicha hisoblanadi:

$$A = F \cdot l \cdot \cos\alpha = q \cdot E \cdot \Delta d\,;\ \Delta d = l \cdot \cos\alpha$$



Darslikda 4.14-rasmda (1-2-3) nuqtalar orasida bajarilgan ishlar quyidagiga teng: Δd-zaryadning maydon yo‘nalishi bo‘yicha ko‘chishi. Demak, bundan quyidagicha xulosa kelib chiqadi:

Konservativ kuchlarning ta’sir maydoni potensial maydon singari namoyon bo‘ladi. Shuning uchun elektrostatik maydonda zaryadni yopiq kontur bo‘ylab ko‘chirishda bajarilgan ish doimo nolga teng bo‘ladi. Elektrostatik maydonning nuqtaviy zaryadga ta’sir kuchi gravitatsion kuch kabi konservativ kuch hisoblanadi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

O‘quvchilar bilan 22-mashq masalalari yechiladi.

3. Radiusi 6 cm bo‘lgan metall sharga 24 nC zaryad berilgan. Shar markazidan 24 cm masofadagi nuqtada kuchlanganlik qanchaga teng (kV/m)?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q = 24\cdot10^{-9}$ C $R = 6$ cm $= 6\cdot10^{-2}$ m $r = 24$ cm $= 24\cdot10^{-2}$ m $E_A = ?$	$E_A = k\dfrac{\lvert q\rvert}{r^2}$	$E_A = 9\cdot10^9 \dfrac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}\dfrac{24\cdot10^{-9}\,\text{C}}{(24\cdot10^{-2}\,\text{m})^2} = 3750\dfrac{\text{V}}{\text{m}} = 3{,}75\dfrac{\text{kV}}{\text{m}}$ **Javob:** 3,75 kV/m

V bosqich. Refleksiya

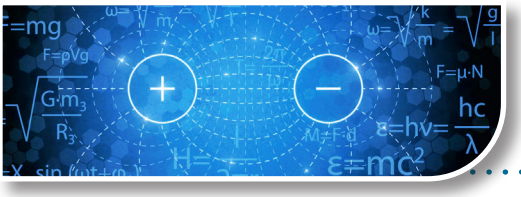
Guruhlarda muhokama qiling. (o‘quvchilarning ilmiy bilish kompetensiyasi tekshiriladi)

Konferensiya darsi. O‘qituvchi konferensiya darslarini tashkil etishdan avval dars mavzusi, maqsad va vazifalarini aniq belgilab olishi, mavzuga oid adabiyotlar ro‘yxatini tayyorlashi talab etiladi.

Uy vazifasi

1. Elektr maydon kuchlanganligining biror nuqtadagi proyeksiyalari $E_x = 40$ va $E_y = -30$ ga teng bo‘lsa, shu nuqtadagi maydon kuchlanganligining modulini toping.

2. Kuchlanganligi 40 kV/m bo‘lgan bir jinsli elektrostatik maydon 50 nC zaryadni 4 mm ga ko‘chirishda 4 μJ ish bajardi. Maydon kuchlanganligi va ko‘chish orasidagi burchakni toping.



28-MAVZU ELEKTR MAYDONDA JOYLASHGAN NUQTAVIY ZARYADNING POTENSIAL ENERGIYASI

Darsning maqsadi: elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasini o‘rganish; nuqtaviy zaryadning potensiali, potensiallar farqini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, plakat va multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi haqida hamda nuqtaviy zaryad potensiali va potensiallar farqi, ekvipotensial sirtlar haqida ma’lumotga ega bo‘ladi;	elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi haqida hamda nuqtaviy zaryad potensiali va potensiallar farqi haqida bilib olishadi;	elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi haqida hamda nuqtaviy zaryad potensiali va potensiallar farqi, ekvipotensial sirtlar haqida tushunchaga ega bo‘lishadi;
B	elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi haqida hamda nuqtaviy zaryad potensiali va potensiallar farqi, ekvipotensial sirtlar haqida bilimga ega bo‘lishadi. Potensial va potensiallar farqining birligini bilishadi;	elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi hamda nuqtaviy zaryad potensiali va potensiallar farqini hisoblashga doir masalalar yechadi. Ularning rasmini chizadi;	elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi hamda nuqtaviy zaryad potensiali va potensiallar farqini hisoblashga doir masalalar yechishda rasmlar yordamida qo‘yilgan muammoni tahlil qiladi, izohlaydi va xulosa chiqaradi;
C	ekvipotensial sirtlar mavjudligini biladi.	elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasini hamda nuqtaviy zaryad potensiali va potensiallar farqi formulalariga asosan hisoblaydi.	elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi haqida hamda nuqtaviy zaryad potensiali va potensiallar farqi haqida xulosa chiqaradi. Rasmlarda berilgan masaladagi ko‘rsatilgan muammolarni mustaqil hal qiladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi nuqtaviy zaryadning zaryadiga bog‘liqmi?

2. Ekvipotensial sirtlar cheksiz bo‘lishi ham mumkinmi?

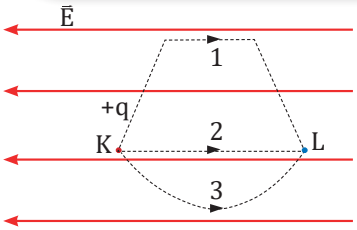
II bosqich. Yangi bilimlarni kashf etamiz. Yakuniy kichik natijalar (A)

Ekvipotensial sirtlar to‘g‘ri chiziq shaklida ham bo‘lishi mumkinmi?

Elektr maydonda joylashgan nuqtaviy zaryadning potensial energiyasi

26-§ da elektr maydonning bajargan ishi bilan tanishdik, shunga ko‘ra, elektr maydonning bajargan ishi hisobiga zaryadning potensial energiyasi kamayadi. Shuning uchun ham,

elektr maydonda q zaryadni bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko‘chirish uchun bajarilgan ish shu nuqtalardagi zaryadlar potensial energiyalarining farqiga teng bo‘ladi, ya’ni:



$$A_{1.2} = \Delta W_p = (W_{p2} - W_{p1}) = (W_{p1} - W_{p2}) \quad (1)$$

II bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Gravitatsion potensial energiya va elektr potensial energiyasi juda o‘xshash. q_1 va q_2 zaryadlarning o‘zaro ta’sir potensial energiyasi: $W = k\,(q_1\,q_2)/r$ (2)

q zaryaddan r_1 masofada turgan q_0 zaryadni r_2 masofaga ko‘chirishda bajarilgan ish quyidagicha:

$$A = k\frac{qq_0}{r_1} - k\frac{qq_0}{r_2} \quad (3)$$

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

O‘quvchilar bilan 23-mashq masalalari yechiladi.

4. Zaryadlari 20/3 nC va 40/3 nC bo‘lgan ikkita sharcha bir biridan 40 cm masofada turibdi. Ularni bir-biriga 25 cm gacha yaqinlashtirish uchun qancha ish bajarish kerak?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_1 = 20/3 \cdot 10^{-9}$ C $q_2 = 40/3 \cdot 10^{-9}$ C $r_1 = 40$ cm $= 40 \cdot 10^{-2}$ m $r_2 = 25$ cm $= 25 \cdot 10^{-2}$ m $A = ?$	$A = E_{p(2)} - E_{p(1)} =$ $= k \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right)$	$A = 9 \cdot 10^9$ N·m^2/C^2·$20/3 \cdot 10^{-9}$C·$40/3 \cdot 10^{-9}$C $= 12 \cdot 10^{-7}$ J **Javob:** $A = 12 \cdot 10^{-7}$ J

5. Massasi 40 mg, zaryadi 1 nC bo‘lgan sharcha 10 cm/s tezlik bilan harakatlanib, 4 nC ga teng bo‘lgan nuqtaviy zaryadga minimal qancha masofagacha yaqinlashishi mumkin?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_1 = 1 \cdot 10^{-9}$ C $q_2 = 4 \cdot 10^{-9}$ C $m = 40$ mg $= 4 \cdot 10^{-5}$ kg $\upsilon = 10$ cm/s $r = ?$	$\frac{m\upsilon^2}{2} = k\frac{q_1 q_2}{r}$; $r = \frac{k \cdot q_1 q_2}{m\upsilon^2}$	$r = \frac{9 \cdot 10^9\ N \cdot \frac{m^2}{C^2} \cdot 1 \cdot 10^{-9}\ \text{C} \cdot 4 \cdot 10^{-9}\ \text{C}}{4 \cdot 10^{-5}\ \text{kg} \cdot (10^{-1}\ m)^2} = 18 \cdot 10^{-2}\ \text{m} = 18\ \text{cm}$ **Javob:** $r = 18$ cm

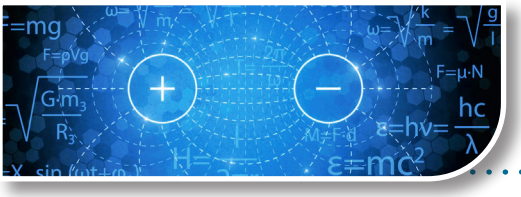
V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling. (o‘quvchilarning ilmiy bilish kompetensiyasi tekshiriladi)

Bahs-munozara. O‘quvchilarga bir kun oldin mavzu beriladi. O‘quvchilar mavzuni o‘qib, savollarga javob topib, darsda o‘quvchilardan o‘sha savollarga javoblar bahs-munozara asosida olib boriladi.

Uy vazifasi

23-mashq, 3-masala.



29-MAVZU ELEKTR MAYDON ENERGIYASI

Darsning maqsadi: elektr maydon energiyasi, kondensatorning elektr maydon energiyasi bilan tanishish; elektr maydon energiyasining zichligini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, plakat va multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini biladi. Elektr maydon energiyasining zichligi haqida biladi;	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini biladi. Elektr maydon energiyasining zichligini biladi;	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini hamda elektr maydon energiyasining zichligini hisoblash formulalariga fizika va matematika qonuniyatlaridan misol keltiradi, izohlaydi va xulosa qiladi;
B	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini hamda elektr maydon energiyasining zichligini hisoblash formulalarini, elektr maydon zichligi birliklarini biladi;	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini hamda elektr maydon energiyasining zichligini hisoblashga doir masalalar yechadi. Ularning rasmini chizadi;	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini hamda elektr maydon energiyasining zichligini hisoblashga doir masalalar yechishda rasmlar yordamida qo‘yilgan muammoni tahlil qiladi, izohlaydi va xulosa chiqaradi;
C	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini hamda elektr maydon energiyasining zichligini hisoblashga doir masalalarni yechadi.	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini hamda elektr maydon energiyasining zichligini formulalarga asosan hisoblaydi.	elektr maydon energiyasi va kondensatorning elektr maydon energiyasini hamda elektr maydon energiyasining zichligi haqida xulosa chiqaradi. Rasmlarda berilgan masaladagi ko‘rsatilgan muammolarni mustaqil hal qiladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Kondensatorni zaryadlashda qanday ish bajariladi?
2. Zaryadlangan kondensator energiyasi qayerda to‘planadi?

II bosqich. Yangi bilimlarni kashf etamiz. Yakuniy kichik natijalar (A)

Elektr maydon energiyasining zichligi elektr maydon kuchlanganligiga qanday bog‘langan?

Oldingi mavzularda aytganimizdek, o‘tkazgichni zaryadlash uchun zaryadlar orasidagi o‘zaro itarish kuchini yengishda ish bajariladi. Bu ish hisobiga zaryadlangan har qanday o‘tkazgich ma’lum energiyaga ega bo‘ladi. Zaryadsizlanish vaqtida esa o‘tkazgich shu energiyani sarflaydi. Zaryadlangan o‘tkazgich olgan energiyasi miqdor jihatdan (W_{el} - bu energiya elektr maydon ener-

giyasi deb ataladi) uni zaryadlashda bajarilgan ishning miqdoriga teng bo‘ladi, ya’ni

$$W_{el} = A$$

O‘tkazgichni zaryadlashda bajarilgan ish qanday hisoblanadi? Dastlab jism zaryadlanmagan bo‘lsa, uning potensiali nolga teng bo‘ladi. Unga q zaryad berilsa, uning potensiali noldan φ gacha o‘zgaradi. O‘tkazgichni zaryadlashda bajarilgan ish miqdor jihatidan darslikda 4.13-rasmdagi belgilangan yuzaga teng bo‘ladi. Jismni zaryadlashda bajarilgan ish:

$$A = q \cdot \varphi_{o'rt} \qquad (1)$$

ga teng bo‘ladi. Jism potensialining o‘rtacha qiymati uning boshlang‘ich va oxirgi qiymatlarining o‘rta arifmetik qiymatiga teng bo‘ladi, ya’ni:

$$\varphi_{o'rt} = \frac{0+\varphi}{2} = \frac{\varphi}{2} \qquad (2)$$

$\varphi_{o'rt}$ ning qiymatini (1) tenglikka qo‘yib, quyidagi formulani hosil qilamiz:

$$A = (q \cdot \varphi)/2 \qquad (3)$$

Demak, jismni zaryadlashda bajarilgan ish uning zaryadi bilan potensiali ko‘paytmasining yarmiga teng bo‘lar ekan.

Yakkalangan o‘tkazgichning elektr maydon energiyasi

$A = W_{el}$ munosabatga ko‘ra, yakkalangan o‘tkazgichning elektr maydon energiyasini quyidagicha yozamiz:

$$W_{el} = \frac{q\varphi}{2} = \frac{C\varphi^2}{2} = \frac{q^2}{2C} \qquad (4)$$

Kondensatorning elektr maydon energiyasi

Agar zaryadlangan jism kondensatordan iborat bo‘lsa, uning elektr maydon energiyasini (W_{kon}) hisoblashda (4) formuladagi zaryad miqdorini kondensatorning zaryadi bilan, potensialini esa uning qoplamalari orasidagi potensiallar farqi bilan almashtirish kerak, ya’ni:

$$W_{kon} = \frac{q(\varphi_1 - \varphi_2)}{2} = \frac{C(\varphi_1 - \varphi_2)^2}{2} = \frac{q^2}{2C} \qquad (5)$$

bo‘lganligi uchun zaryadlangan kondensatorning elektr maydon energiyasi formulasini

$$W_{kon} = \frac{qU}{2} = \frac{C \cdot U^2}{2} = \frac{q^2}{2C} \qquad (6)$$

ko‘rinishda yozish mumkin.

Zaryadlangan jismning energiyasi uning atrofida hosil bo‘lgan elektr maydonida jamlangan bo‘lib, energiyaning qiymati elektr maydoni tarqalgan fazoning hajmiga va maydonning kuchlanganligiga bog‘liq bo‘ladi. Xususiy holda zaryadlangan yassi kondensatorni qarab chiqaylik. Yassi kondensator qoplamalaridagi zaryadlar hosil qilgan elektr maydoni uning qoplamalari orasida mujassamlashgan bo‘ladi. Kondensator qoplamalari orasidagi hajmni $V = S \cdot d$ formula orqali ifodalaymiz.

Zaryadlangan yassi kondensatorning sig‘imi $C = (\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot S)/d$ va kondensator maydon kuchlanganligi bilan qoplamalari orasidagi potensiallar farqi orasidagi bog‘lanish hamda (6) formulaga binoan quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$W = \frac{C \cdot U^2}{2} = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot S \cdot d^2 \cdot E^2}{2d} = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot E^2}{2} \cdot V \qquad (7)$$

Zaryadlangan yassi kondensatorning energiyasi uning hosil qilgan elektr maydoni kuchlanganligining kvadratiga va shu maydon egallagan fazoning hajmiga to‘g‘ri proporsionaldir.

Elektr maydon energiyasining zichligi

Maydonning hajm birligiga to‘g‘ri kelgan energiyasi energiya zichligi deyiladi. Ta’rifga ko‘ra:

$$\omega = \frac{W}{V} = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot E^2}{2V} \cdot V = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot E^2}{2} \quad (8)$$

Har bir kondensator o‘zida zaryad to‘plash bilan birga, o‘zida elektr maydon energiyasini to‘plash xususiyatiga ham ega. Bu energiyani kondensatorda uzoq vaqt davomida saqlab bo‘lmaydi. Kondensator olgan zaryad vaqt o‘tishi bilan qoplamalar orasida razryadlanadi.

Kondensator elektr qarshiligi kichik bo‘lgan zanjir orqali zaryadsizlanganda, o‘z energiyasini deyarli bir zumda beradi.

Bundan tashqari, o‘quvchilar savollar va masalalarga ham yechimlar topishadi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Elektr maydonning kuch va energiya jihatidan tavsifini bilib olishadi. Elektr maydon energiyasi qanday fizik kattaliklarga bog‘liq ekanligi tushuntiriladi. Elektr maydon energiayasi zichligi qanday fizik kattaliklarga bog‘liqligi tushuntiriladi. Kondensatorni zaryadlashda va razryadlanganda bajarilgan ishlar tushuntiriladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

O‘quvchilar bilan 24-mashq masalalari yechiladi.

1. Massasi 10^{-8} g bo‘lgan zaryadlangan chang zarrasi potensiallar farqi 5 kV bo‘lgan ikkita parallel plastinkalar orasidagi bir jinsli elektrostatik maydonda muallaq turibdi. Agar plastinkalar orasidagi masofa 5 cm bo‘lsa, zarraning zaryadini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m = 10^{-8}$ g $= 10^{-11}$ kg $\Delta\varphi = 5$ kV $= 5 \cdot 10^3$ V $d = 5$ cm $= 5 \cdot 10^{-2}$ m $q = ?$	$F_{og'} = F_K$ $mg = qE$ $E = \frac{\Delta\varphi}{d}$	$q = \frac{10^{-11}\ \text{kg} \cdot 10\ \text{m/s}^2 \cdot 5 \cdot 10^{-2}\ \text{m}}{5 \cdot 10^3\ \text{V}} = 10^{-15}\ \text{C}$ **Javob:** $q = 10^{-15}$ C

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling. (o‘quvchilarning ilmiy bilish kompetensiyasi tekshiriladi)

Laboratoriya darsi - o‘quvchilar turli o‘quv predmetlari bo‘yicha tajribalar, turli qurilmalar yordamida sinov ishlari o‘tkazadi. Laboratoriya darsi amaliy dars ham deb yuritiladi. Amaliy darslarda o‘quvchilar guruhlarga ajralib, turli esperimental topshiriqlarni bajarishadi.

Uy vazifasi

24-mashq, 4-masala hamda qo‘shimcha topshiriqlar

AMALIY MASHG‘ULOT.
ENERGIYANING BIR TURDAN BOSHQA TURGA AYLANISHI

30-MAVZU

Darsning maqsadi: chiqindi va elektr dvigateli yordamida elektr energiyasini hosil qilishni o‘rganish; energiyaning saqlanish va aylanish qonunini o‘rganish.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, plakat va multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	energiyaning bir turdan boshqasiga aylanishini va to‘liq energiya saqlanishini o‘rganadi;	chiqindilar va elektr dvigateli yordamida mexanik energiyaning elektr energiyaga aylanishini kuzatadi;	mexanik, ya’ni qo‘l kuchi bilan aylantirilgan disklardan elektr energiyasi hosil bo‘lishini kuzatadi;
B	energiyaning bir turdan boshqasiga aylanishini va to‘liq energiya saqlanishini o‘rganadi;	chiqindilar va elektr dvigateli yordamida mexanik energiyaning elektr energiyaga aylanishini kuzatadi;	chiqindilar va elektr dvigateli yordamida mexanik energiyaning elektr energiyasiga aylanishini kuzatadi;
C	chiqindilar va elektr dvigateli yordamida mexanik energiyaning elektr energiyaga aylanishini kuzatadi.	mexanik energiyaning elektr energiyaga aylanishini kuzatadi.	mexanik energiyaning elektr energiyaga aylanishini va to‘liq energiya yo‘qolmasligini kuzatadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Siz hayotingizda qaysi energiya boshqa turdagi energiyaga aylanishini kuzatgansiz?
2. Energiyaning saqlanish va aylanish qonuniga turmushdan misollar keltiring.

II bosqich. Yangi bilimlarni kashf etamiz. Yakuniy kichik natijalar (A)

Xavfsizlik qoidalari:

- Amaliy mashg‘ulotni bajarish davomida diqqatli va ehtiyotkor bo‘ling;
- Ishga kirishishdan oldin ishning bajarilish tartibini o‘rganing;
- O‘qituvchining tavsiyalariga qat’iy amal qiling;
- Ish joyida faqat amaliy mashg‘ulot uchun zarur bo‘lgan jihozlarni qoldiring;
- Elektr kavsharlash jarayonida ehtiyot bo‘ling;
- Yelimlash jarayonida ehtiyot bo‘ling.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Mashg‘ulotning maqsadi: energiyaning saqlanish va aylanish qonunini o‘rganish.

Kerakli jihozlar: 2 ta yog‘och bo‘lagi (bittasi taglik o‘lchami 25x5x2 cm, bittasiga chizg‘ichni ishlatsa ham bo‘ladi), 2 ta DVD disk, 2 ta plastik idish (baklajka) qopqog‘i, 2 ta bolt-gayka shaybasi bilan, ruchkaning ustki plastmassa qismi, 1 dona elektr dvigatel, yorug‘lik diodi, termoyelim, elektr kavsharlagich, karton.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Ishni bajarish tartibi

1. Chizg‘ichning bir tomonidan 5 cm masofada nuqta belgilang va shu nuqtadan bolt sig‘adigan kenglikda teshik oching.
2. Yelim yordamida chizg‘ichni yog‘och brusokka mahkamlang.
3. Kartonni disk shaklida qilib qirqib, ikkala disk orasiga yelimlang (bunda kartondan qirqib olingan disk diametri DVD disk diametridan kichikroq bo‘ladi).
4. Ikkala diskning tashqi tomoni o‘rtasiga plastik idish qopqog‘ini yelimlang.
5. Qopqoqning o‘rtasidan teshik oching va bolt-gayka yordamida chizg‘ichga mahkamlang.
6. Diskni ixtiyoriy joyidan teshib, ikkinchi bolt-gaykani mahkamlang. Boltning ortiqcha qismi ustiga ruchkaning plastmassa bo‘lagini kiydirib gayka yordamida mahkamlang (bunda plastmassa bo‘lagi bolt ustida bemalol aylana olsin).
7. Elektr dvigatelni yog‘och brusokning ikkinchi tomoniga yelimlang.
8. Ulovchi simlar yordamida elektr dvigatelning ikkita qutbiga yorug‘lik diodini elektr kavsharlagich yordamida ulang.
9. Rezina halqaning bir tomonini elektr dvigatelning shkifli g‘ildiragiga, ikkinchi tomonini esa disklar orasidagi karton disk ustiga kiydiring.
10. Bolt ustiga ruchkaning plastmassa qismi kiydirilgan ushlagichidan ushlab aylantiring.
11. Disklarni aylantirganda dvigatelga mahkamlangan yorug‘lik diodning yonishini kuzating va xulosa chiqaring.

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling. (o‘quvchilarning ilmiy bilish kompetensiyasi tekshiriladi)

1. Energiyaning bir turdan boshqa turga aylanishiga misollar keltiring.
2. Siz energiyaning bir turdan boshqasiga o‘tishini yana qanday amaliy mashg‘ulot yordamida ko‘rsata olasiz?
3. Qanday energiya boshqa turdagi energiyaga aylanishini kuzatgansiz?
4. Yuqorida bajargan amaliy ishingizdagi jihozlardan qaysilari o‘rniga boshqa jihoz ishlatilsa ham, amaliy ishni bajarsa bo‘ladi?
5. Yuqorida bajargan amaliy mashg‘ulot ishi yordamida qanday energiya boshqa qanday energiyaga aylanadi?

Uy vazifasi

Uyingizda chiqindilardan foydalanib mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantirishning boshqa usullarini o‘rganing.

MASALALAR YECHISH

31-MAVZU

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Masala yechish uchun fizik kattaliklar qanday harflar bilan belgilanishini bilish shartmi?
2. Masala javobini XBS da ifodalash shartmi?

II bosqich. Yangi bilimlarni kashf etamiz. Yakuniy kichik natijalar (A)

Mustaqil masala yecha olishingiz uchun sizga nima yetmaydi deb o‘quvchilarga savol beriladi va ularning fikrlari tinglanadi.

O‘quvchilar masala shartida keltirilgan fizik kattaliklarni XBS da ifodalab olishadi. Masalani yechish uchun fizik qonuniyatlarni qo‘llaydi. Masala yechimini matematik jihatdan taqribiy qiymatini yaxlitlash qoidasiga ko‘ra bajaradi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Massasi 10 g bo‘lgan sharcha potensiali 100 V bo‘lgan A nuqtadan potensiali nolga teng B nuqtaga ko‘chirilyapti. Sharchaning zaryadi 10 nC, A nuqtadagi tezligi 2 cm/s. Sharchaning B nuqtadagi tezligini aniqlang.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$m = 10\ \text{g} = 10^{-2}\ \text{kg}$ $\varphi_A = 100\ \text{V}$ $\varphi_B = 0$ $q = 10^{-8}\ \text{C}$ $\upsilon_A = 2\cdot10^{-2}\ \text{m/s}$ $\upsilon_B = ?$	$E_k = \frac{m\upsilon_A^2}{2} - \frac{m\upsilon_B^2}{2}$	Zaryadlangan sharcha elektr maydon tomonidan ta'sir etadigan kuch ta'sirida ko'chiriladi. Elektr kuchlarning sharchani ko'chirishda bajargan ishi sharcha kinetik energiyasining o'zgarishiga teng, ya'ni: $A = \Delta E_k$. Agar $A = q(\varphi_A - \varphi_B)$ va $\Delta E_k = (m\upsilon_A^2)/2 - (m\upsilon_B^2)/2$ munosabatlardan foydalansak, B nuqtadagi tezlik quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi: $\upsilon_B = \sqrt{\upsilon_A^2 - \frac{2q(\varphi_A - \varphi_B}{m}}$ $\upsilon_B = \sqrt{4\cdot10^{-4} - \frac{2\cdot10^{-8}(100-0}{10^{-2}}} \approx 1{,}4\ \text{cm/s}$ **Javob:** $\upsilon_B \approx 1{,}4\ \text{cm/s}$

2. $2{,}22\cdot10^{-10}$ C zaryadga ega bo'lgan sovun pufakchasi gorizontal yassi kondensatorning maydonida muallaq turibdi. Pufakchaning massasi 0,01 g va plastinkalar oralig'i 5 cm. Kondensator plastinkalari orasidagi potensiallar farqini aniqlang.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q = 2{,}22\cdot10^{-10}\ \text{C}$ $d = 5\ \text{cm} = 5\cdot10^{-2}$ $m = 0{,}1\ \text{g} = 1\cdot10^{-5}\ \text{kg}$ $\varphi_B = ?$	$F_{og'} = F_k$ $mg = qE$ $E = \frac{\triangle\varphi}{d}$	$\triangle\varphi = \frac{1\cdot10^{-5}\ \text{kg}\cdot10\frac{\text{m}}{\text{s}}\cdot5\cdot10^{-2}\text{m}}{2{,}22\cdot10^{-10}\text{C}} = \frac{5}{2{,}22}\cdot10^4\ \text{V} \approx 2{,}25\ \text{kV}$ **Javob:** $\varphi_B \approx 2{,}25\ \text{kV}$

IV bosqich. Yangi bilim va ko'nikmalarni qo'llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

O'quvchilar bilan quyidagi mashq masalalari yechiladi.

1. 792 V potensialgacha zaryadlangan sharcha zaryadining sirt zichligi $3{,}33\cdot10^{-7}\ \text{C/m}^2$. Sharchaning radiusini aniqlang.

2. Elektr maydonning ta'siri ostida elektron harakatlanib, tezligini ϑ_1 = 10 Mm/s dan ϑ_2 = 30 Mm/s gacha oshirdi. Ko'chishning boshlang'ich va oxirgi nuqtalari orasidagi φ_1-φ_2 potensiallar farqini toping. Elektronning massasi $m_e = 9{,}1\cdot10^{-31}$ kg, zaryadi esa $e = -1{,}6\cdot10^{-19}$ C ga teng.

3. Plastinkalarining yuzi 1 m^2, orasidagi masofa 1,5 mm bo'lgan yassi havo kondensatorining sig'imini aniqlang.

4. Yer sharining sig'imini aniqlang. Yer sharining radiusini 6400 km deb oling.

V bosqich. Refleksiya

Guruhlarda muhokama qiling. (o'quvchilarning ilmiy bilish kompetensiyasi tekshiriladi)

Uy vazifasi

25-mashq, 4-, 5-masalalar.

2. -16 nC va 36 nC zaryadlar bir-biridan 10 cm masofada joylashgan. Maydon kuchlanganligi nolga teng bo‘lgan nuqta 2-zaryaddan qancha masofada joylashgan?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_1 = -16\cdot10^{-9}$ C $q_2 = 36\cdot10^{-9}$ C $r = 10$ cm $= 10\cdot10^{-2}$ m $E_n = 0$ $r_2 = ?$	$E_1 = k\frac{\lvert q_1\rvert}{(x)^2}$ $E_2 = k\frac{\lvert q_2\rvert}{(r+x)^2}$	$E_n = E_1 + E_2 = 0$ $E_1 = E_2$ $\frac{\lvert -16\cdot10^{-9}C\rvert}{(x)^2} = \frac{\lvert 36\cdot10^{-9}C\rvert}{(r+x)^2}$ $4(10 + x) = 6x$ $x = 20$ cm $r_2 = r + x = (10 + 20)$ cm $= 30$ cm **Javob:** $r_2 = 30$ cm

3. Tomonlari 10 cm bo‘lgan muntazam uchburchakning ikki uchida – 4 nC va 4 nC bo‘lgan ikkita nuqtaviy zaryad joylashgan. Uchburchakning uchinchi uchidagi elektr maydon kuchlanganligini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_1 = -4\cdot10^{-9}$ C $q_2 = 4\cdot10^{-9}$ C $a = 10$ cm $= 10\cdot10^{-2}$ m $E_n = ?$	$E_1 = k\frac{\lvert q_1\rvert}{(a)^2}$ $E_2 = k\frac{\lvert q_2\rvert}{(a)^2}$ $E_n = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2\cos120^0}$	$E_n = \sqrt{(36\cdot10^2\frac{\text{V}}{\text{m}})^2 + (36\cdot10^2\frac{\text{V}}{\text{m}})^2 + 2\cdot36\cdot36}$ $\cdot10^4\cdot(-\frac{1}{2}) = 36\cdot10^2\frac{\text{V}}{\text{m}}$ **Javob:** $E_n = 36\cdot10^2\frac{\text{V}}{\text{m}}$

6. Ikkita 0,4 μC va – 0,6 μC nuqtaviy zaryadlar bir-biridan 12 cm masofada joylashgan. Zaryadlarni tutashtiruvchi kesma o‘rtasidagi elektr maydon potensialini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_1 = 4\cdot10^{-7}$ C $q_2 = -6\cdot10^{-7}$ C $r = 12$ cm $= 12\cdot10^{-2}$ m $\varphi_n = ?$	$\varphi_1 = k\frac{q_1}{\frac{r}{2}}$ $\varphi_2 = k\frac{q_2}{\frac{r}{2}}$ $\varphi_n = \varphi_1 + \varphi_2$	$\varphi_1 = 9\cdot10^9\frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}\cdot\frac{4\cdot10^{-7}\text{C}}{6\cdot10^{-2}\text{m}} = 6\cdot10^4$ V $\varphi_2 = 9\cdot10^9\frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}\cdot\frac{-6\cdot10^{-7}\text{C}}{6\cdot10^{-2}\text{m}} = -9\cdot10^4$ V $\varphi_n = \varphi_1 + \varphi_2 = 6\cdot10^4\text{ V} - 9\cdot10^4\text{ V} = -30\text{ kV}$ **Javob:** $\varphi_n = -30$ kV



32-MAVZU TOK KUCHI VA TOK ZICHLIGI

Darsning maqsadi: tok kuchi va uning birligini bilib oladi; tok zichligi va uning birligi haqida ma’lumotga ega bo‘ladi; sanoatda va texnikada tok kuchining ahamiyatini o‘rganadi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	o‘tkazgichda elektr tokini erkin elektronlar hosil qilishini biladi;	tok kuchi formulasini va birligini tushuntirib bera oladi;	musbat va manfiy ionlar haqida ma’lumotga ega bo‘ladi;
B	tok zichligi formulasini keltirib chiqara oladi;	tok zichligi formulasi va birligini tushuntiradi;	tok kuchining maishiy xizmatdagi va sanoatdagi ahamiyatini tushuntirib beradi;
C	elektr tokining kimyoviy ta’sirini biladi.	elektr tokining magnit ta’sirini va issiqlik ta’sirini biladi.	elektr zanjirida energiya qanday o‘zgarishini biladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Elektr toki hosil bo‘lishi shartlarini aytib bering.
2. Kundalik turmushda ishlatiladigan galvanik element va akkumulyatorlarga misollar keltiring.
3. Uyingizda foydalanilayotgan elektr jihozlarning qaysilari o‘zgarmas, qaysilari o‘zgaruvchan tokda ishlaydi?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Quyidagi rasmdagi elektr qurilma nima hisobiga qiziydi? Ishlash prinsipini tushuntiring.



Elektr toki metallarda, elektrolitlarda, yarimo‘tkazgichlarda, gazlarda, vakuumda harakatlanadigan elektronlar yoki ionlar kabi zaryadlangan zarralarning tartibli harakat oqimidan iborat bo‘ladi. Erkin harakatlanuvchi zaryadlangan zarralar zaryad tashuvchilar deyiladi. Turli muhitlarda elektr tokini turli xil zarralar tashiladi. Metallarda erkin elektronlar, gazlarda erkin elektronlar hamda musbat va manfiy ionlar, elektrolitlarda ionlar va h.k tashiydi. Tokning ta’sirlari haqida tushunchalar beriladi.

O‘tkazgichning ko‘ndalang kesim yuzasidan birlik vaqt ichida oqib o‘tgan zaryad miqdoriga



son jihatdan teng bo‘lgan kattalik *tok kuchi* deyiladi. Tok tashqi zanjirda manbaning musbat qutbidan manfiy qutbiga tomon yo‘nalishda bo‘ladi.

Tok qachon o‘zgarmas tok va qachon o‘zgaruvchan tok bo‘ladi?

Agar zanjirdagi tok kuchi va yo‘nalishi vaqt o‘tishi bilan o‘zgarmay qolsa, bunday tok o‘zgarmas tok; agar o‘zgarsa, o‘zgaruvchan tok deyiladi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

O‘tkazgich ko‘ndalang kesimi yuzasi birligidan o‘tayotgan tok kuchiga son jihatdan teng bo‘lgan kattalik elektr *tokining zichli*gi deyiladi. Tok zichligi vektor kattalik bo‘lib, uning yo‘nalishi musbat zaryadli zarralarning tartibli harakat tezlik vektori bilan mos tushadi.

Tok zichligi kattaligi va birligi haqida to‘liq ma’lumot beriladi.

Eslab qoling! Tokning magnit ta’sirini o‘rganish elektrotexnikaning kuchli rivojlanishiga olib keldi. Ta’kidlash joizki, tok metallardan, elektrolitlardan, gazlardan va yarimo‘tkazgichlardan o‘tganda ham tokning magnit ta’siri mavjud bo‘ladi. Metallardan tok o‘tganda uning kimyoviy ta’siri kuzatilmaydi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Guruhlardan tok ta’sirlari haqida tushuntirib berishlari so‘raladi va baholanadi.
2. Erkin elektronlarning tartibli harakati natijasida musbat va manfiy ionlarning o‘zgarib turishi haqida tushuntirib berish so‘raladi va baholanadi.
3. Guruhlarga darslikdagi 26-mashq masalalari beriladi va baholanadi.

1. Agar galvanometrdan 1,6 μA tok o‘tayotgan bo‘lsa, undan 10 s da nechta elektron oqib o‘tadi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$I = 1{,}6\ \mu A = 1{,}6\cdot10^{-6}\ A$ $t = 10\ s$ $e = 1{,}6\cdot10^{-19}\ C$ $N = ?$	$I = \frac{q}{t};\quad q = Ne;$ $I = \frac{Ne}{t};\quad N = \frac{It}{e};$	$N = \frac{1{,}6\cdot10^{-6}\,A\cdot10s}{1{,}6\cdot10^{-19}\,C} = 1\cdot10^{14}$ ta **Javob:** $N = 1\cdot10^{14}$ ta

2. Zaryadi 7 nC bo‘lgan nuqtaviy zaryad kerosin ichida turibdi. Undan 10 cm uzoqlikdagi elektr maydon kuchlanganligini toping. Kerosinning dielektrik singdiruvchanligini 2,1 ga teng deb oling.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q = 7\ nC = 7\cdot10^{-9}\ C$ $R = 10\ cm = 0{,}1\ m$ $\varepsilon = 2{,}1$ $k = 9\cdot10^{9}\ N\cdot m^2/C^2$ $E = ?$	$E = k\frac{q}{\varepsilon R^2}$	$E = 9\cdot10^{9}\frac{Nm^2}{C^2}\frac{7\cdot10^{-9}\ C}{2{,}1\cdot(0{,}1\ m)^2} = 3000\frac{N}{C} = 3\ kV/m$ **Javob:** $E = 3\ kV/m$

V bosqich. Refleksiya

Atom tuzilishini izohlab bering.

Moddaning 3 turida elektr tokini hosil bo‘lishi haqida gapirib bering.

Tok zichligining turmushdagi ahamiyati haqida ma’lumot bering.



Musobaqa darsi. O‘qitishning samarali usullaridan biri hisoblanadi. Bunday darslarda alohida shaxslar yoki o‘quvchilar guruhlari bir-biri bilan musobaqalashadilar. Fizika darslarida bu usuldan foydalanib, o‘quvchilar o‘rtasida fizik formulalar, birliklar va kattaliklar hamda qoidalarni doskada yozish yoki yoddan aytish asosida musobaqa tashkil etish mumkin.

Uy vazifasi

Xavfsizlik qoidalariga qat’iy rioya qiling!

1. O‘quvchilar kalkulyator, cho‘ntak fonari, o‘yinchoq to‘pponcha, boshqariluvchi mashina va shu kabilarning galvanik element (batareya)larini olib ko‘rishadi hamda necha amper tok, necha volt kuchlanish berishini daftariga yozib keladi.

2. Galvanik element va ikkita lampochkani o‘tkazgichlar orqali oldin ketma-ket, so‘ng parallel ulab, har ikkala holda lampochkalarning yonishiga e’tibor beradi. Buning sababini tushuntirish so‘raladi.

3. Mavzuga oid formulalarni yod oladi.

4. 32-mavzu o‘qib, o‘rganiladi.



TO‘LIQ ZANJIR UCHUN OM QONUNI

33-MAVZU

Darsning maqsadi: tok manbayida chet kuchlarining zaryadni ko‘chirishda bajargan ishini bilib oladi; manbaning elektr yurituvchi kuchi haqida ma’lumotga ega bo‘ladi; tok manbayining ichki qarshiligi haqida bilib oladi; to‘liq zanjir uchun Om qonuni haqida ma’lumotga ega bo‘ladi; tok manbayida qisqa tutashuv qanday sodir bo‘lishini bilib oladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

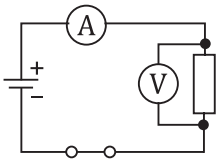
Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	o‘tkazgichda elektr maydon hosil qilishni biladi;	musbat va manfiy qutblar haqida ma’lumotga ega bo‘ladi;	energiyalarni elektr energiyaga aylanishini tushuntirib beradi;
B	EYK haqida ma’lumotga ega;	chet kuchlarning ish bajarishini tushuntirib beradi;	tok manbayining ichki qarshiligini tushuntirib beradi;
C	to‘liq zanjir uchun Om qonuni haqida batafsil ma’lumotga ega bo‘ladi.	qisqa tutashuv hodisasini tushuntiradi.	zanjirning bir qismi va to‘liq zanjir uchun Om qonuni farqini tushuntirib beradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling. O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘rtaga muammoli vaziyat hosil qilinadi va quyidagicha savollar beriladi.



1. Agar voltmetr tok manbayining qutblariga ulansa, nimani ko‘rsatadi?
2. Zanjirning bir qismi va to‘liq zanjir uchun Om qonunining farqi nimada?
3. Sxemaga izoh bering.
4. Eng sodda elektr zanjir sxemasini chizing.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

O‘tkazgichlarda elektr tokini vujudga keltirish uchun o‘tkazgich ichida elektr maydon hosil qilish kerak. Bu vazifani tok manbalari bajaradi. Tok manbalari xilma-xil bo‘lib, ularning barchasida musbat va manfiy zaryadlarni ajratish ishi bajariladi. Ajratilgan zaryadlar tok manbayining qutblarida to‘planadi. Tok manbayining bir qutbi musbat, ikkinchi qutbi manfiy zaryadlanib, ular orasida ichki elektr maydon hosil bo‘ladi. Manbaning ichida chet kuchlar vujudga keladi. O‘tkazgichlarda elektr toki qanday hosil bo‘lishi aytiladi:

Tok manbayining qutblari o‘tkazgich bilan ulansa, o‘tkazgichda chet kuchlar hosil qilgan elektr maydon ta’sirida o‘tkazgich bo‘ylab erkin elektronlar harakatlanadi va elektr toki vujudga keladi.

Chet kuchlarning berk zanjir bo‘ylab birlik musbat zaryadni ko‘chirishda bajargan ishiga teng bo‘lgan fizik kattalik manbaning *elektr yurituvchi kuchi* deyiladi. Nima sababdan elektr energiya boshqa ko‘rinishdagi energiya hisobidan hosil qilinishi aytiladi:

Tok manbalarida zaryadlarni ajratish jarayonida mexanik, kimyoviy, ichki va boshqa turdagi energiyalar elektr energiyasiga aylanadi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Om qonuni quyidagicha ta’riflanadi: Yopiq zanjirdan o‘tayotgan tok kuchi manbaning elektr yurituvchi kuchiga to‘g‘ri proporsional va zanjirning to‘la qarshiligiga teskari proporsionaldir. Agar tashqi zanjirni uzib manba qutblari o‘zaro ulansa, qisqa tutashuv hosil bo‘ladi. To‘liq zanjir uchun Om qonuni formulasini izohlab berish so‘raladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. O‘quvchilar ona tili fanidan olgan bilimlarini qo‘llagan holda, fizik matn yozadilar.

Fizik matn

Yopiq zanjirdan o‘tayotgan tok kuchi manbaning elektr yurituvchi kuchiga to‘g‘ri proporsional va zanjirning to‘la qarshiligiga ..... Akkumulyator zaryadlanayotganda elektr ..... Buning natijasida akkumulyatorning kimyoviy energiyasi ..... Akkumulyator zaryadsizlanayotganda esa kimyoviy energiya ..... energiyasiga aylanadi. Manbaning ichida tabiati bilan elektrostatik kuchlardan farqlanuvchi kuchlar mavjud bo‘lishi kerak. Bu kuchlar ..... deb ataladi. Ular zaryadga tok manbayining ichida ta'sir etib, shu kuchlar ..... elektr zanjiriga yetkazib beradi.

2. 27-mashqning ayrim masalalari o‘quvchilar bilan birgalikda ishlanadi.

1. Agar akkumulyatorning ichki qarshiligi 0,2 Ω, EYKi 5 V, unga ulangan o‘tkazgichdagi kuchlanishning tushuvi 4,5 V bo‘lsa, o‘tkazgichning qarshiligi (Ω) qanchaga teng bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$r = 0{,}2\ \Omega$ $\varepsilon = 5\ V$ $U = 4{,}5\ V$ $R = ?$	$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; $I = \frac{U}{R}$; $R = \frac{Ur}{\varepsilon - U}$	$R = \frac{4{,}5V \cdot 0{,}2\Omega}{5V - 4{,}5V} = 1{,}8\Omega$ **Javob:** $R = 1{,}8\ \Omega$

2. Ichki qarshiligi 2 Ω bo‘lgan tok manbayiga 5 Ω tashqi qarshilik ulanganda manba qisqichlaridagi kuchlanish 10 V gacha pasaydi. Manbaning EYKini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$r = 2\ \Omega$ $R = 5\ \Omega$ $U = 10\ V$ $\varepsilon = ?$	$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; $I = \frac{U}{R}$; $\varepsilon = \frac{Ur}{R} + U$	$\varepsilon = \frac{10V \cdot 2\Omega}{5\Omega} + 10V = 14V$ **Javob:** $\varepsilon = 14\ V$

3. Zanjirning tashqi qarshiligi 1,5 Ω bo‘lganda tok kuchi I ga, 4 Ω bo‘lganda esa $I/2$ ga teng bo‘ldi. Manbaning ichki qarshiligini toping. (Ω)

Berilgan	Formula	Hisoblash
$R_1 = 1{,}5\ \Omega$; I $R_2 = 4\ \Omega$; I/2 $r = ?$	$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; $\varepsilon = I(R+r)$; $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$; $r = \frac{I_2R_2 - I_1R_1}{I_1 - I_2}$	$r = \frac{\frac{I}{2}4\Omega - I \cdot 1{,}5\Omega}{I - \frac{I}{2}} = \frac{0{,}5\Omega}{\frac{1}{2}} = 1\Omega$ **Javob:** $r = 1\ \Omega$



5. EYKi 3 V va ichki qarshiligi 0,6 Ω bo‘lgan batareyaning qisqichlarini qarshiligi juda kichik bo‘lgan metall o‘tkazgich bilan tutashtirsak, undan qanday tok kuchi (A) o‘tadi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$r = 0{,}6\ \Omega$ $\varepsilon = 3\ V$ $I = ?$	$I = \frac{\varepsilon}{r}$	$I = \frac{3V}{0{,}6\Omega} = 5\,A$ **Javob:** $I = 5$ A

V bosqich. Refleksiya

1. O‘quvchi to‘liq qarshilik haqida ma’lumot beradi.
2. Qisqa tutashuv hodisasini tushuntiradi.
3. Guruhlarga zanjirning bir qismi va to‘liq zanjir uchun Om qonunining farqini tushuntirib berish so‘raladi va baholanadi.
4. Guruhlarga doskada formulalar yozish musobaqasi o‘tkaziladi va o‘tilgan mavzulardagi formulalar tahlil qilinadi.

Va’zxonlik darsi. Bunday darslar, asosan, yuqori sinflarda amalga oshirilib, o‘qituvchi ma’ruzasidan iborat bo‘ladi. O‘quvchilar ko‘proq tinglovchiga aylanadilar. Va’zxonlik darslari o‘qituvchi nutqining izchilligi va ravonligi, aniq reja asosiga qurilishi va ko‘rgazmalilikka asoslanishi mumkin.

Uy vazifasi

1. Ampermetr va voltmetr zanjirning qaysi kattaliklarini o‘lchaydi?
2. Chet kuchlarning ahamiyati nimada?
3. 33-mavzuni o‘qib, o‘rganadi.



34-MAVZU MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Oldingi darslardagi muhim formulalar takrorlab olinadi.

№	Formula	Formula nomi
1	$I = \frac{q}{t}$	Tok kuchi formulasi
2	$j = \frac{I}{S}$	Tok zichligini topish formulasi
3	$\upsilon = \frac{I}{enS}$	Elektronlarning dreyf harakat tezligini topish formulasi
4	$\varepsilon = \frac{A_{ch}}{q}$	Elektr yurituvchi kuchni topish



5	$I = \frac{\varepsilon}{(R+r)}$	Yopiq (to‘liq) zanjir uchun Om qonuni formulasi
6	$I_{q.t} = \frac{\varepsilon}{r}$	Qisqa tutashuv tokini topish formulasi

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Elektr zanjiri tarkibiga kiruvchi lampochkalar, tok manbayi, kalitlarni ulash qismidagi tok kuchi va kuchlanishni o‘lchash topshiriq sifatida beriladi.

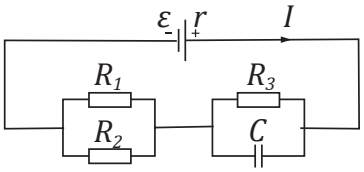
III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Batareya qutblariga ulangan R_A = 2 Ω ichki qarshilikli ampermetr I = 5 A tokni ko‘rsatadi. Shu batareya qutblari R_V = 150 Ω ichki qarshilikli voltmetr U = 12 V kuchlanishni ko‘rsatsa, qisqa tutashuv tokini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
R_A = 2 Ω I = 5 A R_V = 150 Ω U = 12 V I_q = ?	$I_{q.t} = \frac{\varepsilon}{r}$; $U = IR$; $I_A = \frac{\varepsilon}{R_A + r}$; $\frac{U_V}{R_V} = \frac{\varepsilon}{R_V + r}$; ε = ε; $\varepsilon = \frac{U_V(R_V + r)}{R_V}$; $\varepsilon = I(R_A + r)$; $r = \frac{U_V - I_A R_A}{I_A - \frac{U_V}{R_V}}$; $\varepsilon = I_A\left(R_A + \frac{U_V - I_A R_A}{I_A - \frac{U_V}{R_V}}\right)$ $I_q = \frac{I_A\left(R_A + \frac{U_V - I_A R_A}{I_A - \frac{U_V}{R_V}}\right)}{\frac{U_V - I_A R_A}{I_A - \frac{U_V}{R_V}}}$	$I_q = \frac{5A\left(2\Omega + \frac{12V - 5A\cdot 2\Omega}{5A - \frac{12V}{150\Omega}}\right)}{\frac{12V - 5A\cdot 2\Omega}{5A - \frac{12V}{150\Omega}}} = 29{,}6\,A \approx 30\,A$ **Javob:** I_q = 30 A



3. Ichki qarshiligi $r = 3\ \Omega$ bo‘lgan galvanik element ta’minlab turgan zanjir darslikda 5.5-rasmda ko‘rsatilgandek o‘zaro parallel ulangan. $R_1 = R_2 = 28\ \Omega$ qarshilikli ikkita rezistor va $R_3 = 40\ \Omega$ qarshilikli rezistorlardan iborat bo‘lib, R_3 rezistorga $C = 5\ \mu F$ sig‘imli kondensator parallel ulanganda $q = 4{,}2\cdot10^{-6}$ C elektr zaryadi bilan zaryadlangan. Elementning EYKi ε ni toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$C = 5\mu F = 5\cdot10^{-6}$ F $r = 3\ \Omega$ $q = 4{,}2\cdot10^{-6}$ C $R_1 = R_2 = 28\ \Omega$ $R_3 = 40\ \Omega$ $\varepsilon = ?$	$\frac{1}{R_u} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$; $R_u^1 = R_u + R_3$; $C = \frac{q}{U}$; $U = \frac{q}{C}$; $I = \frac{U}{R_3}$; $\varepsilon = \frac{U}{R_3}\left(R_u^1 + r\right)$	$R_u = \frac{28\Omega\cdot28\Omega}{28\Omega+28\Omega} = 14\Omega$ $R_u^1 = 14\Omega + 40\Omega = 54\Omega$ $U = \frac{4{,}2\cdot10^{-6}C}{5\cdot10^{-6}F} = 0{,}84V$ $\varepsilon = \frac{0{,}84}{40\Omega}\left(54\Omega+3\Omega\right) = 1{,}197V$  **Javob:** $\varepsilon = 1{,}197$ V

4*. Har birining EYK $\mathcal{E} = 1{,}5$ V, ichki qarshiligi $r = 0{,}5\ \Omega$ bo‘lgan 3 ta elementdan hosil qilingan batareya darslikda 5.6 - rasmda tasvirlangandek tashqi zanjirga ulangan. Agar tashqi zanjirdagi qarshiliklari $R_1 = 1{,}2\ \Omega$, $R_2 = 1\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$, $R_4 = 1\ \Omega$ bo‘lsa, har bir qarshilikdan o‘tayotgan I_1, I_2, I_3, I_4 toklar va ulardagi kuchlanish U_1, U_2, U_3, U_4 larni toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = 1{,}5$ V $r_1 = r_2 = r_3 = 0{,}5\ \Omega$ $R_1 = 1{,}2\ \Omega$ $R_2 = 1\ \Omega$ $R_3 = 4\ \Omega$ $R_4 = 1\ \Omega$ $I_1 = ?$ $I_2 = ?$ $I_3 = ?$ $I_4 = ?$ $U_1 = ?$ $U_2 = ?$ $U_3 = ?$ $U_4 = ?$	$\frac{1}{R_u} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$; $R_u^1 = R_u + R_1 + R_4$; $\varepsilon_u = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3$; $r_u = r_1 + r_2 + r_3$; $I_1 = I_4 = I_u^1 = \frac{\varepsilon_u}{R_u^1 + r_u}$; $U = U_1 + U_u + U_4$; $\varepsilon = \frac{U}{R_3}\left(R_u^1 + r\right)$; $U_1 = R_1 I_1$; $U = I_u R_u^1$; $U_u = U - U_1 - U_4$	$R_u = \frac{1\Omega\cdot4\Omega}{1\Omega+4\Omega} = 0{,}8\Omega$ $R_u^1 = 0{,}8\Omega + 1{,}2\Omega + 1\Omega = 3\Omega$ $I_1 = I_4 = I_u^1 = \frac{4{,}5V}{3\Omega+1{,}5\Omega} = 1A$ $U_1 = 1{,}2\Omega\cdot1A = 1{,}2V$ $U_4 = 1\Omega\cdot1A = 1V$ $U = 1A\cdot3\Omega = 3V$ $U_u = U_2 = U_3 = 3V - 1{,}2V - 1V = 0{,}8V$ 8) $I_2 = \frac{0{,}8V}{1\Omega} = 0{,}8A$ 9) $I_3 = \frac{0{,}8V}{4\Omega} = 0{,}2A$ **Javob:** $1A; 0{,}8A; 0{,}2A; 1A;\ 1{,}2V; 0{,}8V; 0{,}8V; 1V$.



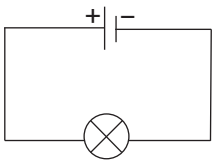
7. Elektr zanjirning tashqi qarshiligi manbaning ichki qarshiligidan 4 marta katta. Agar manbaning EYKi 12,5 V bo‘lsa, tashqi qarshilikdagi kuchlanishning tushuvini aniqlang (*V*).

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\varepsilon = 12{,}5$ V $R = 4r$ $U = ?$	$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; $q = \frac{W}{U}$; $U = \frac{\varepsilon R}{R+r} = \frac{\varepsilon 4r}{4r+r} = \frac{4\varepsilon}{5}$	$U = \frac{4\varepsilon}{5} = \frac{4 \cdot 12{,}5V}{5} = 10V$ **Javob:** $U = 10$ V

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Ushbu sxemani qayta chizing va unga tokni o‘lchash uchun ampermetrni, lampochkadagi kuch lanishni o‘lchaydigan voltmetrni qo‘shing.



V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi. Savollar javoblari sinfda o‘zaro muhokama qilinadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning ayrimlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, qolgan masalalar uyda mustaqil yechish uchun beriladi.



35-MAVZU LABORATORIYA ISHI

TOK MANBAYINING ELEKTR YURITUVCHI KUCHINI VA ICHKI QARSHILIGINI ANIQLASH

Darsning maqsadi: ampermetr va voltmetr yordamida tok manbayining elektr yurituvchi kuchini va ichki qarshiligini aniqlaydi; tok manbayining elektr yurituvchi kuchi va ichki qarshiligi haqidagi bilimlarini mustahkamlaydi; xatolarni hisoblash ko‘nikmasini shakllantiradi.

Ta’lim resurslari: laboratoriya universal tok manbayi yoki akkumulyator, ampermetr, voltmetr, kalit, ulovchi simlar, 10 Ω va 20 Ω qarshilikka ega bo‘lgan rezistorlar.

Innovatsion metodlar: muammoli ta’lim, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

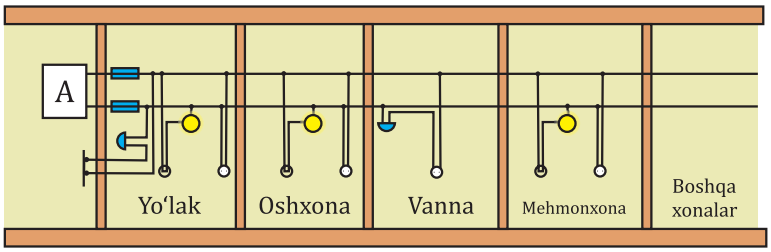
	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	laboratoriya jihozlarini taniydi. Texnika xavfsizlik qoidalariga rioya eta oladi;	jihozlardan foydalanib, laboratoriya o‘tkaza oladi. Texnika xavfsizlik qoidalariga rioya eta oladi;	tajriba va o‘lchash ishlarini tegishli ketma-ketlikda texnika xavfsizligiga rioya qilib bajara oladi, kerakli jihozlardan mustaqil foydalana oladi, tajriba natijalarining absolyut, nisbiy xatoliklarini to‘g‘ri hisoblay oladi va jadval asosida xulosani to‘g‘ri chiqara oladi;
B	jihozlardan foydalanishni biladi va asboblar xatoliklarini topa oladi;	absolyut va nisbiy xatoliklarni o‘lchay oladi;	laboratoriya ishiga o‘rindosh jihozlarni yasay oladi;
C	mavzu bo‘yicha xulosa qila oladi.	laboratoriya bo‘yicha tegishli xulosa chiqaradi.	jadvallarni mustaqil hisoblab to‘ldira oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Quyidagi rasmdagi xonadonda elektr asboblarining ulanish sxemasiga qarab, ular qanday ulanganini, shartli belgilar orqali esa qaysi elektr asboblari qo‘llanganini ayting!



Guruhlar javoblari asosida BBB metodidan foydalanib yangi mavzuni o‘rganish uchun reja tuziladi. Bunda o‘quvchilar “Bilaman” va “Bilishni xohlayman” bandini to‘ldiradilar. “Bilishni xohlayman” bandida yozilgan takliflar yangi mavzuni o‘rganish uchun reja hisoblanadi.

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

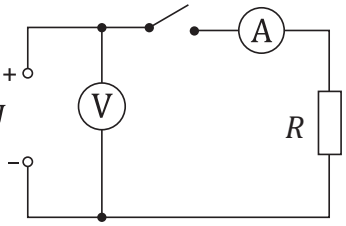
Tok manbayining EYKi va ichki qarshiligini aniqlashga doir tushunchalar umumlashtiriladi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Ish bajarish tartibi

1. Rasmda keltirilgan elektr zanjirini yig‘ing. Zanjirga 10 Ω qarshilikli rezistorni ulang.



2. Kalit ochiq holda voltmetr ko‘rsatishi U_V ni yozib oling. $U_V = \mathcal{E}$ ga U teng deb oling.
3. Kalitni ulang va ampermetr ko‘rsatishi I_A ni yozib oling.
4. Natijalarni jadvalga ko‘chiring.

№	U_V, (V)	U_2, (V)	I_A, (A)	$\mathcal{E}$, (V)	r, (Ω)

5. Tok manbayining ichki qarshiligini $r = \frac{\varepsilon - U_2}{I}$ formuladan hisoblang va natijani jadvalga ko‘chiring.
6. Zanjirga 20 Ω qarshilikli rezistorni ulang va tajribani takrorlang.
7. 1- va 2-tajribada topilgan r_1 va r_2 larni solishtiring.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Laboratoriya ishi so‘nggida tajribalardan olingan bilim va xulosalar yoziladi.
2. Ampermetr va voltmetr haqida ma’lumotlar o‘rganiladi. Kichik guruhlarda ularning o‘xshash va farqli jihatlari haqida debat tashkil etiladi.

V bosqich. Refleksiya

Dars boshida berilgan BBB jadvali yakunlanadi. O‘quvchilar nimalarni bilib olganlarini jadvalga kiritadilar.

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

Uy vazifasi

1. Elektr zanjirning qaysi qismi ichki, qaysi qismi tashqi zanjir deyiladi?
2. Manbaning EYKi deganda nimani tushunasiz?
3. Manbaning ichki qarshiligi nima hisobiga hosil bo‘ladi?
4. 35-mavzuni o‘qib, “Tushunchalar tahlili” jadvalini to‘ldiring.

Tushunchalar	O‘z so‘zlaringiz bilan tushunchalarga ta’rif bering
ampermetr	
voltmetr	
elektr zanjir	
tok manbayi	
rezistor	



36-MAVZU

METALL O‘TKAZGICHLAR QARSHILIGINING TEMPERATURAGA BOG‘LIQLIGI

Darsning maqsadi: metall o‘tkazgichlar qarshiligining temperaturaga bog‘liqligini o‘rganadi; o‘ta o‘tkazuvchanlik haqida ma’lumotga ega bo‘ladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	elektr qarshiligi haqida tushunchaga ega bo‘ladi;	erkin elektronlar harakatini biladi;	qarshilik termometri asbobining ishlashini biladi;
B	erkin elektronlar konsentratsiyasi haqida ma’lumotga ega bo‘ladi;	qarshilikning temperatura koeffitsiyenti haqida tushuntirib beradi;	o‘tkazgichning mutlaq temperaturadagi o‘sishi Selsiy shkalasi bo‘yicha temperaturaning oshishi bilan bir xil bo‘lishini biladi;
C	qarshilik o‘tkazgich haroratiga bog‘liqligini biladi.	o‘ta o‘tkazuvchanlik haqida ma’lumotga ega bo‘ladi.	o‘ta o‘tkazuvchanlik holatidan sanoat, transportlarda foydalanishni tushuntirib beradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Elektr energiyasini ishlab chiqaradigan qanday manbalarni bilasiz?
2. Elektr tokini uzatish liniyalarida qanday o‘tkazgichlar (simlar)dan ko‘proq foydalaniladi?
3. Simyog‘ochlarda qanday o‘tkazgichlarni ko‘rgansiz va ularni boshqa turdagi o‘tkazgich bilan almashtirsa bo‘ladimi?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Metallarda temperaturaning ortishi erkin elektronlar tezligining va to‘qnashuvlar sonining ortishiga olib keladi. Metall o‘tkazgich moddasining solishtirma qarshiligi erkin zaryad tashuvchilarning konsentratsiyasiga va ularning barqaror muvozanat atrofida tebranadigan kristall panjara ionlari bilan to‘qnashuvlari soniga bog‘liq. Termik koeffitsiyent haqida ma'lumot beriladi: o‘tkazgichlar qarshiligining temperaturaga bog‘liqligini tavsiflashda qarshilikning temperatura koeffitsiyenti kiritiladi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Ayrim sof metallarning solishtirma qarshiligi absolyut nolga yaqin temperaturada sakrab nolgacha kamayib o‘ta o‘tkazuvchan bo‘lib qolishiga olib keladi. Gollandiyalik fizik Kamerling Onnes buni tajriba asosida tushuntirib berdi. O‘quvchilarga o‘ta o‘tkazuvchanlik jarayonidan turmushning qaysi sohalarida foydalanish mumkin degan savol bilan murojaat qilinadi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)



1. Elektr qarshilik qanday kattaliklarga bog‘liq?
2. Qarshilik termometrlarining ahamiyatini tushuntiring.
3. Ochiq sim va izolyatsiyalangan simlarning farqi nimada?
4. Kamerling Onnes tajribasini tushuntirib bering.
5. 29-mashqning ayrim masalalari o‘quvchilar bilan ishlanadi.

1. Mis sterjendan 0,5 s davomida zichligi 9 A/mm^2 bo‘lgan tok o‘tganda uning temperaturasi qanday o‘zgaradi? Misning solishtirma qarshiligi 1,7·10^{-8} Ω·m, zichligi 8900 kg/m^3, solishtirma issiqlik sig‘imi 380 J/(kg·K).

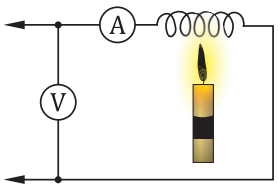
Berilgan	Formula	Hisoblash
$t = 0{,}5$ s $J = 9$ A/mm^2 $= 9\cdot10^6$ A/m^2 $\rho_s = 1{,}7\cdot10^{-8}$ Ω·m $\rho = 8900$ kg/m^3 $c = 380$ J/(kg·K) Δt =?	$Q = cm\Delta t$; $Q = I^2Rt$; $R = \rho_s \frac{l}{S}$; $m = \rho V$; $J = \frac{I}{S}$; $\Delta t = \frac{J^2\rho_s t}{c\rho}$	$\Delta t = \frac{(9\cdot10^6 \frac{A}{m^2})^2 \cdot 1{,}7\cdot10^{-8}\Omega\cdot m\cdot 0{,}5\,s}{380\frac{J}{kg\cdot K}\cdot 8900\frac{kg}{m^3}} = 0{,}2\,^0C$ **Javob:** $\Delta t = 0{,}2$°C

3. Nikelin simning 20°C dagi qarshiligi 20 Ω ga teng. U 120 °C gacha qizdirilsa, qarshiligi nimaga teng bo‘ladi? Nikelin uchun $\alpha = 0{,}0001$°C^{-1}.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$t_1 = 20$ °C $R_1 = 20$ Ω $t_2 = 120$ °C $\alpha = 0{,}0001$ °C^{-1} R_2 =?	$R_1 = R_0(1+\alpha\cdot\Delta t)$; $R_2 = R_0(1+\alpha\cdot\Delta t)$; $R_0 = \frac{R_1}{(1+\alpha\cdot\Delta t)}$; $R_0 = R_0$; $\frac{R_1}{(1+\alpha\cdot\Delta t_1)} = \frac{R_2}{(1+\alpha\cdot\Delta t_2)}$; $R_2 = \frac{R_1(1+\alpha\cdot\Delta t_2)}{(1+\alpha\cdot\Delta t_1)}$	$R_2 = \frac{20\Omega(1+0{,}0001°C^{-1}\cdot120°C)}{(1+0{,}0001°C^{-1}\cdot20°C)} = 20{,}2\Omega$ **Javob:** $R_2 = 20{,}2$ Ω

V bosqich. Refleksiya

Mavzuga oid ma’lumotlardan foydalanib rasmni izohlang.



Uy vazifasi

1. O‘tkazgich qarshiligining temperaturaga bog‘liqligini misollarda tushuntiring.
2. O‘ta o‘tkazuvchanlikning turmushdagi ahamiyati qanday?
3. 36-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



37-MAVZU MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Oldingi darslarda o‘tilgan mavzulardagi kerakli formulalarni takrorlab olamiz.

№	Formula	Formula nomi
1	$r = \frac{\varepsilon - U_2}{I}$	Tok manbayining ichki qarshiligini topish formulasi
2	$\alpha = \frac{R_2 - R_1}{R_1\Delta t_2 - R_2\Delta t_1}$	Qarshilikning termik koeffitsiyentini topish formulasi
3	$\rho = \rho_0 \cdot (1+\alpha \cdot \Delta T)$	O‘tkazgich moddaning (T) temperaturadagi solishtirma qarshiligi

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

O‘quvchilar bilan birgalikda qarshilikning temperaturaga bog‘liqligini o‘rganuvchi asbob yasaladi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

4. Temperatura t_1 = 0°C dan t_2 = 30 °C gacha o‘zgarganda chulg‘ami mis simdan qilingan elektromagnit iste’mol qiladigan quvvat necha foiz o‘zgaradi? Mis qarshiligining termik koeffitsiyenti $\alpha = 4{,}3 \cdot 10^{-3}\ °C^{-1}$ ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$t_1 = 0°C$ $R_1 = 20\ \Omega$ $t_2 = 30°C$ $R_2 = 59\ \Omega$ $\alpha = 4{,}3 \cdot 10^{-3}\ °C^{-1}$ $P_2/P_1 = ?$	$R_1 = R_0\,(1 + \alpha \cdot \Delta t);$ $R_2 = R_0\,(1 + \alpha \cdot \Delta t);$ $R = \frac{P}{I^2};$ $R_0 = R_0;$ $\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{(1+\alpha \cdot \Delta t_2)}{(1+\alpha \cdot \Delta t_1)}$	$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{(1+4{,}3 \cdot 10^{-3}\ {}^0C^{-1} \cdot 30\ {}^0C)}{(1+4{,}3 \cdot 10^{-3}\ {}^0C^{-1} \cdot 0\ {}^0C)} = 112{,}9\%$ **Javob:** 112,9% ortadi

7. Platina simning 20 °C temperaturadagi qarshiligi 20 Ω, 500 °C dagi qarshiligi esa 59 Ω ga teng. Platina uchun qarshilikning termik koeffitsiyentini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$t_1 = 20\ °C$ $R_1 = 20\ \Omega$ $t_2 = 500\ °C$ $R_2 = 59\ \Omega$ $\alpha = ?$	$R_1 = R_0\,(1 + \alpha \cdot \Delta t);$ $R_2 = R_0\,(1 + \alpha \cdot \Delta t);$ $R_0 = \frac{R_1}{(1+\alpha \cdot \Delta t)};$ $R_0 = R_0;$ $\frac{R_1}{(1+\alpha \cdot \Delta t_1)} = \frac{R_2}{(1+\alpha \cdot \Delta t_2)};$ $R_1\,(1+\alpha \cdot \Delta t_2) = R_2(1+\alpha \cdot \Delta t_1);$ $\alpha = \frac{R_2 - R_1}{R_1 \Delta t_2 - R_2 \Delta t_1}$	$\alpha = \frac{59\Omega - 20\Omega}{20\Omega \cdot 500°C - 59\Omega \cdot 20°C} = \frac{39\Omega}{8820} = 0{,}0044\,\frac{1}{°C}$ **Javob:** $\alpha = 0{,}0044\ 1/°C$

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘tilgan mavzularga oid formulalar va ularning xususiy hollarini topish musobaqasi o‘tkaziladi.

V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi. Savollar javoblari sinfda o‘zaro muhokama qilinadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarni toq sonlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.



LOYIHA ISHI. MUQOBIL ELEKTR MANBALARI

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; muqobil energiya manbalarini o‘rganish. Jumladan: elektr energiyasini hosil qiladigan “noan’anaviy” energiya manbalari: Quyosh, shamol, geliotermal, vodorod va boshqalar haqida ma’lumotga ega bo‘lishadi.

Ta’lim resurslari: konserva idishi, elektr dvigatel, yog‘och chizg‘ich, penoplast taglik, ulovchi simlar, sochquritkich (fen), elektr lampochka, termoyelim, qaychi, elektr kavsharlash uskunasi.

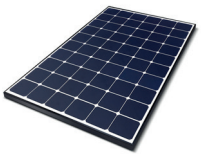
Innovatsion metodlar: loyihalash metodi, muammoli vaziyat, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Quyosh va shamol energiyasidan qanday foydalanish mumkin?



Quyosh energiyasi. Quyosh energiyasi-Quyoshda sodir bo‘layotgan yadro reaksiyalari tufayli hosil bo‘ladigan nurlanishning energiyasidir.

Quyosh nurlanishidan elektr va issiqlik energiyasini olish usullari:

1. Fotoelement yordamida elektr energiyasi olish.
2. Geliotermal energiya-Quyosh nurlari ta’sirida jism sirtining isishi.
3. “Quyosh yelkanlari”-havosiz bo‘shliqda Quyosh nurlarining kinetik energiyaga aylanishi.



4. Quyosh aerostat elektrostansiyasi-aerostat sirtining qizishi natijasida aerostat balloni ichidagi havoni generatsiyalash.

Quyosh paneli modullari

Shamol energiyasi. Shamol energiyasi – havo massasining harakati tufayli hosil bo‘ladigan energiya. Shamol ta’sirida aylangan parraklar val orqali harakatni elektr generatoriga uzatadi. Bu yerda o‘z navbatida elektr energiyasi ishlab chiqariladi.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Elektr stansiyalaridan shaharlarga va uzoq masofalarga elektr energiyasi uzatiladi. Odatda elektr energiyasi havo elektr uzatish liniyalarida amalga oshiriladi. Biroq so‘nggi yillarda elektr kabellarini yer ostiga ko‘mib qo‘yish talablari ko‘paymoqda.

Topshiriq:

a) yerosti elektr uzatish kabellari ko‘milishi mumkin bo‘lgan ikkita hududni ayting;

b) yerosti kabellari bilan solishtirganda havo elektr uzatish liniyalarining ikkita afzalligini ayting;

d) havo elektr uzatish liniyalariga nisbatan yerosti kabellarining ikkita afzalligini aytib bering.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Quyida shamol energiyasi yordamida elektr energiyasini hosil qilishni o‘rganamiz.

Kerakli jihozlar: konserva idishi, elektr dvigatel, yog‘och chizg‘ich, penoplast taglik, ulovchi simlar, sochquritkich (fen), elektr lampochka, termoyelim, qaychi, elektr kavsharlash uskunasi.



Ishni bajarish tartibi:

1. Qaychi yordamida konserva idishi yoki o‘rniga plastik idishdan uch yoki to‘rt parrakli aylanish qismini yasang.
2. Elektr dvigatelni chizg‘ichga yelim yordamida yopishtiring.
3. Parrakni elektr dvigatelning aylanish o‘qiga yelim yordamida yopishtiring.
4. Chizg‘ichni penoplast taglikka tik holda yelim yordamida mahkamlang.
5. Elektr dvigatelning ikkita qutbiga ulovchi simlarni elektr kavsharlash uskunasi yordamida ulang. Agar elektr kavsharlash uskunasi bo‘lmasa, qisqich yordamida biriktiring.
6. Ulovchi simlarning ikkinchi uchiga qisqich yordamida yorug‘lik diodini ulang.
7. Tayyor bo‘lgan qurilmani shamolda sinab ko‘ring va yorug‘lik diodining yonishini kuzating.
8. Agar shamol bo‘lmasa, sochquritkich yordamida sun’iy shamol hosil qilib, parrakni aylantiring va xulosa chiqaring.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish) Sinfdagi o‘quvchilar kichik guruhlarga ajratilib, quyidagi savol va vazifalar beriladi:

Tajribada qaysi turdagi energiya boshqa qanday turdagi energiyaga aylandi?

Shamol yordamida biror energiya olish uchun nimalarga e’tibor qaratish mumkinligini aniqlang. Darslikda berilgan grafiklarda 4 xil joyda bir yil davomida shamolning o‘rtacha tezligi qiymatlari berilgan.

1-vazifa. Qaysi grafikda shamoldan energiya olinadigan generator qurish uchun eng mos joy tanlangan?

2-vazifa. Neft, toshko‘mir va boshqa qazib olinadigan energiya manbalariga qaraganda shamoldan energiya olishning bitta afzalligini va bitta kamchiligini yozing.

Afzalligi:_____.

Kamchiligi:_____.

3-vazifa. Shamol qanchalik kuchli bo‘lsa, shamol generatori parraklari tez aylanadi va ko‘proq elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Biroq shamol tezligining ishlab chiqarilgan elektr energiyasi quvvati bilan bevosita aloqasi yo‘q. Quyida shamol yordamida energiya ishlab chiqarilgan to‘rtta shart mavjud.

- Shamol tezligi ϑ_1 ga teng bo‘lganda parraklar aylanadi.
- Shamol tezligi ϑ_2 dan yuqori bo‘lganda xavfsizlik nuqtayi nazaridan parraklarning aylanish tezligi oshmaydi.
- Shamol tezligi ϑ_2 ga teng bo‘lganda elektr energiyasi maksimal bo‘ladi.
- Shamol tezligi ϑ_3 ga teng bo‘lganda parraklar aylanishdan to‘xtaydi.

Qaysi grafikda shamol tezligi va ishlab chiqarilgan elektr energiyasi o‘rtasidagi munosabatlar yaxshiroq ko‘rsatib berilgan?

4-vazifa. Shamol generatorlari yer sathidan qanchalik balandda bo‘lsa, ularning barcha qanotlari bir xil tezlikda aylanadi?

Yer sathidan yuqori balandliklarda joylashgan shamol generatorlarining parraklari nima uchun bir xil tezlikda aylanayotganini tushuntiruvchi eng to‘g‘ri javobni belgilang.

a) Yer sathidan qanchalik balandda bo‘lsa, havo zichligi shuncha past bo‘ladi.
b) Yer sathidan qanchalik balandda bo‘lsa, harorat shuncha past bo‘ladi.
d) Yer sathidan qanchalik balandda bo‘lsa, havo namligi shuncha katta bo‘ladi.
e) Yer sathidan qanchalik balandda bo‘lsa, shuncha tez yomg‘ir yog‘adi.

V bosqich. Refleksiya

1. Shamol tegirmonlarida qanday qilib energiya bir turdan boshqasiga aylantiriladi?



www.idum.uz saytidan yuklab olindi

2. Olinadigan energiya shamolning tezligiga qanday bog‘langan?

3. Sizning yashash joyingizda shamoldan energiya olinadigan generator qurish uchun mos joy bormi?

4. Sizningcha, O‘zbekistonning qaysi hududi shamoldan energiya oladigan generatorlar qurish uchun mos?

5. Shamoldan energiya oladigan generator qurish mamlakatimiz ravnaqiga qanday hissa qo‘shadi deb o‘ylaysiz?

Uy vazifasi

1. Ixtirochilik qobiliyatingizni ishga solib, muqobil energiya manbalari maketlarini yasab keling.

2. Siz yasagan muqobil energiya manbasining qanday afzal tomonlari borligini izohlang.



2. Radiusi 6 cm bo'lgan metall sharga 24 nC zaryad berilgan. Shar markazidan 9 cm uzoqlikdagi nuqtada kuchlanganlik qanchaga teng bo'ladi (kV/m)?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$R = 6$ cm $= 0{,}06$ m $q = 24$ nC $= 24 \cdot 10^{-9}$ C $X = 9$ cm $= 0{,}09$ m $E = ?$	$E = k\frac{q}{X^2}$	$E = 9 \cdot 10^9 \frac{24 \cdot 10^{-9}}{(0{,}09)^2} = 26{,}7 \cdot 10^3 \frac{V}{m}$ **Javob:** $E = 26{,}7 \cdot 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 26{,}7$ kV/m

6. EYKi 30 V bo'lgan batareya ulangan tok zanjiridagi tok kuchi 3 A ga teng. Batareya qisqichlaridagi kuchlanish 18 V. Batareyaning ichki qarshiligini va tashqi zanjir qarshiligini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\varepsilon = 30$ V $I = 3$ A $U = 18$ V $r = ?$ $R = ?$	$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; $R = \frac{U}{I}$; $r = \frac{\varepsilon}{I} - R$	$R = \frac{18V}{3A} = 6\Omega$ $r = \frac{30V}{3A} - 6\Omega = 4\Omega$ **Javob:** $R = 6\ \Omega$, $r = 4\ \Omega$

7. Tok manbayi 5 Ω li qarshilikka ulanganda zanjirdagi tok kuchi 5 A ga, 2 Ω li qarshilikka ulanganda zanjirdagi tok kuchi 8 A ga teng bo'ldi. Manbaning ichki qarshiligini va EYKini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$I_1 = 5$ A $I_2 = 8$ A $R_1 = 5\ \Omega$ $R_2 = 2\ \Omega$ $r = ?$ $\varepsilon = ?$	$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; $\varepsilon = I_1 (R_1 + r)$; $\varepsilon = I_2 (R_2 + r)$; $r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2}$	$r = \frac{8A \cdot 2\Omega - 5A \cdot 5\Omega}{5A - 8A} = 3\Omega$ $\varepsilon = 5$ A $(5\ \Omega + 3\ \Omega) = 40$ V $\varepsilon = 8$ A $(2\ \Omega + 3\ \Omega) = 40$ V **Javob:** $r = 3\ \Omega$, $\varepsilon = 40$ V

14. Kuchlanganligi $3 \cdot 10^3$ V/m bo'lgan nuqtadagi elektr maydonning energiya zichligini toping. (μJ/m^3). Muhitning dielektrik singdiruvchanligi 4 ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$E = 3 \cdot 10^3$ V/m $\varepsilon = 4$ $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$ $\omega_e = ?$	$\omega_e = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2}$	$\omega_e = \frac{4 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2} \cdot (3 \cdot 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}})^2}{2} = 159{,}3 \cdot 10^{-6} \frac{\text{J}}{\text{m}^3}$ **Javob:** $159{,}3\ \mu\frac{\text{J}}{\text{m}^3}$



38-MAVZU SUYUQLIKLARDA ELEKTR TOKI

Darsning maqsadi: suyuqliklarda elektr tokining hosil bo‘lishini bilib oladi; ionli bog‘lanish mohiyatini tushunadi; elektrodlar va elektrolitlarni farqlay oladi; elektrolitdagi elektr tokining issiqlik miqdoriga bog‘liqligini tushuntira oladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: kichik guruhlarda ishlash, BBB metodi, muammoli vaziyat, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	suyuqliklardan ham elektr tokini o‘tishini biladi;	suyuqliklarda ionlar elektr tokini tashuvchi zarrachalar ekanini tushuntira oladi;	ionlar orasida ionli bog‘lanish Kulon qonuniga asosan hosil bo‘lishini tushuntira oladi;
B	qaysi moddalar elektrodlar bo‘lishini biladi;	elektrod va elektrolitning farqini biladi;	kationlar va anionlarni ajrata oladi;
C	anod va katodning farqini biladi.	kundalik hayotda uchraydigan suyuqliklarda elektr toki o‘tishiga oid misollar keltiradi va jarayonni izohlay oladi.	tajriba asosida suyuqliklardan elektr toki o‘tishini ko‘rsata oladi, xulosa qiladi va jarayonni izohlaydi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya).

Kichik guruhlarga muhokama uchun quyidagi savollar beriladi:

1. Nima uchun suyuqliklardan elektr toki o‘tadi?
2. Elektrod tushunchasi nimani anglatadi?
3. Suyuqliklarda elektr tokini nimalar tashiydi?
4. Qanday sababga ko‘ra elektrolitda molekulalar doimo ionlarga ajralib turadi?

Guruhlar javoblari asosida BBB metodidan foydalanib yangi mavzuni o‘rganish uchun reja tuziladi. Bunda o‘quvchilar “Bilaman” va “Bilishni xohlayman” bandini to‘ldiradilar. “Bilishni xohlayman” bandida yozilgan takliflar yangi mavzuni o‘rganish uchun reja hisoblanadi.

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Ayrim o‘tkazgichlardan elektr toki o‘tganda kimyoviy jarayon yuz beradi va modda almashinuvi kuzatiladi. Bunday o‘tkazgichlarda ionli bog‘lanish natijasida elektr toki paydo bo‘ladi.

Ionli bog‘lanish haqida ma'lumot beriladi:

Ionlar orasida Kulon kuchi tufayli vujudga keladigan kimyoviy bog‘lanish ionli bog‘lanish deyiladi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Suyuqliklarning elektr tokini o‘tkazishini isbotlash uchun shisha idish va unga tushirilgan



ikkita ko‘mir sterjen – elektrodlar, lampochka, kalit, tok manbayi, ulash simlari, distillangan suv, osh tuzi kerak bo‘ladi.

Elektr manbayining musbat qutbiga ulangan elektrod *anod*, manfiy qutbiga ulangan elektrod *katod* deyiladi.

Ionlarni dissotsiatsiyalanishi natijasida o‘zidan elektr tokini o‘tkazadigan ishqor, kislota, tuz va boshqa birikmalarning eritmalariga *elektrolitlar* deyiladi.

Muammoli vaziyat: ariqdan oqayotgan suv elektrolit bo‘lishi mumkinmi?

Javob: Ha, ariqdan oqayotgan suv elektrolit bo‘la oladi, uning tarkibida erigan tuzlar uchraydi. Tuz yoki kislota aralashtirilgan suv, mashina akkumulyatori ichidagi suyuqliklar ionli o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lib, ular elektrolit hisoblanadi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish) Guruhlarga mavzudagi amaliy topshiriq beriladi.

1. Berilgan elektr sxema asosida elektr zanjirini yig‘ing.
2. Shisha idishga distillangan suv quyib, kalitni ulang. Lampochkaning yonishi yoki yonmasligini kuzating. So‘ng kalitni uzing.
3. Suv quyilgan idishga ozgina osh tuzi soling va kalitni ulang. Lampochkaning yonishini kuzating. So‘ng kalitni uzing.
4. Suv quyilgan idishga yana biroz osh tuzini soling va kalitni ulang. Lampochkaning yonishini kuzating. So‘ng kalitni uzing.
5. (4) band tajribasini yana bir-ikki marta takrorlang.

Tajriba natijasi asosida xulosa qiling.

V bosqich. Refleksiya

Dars boshida berilgan BBB jadvali yakunlanadi. O‘quvchilar nimalarni bilib olganliklarini jadvalga kiritadilar.

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

"Interfaol ta’lim" bilim, ko‘nikma, malaka va muayyan ahloqiy sifatlarni o‘zlashtirish yo‘lidagi o‘zaro harakatlarini tashkil etishga asoslanuvchi ta’lim. Lug‘aviy jihatdan “interfaol” tushunchasi o‘zaro harakat qilmoq ma’nosini anglatadi. Interfaol metodlarga asoslangan ta’limiy harakatlar individual, juftlik, guruh, jamoa bilan ishlash shakllarida tashkil etiladi.

Uy vazifasi

1. Suyuqliklardan elektr toki o‘tishining qanday ahamiyati bor?
2. Elektrolitdan elektr toki o‘tganda Joul-Lens qonunining qanday ahamiyati bor?
3. Qaysi meva yoki sabzavotdan foydalanib elektr toki hosil qilish mumkin? Tajriba qilib ko‘ring va nima sababdan elektr toki hosil bo‘lganini tushuntiring.
4. 38-mavzuni o‘qib, “Tushunchalar tahlili” jadvalini to‘ldiring.

Tushunchalar	O‘z so‘zlaringiz bilan tushunchalarga ta’rif bering
ion	
elektrolit	
elektrod	
anod	
katod	



39-MAVZU FARADEYNING BIRINCHI VA IKKINCHI QONUNI

Darsning maqsadi: elektroliz hodisasini o‘rganadi; Faradeyning 1-qonuni mohiyatini ochib beradi; Faradeyning 2-qonuni mazmunini o‘rganadi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	elektroliz hodisasini tushuntirib bera oladi;	elektrolitdan elektr tokini o‘tkazib, aralashma modda tarkibidan toza modda ajratib olish mumkinligini tushunadi;	tajriba o‘tkazib, $CuSO_4$ tuzining suvdagi eritmasidan elektr toki o‘tganda katodda mis moddasi, anodda kislorod gazi ajralishi, elektrolitda esa sulfat kislotasi hosil bo‘lishini biladi;
B	Faradeyning birinchi qonuni ta’rifini biladi;	$m = kq$ formulani tushuntirib, elektroliz vaqtida ajralib chiqqan modda massasi, elektrolitdan o‘tgan zaryad miqdoriga to‘g‘ri proporsionalligini isbotlab bera oladi;	tajriba o‘tkazib, $I_A = I_B + I_C$ ning $m_A = m_B + m_C$ ga bog‘liqligini isbotlab, tushuntirib bera oladi;
C	Faradeyning ikkinchi qonunini ta’riflab bera oladi.	$k \sim M/z$ moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti uning kimyoviy ekvivalentiga to‘g‘ri proporsionalligini isbotlab, tushuntirib bera oladi.	tajriba natijalari asosida xulosalar chiqara oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Sizningcha, galvanik element va akkumulyator ishlash prinsipida nimasi bilan farq qiladi?
2. Elektroliz hodisasi deb qanday hodisaga aytiladi?
3. Aralashma modda tarkibidan qanday qilib sof modda ajratib olish mumkin?
4. Elektrolit sifatida ishlatiluvchi manbalarni sanab bering.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Elektrolitdan elektr toki o‘tganda elektrodlarda modda ajralib chiqish hodisasiga *elektroliz* deyiladi.

Elektroliz vaqtida elektrodda ajralib chiqqan modda massasi elektrolitdan o‘tgan zaryad miqdoriga to‘g‘ri proporsional: $m \sim q$

Moddaning elektrokimyoviy ekvivalentining fizik ma’nosi ochib beriladi: moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti elektrolitdan 1 C zaryad o‘tganda elektrodda ajralib chiqqan modda massasiga son jihatdan teng bo‘lgan kattalikdir: $k = m/q$

Moddaning molyar massasini valentligiga nisbati (M/z) moddaning kimyoviy ekvivalenti deyiladi.



Elektroliz hodisasida ajralib chiqadigan modda massasi oqib o‘tadigan zaryad miqdoriga, modda atomlarining molyar massasi va valentligiga bog‘liq bo‘ladi.

m = Mq/(F·z) formula izohlanadi: elektroliz uchun Faradeyning birinchi va ikkinchi qonunlarining umumlashgan holati.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Vannalar ketma-ket ulanganda elektrolitdan o‘tayotgan tok kuchi *I* bir xil bo‘ladi va elektrolitlar orqali o‘tgan zaryad miqdorlari ham bir xil bo‘ladi.

Katodlarda ajralib chiqqan Na, Cu, Ag larning molyar massalari va ularning valentligi turlicha bo‘lganligi sababli katodlarda ajralib chiqqan Na, Cu, Ag massalari teng emas.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Guruhlarga mavzu yuzasidan masalalar beriladi va tekshiriladi.

4. Elektrolitdan o‘tayotgan tokning zichligi $4\cdot10^4$ A/m^2. Elektrolitda 100 s davomida ajralib chiqqan xromning qalinligini hisoblab toping. Xromning zichligi $7{,}2\cdot10^3$ kg/m^3, elektrokimyoviy ekvivalenti $1{,}8\cdot10^{-7}$ kg/C ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$J = 4\cdot10^4$ A/m^2 $t = 100$ s $\rho = 7{,}2\cdot10^3$ kg/m^3 $k = 1{,}8\cdot10^{-7}$ kg/C d =?	$m = kIt$; $I = \frac{m}{kt}$; $J = \frac{I}{S} = \frac{\rho V}{Skt} = \frac{\rho Sd}{Skt}$; $d = \frac{Jkt}{\rho}$	$d = \frac{4\cdot10^4 \frac{A}{m^2}\cdot1{,}8\cdot10^{-7}\frac{kg}{C}\cdot100s}{7{,}2\cdot10^3\frac{kg}{m^3}} = 0{,}1\cdot10^{-3}m$ **Javob:** d = 0,1 mm

5. Quvvati 30 kW va kuchlanishi 30 V bo‘lgan qurilmaning butun energiyasi elektroliz uchun ishlatilsa, elektrokimyoviy ekvivalenti $3\cdot10^{-7}$ kg/C bo‘lgan moddadan 10 minutda qancha ajraladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$P = 30$ kW $= 30\cdot10^3$ W $U = 30$ V $t = 10$ min $= 600$ s $k = 3\cdot10^{-7}$ kg/C m = ?	$m = kIt$; $I = \frac{m}{kt}$; $P = IU = \frac{Um}{kt}$; $m = \frac{Pkt}{U}$	$m = \frac{30000W\cdot3\cdot10^{-7}\frac{kg}{C}\cdot600s}{30V} = 0{,}018$ kg **Javob:** m = 18 g

V bosqich. Refleksiya

1. Elektroliz hodisasini turmushda va texnikada qo‘llash mumkinmi?
2. Faradey qonunlarini hayotimizning qaysi sohalarida o‘rni bor deb o‘ylaysiz?

Innovatsion ta’lim (inglizcha *innovation*) yangilik kiritish, yangilik yaratish demakdir. “Innovatsion ta’lim” tushunchasi birinchi bor 1979-yilda “Rim klubi”da qo‘llangan.

Uy vazifasi

1. Faradey doimiysini tushuntiring.
2. Elektroliz hodisasiga misollar keltiring.
3. 39-mavzuni o‘qib, o‘rganish va masalalar yechish.



40-MAVZU MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi, matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

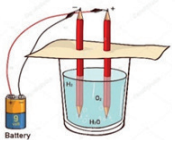
Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Oldingi darslarda o‘tilgan mavzulardagi kerakli formulalarni takrorlab olamiz.

№	Formula	Formula nomi
1	$I = \frac{U}{R_{el}}$	Elektrolitlar uchun Om qonuni
2	$Q = I^2 \cdot R_{el} \cdot t$	Elektrolitlar uchun Joul-Lens qonuni
3	$m = k \cdot q, \quad m = k \cdot I \cdot \Delta t$	Faradeyning I qonuni
4	$k = \frac{1}{F}\frac{M}{Z}$	Faradeyning II qonuni
5	$m = \frac{1}{F}\frac{M}{Z} \cdot q$	Elektroliz uchun Faradeyning I va II qonunlarining umumlashgan holati



II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar A



Tajriba

Kerakli jihozlar: stakan, karton, uchlari chiqarilgan ikkita qalam, tok manbayi, ulash simlari.

Stakanga vodoprovod suvidan quying. Uchlari chiqarilgan qalamlarni kardonga o‘rnating va ularni stakandagi suvning ichiga tushiring (qalamlar elektrod vazifasini o‘taydi). Jihozlardan foydalangan holda rasmda keltirilganidek zanjir tuzing. Tok manbasi sifatida 9 V kuchlanishli batareykasidan foydalaning. Tajribani o‘tkazing, elektrolit ichida turgan qalam uchlarida pufakchalar hosil bo‘lishini kuzating. Stakandagi suvga birozgina osh tuzidan soling va tajribani yana kuzating. Tajriba natijalari asosida xulosa chiqaring.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Xromlash uchun elektrolitik vannaga solingan uzunligi 3 cm va eni 5 cm bo‘lgan plastinkadan 2 soat davomida 1,5 A tok o‘tgan bo‘lsa, plastinkada hosil bo‘lgan xrom qatlamining qalinligini aniqlang. Xromning zichligi $7{,}18\cdot10^3$ kg/m^3 ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
a = 3 cm = $3\cdot10^{-2}$ m b = 5 cm = $5\cdot10^{-2}$ m t = 2 h = $7{,}2\cdot10^3$ s I = 1,5 A $\rho = 7{,}18\cdot10^3$ kg/m^3 d =?	Plastinkalarga o‘tirgan xrom massasini topish uchun Faradey qonunidan foydalanamiz: $m = k\cdot I\cdot t$, bu yerda $k = 1{,}8\cdot10^{-7}$ kg/C. Ikkinchi tomondan, xrom massasini uning zichligi va hajmi orqali ifodalash mumkin: $m=\rho\cdot V=\rho\cdot a\cdot b\cdot 2d$, bu yerda d – plastinkada hosil bo‘lgan xromning qalinligi. Massalarni tenglab, $k\cdot I\cdot t = \rho\cdot a\cdot b\cdot 2d$ ga ega bo‘lamiz va bundan $d = \dfrac{k\cdot I\cdot t}{2\rho\cdot a\cdot b}$	$d = \dfrac{1{,}8\cdot10^{-7}\,\frac{kg}{C}\cdot 1{,}5\,A\cdot 7{,}2\cdot10^3\,s}{2\cdot 7{,}18\cdot10^3\,\frac{kg}{m^3}\cdot 3\cdot10^{-2}\,m\cdot 5\cdot10^{-2}\,m} = 9\cdot10^{-5}\,m = 90\,\mu m.$ **Javob:** d = 90 μm

2. 2 soat davom etgan elektrolizda katodda 20 mg nikel yig‘ilgan bo‘lsa, elektroliz vaqtida elektrolitdan o‘tgan tok kuchi qanday bo‘lgan?

Berilgan	Formula	Hisoblash
t = 2h = $2\cdot3600 = 7{,}2\cdot10^3$ s $m = 20\cdot10^{-3}$ g $k_{Ni} = 3\cdot10^{-7}$ kg/C I =?	$m = kIt;$ $I = \dfrac{m}{kt}$	$I = \dfrac{20\cdot10^{-3}\,g}{3\cdot10^{-7}\cdot 7{,}2\cdot10^3} = \dfrac{200}{21{,}6} \approx 9{,}3\,A$ **Javob:** I = 9,3 A



3. 12 V kuchlanishga mo‘ljallangan 6 kW quvvatli elektroliz qurilmasida 2 soat davomida qancha kumush moddasi yig‘iladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$U = 12$ V $P = 6\cdot10^3$ W $t = 7{,}2\cdot10^3$ s $k_{Ag} = 1{,}12\cdot10^{-6}$ kg/C m =?	$A = P\cdot t;$ $\quad Pt = qU;$ $Pt = \frac{m}{k}\cdot U;$ $\quad A = qU;$ $m = kq;$ $\quad q = m/k;$ $m = \frac{kPt}{U}$	$m = \frac{1{,}12\cdot10^{-6}\cdot6\cdot10^3\cdot7{,}2\cdot10^3}{12} \approx 4\,kg$ **Javob:** $m = 4$ kg

4. Buyumni nikellashda 3 soat davomida elektrolitdan 5 A tok o‘tib turganida nikel qatlamining qalinligi 0,1 mm bo‘lgan. Nikel qoplangan yuza qancha bo‘lgan? Nikel zichligi 8900 kg/m^3 ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$t = 10{,}8\cdot10^3$ s $I = 5$ A $h = 10^{-4}$ m $\rho = 8900$ kg/m^3 $K_{Ni} = 3\cdot10^{-7}$ kg/C S = ?	$m = k\cdot I\cdot t\ \rho\cdot S\cdot h = k\cdot I\cdot t$ $S = \frac{kIt}{\rho h}$	$S = \frac{3\cdot10^{-7}\cdot5\cdot10{,}8\cdot10^3\ g}{8900\cdot10^{-4}} = \frac{162}{8900} = 1{,}82\cdot10^{-2}\,m^2$ **Javob:** $S = 182$ cm^2

5. Qoshiqni ikki valentli nikel bilan qoplash uchun 20 minut davomida elektrolit orqali 15 A tok o‘tkazib turildi. Qoshiqqa o‘tirib qolgan nikel qatlamining massasini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$z = 2$ (Ni) $t = 1200$ s $I = 15$ A $M = 59$ g/mol m =?	$k = \frac{1}{F}\cdot\frac{M}{z};$ $m = k\cdot I$	$k = \frac{1}{F}\cdot\frac{M}{z} = \frac{1}{96500}\cdot\frac{59\cdot10^{-3}}{2} = \frac{59\cdot10^{-6}}{193} \approx 0{,}3\cdot10^{-6}$ kg / C $m = k\cdot I\cdot t = 0{,}3\cdot10^{-6}\cdot15\cdot1200 = 5{,}4\cdot10^{-3}$ kg = 5,4 g **Javob:** $m = 5{,}4$ g

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Hozirda qaysi moddalar elektroliz usuli yordamida olinmoqda?
2. Quyidagi rasmda ko‘rsatilgan buyum shakli qaysi usulda tayyorlangan?



V bosqich. Refleksiya

Umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi. Savollar javoblari sinfda o‘zaro muhokama qilinadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.



ELEKTROLIZDAN TURMUSHDA VA TEXNIKADA FOYDALANISH

41-MAVZU

Darsning maqsadi: elektrolizdan turmushda va texnikada foydalanishning qulay usullarini o‘rganadi; murakkab shakldagi buyumlarning sirtini metallning yupqa qatlami bilan qoplashni o‘rganadi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	elektroliz hodisasini ta’riflaydi;	elektroliz hodisasiga doir misollar keltiradi;	sof misni turli aralashmalardan ajratib olinishini tushuntirib beradi;
B	galvanostegiyaga ta’rif beradi;	buyumlarning sirtini oksidlash yo‘li bilan qoplashga doir misollar keltiradi;	buyumlar sirtini kumush yoki oltin bilan qoplashda elektrolit sifatida kumush yoki oltin tuzlari eritmasidan foydalanishni tushuntirib beradi;
C	galvanoplastika haqida tushuncha beradi.	buyumlar sirtiga elektrolit usulda metall yugurtirish orqali shakl hosil qilishni tushuntiradi.	tajriba o‘tkazib, galvanostegiya hodisasini tushuntiradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Toza misni turli aralashmalardan ajratib olish uchun nimalarga e’tibor berish kerak?
2. Galvanostegiya hodisasining turmushdagi roli qanday?
3. Galvanoplastika uchun qanday sharoit kerak?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Elektrolizdan foydalanib, buyumlarning sirtini qiyin oksidlanadigan metallar bilan qoplash *galvanostegiya* deyiladi.

Masalan, buyumlarga oltin yugurtirish maqsadida elektrolit sifatida oltin tuzlari eritmalaridan, anod sifatida oltin plastinkasi ishlatiladi. Buyum sirtiga kumush yugurtirish uchun elektrolit sifatida kumush tuzlari eritmasi, anod sifatida kumush plastinka olinadi.

Buyumlar sirtini qoplashda nikel, rux, kumush, oltin kabi metallardan foydalaniladi.

Shakl hosil qilish uchun buyumlar sirtida elektrolitik usulda metall yugurtirish *galvanoplastika* deyiladi.

Galvanoplastik usul bilan matnlarni, rasmli kitoblarni ko‘plab nusxalarda bosib chiqarish mumkin. Bu jarayon *matritsa* usuli yordamida amalga oshiriladi.

Matritsa lotincha so‘z bo‘lib, “ona” ma’nosini beradi, bosmaxonalarda harflarning nusxasini, medal, tanga, shtamplarni tayyorlash uchun ishlatiladi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Misning yuqori elektr o‘tkazuvchanligini bilamiz. Sof mis turli aralshmalardan elektroliz jarayonida olinadi. Misdan tashqari elektroliz usulida alyuminiy, magniy, natriy, kaliy, kalsiy olish mumkin.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Mis olish jarayoni o‘quvchilar bilan muhokama qilinadi.

V bosqich. Refleksiya

1. Mis ajratib olish jarayonini tushuntiring.
2. Nima sababdan idish buyumlarning sirti qiyin oksidlanadigan metallar bilan qoplanadi?
3. Elektroliz yordamida ajratib olinadigan toza mis tarkibida boshqa moddalarning atomlari bo‘lishi mumkinmi? Javobingizni asoslab bering.
4. Galvanoplastika uchun qanday metallardan foydalanish maqsadga muvofiq?

Kompetensiya - olingan nazariy bilim, amaliy ko‘nikma, malaka va shaxsiy fazilatlar majmuasini amaliyotga qo‘llay olish qobiliyati va layoqati. Lug‘aviy jihatdan “kompetensiya” tushunchasi lotincha so‘zdan olingan bo‘lib, “loyiq”, “mos kelmoq” degan ma’noni anglatadi. Kasbiy kompetentlik bu, mutaxassis tomonidan kasbiy faoliyatni amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan bilim, ko‘nikma va malakalarning egallanishi va ularni amalda yuqori darajada qo‘llay olinishi. Kasbiy kompetentlik negizida aks etuvchi sifatlar ijtimoiy, maxsus, shaxsiy, texnologik bo‘ladi.

Uy vazifasi

1. Suyuqliklardan elektr tokining o‘tishi biz uchun qanday ahamiyatga ega?
2. 41-mavzuni o‘qib, o‘rganish va “Tushunchalar tahlili”ni to‘ldirib kelish.

Tushunchalar	O‘z so‘zlaringiz bilan tushunchalarga ta’rif bering
galvanostegiya	
galvanoplastika	
elektroliz	
matritsa	
aralashma	



GAZLARDA ELEKTR TOKI 42-MAVZU

Darsning maqsadi: gazlarda elektr zaryadini hosil qilinishini o‘rganadi; gazlarning ionlanishini kuzatish mumkinligini biladi; gaz razryadlarining turlari haqida ma’lumot oladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	razryad tushunchasini biladi;	kondensator qoplamalari orasida elektr toki paydo bo‘lishini biladi;	gazlarda elektr toki qizdirish, kuchli nurlanish va elektr maydon ta’sirida sodir bo‘lishini biladi;
B	mustaqil razryad turlarining har biriga ta’rif bera oladi;	gazlarda elektr toki musbat va manfiy ionlar hamda erkin elektronlarning tartibli harakati natijasida paydo bo‘lishini biladi;	modda atomining neytral holatidan musbat ionga va manfiy ionga aylanishini biladi;
C	nomustaqil va mustaqil razryadlarni ajrata oladi.	gaz razryad turlari haqida tushunchaga ega bo‘ladi.	rekombinatsiya haqida ma’lumotga ega bo‘ladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)



Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Gazlarda elektr tokini nima tashiydi?
2. Gazlarda tok o‘tish hodisasidan kundalik turmushda qanday foydalanish mumkin?
3. Gaz razryadi deb nimaga aytiladi?
4. Yashin va chaqmoqning farqi nimada? Nima sababdan chaqmoq odatda ko‘p qavatli binolarning yuqori qismiga tushadi?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Gazlarda elektr tokining o‘tish jarayoni, gaz qizdirilganda sodir bo‘ladi. Kondensator qoplamalari orasidagi havo sham orqali qizdirilganda, havo orqali tok o‘tishini payqash mumkin.

Shuning uchun kondensator qoplamalari orasidagi havo qizdirilganda, havo elektr zaryadini o‘tkazadi, kondensator qoplamasi zaryadsizlanadi.

Gaz orqali elektr tokining o‘tish jarayoni *gaz razryadi* deyiladi. Atmosfera tarkibi gaz birikmalaridan iborat. Neytral holatda bo‘lgan gazlar qizdirilganda ularning atom va molekulalari ionlashadi. Ionlar va erkin elektronlarning tartibli harakati tufayli gazlarda elektr toki paydo bo‘ladi.

Elektron va musbat zaryadli ionlarning qo‘shilishi natijasida neytral atomlarning hosil bo‘lish jarayoniga gazlarda *zaryadlarning rekombinatsiyasi* deyiladi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Mustaqil razryad bir necha shaklda bo‘ladi. Miltillama razryad, uchqun razryad, toj razryad va yoy razryad.

Bu razryadlarning qaysi birini kundalik turmushda ko‘proq uchratish mumkin?

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Guruhlarga mavzudan savollar beriladi va baholanadi.
2. Guruhlarga vaqtga qarab razryad turlariga ta’rif berish so‘raladi va baholanadi.

2. Yashinning davomiyligi 1 ms bo‘lib, bir chaqnash davomida ko‘chgan zaryad miqdori 20 C va kuchlanishi 2 GV ga teng bo‘lgan. Yashinning bir chaqnashdagi tok kuchi va quvvati qancha bo‘ladi? Yashin 5 ta chaqnashdan iborat bo‘lsa, qancha energiya ajraladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$U = 2$ GV $= 2 \cdot 10^9$ V $t = 1$ ms $= 1 \cdot 10^{-3}$ s $q = 20$ C $I = ?$ $P = ?$	$I = q/t$ $P = I \cdot U$ $W = N \cdot I \cdot U \cdot t$	$I = q/t = 20$ C $/(1 \cdot 10^{-3})$ s $= 20 \cdot 10^3$ A $P = 20 \cdot 10^3$ A$\cdot 2 \cdot 10^9$ V $= 40 \cdot 10^{12}$ Wt $A = 5 \cdot 2 \cdot 10^9$ V$\cdot 20 \cdot 10^3$ A$\cdot 1 \cdot 10^{-3}$ V $= 200 \cdot 10^9$ J **Javoblar:** $I = 20$ kA $P = 40$ TW $A = 200$ GJ

4. Vakuumda joylashgan katod va anod elektrodlariga berilgan kuchlanish ta’sirida anodga har sekundda $4 \cdot 10^{16}$ ta elektron yetib borsa, anod toki necha amperga teng bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$N = 4 \cdot 10^{16}$ ta $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C $I = ?$	$I = \frac{Ne}{t}$	$I = \frac{4 \cdot 10^{16} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} C}{1s} = 6{,}4 \cdot 10^{-3} A$ **Javob:** $I = 6{,}4$ mA

V bosqich. Refleksiya

1. Gazlardan elektr toki o‘tishi metallar va suyuqliklardan elektr toki o‘tishi bilan qanday farqlanadi?
2. Gaz atomi yoki molekulalarini qanday yo‘llar bilan ionlashtirish mumkin?

Ta’lim texnologiyasi (ingl. “an educational technology”) ta’lim (o‘qitish) jarayonining yuksak mahorat, san’at darajasida tashkil etilishi. Pedagogik texnologiyaning asosiy muammosi-bola shaxsini rivojlantirish orqali ta’lim-tarbiya maqsadiga erishish.

Pedagogik paradigma (yunoncha “paradeigma”-“misol”, “namuna”) pedagogika fani rivoji ning ma’lum bosqichida ta’limiy va tarbiyaviy muammolarni hal etish demakdir.

Uy vazifasi

1. Musbat va manfiy ionlarning harakati natijasida atom yana neytral bo‘lishi mumkinmi?
2. Nomustaqil va mustaqil razryadlar haqida tushuntirib bering.
3. 42-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



YARIMO‘TKAZGICHLAR VA ULARNING METALLARDAN FARQI

43-MAVZU

Darsning maqsadi: yarimo‘tkazgichlarni metallardan farqlanishini o‘rganadi; yarimo‘tkazgichli moddalar to‘g‘risida ma’lumotga ega bo‘ladi; kovalent bog‘lanishning afzalliklarini tushunib oladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	yarimo‘tkazgichlar o‘tkazgichlardan qanday farqlanishini biladi;	metallarda temperaturaning ortishi bilan uning qarshiligi ortishini, yarim o‘tkazgichlarda esa kamayishiga olib kelishini biladi;	yarimo‘tkazgichlarning elektr o‘tkazuvchanligi o‘tkazgichlarga nisbatan ancha kichik, dielektriklarga nisbatan ancha katta ekanligini biladi;
B	yarimo‘tkazgichli moddalar turlarini sanab bera oladi;	elektron asboblarda asosan kremniy monokristali ishlatilishini biladi;	sof kremniy olish texnologiyasini tushuntirib bera oladi, energiya sarflanishini biladi;
C	modda atomi strukturasini tushuntirib bera oladi, elektron, proton, neytronlar haqida ma’lumotga ega bo‘ladi.	kovalent bog‘lanishning metall bog‘lanishdan kuchli ekanini biladi.	kovalent bog‘lanishda temperaturaning ortishi elektronlarning kinetik energiyasini ortishiga olib kelib, elektronlarning kovalent bog‘lanishini yengib, erkin elektronga aylanishini biladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Temperaturaning ortishi metallning qarshiligini nima sababdan ko‘taradi?
2. Kovalent bog‘lanishning afzalliklari nimada?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Yarimo‘tkazgichli moddalarning elektr o‘tkazuvchanligi metallarga nisbatan ancha kichik, dielektriklarga nisbatan ancha kattadir. Tashqi ta’sir natijasida yarimo‘tkazgichning elektr o‘tkazuvchanligi ortadi. Yarimo‘tkazgichlar tashqi ta’sirlarga o‘ta sezgirligi uchun ulardan elektron asboblarda keng qo‘llaniladi.

Yarimo‘tkazgichli moddalarda tok tashuvchi zarralar tashqi ta’sir natijasida yarimo‘tkazgichning temperaturasini orttirib qarshiligini kamaytiradi va erkin elektronlarning harakati tezlashadi.

Temperaturaning pasayishi metallarda elektr o‘tkazuvchanlikni oshiradi. Yarimo‘tkazgichda esa temperaturaning pasayishi erkin elektronlarning sonini kamaytirib, dielektrikka aylanishiga sabab bo‘ladi.

Metallarda o‘ta o‘tkazuvchanlik holati deb juda past temperaturada metallarda qarshilik nolga aylanib elektr o‘tkazuvchanlikning keskin ortib ketishiga aytiladi.

Yarimo‘tkazgich moddalar asosan kovalent bog‘lanishga ega.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Yarimo‘tkazgichlarga tashqi ta’sirlar: temperatura, yorug‘lik hamda tarkibida boshqa kimyoviy element atomlarini kiritib yarimo‘tkazgichning elektr o‘tkazuvchanligini oson boshqarish mumkin.

Yarimo‘tkazgichli moddalarning kimyoviy tarkibi bo‘yicha qaysi guruhlarga ajratish mumkin? Berilgan savolga o‘quvchilar javoblari tinglanadi va o‘qituvchi tomonidan umumlashtiriladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

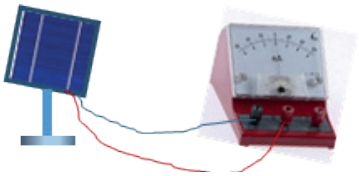
Guruhlarga mavzudagi quyidagi amaliy topshiriq beriladi.

Amaliy topshiriq

Maqsad: yarimo‘tkazgichli fotoelement ishlashini o‘rganish.

Kerakli jihozlar: fotoelement, milliampermetr, yorug‘lik manbayi, har xil rangli shishalar, ulash simlari.







Ishni bajarish tartibi

1. Fotoelementni taglikka o‘rnatib, ulash simlari yordamida uni milliampermetrga ulang (rasmga qarang). Fotoelement qisqichlari bilan milliampermetr qisqichlarining “+” va “–” qutblari mosligiga e’tibor bering.

2. Fonar (yorug‘lik manbayi)ni yoqib, fotoelementning sirtini yoriting.

3. Fotoelementning yuzasini kuchli va kuchsiz yorug‘lik nurlari bilan yoritib, milliampermetrning ko‘rsatishini kuzating.

4. Fotoelementni har xil rangdagi nurlar bilan yoritib (buning uchun yorug‘lik yo‘liga har xil rangdagi shishalarni joylashtirish mumkin), milliampermetrning ko‘rsatishini kuzating.

Tajriba natijalari bo‘yicha xulosa chiqaring.

V bosqich. Refleksiya

Yarimo‘tkazgichning qanday o‘tkazgich?

Iqtidorli o‘quvchilarga qo‘shimcha topshiriq: kovalent bog‘lanishni tushuntirib bering.

Kovalent bog‘lanish kundalik turmushda qanday ahamiyatga ega?

"Muammoli o‘qitish" jarayonining vazifasi o‘quvchilarning muammoni to‘liq tushunib yetishiga erishish, faol bilish jarayoniga undash va tafakkurda ilmiy-tadqiqot uslubini shakllantirishdir. Metod so‘zi lug‘aviy jihatdan yunoncha so‘zdan olingan bo‘lib, - “yo‘l”, “bilish yo‘li” degan ma’noni anglatadi. Lug‘aviy jihatdan “didaktika” so‘zi yunoncha so‘zidan olingan bo‘lib, - “o‘rgatish”, “o‘qitish” degan ma’nolarni bildiradi. Mahorat so‘zi lug‘aviy jihatdan arabcha so‘zdan olingan bo‘lib “mohirlik”, “ustalik”, “epchillik” degan ma’noni anglatadi.

Uy vazifasi

1. Yarimo‘tkazgichning metallar va dielektriklarga nisbatan farqi nimada?
2. 43-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



YARIMO‘TKAZGICHLARNING ELEKTR O‘TKAZUVCHANLIGI

44-MAVZU

Darsning maqsadi: elektron o‘tkazuvchanlik haqida ma’lumot oladi; kovak o‘tkazuvchanlikni o‘rganadi; aralashmali yarimo‘tkazuvchanlik haqida bilib oladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, “Zinama-zina” metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	elektron o‘tkazuvchanlik ta’rifini biladi;	kremniydan past temperaturada tok o‘tmasligini va temperatura ortganda elektr toki hosil bo‘lishini biladi;	n-tipdagi va p-tipdagi o‘tkazuvchanlik haqida tushuntirib bera oladi;
B	kovak o‘tkazuvchanlik ta’rifini biladi;	yarimo‘tkazgichlarda zaryad tashuvchi zarralar elektronlar va kovaklar ekanligini biladi;	aralashmali yarimo‘tkazgichlar haqida bilimga ega bo‘ladi;
C	xususiy o‘tkazuvchanlik haqida bilimga ega bo‘ladi.	donor va akseptor aralashmalar haqida ma’lumotga ega.	tajriba o‘tkazib, mohiyatini tushuntirib bera oladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Yarimo‘tkazgich qizdirilganda qarshiligi qanday o‘zgaradi?
2. Yarimo‘tkazgichlarda elektronlarning ko‘chishi nimaga sabab bo‘ladi?
3. Nima sababdan kovak bir joyda turib qolmaydi?
4. Elektron asboblar (kalkulyator, smartfonlar, noutbuklar)da yarimo‘tkazgich elementlari qanday vazifalarni bajaradi?



II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Yarimo‘tkazgichlarning qarshiligi uning shakli, o‘lchamlari, moddasining turi, temperaturasi va yorug‘likka bog‘liq.

Yarimo‘tkazgichlarda elektronlarning ko‘chishi tufayli tok hosil bo‘lishiga elektronli o‘tkazuvchanlik deyiladi. Yarimo‘tkazgichlarda kovaklar ishtirokidagi elektr o‘tkazuvchanlik kovakli o‘tkazuvchanlik deyiladi.

Kovak yarimo‘tkazgichning butun hajmi bo‘ylab ko‘chib yurishi sababi elektr maydon bo‘lmasa kovakning bunday ko‘chishi tartibsiz bo‘ladi.

Aralashmalarsiz, sof yarimo‘tkazgichdagi elektr o‘tkazuvchanlik *xususiy o‘tkazuvchanlik*dir. Yarimo‘tkazgich tarkibiga kiritilganda elektronini beradigan aralashmaga *donor aralashma* deyiladi.

Yarimo‘tkazgich tarkibiga kiritilganda kovakli o‘tkazuvchanlik hosil qiladigan aralashmalar *akseptor* aralashmalar deyiladi. Yarimo‘tkazgichlar tarkibiga har xil kimyoviy element atomlarini



kiritib ularning elektr o‘tkazuvchanligini boshqarish mumkin.

Sof yarimo‘tkazgichda erkin elektronlar va kovaklar soni kamligi sabab elektr o‘tkazuvchanlik qobiliyati kichik bo‘ladi?

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Kimyoviy elementlar davriy jadvalining V guruh element atomlari (*P, As, Bi*) kremniy va germaniylar uchun donor aralashma vazifasini o‘taydi. Donor aralashmaga ega bo‘lgan yarimo‘tkazgichlarda asosiy tok tashuvchi zarralar elektronlar bo‘lganligi uchun, ular *n* – tipdagi yarimo‘tkazgichlar deyiladi. Kimyoviy elementlar davriy jadvalining III guruh element atomlari (*B, Al, Ga, In*) kremniy va germaniylar uchun akseptor aralashma vazifasini o‘taydi. Akseptor aralashmali yarimo‘tkazgichlarda kovaklar erkin elektronlarga nisbatan juda ham ko‘p bo‘ladi.

p – tipdagi yarimo‘tkazgichlar deb qanday yarimo‘tkazgichlarga aytiladi?

Berilgan savolga o‘quvchilar javoblari tinglanadi va o‘qituvchi tomonidan umumlashtiriladi.

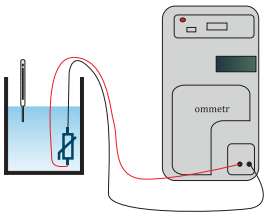
IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Amaliy topshiriq

Maqsad: yarimo‘tkazgich elektr qarshiligining temperaturaga bog‘liqligini o‘rganish.

Kerakli jihozlar: termorezistor (yarimo‘tkazgich), ommetr, shisha idish, termometr, ulash simlari.



ommetr


termorezistor


termorezistorning belgilanishi

Ishni bajarish tartibi

1. Shisha idishga ozroq suv quying. Suvga termometr va termorezistorlarni tushiring.
2. Termorezistorni ommetrga ulang.
3. Termometr va ommetrlarni ko‘rsatishlarini kuzating.
4. Shisha idishga ketma-ket issiq suv quyib, so‘ng temperatura ortgani sari termometr va ommetrlarning ko‘rsatishi qanday o‘zgarayotganligini kuzating.
5. Shisha idishdagi suvni sovuq suvga almashtiring.
6. Shisha idishdagi termorezistorni metall o‘tkazgich (masalan, isitkich plitasining spirali)ga almashtiring.
7. Shisha idishdagi suvga ketma-ket issiq suv qo‘shib suv isigani sari termometr va ommetrlarning ko‘rsatishi qanday o‘zgarayotganligini kuzating.

Eslatma. Yarimo‘tkazgich va metall o‘tkazgichlarning temperaturasi shisha idishdagi suvning temperaturasi bilan tenglashishi uchun tajribani sekinroq bajaring.

Tajriba natijalari asosida xulosa chiqaring.

V bosqich. Refleksiya

Qanday yarimo‘tkazgichlarni o‘rgandingiz?

Sof yarimo‘tkazgichlar degani nima ma'noni anglatadi?

“Zinama-zina” o‘quvchilarni o‘tilgan yoki o‘tilishi kerak bo‘lgan mavzu bo‘yicha yakka va kichik jamoa bo‘lib fikrlash, o‘zlashtirilgan bilimlarni yodga tushirib, to‘plangan fikrlarni tartib bilan umumiylashtira olish va ularni yozma, rasm, chizma ko‘rinishida ifodalay olishga o‘rgatadigan metod.

Uy vazifasi

1. III va V guruh kimyoviy elementlari kremniy va germaniylar uchun qanday asosiy vazifani bajaradi?
2. Elektronli va kovakli o‘tkazuvchanlikka misollar keltiring.



YARIMO‘TKAZGICHLI ASBOBLAR VA ULARNING TEXNIKADA QO‘LLANISHI

45-MAVZU

Darsning maqsadi: yarimo‘tkazgichlarda p-n o‘tishni o‘rganadi; yarimo‘tkazgichli diod haqida ma’lumot oladi; tranzistorlarning ahamiyatini tushunadi; mikrosxemalardan nima maqsadda ishlatilishini biladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, “Bumerang”metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	**Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...**	**Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...**
A	berkituvchi qatlam sohasini tushuntirib beradi;	to‘g‘ri *p-n* o‘tishda o‘tkazgichdan tok o‘tishini tushuntirib bera oladi;	teskari *p-n* o‘tishda tok o‘tkazgichdan o‘tmasligini biladi;
B	yarimo‘tkazgichli diod haqida ma’lumotga ega;	yarimo‘tkazgichli diod tokni bir tomonlama o‘tkazuvchi *p-n* o‘tishga ega bo‘lgan qurilmaligini biladi;	*p-Ge* va *n-Ge* qatlamlarni hosil qilinishini, ular orasida *p-n* sohasi mavjudligini biladi;
C	tranzistorga ta’rif bera oladi.	*p-n-p* strukturali tranzistor haqida tushuntirib bera oladi.	nanotexnologiyaning faoliyati haqida ma’lumot beradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Yarimo‘tkazgich moddalar qanday maqsadlarda qo‘llanadi?
2. Yarimo‘tkazgichli elementlar qanday ishlaydi?
3. *p-n-p* va *n-p-n* strukturali tranzistorlarning farqi nimada?
4. Yarimo‘tkazgichlardan tayyorlangan jihozlar qishning sovuq hamda yozning issiq kunlarida bir xilda ishlaydimi?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Yarimo‘tkazgichlarda *p-n* o‘tishga ega bo‘lgan struktura tokni bir tomonlama o‘tkazish xususiyatiga ega bo‘ladi. Bir tomonlama elektr toki o‘tkazish xususiyatidan yarimo‘tkazgichli asboblarda qo‘llanadi. Yarimo‘tkazgichli diodning bu tokni bir tomonlama o‘tkazishi *p-n* o‘tishga ega bo‘lgan elektron qurilma.

Yarimo‘tkazgichli diodga yorug‘lik, havo va tashqi elektr, magnit maydonlarning ta’sirlarini kamaytirish uchun germaniy kristali germetik berk metall qobiqqa joylashtiriladi.

Tranzistor ikkita *p-n* o‘tishdan tashkil topgan uch elektrodli (emitter, baza, kollektor) elektron asbob bo‘lib, u elektr signallarini hosil qilish, kuchaytirish va boshqarish vazifalarini bajaradi.

Mikrosxemalar, mikrochiplar hozirgi zamon kompyuterlari, elektron boshqaruv qurilmalarining asosi hisoblanadi.

Ikki yarim davrli to‘g‘rilagichlarda kuchlanishning son qiymati o‘zgarib turadi.

Iqtidorli o‘quvchilarga qo‘shimcha topshiriq



To‘g‘ri va teskari o‘tishni tushuntirib bering.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Tranzistor yordamida o‘zgaruvchan elektr signallari kuchaytiriladi, elektr tebranishlari hosil qilinadi va boshqariladi.

Strukturali tranzistorlar haqida tushuntirib bering.

Berilgan savolga o‘quvchilar javoblari tinglanadi va o‘qituvchi tomonidan umumlashtiriladi.

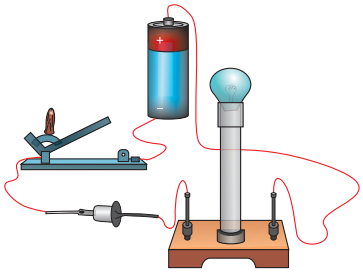
IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Amaliy topshiriq

Maqsad: yarimo‘tkazgichli diodning elektr tokini bir tomonlama o‘tkazishini kuzatish.

Kerakli jihozlar: yarimo‘tkazgichli diod, tok manbayi, lampochka, kalit, ulash simlari.



Ishni bajarish tartibi

1. Jihozlardan foydalanib rasmda keltirilgandek zanjir tuzing.
2. Boshlang‘ich holatda kalit uzuq bo‘ladi.
3. Kalitni ulang va lampochkaning yonishini kuzating.
4. Kalitni o‘chiring va zanjirga ulangan tok manbayi qutblarini o‘zgartiring.
5. Kalitni ulang va lampochka yonishini kuzating.

Tajriba natijalari asosida xulosa chiqaring.

V bosqich. Refleksiya

Yarimo‘tkazgichlarda qanday o‘tishlar mavjud?

Tranzistorlarning kundalik turmushdagi o‘rni qanday?

Integral mikrosxemalar qanday element hisoblanadi?

Uy vazifasi

1. Yarimo‘tkazgichli diod deb nimaga aytiladi?
2. Tranzistorlarda B, E va K qanday vazifani bajaradi?
3. 45-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



LABORATORIYA ISHI 46-MAVZU

YARIMO‘TKAZGICHLI DIODNING VOLT-AMPER TAVSIFINI O‘RGANISH

Darsning maqsadi: yarimo‘tkazgichli dioddan o‘tuvchi tok kuchini unga qo‘yilgan kuchlanishga bog‘liqligini o‘rganadi; yarimo‘tkazgichli asboblarning ishlash prinsipi, ularning tuzilishi haqidagi bilimlarni mustahkamlaydi; xatoliklarni hisoblash ko‘nikmasini shakllantiradi.

Ta’lim resurslari: yarimo‘tkazgichli diod (kolodkada), o‘zgarmas tok manbayi (36–42 V), uzib-ulagich, o‘tkazgich simlari, milliampermetr, reostat, voltmetr.

Innovatsion metodlar: muammoli ta’lim, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	laboratoriya jihozlarini taniydi. Texnika xavfsizlik qoidalariga rioya eta oladi;	jihozlardan foydalanib laboratoriya ishini o‘tkaza oladi. Texnika xavfsizlik qoidalariga rioya eta oladi;	tajriba va o‘lchash ishlarini tegishli ketma-ketlikda texnika xavfsizligiga rioya qilib bajara oladi, kerakli jihozlardan mustaqil foydalana oladi, tajriba natijalarining absolyut, nisbiy xatoliklarini to‘g‘ri hisoblay oladi va jadval asosida xulosani to‘g‘ri chiqara oladi;
B	jihozlardan foydalanishni va asboblar xatolarini topa oladi;	absolyut va nisbiy xatoliklarni o‘lchay oladi;	laboratoriya ishiga o‘rindosh jihozlarni yasay oladi;
C	mavzu bo‘yicha xulosa qila oladi.	laboratoriya ishi bo‘yicha tegishli xulosa chiqaradi.	jadvallarni mustaqil hisoblab to‘ldira oladi.

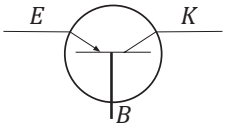
DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Yarimo‘tkazgichli diodning elektr zanjirida belgilanishi qanday?

1. 

2. 

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Integral mikrosxemalar va mikrochiplarning yaratilishi yarimo‘tkazgichli mikroelektronikaning rivojlanishiga qanday ta'sir ko‘rsatgan?

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

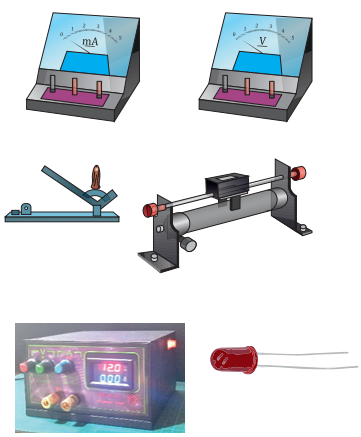
1. Kerakli asboblar to‘planib, chizma bo‘yicha elektr zanjiri yig‘iladi. Chizmada quyidagi belgilashlar keltirilgan: M – o‘zgarmas tok manbayi; R – reostat; V – voltmetr; mA - milliampermetr; D – diod; K - uzib-ulagich kalit.



2. Uzib - ulagich kalit ochiq (zanjir uzilgan) holatga keltiriladi.
3. Reostat surgichini surib voltmetrning ko‘rsatishi 0 V bo‘ladigan holatga qo‘yiladi.
4. Uzib - ulagich kalit ulanadi.
5. Reostat jildirgichini surib, tashqi zanjirga beriladigan kuchlanish orttirib boriladi. Voltmetr va milliampermetr ko‘rsatishlari yozib boriladi.
6. O‘lchash natijalari quyidagi jadvalga kiritiladi:

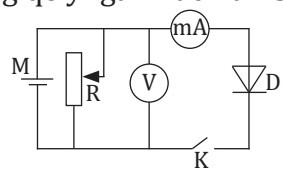
U, V									
I, mA									

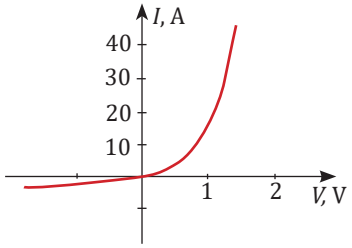
7. Uzib - ulagich kalit ochiq (zanjir uzilgan) holatga keltiriladi.
8. Tok manbayining qutblari almashtirib ulanadi va tajriba yuqorida keltirilgan 3-6-ko‘rsatmalar bo‘yicha takrorlanadi.
9. Natijalarga ko‘ra, yarimo‘tkazgichli dioddan o‘tuvchi tok kuchining qo‘yilgan kuchlanishga bog‘liqlik grafigi chiziladi.



10. Yarimo‘tkazgichli dioddan to‘g‘ri p-n o‘tish va teskari p-n o‘tish yo‘nalishda o‘tadigan tok kuchining qo‘yilgan kuchlanishga bog‘liqligi grafikda keltirilgan.

Diodga teskari yo‘nalishdagi kuchlanish qo‘yilganda diodning pasportida yozilgan qiymatidan katta kuchlanishni qo‘yish mumkin emas.





IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish).

1. Tajribadan olingan bilim va xulosalar yoziladi.
2. Diod to‘g‘ri ulangan holda tok kuchining qo‘yilgan kuchlanishga bog‘liqligi to‘g‘ri chiziqdan iborat emasligiga e’tibor bering va sababini tushuntirishga harakat qiling.

V bosqich. Refleksiya

1. Nima sababdan teskari yo‘nalishda kuchlanish qo‘yilsa, undan biroz miqdorda bo‘lsa ham tok o‘tadi?
2. Olingan ma’lumotlardan foydalanib diodning to‘g‘ri va teskari o‘tish yo‘nalishlari uchun elektr qarshiligini hisoblab toping.

Uyga vazifa

1. Bob yuzasidan o‘tilgan mavzular takrorlanadi.
2. Darsda ishlanmagan masalalar mustaqil yechiladi.



VI BOBGA OID MUSTAQIL YECHISH UCHUN MASALALAR

1. Rux sulfat eritmasini 1 soat davomida elektroliz qilganda undan 2,45 g rux ajralib chiqdi. Agar elektrolitik vannaga ketma - ket ulangan qarshilikdagi kuchlanish tushishi 6 V ga teng bo'lsa, bu qarshilikning kattaligini toping. Ruxning elektrokimyoviy ekvivalenti $0{,}338\cdot10^{-6}$ kg/C ga teng.

Berilgan	Formula	Hisoblash
t = 1 soat = 3600 s U = 6 V m = 2,45 g = $2{,}45\cdot10^{-3}$ kg k = $0{,}338\cdot10^{-6}$ kg/C R = ?	$m = k\cdot I\cdot t;$ $I = \frac{m}{kt};$ $R = \frac{U}{I} = \frac{Ukt}{m}$	$R = \frac{6V\cdot 0{,}338\cdot10^{-6}\frac{kg}{C}\cdot 3600s}{2{,}45\cdot10^{-3}kg} = 2{,}98\Omega$ **Javob:** R = 3 Ω

2. $CuSO_4$ tuzining suvdagi eritmasi orqali olib borilgan elektroliz jarayonida anodga 10^{20} ta elektron o'tgan bo'lsa, ajralib chiqqan misning massasini aniqlang.

Berilgan	Formula	Hisoblash
N = 10^{20} ta e = $1{,}6\cdot10^{-19}$ C k = 0,329 mg/C = =$0{,}329\cdot10^{-6}$ kg/C m = ?	$m = k\cdot q$ $q = N\cdot e$ $m = k\cdot N\cdot e$	m = $0{,}329\cdot10^{-6}$kg/C·10^{20}·$1{,}6\cdot10^{-19}$ C = $5{,}264\cdot10^{-6}$ kg **Javob:** m = 5,264 mg

6. Agar Yer bilan bulut orasidagi potensiallar farqi 10^8 V, razryad energiyasi $2\cdot10^9$ J bo'lsa, razryad vaqtida o'tgan zaryad miqdorini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
U = 10^8 V W = $2\cdot10^9$ J q =?	$U = \frac{W}{q}$ $q = \frac{W}{U}$	$q = \frac{2\cdot10^9 J}{10^8 V} = 20C$ **Javob:** q = 20 C

7. Geliy atomining ionlanish potensiali 24,5 V ga teng. Geliy atomini ionlash uchun elektron necha joul energiyaga ega bo'lishi kerak? 1 V potensiallar farqini o'tgan elektron 1 eV = $1{,}6\cdot10^{-19}$J energiyaga ega bo'ladi.

Berilgan	Formula	Hisoblash
U = 24,5 V e = $1{,}6\cdot10^{-19}$ C W = ?	$U = \frac{W}{q}$ $W = eV$	W = $1{,}6\cdot10^{-19}$ C· 24,5 V = $39{,}2\cdot10^{-19}$ J **Javob:** W = $39{,}2\cdot10^{-19}$ J



www.idum.uz saytidan yuklab olindi

47-MAVZU

MAGNIT MAYDON INDUKSIYASI. TOKLI O‘TKAZGICHLARNING MAGNIT MAYDONI

Darsning maqsadi: magnit maydon induksiyasi haqida bilib oladi; tokli to‘g‘ri o‘tkazgichning magnit maydon induksiyasi to‘g‘risida ma’lumotga ega bo‘ladi; tokli aylana o‘tkazgich markazidagi magnit maydon induksiyasi haqida bilib oladi; tokli g‘altakning magnit maydon induksiyasi haqida ma’lumotga ega bo‘ladi; tokli toroidning magnit maydon induksiyasini bilib oladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, “Debat” metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	magnit induksiya vektorini biladi;	magnit oqimi tushunchasini biladi;	bir jinsli magnit maydon haqida ma’lumot beradi;
B	parma qoidasini tushuntirib beradi;	tokli aylana o‘tkazgich markazidagi magnit maydon induksiyasini tushuntirib beradi;	R radiusli aylana shaklidagi o‘tkazgichdan tok o‘tganda hosil bo‘lgan magnit maydon kuch chiziqlarini tushuntirib beradi;
C	tokli g‘altak atrofida temir qipiqchalar sepib, tajriba o‘tkazadi va tushuntirib beradi.	tokli g‘altakning magnit maydon induksiyasini tushuntirib beradi.	tokli toroidning magnit maydon induksiyasini tushuntiradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)



Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Rasmda tasvirlangan qaysi jismlar magnitga tortiladi?
2. Jismlarning magnitga tortilishi sababi nimada?
3. Magnit maydon induksiya birligini ayting.
4. Magnit maydon induksiya kuch chiziqlari kesishadimi?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Yuza birligidan berilgan yo‘nalishda o‘tuvchi magnit oqimiga son jihatdan teng bo‘lgan kattalikka *magnit maydon induksiya vektori* deyiladi.

Magnit maydon induksiya vektorining yo‘nalishini magnit maydoniga kiritilgan va erkin harakatlanadigan magnit strelkasining ma’lum bir yo‘nalish bo‘yicha joylashishidan foydalanib aniqlash mumkin.

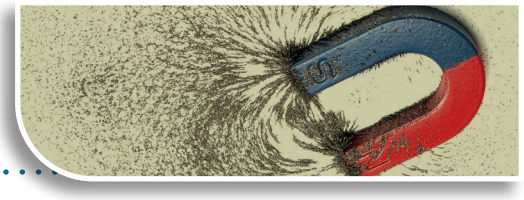
Magnit maydon induksiya vektorining yo‘nalishi sifatida erkin harakatlana oladigan magnit strelkasi shimoliy qutbining ko‘rsatish yo‘nalishi qabul qilingan.

Magnit maydoni magnit maydon induksiyasi va magnit oqimi bilan ifodalanadi.

Magnit maydon kuch chiziqlari zich bo‘lgan joylarda induksiya vektorining son qiymati katta, kuch chiziqlari siyrak bo‘lgan joylarda esa kichik bo‘ladi.

Magnit maydonning barcha nuqtalarida induksiya vektori o‘zgarmas bir xil qiymatga ega bo‘lib, yo‘nalishi ham bir xil bo‘lsa, bunday magnit maydoniga *bir jinsli magnit maydoni* deyiladi.

Bir jinsli magnit maydon kuch chiziqlari parallel to‘g‘ri chiziqlardan iborat bo‘ladi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Halqasimon o‘zakka o‘ralgan spiral simdan tashkil topgan sistemaga *toroid* deyiladi. Toroidga tok berilgandagi holatni tushuntiring.

O‘quvchilar tomonidan berilgan javoblar orqali toroid haqida o‘qituvchi tomonidan batafsil ma’lumotlar beriladi va umumlashtiriladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Guruhlarga mavzudagi quyidagi tajriba beriladi va tekshiriladi hamda baholanadi.

Tajriba: Tokli g‘altak magnit maydonining kuch chiziqlarini tasvirlash uchun galtakning o‘rta qismiga yassi karton o‘rnatib, uning ustiga temir qipiqchalarini sepib qo‘ysak, qipiqchalar rasmda ko‘rsatilganidek g‘altakning ichki qismida parallel to‘g‘ri chiziqlar bo‘ylab, tashqi qismida esa egri chiziqlar bo‘ylab tizilib qoladi. Bu chiziqlar tokli g‘altak magnit maydonining kuch chiziqlaridir. Temir qipiqchalari g‘altakning ichida zich, tashqarisida siyrak holda joylashadi.

Guruhlarga quyidagi masalalar beriladi va tekshiriladi.

1. Havoda joylashgan cheksiz uzun o‘tkazgichdan 14 A tok o‘tayotgan bo‘lsa, o‘tkazgichdan 10 cm uzoqlikdagi masofada joylashgan nuqtada magnit maydon induksiyasining son qiymatini hisoblang.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$r = 10\ \text{cm} = 0{,}1\ \text{m}$ $I = 14\ \text{A}$ $B = ?$	$B = \mu\mu_0 \dfrac{2I}{4\pi r}$	$B = 4\pi \cdot 10^{-7} \dfrac{2 \cdot 14A}{4\pi \cdot 0{,}1m} = 28 \cdot 10^{-6}\ \text{T}$ **Javob:** $B = 28 \cdot 10^{-6}\ \text{T}$

2. Agar radiusi 6,28 cm bo‘lgan aylana shaklidagi tokli o‘tkazgichning markazida hosil bo‘lgan magnit maydonning induksiyasi $1{,}4 \cdot 10^{-4}$ T ga teng bo‘lsa, o‘tkazgichdan o‘tayotgan tokning kuchini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$R = 6{,}28\ \text{cm} = 0{,}0628\ \text{m}$ $B = 1{,}4 \cdot 10^{-4}\ \text{T}$ $I = ?$	$B = \mu\mu_0 \dfrac{I}{2R}; \quad I = \dfrac{2BR}{\mu\mu_0}$	$I = \dfrac{1{,}4 \cdot 10^{-4} T \cdot 2 \cdot 6{,}28 \cdot 10^{-2} m}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 14\,A$ **Javob:** $I = 14\ \text{A}$

V bosqich. Refleksiya

Magnit maydon induksiyasi deganda nimani tushunasiz va u qanday birlikda o‘lchanadi?

To‘g‘ri va taqasimon magnitlarning magnit maydon kuch chiziqlari qanday shaklda bo‘ladi?

Magnit kuch chiziqlarining zichligi deganda nimani tushunasiz?

“Debat” metodi o‘zaro bahs-munozaralardan iborat bo‘lib, o‘quvchilarni tanqidiy fikrlashga davat etadigan metod.

Uy vazifasi

1. Parma qoidasini kundalik hayotdagi o‘rni haqida ma’lumotlar to‘plash va ularni daftarga yozib kelish.
2. 47-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



48-MAVZU MAGNIT MAYDONNING TOKLI O‘TKAZGICHGA TA’SIRI

Darsning maqsadi: amper kuchi haqida ma’lumotga ega bo‘ladi; chap qo‘l qoidasini tushunib oladi; bir jinsli magnit maydonida tokli ramkani aylantiruvchi moment haqida bilib oladi; tokli ramkaning magnit momenti nima ekanligini tushunadi; elektr o‘lchash asboblaridan foydalanish haqida ma’lumotga ega bo‘ladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, “Tushunchalar tahlili” metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	Amper kuchini tushuntirib beradi;	Amper kuchining eng katta qiymatiga erishish sababini tushuntirib beradi;	chap qo‘l qoidasini tushuntirib beradi;
B	magnit maydonda tokli ramka va to‘g‘ri o‘tkazgichlarni farqlay oladi;	tokli ramkani aylantiruvchi kuch momenti haqida ma’lumot beradi;	tokli ramkaning magnit momenti haqida tushuntiradi;
C	elektr asboblarining turlari haqida tushunchaga ega.	hozirgi zamon elektr asboblari haqida tushuncha beradi.	tokli ramkaning magnit maydon formulasi va birligi haqida tushuncha beradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Magnit maydonda tokli ramkani harakatga keltiruvchi kuch haqida gapirib bering.
2. Amper kuchi qachon eng katta qiymatga erishadi?
3. Magnit maydonning tokli o‘tkazgichga ta’sirini qanday aniqlash mumkin?

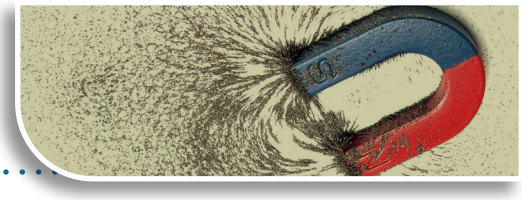
II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Magnit maydoni tomonidan shu maydonda joylashgan tokli o‘tkazgich qismiga ta’sir qiluvchi kuch tok kuchiga o‘tkazgich uzunligiga magnit induksiyasiga va tok yo‘nalishi bilan induksiya vektori yo‘nalishi orasidagi burchakning sinus qiymatiga to‘g‘ri proporsional.

Chap qo‘lning kaftini tokli o‘tkazgich bo‘ylab magnit kuch chiziqlari tik kiradigan qilib tursak, ochilgan to‘rt barmoq tokning yo‘nalishi bo‘yicha tutib turilsa 90^0C ochilgan bosh barmoq o‘tkazgichga ta’sir qiluvchi *amper kuchining yo‘nalishini* ko‘rsatadi.

Amper tajribasida magnit qutblari almashtirilsa, o‘tkazgichga ta’sir qiluvchi kuch o‘zining yo‘nalishini o‘zgartiradi, o‘tkazgich taqasimon magnitga tortiladi.

Magnit maydon tokli to‘g‘ri o‘tkazgichga va tokli ramkaga har xil ta’sir ko‘rsatadi. Magnit maydonga tokli ramka kiritilsa, uning burilishini, ya’ni biror burchakga og‘ishini ko‘rish mumkin. Magnit maydon kuch chiziqlariga parallel joylashgan tokli ramkaga bir jinsli magnit maydon tomonidan amper kuchi ta’sir qilgani uchun tokli ramka magnit maydonda buriladi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Tokli ramkaning magnit momenti vektor kattalik bo‘lib, uning yo‘nalishini parma qoidasi asosida topish mumkin. Parma dastasining aylanma harakat yo‘nalishi ramkadagi tok yo‘nalishi bilan bir xil bo‘lsa, parma uning ilgarilanma harakat yo‘nalishi tokli ramkaning magnit momenti yo‘nalishini ko‘rsatadi.

Elektr o‘lchash asboblarining ishlash prinsipi tushuntirib beriladi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Qanday kuch magnit maydonda joylashgan tokli ramkani harakatga keltiradi?

Guruhlarga o‘tilgan mavzulardan formulalar yozish musobaqasi e’lon qilinadi va tekshirib, baholanadi.

Guruhlarga mavzudan quyidagi masalalar beriladi va tekshirib, baholanadi.

1. Bir jinsli magnit maydonida turgan yuzi 1 cm^2 bo‘lgan ramkaga ta’sir qiluvchi maksimal aylantiruvchi moment 2 μN·m ga teng. Ramkadan o‘tayotgan tok kuchi 0,5 A ga teng. Magnit maydon induksiyasining son qiymatini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$S = 1\ cm^2 = 1\cdot10^{-4}\ m^2$ $M = 2\ \mu N\cdot m = 2\cdot10^{-6}\ N\cdot m$ $I = 0,5\ A$ $B = ?$	$B = \frac{M}{P}$; $P = I\cdot S$ $B = \frac{M}{IS}$	$B = \frac{2\cdot10^{-6}}{0,5\cdot1\cdot10^{-4}} = 0,04T$ **Javob:** $B = 0,04\ T$

2. Bir jinsli magnit maydonga joylashtirilgan 0,4 m uzunlikdagi to‘g‘ri tokli o‘tkazgichga $9\cdot10^{-2}N$ Amper kuchi ta’sir qiladi. Agar o‘tkazgichdagi tok kuchi 10 A, maydon induksiyasi $7,6\cdot10^{-2}$ T bo‘lsa, tok yo‘nalishi va magnit maydon induksiya vektori yo‘nalishi orasidagi burchakni aniqlang.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$l = 0,4\ m$ $F = 9\cdot10^{-2}\ N$ $I = 10\ A$ $B = 7,6\cdot10^{-2}\ T$ $sin\ \alpha = ?$	$F_A = IBlsin\alpha$ $sin\alpha = \frac{F_A}{IBl}$	$\sin\alpha = \frac{9\cdot10^{-2}N}{10A\cdot7,6\cdot10^{-2}T\cdot0,4m} = 0,296 = 17°$ **Javob:** $sin\alpha = 17°$

V bosqich. Refleksiya

1. Tokli ramka uchun Parma qoidasini tushuntiring.
2. Yarimo‘tkazgichli *p-n* o‘tishlarga asoslangan mikrosxemalar qanday ishlaydi?
3. Chap qo‘l qoidasini tushuntiring.

“Tushunchalar tahlili” fizika darslarida o‘tilgan mavzularni o‘quvchilar tomonidan tushunib olish, o‘qituvchi tomonidan berilgan tushunchalarga mustaqil ravishda o‘z izohlarini berish, shu orqali o‘z bilimlarini tekshirib, baholash jarayoni.

Uy vazifasi

1. Amper kuchini mustaqil o‘rganib kelish.
2. Magnit moment formulasi va birligi haqida bilimlarni mustahkamlash.
3. 48-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



49-MAVZU TOKLI O‘TKAZGICHLARNING O‘ZARO TA’SIRI

Darsning maqsadi: tokli to‘g‘ri parallel o‘tkazgichlarning ta’sirlashuvini bilib oladi; parallel toklarning o‘zaro ta’sir kuchi haqida ma’lumotga ega bo‘ladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	Amper kuchini yo‘nalishini biladi;	parallel o‘tkazgichlar orasidagi ta’sir kuchlarini tushuntirib beradi;	to‘g‘ri tokning magnit induksiya ifodasini biladi;
B	turmushdan misollar keltirib mavzuni to‘ldiradi;	tok kuchining birligi amperni to‘liq ta’riflab beradi;	mavzudagi rasmlar orqali jarayonni batafsil tushuntirib bera oladi;
C	parallel o‘tkazgichlardan qarama-qarshi tok o‘tishini tushuntirib beradi.	parallel o‘tkazgichlardan bir tomonlama tok o‘tishini tushuntirib beradi.	parallel o‘tkazgichlarning o‘zaro ta’sir kuchlari ifodasini tushuntirib, kattaliklarga bog‘liqligini ko‘rsatib beradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

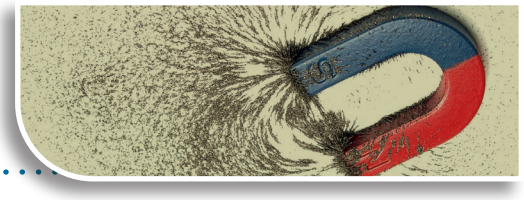
Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Elektr energiyasini uzatish liniyalaridagi o‘tkazgich simlari o‘rtasida o‘zaro ta’sir kuchlari mavjudmi? Agar mavjud bo‘lsa, bular qanday kuchlar va bu ta’sirlashuv qanday tavsiflanadi?
2. Parallel o‘tkazgichlardan qarama-qarshi tok o‘tishini turmush bilan bog‘lab misollar keltiring.
3. Parallel o‘tkazgichlardan bir tomonlama tok o‘tsa, qanday hodisa yuz beradi?
4. Amper qonunining ahamiyati qanday?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Tokli o‘tkazgichlar orasida o‘zaro ta’sir kuchlari mavjud bo‘ladi.

O‘tkazgichlarni parallel holatda olib ulardan qarama-qarshi yo‘nalishda tok o‘tkazsak, o‘tkazgichlar bir-biridan qochadi. Bir tomonlama o‘tkazsak, o‘tkazgichlar bir-biriga tortiladi. Elektr energiyasini uzatish liniyalaridagi o‘tkazgich simlari o‘rtasida o‘zaro ta’sir kuchlari mavjud, amper qonunidan foydalanib, vakuumdagi cheksiz uzun parallel tokli o‘tkazgichlar orasida hosil bo‘ladigan o‘zaro ta’sir kuchining yo‘nalishi va son qiymatining kattaligini aniqlash mumkin. Parallel to‘g‘ri toklarning o‘zaro magnit ta’siridan kelib chiqib tok kuchining xalqaro birliklar sistemasidagi birligi amper qabul qilingan. 1 *A* bu vakuumda bir-biridan bir metr masofada joylashgan ko‘ndalang kesim yuzasi hisobga olmas darajada kichik bo‘lgan cheksiz uzun to‘g‘ri o‘tkazgichlardan tok o‘tganda o‘tkazgichlarning har bir metr uzunligida $2 \cdot 10^{-7}$ N o‘zaro ta’sir kuchi hosil qiladigan o‘zgarmas tok kuchidir. O‘tkazgichlar orasida ta’sir kuchini aniqlashda parma qoidasiga asosan, o‘tkazgichlarda tokning yo‘nalishi bo‘yicha magnit induksiya vektorining yo‘nalishini aniqlash mumkin.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Cheksiz uzun parallel tokli o‘tkazgichlarning birlik uzunligiga ta’sir qilayotgan o‘zaro ta’sir kuchi ulardan o‘tayotgan tok kuchlarining ko‘paytmasiga to‘g‘ri orasidagi masofaga esa teskari proporsional bo‘ladi.

Simyog‘ochlardan o‘tayotgan tok yo‘nalishi haqida nimalarni bilasiz?

O‘quvchilar javoblari umumlashtiriladi va xulosalar qilinadi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish).

Guruhlarga magnit maydon xossalarini tushuntirib berish topshiriladi va har bir guruh javoblari tahlil qilinadi. O‘qituvchi tomonidan javoblar umumlashtiriladi.

Guruhlarga mavzudagi quyidagi masalalar beriladi va tekshirib, baholanadi:

1. Uzunligi 5 m bo‘lgan ikkita simli liniyaning parallel simlaridagi tok kuchi 500 A. Toklar qarama-qarshi yo‘nalgan. Simlar orasidagi masofa 25 cm bo‘lsa, ular o‘zaro qanday kuch bilan ta’sirlashadi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$l = 5$ m $I_1 = I_2 = 500$ A $r = 25$ cm $= 0{,}25$ m $F = ?$	$F = \frac{\mu\mu_0 I_0 I_0}{2\pi r} l$	$F = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} 500\,A \cdot 500\,A}{2\pi \cdot 0{,}25\,m} 5\,m = 1\,N$ **Javob:** $F = 1$ N

3. Induksiyasi 0,1 T bo‘lgan bir jinsli magnit maydon kuch chiziqlariga tik joylashgan 25 cm uzunlikdagi o‘tkazgichga maydonning ta’sir kuchi 0,5 N ga teng. O‘tkazgichdan o‘tayotgan tok kuchi nimaga teng?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$l = 25$ cm $= 0{,}25$ m $F_A = 0{,}5$ N $B = 0{,}1$T $I = ?$	$F_A = IBl\sin\alpha$ $I = \frac{F_A}{Bl}$	$I = \frac{0{,}5\,N}{0{,}1T \cdot 0{,}25\,m} = 20\,A$ **Javob:** $I = 20$ A

V bosqich. Refleksiya

1. Parallel o‘tkazgichlar orasidagi kuch qanday tavsiflanadi?
2. Tok kuchining birligi Amper qanday qabul qilingan?

"Tadqiqot metodi" tadqiqot usuli o‘zlashtirish darajasining eng yuqori cho‘qqisi hisoblanadi. Bu usul bilan dars o‘tilganda o‘quvchilar olgan bilimlari asosida hali o‘rganilmagan kichik bir masala ustida yakka yoki birgalashib izlanish olib borishadi, masala yechimiga doir keltirilgan taxminni izlab topilgan dalillar asosida to‘g‘ri yoki noto‘g‘riligini tekshirishadi va isbotlashadi.

Uy vazifasi

1. Parma qoidasini mustaqil o‘rganib kelish.
2. Mavzudagi formulalarni yod olish.
3. 49-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



50-MAVZU

TOKLI O‘TKAZGICHNI MAGNIT MAYDONDA KO‘CHIRISHDA BAJARILGAN ISH

Darsning maqsadi: magnit maydon oqimi haqida bilimlar oladi; tokli to‘g‘ri o‘tkazgichni magnit maydonda ko‘chirishda bajarilgan ish haqida ma’lumotga ega bo‘ladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

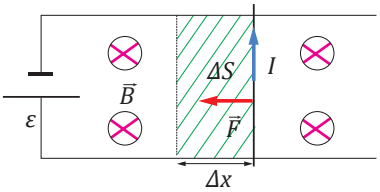
Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, davra suhbati metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	tokli o‘tkazgich magnit maydonda amper kuchi ta’sirida ish bajarishini biladi;	magnit maydon kuch chiziqlari haqida ma’lumotga ega;	magnit maydon induksiya kuch chiziqlari sirtga perpendikulyar bo‘lgandagi magnit oqim formulasini biladi;
B	magnit oqim ta’rifini biladi;	XBSda magnit oqim birligini tushuntirib bera oladi;	chap qo‘l qoidasiga asosan ko‘chirishda bajarilgan ish formulasini tushuntirib beradi;
C	ishni zanjirni tok bilan ta’minlab turgan manba hisobidan bajarish kerakligini biladi.	magnit maydonda tokli o‘tkazgichni ko‘chirishda bajarilgan ishdan amaliyotda keng qo‘llanishini biladi.	elektron qulflar haqida ma’lumot beradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.



1. Magnit maydonida tokli o‘tkazgich Amper kuchi ta’sirida bir joydan ikkinchi joyga ko‘chganda ish bajariladi. Bu ish qaysi energiya hisobidan amalga oshadi?

2. Qaysi energiya hisobidan magnit maydonda tokli o‘tkazgichni ko‘chirish mumkin?

3. Magnit maydon kuch chiziqlari qachon ko‘p yoki kam bo‘lishi muumkin?

4. Magnit induksiya birligi qanday?

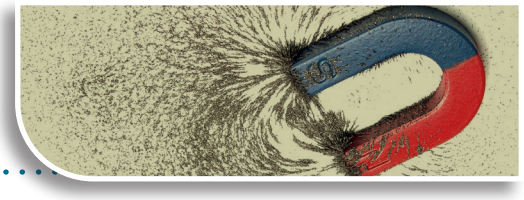
II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar A

Biror sirtni kesib o‘tayotgan magnit maydon kuch chiziqlarining soni ko‘p yoki kam ekanini tavsiflash uchun magnit oqimi degan kattalik kiritilgan. Biror sirt orqali o‘tayotgan magnit oqimi magnit maydon induksiya vektori orqali aniqlanadi. Magnit maydon induksiya chiziqlari sirtga tik yo‘nalgan bo‘lsa magnit oqim ifodasi sirt yuzasi va magnit maydon induksiya vektoriga bog‘liq bo‘ladi.

S yuza orqali o‘tayotgan magnit oqimi induksiya vektori va yuza ko‘paytmasiga to‘g‘ri proporsional.

Amper kuchi va chap qo‘l qoidasi asosida magnit maydonda tokli o‘tkazgichni ko‘chirishda bajarilgan ishni o‘rganish mumkin.

Magnit maydonda tokli o‘tkazgichni ko‘chirishda bajariladigan ishdan amaliyotda keng foydalaniladi. U transport, maishiy texnika va elektronika sohalarida qo‘llanilishi bilan muhim ahamiyatga ega. Bugungi kunda juda keng ishlatilayotgan qulflar bunga misol bo‘ladi.



Magnit maydonda tokli o‘tkazgichni ko‘chirishdagi ish zanjirni tok bilan ta’minlab turuvchi manba hisobidan bajariladi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Tokli o‘tkazgichni magnit maydonda ko‘chirishda amper kuchining bajargan ishi o‘tkazgichdan o‘tayotgan tok kuchi va magnit oqimi o‘zgarishining ko‘paytmasiga teng.

Tok yo‘nalishi bilan magnit maydon induksiyasi bir xil yo‘nalishda bo‘lsa bajarilgan ish nimaga teng bo‘ladi degan savol o‘quvchilar bilan muhokama qilinadi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish) Guruhlarga mavzuga oid masalalar beriladi va baholanadi.

1. Magnit induksiyasi 0,5 T bo‘lgan bir jinsli magnit maydonning kuch chiziqlariga 60° burchak ostida joylashgan 25 cm^2 yuzaga ega bo‘lgan ramka orqali o‘tuvchi magnit induksiya oqimini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$S = 25\ cm^2 = 25\cdot10^{-4}\ m^2$ $\alpha = 60^o$ $B = 0,5\ T$ $\Phi = ?$	$\Phi = BS\cos\alpha$	$\Phi = 0,5\ T\cdot25\cdot10^{-4}) \cdot m^2\cdot0,5 = 6,25\cdot10^{-4}\ Wb$ **Javob:** $\Phi = 6,25\cdot10^{-4}\ Wb$

2. Yuzi 25 cm^2 bo‘lgan sim ramka bir jinsli magnit maydonda aylantirilganda ramkani kesib o‘tuvchi magnit oqimi $\Phi = 5\cdot10^{-4}\cos(2\pi t)$ (Wb) qonun bo‘yicha o‘zgaradi. Magnit maydon induksiyasining son qiymatini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$S = 25\ cm^2 = 25\cdot10^{-4}m^2$ $\Phi = 5\cdot10^{-4}\cos(2\pi t)$ $\alpha = 60^o$ $B = ?$	$B = \frac{\Phi_0}{S\cos\alpha}$	$B = \frac{5\cdot10^{-4}}{25\cdot10^{-4}\cdot1} = 0,2T$ **Javob:** $B = 0,2\ T$

V bosqich. Refleksiya

Magnit oqim formulasi qanday?

Magnit maydon induksiyasi qanday kattalik?

Tokli to‘g‘ri o‘tkazgichni magnit maydonda ko‘chirishda amper kuchi va chap qo‘l qoidasining qanday ahamiyati bor?

"Davra suhbati metodi" aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan ta’lim oluvchilar tomonidan o‘z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o‘qitish metodidir.

Uy vazifasi

1. Mavzudagi formulalarni yozib, izohlash.
2. Tok yo‘nalishi bilan magnit maydon induksiya yo‘nalishi orasidagi burchak qachon 90° ega bo‘lishi haqida ma’lumotlar to‘plash.
3. 50-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



51-MAVZU MAGNIT MAYDONDA ZARYADLI ZARRANING HARAKATI

Darsning maqsadi: Lorens kuchi nima ekanligi haqida ma'lumotga ega bo'ladi; bir jinsli magnit maydonida zaryadli zarraning harakati haqida tushunchaga ega bo'ladi.

Ta'lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o'qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o'quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o'quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba'zi o'quvchilar...
A	qutb yog'dusi haqida ma'lumotga ega;	Lorens kuchining markazga intilma kuch vazifasini bajarishini tushuntirib beradi;	chap qo'l qoidasi orqali Lorens kuchini yo'nalishini tushuntirib beradi;
B	magnit maydon tomonidan zaryadli zarraga kuch ta'sir qilmaslik sababini biladi;	chap qo'l qoidasini Amper va Lorens kuchlari uchun tushuntirib bera oladi;	Lorens kuchining ish bajarmaslik sabablarini biladi;
C	Lorens kuchini tushuntirib bera oladi.	magnit maydonda zaryadli zarraning harakatlanish trayektoriyasi aylanadan iboratligini biladi.	mas-spektrometr asbobi haqida tushunchaga ega.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag'batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Qutb yog'dusi qanday paydo bo'ladi? Nima sababdan qutb yog'dusi faqat qutbda kuzatiladi?
2. Lorens kuchidagi tezlik nimani tushuntiradi?
3. Amper va Lorens kuchlarining farqi nimada?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o'rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Magnit maydonda harakatlanayotgan zaryadli zarraga shu maydon tomonidan ta'sir etuvchi kuchga Lorens kuchi deyiladi.

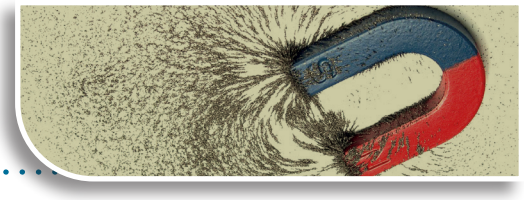
Bir jinsli magnit maydonda harakatlanayotgan zaryadli zarraga ta'sir etuvchi kuch zarraning zaryadiga, uning harakat tezligiga, magnit maydon induksiyasiga hamda tezlik vektori bilan magnit maydon induksiya vektorlari orasidagi burchak sinusi ko'paytmasiga teng bo'ladi.

Lorens kuchining yo'nalishi chap qo'l qoidasi yordamida aniqlanadi. Agar chap qo'lning kaftiga magnit induksiyasi vektorini tik tushadigan va yoyilgan ko'rsatkich barmoqlar yo'nalishi musbat zaryad harakatining yo'nalishi bilan bir xil bo'lsa, u holda 90° ga ochilgan bosh barmoq Lorens kuchining yo'nalishini ko'rsatadi.

Zaryadli zarra magnit induksiya chiziqlari bo'ylab harakatlansa unga magnit maydon tomonidan hech qanday kuch ta'sir qilmaydi.

Lorens kuchini magnit maydonda harakatlanayotgan zarraning harakat yo'nalishiga perpendikulyar yo'nalgani uchun u markazga intilma kuch vazifasini bajaradi.

Zaryadli zarraning harakatlanish trayektoriyasi uzluksiz egrilanadi. Markazdan qochma kuchning son qiymati Lorens kuchiga teng bo'ladi, shuning uchun u ish bajarmaydi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Vakuumda magnit va elektr maydon ta’sirida harakatlanayotgan zaryadli zarralarni massalari bo‘yicha tarkibiy qismlarga ajratuvchi asbob mas-spektrometr deb ataladi. Mas-spektrometrlar kimyoviy elementlarning izotoplarini aniqlashda moddalarni kimyoviy tahlil qilishda qo‘llaniladi.

Magnit maydonda zaryadli zarralarning harakatlanish trayektoriyasi egrilanishini o‘quvchilar bilan birgalikda muhokama qiling.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish).

1. Guruhlarga tarqatma material beriladi. Amper va Lorens kuchlari haqida savollar beriladi va baholanadi.

2. Guruhlarga mavzuga oid quyidagi masalalar beriladi va baholanadi:

1. 1000 V tezlashtiruvchi potensiallar farqini o‘tgan elektron bir jinsli magnit maydonga induksiya kuch chiziqlariga perpendikulyar yo‘nalishda uchib kiradi. Agar magnit induksiyasi 10^{-3} T ga teng bo‘lsa, elektron harakatlanayotgan aylana trayektoriyasining radiusi qanday bo‘ladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C $m = 9\cdot10^{-31}$ kg $B = 10^{-3}$ T $U = 1000$ V $R = ?$	$R = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2Um}{q}}$	$R = \frac{1}{10^{-3}}\sqrt{\frac{2\cdot1000V\cdot9\cdot10^{-31}kg}{1{,}6\cdot10^{-19}C}} = 10{,}6\cdot10^{-2}\,m$ **Javob:** R = 10,6 cm

2. Magnit induksiyasi 1 T bo‘lgan siklotronda protonlar 5 MeV energiyaga ega bo‘lishi uchun ular qanday radiusli trayektoriya bo‘yicha harakatlanishi kerak? Protonning massasi $1{,}67\cdot10^{-27}$ kg ga teng, 1 eV = $1{,}6\cdot10^{-19}$ J deb oling.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$q_p = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C $m = 1{,}67\cdot10^{-27}$ kg $B = 1$ T $W = 5$ MeV $R = ?$	$R = \frac{1}{eB}\sqrt{2Wm}$ $W = 5\cdot1{,}6\cdot10^{-13}$ J	$R = \frac{1}{1{,}6\cdot10^{-19}\text{C}\cdot1\text{T}}\sqrt{2\cdot5\cdot1{,}6\cdot10^{-13}\text{ J}\cdot1{,}67\cdot10^{-27}\text{ kg}} = 32{,}3\cdot10^{-2}\text{ m}$ **Javob:** R = 32,3 cm

V bosqich. Refleksiya

Lorens kuchi qanday ta’riflanadi?

Chap qo‘l qoidasini tushuntirib bering.

"Kichik guruhlarda ishlash" kichik guruhlarni shakllantirish, guruhlarga topshiriqlar berish, ko‘rsatma berish va yo‘naltirish, guruhlar taqdimoti, muhokama, tahlil va baholash kabilarni o‘z ichiga oladi.

Uy vazifasi

1. Zaryadli zarra magnit maydonga qanday yo‘nalishda kirganda unga Lorens kuchi ta’sir qilmaydi?
2. Lorens kuchi asosida ishlaydigan qanday qurilmani bilasiz?
3. 51-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



52-MAVZU O‘ZGARMAS TOK ELEKTR DVIGATELI

Darsning maqsadi: elektr dvigatelning tuzilishi haqida bilimga ega bo‘ladi; elektr dvigatelning ishlash prinsipini tushunadi; elektr dvigatellarning qo‘llanilishi haqida ma’lumotga ega bo‘ladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, interfaol metodlar.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	dvigatelning asosiy qismi stator va rotor ekanligini biladi;	rotorning qismlarini tushuntirib bera oladi;	kollektorning halqalariga cho‘tkalar orqali tok o‘tishini biladi;
B	elektr dvigatelning tuzilishini tushuntirib beradi;	ramkaning magnit maydonga uzluksiz aylanishini tushuntirib beradi;	ikki ramkali elektr dvigatellarning tuzilishini tushuntirib beradi;
C	elektr dvigatellarning afzalliklari haqida tushuncha beradi.	katta quvvatli elektrodvigatellar haqida ma’lumot beradi.	ko‘p ramkali va temir o‘zakli rotorning ishlashini tushuntirib beradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Elektr dvigatelining valini aylanma harakatga keltiruvchi sabab nima?
2. Elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beruvchi qurilma nima?
3. “Stator va rotor” so‘zlarining ma’nosini tushuntiring.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

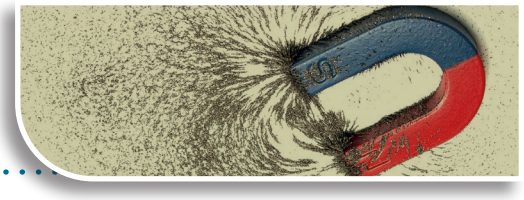
O‘zgarmas tok elektr dvigateli ikki asosiy qism stator va rotordan iborat qurilma bo‘lib o‘zgarmas tok elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beradi. Stator doimiy magnitdan yoki elektromagnitdan iborat, rotor dvigatelining aylanuvchi qismlarini tashkil etadi. Rotorning asosiy qismi yakor va kollektordir. Kollektor yakor bilan birgalikda aylanadi. Kollektor halqalariga prujina yordamida ikkita ko‘mir cho‘tka mahkamlangan. Cho‘tkalarning vazifasi zanjirdagi elektr tokini kollektor halqalariga o‘tkazadi.

Bitta, ikkita va ko‘p ramkali elektr dvigatellarning ishlash prinsipini bilamiz. Elektr dvigatellarning issiqlik dvigatellariga nisbatan afzalliklari ko‘p. Elektr dvigatellari turli sohalarida keng qo‘llanadi. Inson mehnatini yengillashtiradi.

Elektr dvigatellar ixcham va foydalanishga qulay, havoni ifloslantirmaydi, moddiy mahsulot talab qilmaydi. Foydali ish koeffitsiyenti yuqori.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Elektr dvigatellarning foydali ish koeffitsiyenti 80% dan yuqori, issiqlik dvigatellariniki esa 20% dan ortmaydi. Zaruriy quvvatga moslab ishlab chiqariladi. O‘quvchilar bilan quvvati turlicha bo‘lgan elektr dvigatellar haqida suhbatlashiladi.



IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish).

1. Guruhlarga kundalik turmushda mavjud bo‘lgan, lekin shaklan farqli bo‘lgan elektr dvigatellar (ventilyator, mashina)ning ishlash prinsipi amaliy tarzda tushuntiriladi va o‘quvchilar javoblari tinglanadi. Javoblar umumlashtirilib, so‘ngra baholanadi.

2. O‘quvchilardan bir, ikki va ko‘p ramkali elektr dvigatellar haqida ma’lumot so‘raladi va baholanadi.

V bosqich. Refleksiya

Elektr dvigatellarning bir biridan qanday farqli tomonlari bor?

Elektr dvigatellarning ishlash prinsipini tushuntirib bering.

Elektr dvigatellar qanday qismlardan iborat?

"Interfaol metodlar" o‘rganilayotgan bilimlarni o‘zlashtirishga da’vat qilish, yangi materialni anglash, o‘rganganlarni fikrlashga imkon beruvchi metodlar. Interfaol ta’limga asos solgan, o‘quv maqsadlar taksonomiyasini tadqiq qilgan olim Benjamin Blumdir. Interfaol ta’limda o‘quvchilarga beriladigan vazifalar an’anaviy ta’limdan o‘quvchini topshiriqlarni bajarishda mustaqil fikrlash, o‘z fikr-mulohazalarini boshqalarga solishtirish va yakuniy xulosaga kelish bilan farq qiladi. Interfaol mashg‘ulotlarni samarali bo‘lishi o‘quvchilarni mashg‘ulotdan oldin yangi mavzu bo‘yicha asosiy tushuncha va dastlabki ma’lumotlarni bilishlariga bog‘liq.

Uy vazifasi

1. O‘quvchilarga stator, rotor, yakor, kollektor haqidagi batafsil ma’lumotlarni daftariga yozib kelish topshiriladi.

2. Kundalik turmushda mavjud elektr dvigatellarni ko‘zdan kechirib, o‘rganish va o‘zlari uchun xulosalar qilish aytiladi.

3. 52-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



53-MAVZU MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yod oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib, natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

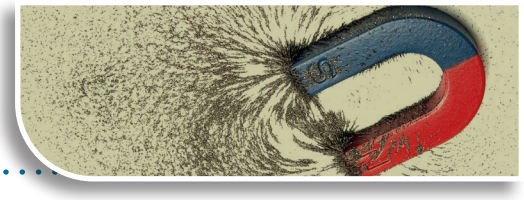
DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

Oldingi darslarda o‘tilgan mavzulardagi kerakli formulalarni takrorlab olamiz.

№	Formula	Formula nomi
1	$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \ldots + \vec{B}_n$	Magnit maydon superpozitsiya prinsipi
2	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$	Cheksiz uzun to‘g‘ri tok hosil qilgan magnit maydon induksiyasi
3	$B = \frac{\mu_0 I}{2R}$	Aylana shaklidagi tokli o‘tkazgich markazidagi magnit induksiyasi
4	$B = \mu_0 \frac{IN}{l}$	Uzunligi l, o‘ramlar soni N bo‘lgan tokli g‘altak ichidagi magnit induksiyasi
5	$B = \frac{\mu_0 NI}{2\pi R}$	Radiusi R, o‘ramlar soni N bo‘lgan tokli taroid ichidagi magnit induksiyasi



6	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ N/A^2	Magnit doimiysi
7	$F_A = IBl\sin\alpha$	Bir jinsli magnit maydonda turgan l uzunlikdagi tokli to‘g‘ri o‘tkazgichga ta’sir qiluvchi Amper kuchi
8	$M = IBS\sin\alpha = p_m \sin\alpha$	Bir jinsli magnit maydoniga kiritilgan tokli ramkaga ta’sir qiluvchi aylantiruvchi moment
9	$p_m = IS$	Tokli konturning (ramkaning) magnit momenti
10	$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} l$	Orasidagi masofa d bo‘lgan to‘g‘ri parallel toklarni l uzunlikdagi qismiga to‘g‘ri keluvchi o‘zaro ta’sir kuchi
11	$\Phi = BS\cos\alpha$	Yopiq kontur bilan chegaralangan S yuzali sirtdan o‘tuvchi magnit oqimi
12	$A = IBld$	Bir jinsli magnit maydonida l uzunlikdagi tokli to‘g‘ri o‘tkazgichni d masofaga ko‘chganda bajarilgan ish
13	$A = I(\Phi_2 - \Phi_1) = I\Delta\Phi$	Yopiq kontur bilan chegaralangan sirtdan o‘tuvchi magnit oqimining o‘zgarishida bajarilgan ish
14	$F_L = q\upsilon B\sin\alpha$	Lorens kuchi
15	$R = \frac{m\vartheta}{qB}$	Bir jinsli magnit maydon kuch chiziqlariga tik yo‘nalishda uchib kirgan zaryadli zarra aylana trayektoriyasining radiusi
16	$R = \frac{m\vartheta}{qB}\sin\alpha$	Bir jinsli magnit maydon kuch chiziqlariga α burchak ostida uchib kirgan zaryadli zarra vintsimon trayektoriyasi aylanasining radiusi
17	$T = \frac{2\pi m}{qB}$	Bir jinsli magnit maydonda aylana trayektoriya bo‘ylab harakatlanayotgan zaryadli zarraning aylanish davri
18	$d = \frac{2\pi m\vartheta}{qB}\cos\alpha$	Bir jinsli magnit maydon kuch chiziqlariga α burchak ostida uchib kirgan zaryadli zarra vintsimon trayektoriyasi qadamining uzunligi

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

O‘qituvchi tomonidan ba'zi elektr asboblarining elektr dvigateli qaysi prinsip asosida ishlashi haqida so‘raladi. O‘quvchilar o‘z fikr-mulohazalarini bildirishadi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Radiusi 4 cm bo‘lgan sim halqadan 0,8 A tok oqmoqda. Halqa markazidagi magnit induksiyasini aniqlang.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$r = 4$ cm $= 4 \cdot 10^{-2}$ m $I = 0{,}8$ A B =?	$B = \mu\mu_0 \frac{I}{2r}$	$B = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{0{,}8\,A}{2 \cdot 0{,}04\,m} = 12{,}56 \cdot 10^{-6}\,T$ **Javob:** $B = 12{,}56 \cdot 10^{-6}$ T



2. Induksiyasi 0,1 T bo‘lgan bir jinsli magnit maydonda induksiya chiziqlariga parallel holatda 10 cm uzunlikdagi 0,5 A tokli to‘g‘ri o‘tkazgich joylashtirilgan. O‘tkazgichga magnit maydonning ta’sir kuchi qanday?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$B = 0{,}1$ T $l = 10$ cm $= 0{,}1$ m $I = 0{,}5$ A $\sin\alpha = 180^\circ$ F_A =?	$F_A = IBl\sin\alpha$	$F_A = 0{,}5$ A $\cdot$ 0,1 T$\cdot$ 0,1 m$\cdot\sin 180^\circ = 0$ **Javob:** $F_A = 0$

3. Induksiyasi 0,4 T bo‘lgan bir jinsli magnit maydonida uzunligi 0,15 m, tok kuchi 8 A bo‘lgan to‘g‘ri o‘tkazgich maydon kuch chiziqlariga perpendikulyar holatda joylashtirilgan. O‘tkazgichni Amper kuchi yo‘nalishida 0,025 m masofaga ko‘chirishda bajarilgan ishni toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$B = 0{,}4$ T $l = 0{,}15$ m $s = 0{,}025$ m $I = 8$ A $\sin\alpha = 90^\circ$ A = ?	$A = F_A \cdot s$ $F_A = IBl\sin\alpha$	$F_A = 8$ A$\cdot$0,4 T$\cdot$0,15 m$\cdot\sin 90^\circ = 0{,}48$ N $A = 0{,}48$ N$\cdot$0,025 m $= 0{,}012$ J **Javob:** $A = 12$ mJ

5. Magnit maydon induksiya chiziqlariga perpendikulyar holda 1 km/s tezlik bilan harakatlanayotgan 0,4 C zaryadli zarraga 4 N teng bo‘lgan Lorens kuchi ta’sir etadi. Magnit maydon induksiyasini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\upsilon = 1$ km/s $= 1000$ m/s $q = 0{,}4$ C $F_L = 4$ N $\sin\alpha = 90^\circ$ B = ?	$F_L = qB\upsilon\sin\alpha$ $B = \frac{F_L}{q\vartheta\sin\alpha}$	$B = \frac{4\,N}{0{,}4\,C \cdot \frac{1000\,m}{s} \cdot 1} = 0{,}01T$ **Javob:** $B = 0{,}01$ T

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Sinfdagi o‘quvchilar guruhlarga ajratilib ularga quyidagi savollar topshiriq sifatida beriladi:

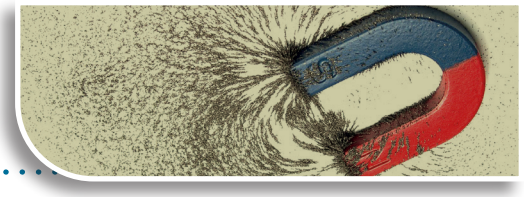
1. Ishlab chiqarish korxonalarida elektr dvigatellaridan qanday foydalaniladi?
2. Qishloq xo‘jaligida elektr dvigatellarining o‘rni qanday?
3. Elektr dvigatellaridan foydalaniladigan transport vositalarini ayting.

V bosqich. Refleksiya

Mavzu yuzasidan umumlashtiruvchi savollar beriladi va o‘quvchilar fikrlari tinglanadi. Savollar javoblari sinfda o‘zaro muhokama qilinadi.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.



ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA

54-MAVZU

Darsning maqsadi: elektromagnit induksiya hodisasi haqida bilib oladi; induksion elektr yurituvchi kuch, Faradey qonuni haqida bilimlarga ega bo‘ladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, Tanqidiy fikrlash va tizimli fikrlash metodi.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	Erstedning tok orqali magnit maydon hosil qilgan tajribasini tushuntirib bera oladi;	Faradeyning magnit maydon orqali elektr tokini hosil qilgan tajribasini tushuntirib bera oladi;	Faradey-Maksvell qonunini tushuntiradi;
B	induksion elektr yurituvchi kuchni tushuntiradi;	elektromagnit induksiya qonunini biladi;	Lens qoidasiga ta’rif beradi;
C	*N* o‘ramlar soni orqali ifodalanadigan induksion elektr yurituvchi kuch formulasini tushuntiradi.	induksion elektr yurituvchi kuch birligini isbotlab beradi.	elektromagnit induksiya hodisasidan amaliyotda qanday foydalanishni tushuntiradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Elektr energiyasi qanday hosil qilinadi?
2. Faradey berk zanjir hosil qilishining sababi nimada?
3. Zanjirda qachon induksion tok hosil bo‘lmaydi?
4. Ersted va Faradey tajribalarining farqi nimada?

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Ersted eng sodda elektr zanjir yig‘ib, undan tok o‘tganda o‘tkazgichda magnit maydonning hosil bo‘lishini isbotladi. Faradey esa magnit maydon orqali induksion tokni hosil qildi. Galvanometrga ketma-ket qilib g‘altak ulasak, berk kontur hosil bo‘ladi. Berk konturda induksion tok faqat o‘tkazgich konturi bilan chegaralangan sirt orqali o‘tayotgan magnit induksiya oqimi o‘zgarganda yuzaga keladi, ya’ni magnit oqimi o‘zgarib turgan vaqt davomidagina mavjud bo‘ladi. Bu xulosa elektromagnit induksiya qonuni deb aytiladi.

G‘altakni kesib o‘tayotgan magnit oqimining o‘zgarishi g‘altakda elektr yurituvchi kuchni hosil qiladi.

Lens induksion tok yo‘nalishini aniqlash qoidasini topdi va quyidagicha ta’rifladi: berk konturda hosil bo‘lgan induksion tok shunday yo‘nalishga ega bo‘ladiki, u o‘zining magnit maydoni bilan shu tokni hosil qilayotgan tashqi magnit oqimining o‘zgarishiga qarshilik ko‘rsatadi.

Kesik halqada kontur berk bo‘lmaganligi uchun induksion tok hosil bo‘lmaydi. Berk konturda tok o‘zining magnit maydonini hosil qiladi.



III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Berk kontur orqali o‘tayotgan magnit maydon oqimining o‘zgarishi tufayli konturda elektr tokining hosil bo‘lish hodisasi elektromagnit induksiya hodisasi, konturda yuzaga kelgan tok esa induksion tok deyiladi.

O‘quvchilar bilan elektr energiyasini qanday uzatilishi haqida muhokama qilinadi.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Guruhlarga Ersted va Faradey tajribalarini bajarib ko‘rsatish topshiriladi va baholanadi.
2. Lens qoidasini tajriba qilib tushuntirish topshiriladi.

2. O‘tkazgich konturi bilan chegaralangan sirt yuzasini kesib o‘tadigan magnit oqimi bir tekis 0,8 Wb ga o‘zgarganda konturdagi induksiyaviy EYK 1,6 V ga teng bo‘lgan. Magnit oqimining o‘zgarish vaqtini toping. O‘tkazgichning qarshiligi 0,32 Ω bo‘lsa, induksion tok kuchi qanday bo‘lgan?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$\Delta\Phi$ = 0,8 Wb ε = 1,6 V R = 0,32 Ω t =? I =?	$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{t}$ $t = \frac{\Delta\Phi}{\varepsilon};$ $I = \frac{\varepsilon}{R}$	$t = \frac{0,8\ \text{Wb}}{1,6\ \text{V}} = 0,5\ \text{s};$ $I = \frac{1,6V}{0,32\Omega} = 5\,A;$ **Javob:** t = 0,5 s I = 5 A

3. 500 ta o‘rami bo‘lgan solenoidda magnit oqimi 5 ms da 7 mWb dan 9 mWb gacha tekis o‘zgardi. Solenoiddagi induksion EYKning kattaligini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
N = 500 ta $\Delta\Phi$ = 2 mWb t = 5 ms ε = ?	$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{t}$	$\varepsilon = -500\frac{2\cdot10}{5} = 200\ \text{V}$ **Javob:** ε = 200 V

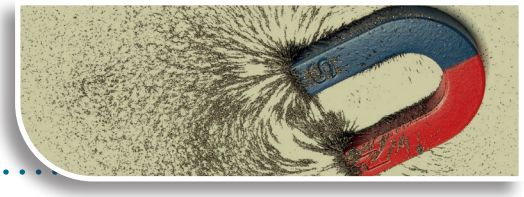
V bosqich. Refleksiya

1. Faradey tajriba o‘tkazib 10 yildan so‘ng xulosa bildiradi, u nega 10 yil vaqt sarfladi?
2. Magnit g‘altakka kiritilayotganda va undan chiqarilayotganda tokning paydo bo‘lishini galvanometr strelkasi orqali bilamiz, nima sababdan strelka o‘ngga va chapga buriladi?

"Tanqidiy fikrlash va tizimli fikrlash" muammoni anglashda va murakkab qarorlar qabul qilishda puxta dalillar keltirishdan foydalanish, tizimlar, voqealar va hodisalar, vaziyatlar o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni anglash demak.

Uy vazifasi

1. Faradey-Maksvell qonunini mustaqil o‘rganish.
2. Magnit oqimi haqida ma’lumotlar to‘planadi.
3. 54-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



AMALIY MASHG‘ULOT
ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASINI O‘RGANISH

55-MAVZU

Darsning maqsadi: induksiya tokini va induksiya elektr yurituvchi kuchining hosil bo‘lishini kuzatadi; induksiya tokining magnit oqimiga bog‘liqligini o‘rganadi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, o‘zgaruvchan tok manbayi, o‘zgaruvchan tok ampermetri va voltmetri, ko‘ndalang kesim yuzi turli xil bo‘lgan g‘altaklar, temir o‘zak va ulash simlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	Erstedning tok orqali magnit maydon hosil qilgan tajribasini tushuntirib bera oladi;	Faradeyning magnit maydon orqali elektr tokini hosil qilgan tajribasini tushuntirib bera oladi;	Faradey-Maksvell qonuni tushuntiradi;
B	induksion elektr yurituvchi kuchni tushuntiradi;	elektromagnit induksiya qonunini biladi;	Lens qoidasiga ta’rif beradi;
C	*N* o‘ramlar soni orqali ifodalanadigan induksion elektr yurituvchi kuch formulasini tushuntiradi.	Induksion elektr yurituvchi kuch birligini isbotlab beradi.	elektromagnit induksiya hodisasidan amaliyotda qanday foydalanishni tushuntiradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Ersted va Faradeyning elektromagnit induksiya hodisasiga doir tajribalarini so‘zlab bering.
2. Induksion tokning hosil bo‘lishini tushuntiring.
3. Lens qoidasini ifodalang.
4. Elektromagnit induksiya qonunini tushuntirib, uning matematik ifodasini yozing.

Guruhlar javoblari asosida BBB metodidan foydalanib yangi mavzuni o‘rganish uchun reja tuziladi. Bunda o‘quvchilar “Bilaman” va “Bilishni xohlayman” bandini to‘ldiradilar. “Bilishni xohlayman” bandida yozilgan takliflar yangi mavzuni o‘rganish uchun reja hisoblanadi.

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Xavfsizlik qoidalari:

- Amaliy mashg‘ulotni bajarish davomida diqqatli va ehtiyotkor bo‘ling;
- Ishga kirishishdan oldin ishning bajarilish tartibini o‘rganing;
- O‘qituvchining tavsiyalariga qat’iy amal qiling;
- Ish joyida faqat amaliy mashg‘ulot uchun zarur bo‘lgan jihozlarni qoldiring;
- Elektr toki bilan ishlaydigan qurilmalar bilan ishlashda xavfsizlik texnikasiga amal qiling.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Elektromagnit induksiya hodisasini o‘rganish qurilmasining umumiy ko‘rinishi mazkur mav-

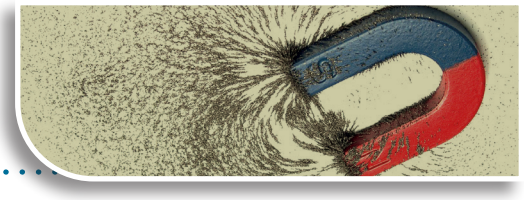


zuda tasvirlangan. Qurilma o‘zgaruvchan tok manbayi (1), g‘altaklar (2 va 4), temir o‘zak (3), o‘zgaruvchan tok ampermetri (5) va voltmetri (6)dan tashkil topgan. G‘altaklar har xil ko‘ndalang kesim yuzasiga ega bo‘lib, biri ikkinchisining ichiga to‘lig‘icha joylashtirilishi mumkin. Ko‘ndalang kesim yuzasi kichik bo‘lgan birinchi g‘altak (2) o‘zgaruvchan tok manbayiga ulash simlari vositasida ketma-ket ulanadi. Ko‘ndalang kesim yuzasi katta bo‘lgan ikkinchi g‘altak (4) esa ampermetr va voltmetrlarga navbat bilan ulanadi. Qurilmani o‘zgaruvchan tok manbayi elektr tarmog‘iga ulanib ishga tushiriladi, birinchi g‘altakka o‘zgaruvchan tok beriladi. Birinchi g‘altakning atrofida o‘zgaruvchan magnit maydoni hosil bo‘ladi. Birinchi g‘altak ikkinchi g‘altak ichiga kiritilsa, ikkinchi g‘altakka ulangan ampermetr (yoki voltmetr) unda induksion toknini (yoki induksion EYK ni) yuzaga kelganligini ko‘rsatadi.

Ishni bajarish tartibi

1. Ko‘ndalang kesim yuzasi kichik bo‘lgan birinchi g‘altakni tok manbayining o‘zgaruvchan tok beruvchi qisqichlariga ulang. Bunda birinchi g‘altak ikkinchi g‘altakning ichida joylashtirilmagan bo‘lsin.
2. Ikkinchi g‘altakni ampermetrga ketma-ket ulang. Bunda ampermetr 0 qiymatni ko‘rsatadi.
3. Tok manbayini elektr tarmog‘iga ulang.
4. Tok manbayining tashqi zanjirga beruvchi kuchlanishni boshqaruvchi kalitini 3 V kuchlanishni berish holatiga sozlang.
5. Birinchi g‘altakni ikkinchi g‘altakning ichiga ohista tushiring.
6. Ikkinchi g‘altakda yuzaga kelgan induksion tokning qiymatini ampermetr yordamida qayd eting.
7. Birinchi g‘altak ichiga temir o‘zakni to‘lig‘icha tushirib, ampermetr ko‘rsatishini yana qayd eting.
8. Tok manbayining tashqi zanjirga beruvchi kuchlanishni boshqaruvchi kalitini 6 V (6 V kuchlanish beruvchi) holatiga sozlang va tajribani yuqorida bajarganimizdek takrorlang.
9. Tok manbayining tashqi zanjirga beruvchi kuchlanishni boshqaruvchi kalitini 9 V va 12 V (9 V va 12 V kuchlanish beruvchi) holatlariga birin-ketin sozlab, tajribani takrorlang.
10. Ikkinchi g‘altakni ampermetrdan ajratib, uni voltmetrga ulang va birinchi g‘altakka berilayotgan kuchlanishning 3 V, 6 V, 9 V va 12 V qiymatlarida g‘altak ichida temir o‘zag bo‘lmagan va bo‘lgan hollar uchun tajribani bajaring va ikkinchi g‘altakda hosil bo‘layotgan induksion EYK larning qiymatlarini qayd eting.
11. Olingan natijalar asosida quyidagi jadvalni to‘ldiring.

№	**Temir o‘zaksiz**			**Temir o‘zakli**		
	Birinchi g‘altakka berilgan kuchlanish U, (V)	Ikkinchi g‘altakdagi induksion tok I_i, (A)	Ikkinchi g‘altakdagi induksion EYK $\mathcal{E}$, (V)	Birinchi g‘altakka berilgan kuchlanish U, (V)	Ikkinchi g‘altakdagi induksion tok I_i, (A)	Ikkinchi g‘altakdagi induksion EYK $\mathcal{E}$, (V)
1						
2						
3						



IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

1. Elektromagnit induksiya hodisasidan hayotimizda qanday foydalaniladi?
2. Radioeshittirishlarda elektromagnit induksiya hodisasi qanday qo‘llanadi?

V bosqich. Refleksiya

Dars boshida berilgan BBB jadvali yakunlanadi. O‘quvchilar nimalarni bilib olganliklarini jadvalning “Bilib oldim” ustuniga kiritadilar.

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

Uy vazifasi

1. O‘zgaruvchan tok manbayi, o‘zgaruvchan tok ampermetri va voltmetri haqida ko‘proq ma’lumot to‘plash.
2. Ulash simlarining qanday turlarini bilasiz? O‘tkazuvchanligi yuqori bo‘lgan simlar haqida ma’lumotlar yig‘ish.



56-MAVZU O‘ZINDUKSIYA. INDUKTIVLIK

Darsning maqsadi: o‘zinduksiya hodisasi haqida ma’lumot oladi; induktivlik nima ekanini biladi; o‘zinduksiya elektr yurituvchi kuch haqida bilimlarga ega bo‘ladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	konturdan o‘tayotgan tok magnit oqimini vujudga keltirishini biladi;	konturda induksion elektr yurituvchi kuch hosil bo‘lishi o‘zinduksiya hodisasi ekanligini biladi;	o‘zinduksiya hodisasini tajribadan tushuntirib bera oladi;
B	g‘altak ichida hosil bo‘lgan magnit oqimi qanday kattaliklarga bog‘liqligini aytib bera oladi;	induktivlik haqida ma’lumot ga ega;	solenoidning induktivlik ifodasini tushuntirib beradi;
C	tok kuchining o‘zgarish tezligini biladi.	induktivlik birligini tushuntirib bera oladi.	o‘zinduksiya hodisasini inersiya hodisasiga o‘xshashligini biladi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Ba’zi radiolarni elektr tarmog‘idan uzganingizda u chiqarayotgan tovush keskin yo‘qolmasdan, balki asta-sekinlik bilan pasayib boradi. Nega shunday hodisa yuz beradi?
2. O‘zinduksiya hodisasini tushuntirib bering.
3. G‘altakni induktivligi deganda nimani tushunasiz?
4. G‘altak ichida hosil bo‘lgan magnit oqim qanday tezlik kattaliklariga bog‘liq bo‘ladi?

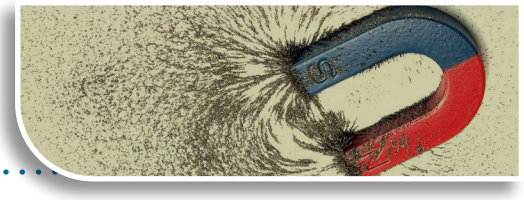
II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

Konturdan o‘tayotgan tok shu kontur bilan chegaralangan sirt yuzasini kesib o‘tuvchi magnit oqimini vujudga keltiradi. Agar konturdan o‘tayotgan tok o‘zgarsa u hosil qilgan magnit oqimi ham o‘zgaradi. Natijada konturda induksion elektr yurituvchi kuch hosil bo‘ladi. Bu hodisa o‘zinduksiya hodisasi deyiladi.

G‘altak ichida hosil bo‘lgan magnit oqimi tok kuchiga, g‘altakning geometrik o‘lchamlariga va o‘zagi borligiga bog‘liq bo‘ladi. G‘altakning geometrik o‘lchamlariga va g‘altak joylashgan muhitning magnit xossalariga bog‘liq bo‘lgan proporsionallik koeffitsiyenti g‘altakning induktivligi deyiladi.

O‘zinduksiya hodisasi kuzatiladigan tajribada lampochkalar bir vaqtda yonmaydi. Sababi g‘altakda tok manbayi hosil qilgan tokka teskari yo‘nalgan induksiya toki yuzaga keladi. Bu birinchi lampaning kechroq yonishiga sabab bo‘ladi.

Solenoidning induktivligi vakuumning magnit doimiysi va solenoid ichidagi muhitning magnit singdiruvchanligiga bog‘liq.



XBSda induktivlik birligini o‘zinduksiya hodisasini birinchi bo‘lib kuzatgan Amerikalik olim J. Henri sharafiga bir Henri deb atash deb qabul qilingan.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

O‘zinduksiya hodisasini mexanikadagi inersiya hodisasiga o‘xshatish mumkin. Inersiya hodisasida jismning massasi qanday ahamiyatga ega bo‘lsa, o‘zinduksiya hodisasida induktivlik ham shunday ahamiyatga ega.

Induktivlikning zanjirdagi tok o‘zgarishiga bog‘liqligini tushuntiring.

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivoj lantirish)

1. Guruhlarga mavzuga oid savollar beriladi va baholanadi.
2. Guruhlarga quyidagi mavzudagi masalalar beriladi va tekshirilib baholanadi.

1. Induktivligi 0,8 H va ko‘ndalang kesim yuzi 200 cm^2 bo‘lgan g‘altak orqali 2 A tok o‘tmoqda. Agar g‘altak 50 ta o‘ramdan tashkil topgan bo‘lsa, uning ichidagi magnit maydon induksiyasi qanday?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$I = 2$ A $S = 200\ cm^2 = 0{,}02\ m^2$ $L = 0{,}8$ H $N = 50$ ta $B = ?$	$L = \frac{\mu\mu_0 N^2 S}{l}$; $B = \mu\mu_0 I \frac{N}{l} S$; $B = I\frac{L}{NS}$	$B = 2\,A\frac{0{,}8\,H}{50 \cdot 0{,}02\,m^2} = 1{,}6\,T$ **Javob:** $B = 1{,}6$ T

5. Induktivligi 10 mH bo‘lgan g‘altakdan qancha tok o‘tganda 20 mWb magnit oqimi hosil qiladi?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$L = 10$ mH $= 0{,}01$ H $\Phi = 20$ mWb $= 0{,}02$ Wb $I = ?$	$L = \frac{\Phi}{I}$; $I = \frac{\Phi}{L}$	$I = \frac{0{,}02\ \text{Wb}}{0{,}01\ \text{H}} = 2\ \text{A}$ **Javob:** $I = 2$ A

V bosqich. Refleksiya

O‘zinduksiya hodisasini tushuntiring.

Induktivlik qanday kattalik?

Solenoidning to‘g‘ri o‘tkazgichdan farqi nimada?

Kreativlik – individning yangi g‘oyalarni ishlab chiqarishga tayyorligini tavsiflovchi va mustaqil omil sifatida iqtidorlilikning tarkibiga kiradigan ijodiy qobiliyat. “Kreativlik” va “ijodkorlik” tushunchalari turli holatlarni ifodalaydi. Ijodiy yo‘nalganlik, mantiqiy fikrlay olish, eruditsiya, boy tasavvurga egalik, hissiyotga boylik, tafakkur tezligiga egalik va boshqalar kreativlik sifatlarini ifodalaydi.

Uy vazifasi

1. Tok kuchining o‘zgarish tezligi deganda nimani tushunasiz?
2. Nima uchun o‘zinduksiya hodisasini inersiya hodisasiga o‘xshatishadi?
3. 56-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



57-MAVZU MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechishga zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yodga oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

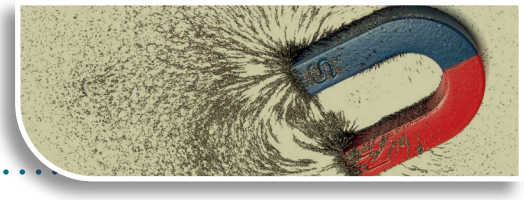
	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

№	Formula	Formula nomi
1	$\Phi = BS\cos\alpha$	Magnit maydonini S yuzali sirtda hosil qilgan magnit oqimi
2	$\Phi = L \cdot I$	Tokli g‘altak ichida hosil bo‘lgan magnit oqimi
3	$\varepsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	Elektromagnit induksiya qonuni. Bitta o‘ramdan tashkil topgan konturda hosil bo‘ladigan induksiya EYK
4	$\varepsilon_i = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	N ta o‘ramdan tashkil topgan konturda hosil bo‘ladigan induksiya EYK
5	$I_i = \frac{\varepsilon_i}{R} = \frac{\Delta\Phi}{R\Delta t}$	Yopiq konturda yuzaga keladigan induksiya toki
6	$L = \frac{\mu\mu_0 N^2 S}{l}$	G‘altakning induktivligi
7	$L = \frac{\Phi}{I}$	G‘altak induktivligini undagi tok kuchi va magnit oqimi orqali hisoblash ifodasi



	$\varepsilon_{o'z.in} = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$	Konturda hosil bo‘lgan o‘zinduksiya EYK. Bu yerda $\Delta I/\Delta t$ – konturdagi tok kuchining o‘zgarish tezligi

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘tilgan mavzularga oid formulalar va ularning xususiy hollarini topish musobaqasi o‘tkaziladi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Uzunligi 20 cm va diametri 3 cm bo‘lgan g‘altak 400 o‘ramga ega bo‘lib, undan 2 A tok o‘tadi. G‘altakning induktivligini va g‘altakning ko‘ndalang kesimidan o‘tayotgan magnit oqimini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
l = 20 cm = 0,2 m N = 400 ta I = 2 A d = 3 cm = $3 \cdot 10^{-2}$ m L = ? Φ = ?	$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$; $\Phi = L \cdot I$	$L = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} (400)^2 \cdot \pi \frac{9 \cdot 10^{-4}}{4} m^2}{0,2\,m} = 0,71 \cdot 10^{-3}\,H$ Φ = $0,71 \cdot 10^{-3}$ H·2 A = 1,42 mWb **Javob:** L = 0,71 mH, Φ = 1,42 mWb

3. G‘altakdan o‘tayotgan tokni 0,1 s davomida noldan 5 A gacha bir tekisda orttirganimizda 50 V o‘zinduksiya EYK hosil bo‘ladi. G‘altakning induktivligini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
ΔI = 5 A t = 0,1 s ε = 50 V L = ?	$\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{t}$; $L = \frac{\varepsilon t}{\Delta I}$	$L = \frac{\varepsilon t}{\Delta I} = \frac{50 V \cdot 0,1 s}{5 A} = 1 H$ **Javob:** L = 1 H

5. Solenoiddagi tok kuchi 5 A bo‘lganda unda 50 mWb magnit oqimi hosil bo‘lsa, solenoidning induktivligi qancha?

Berilgan	Formula	Hisoblash
I = 5 A Φ = 50 mWb = $50 \cdot 10^{-3}$ Wb L = ?	$\Phi = L \cdot I$; $L = \frac{\Phi}{I}$	$L = \frac{0,05 Wb}{5 A} = 10 \cdot 10^{-3}\,H$ **Javob:** L = 10 mH

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Sinfdagi o‘quvchilar guruhlarga ajratilib ularga quyidagi savollar beriladi.

1. Konturda elektromagnit tebranishlar qanday hosil bo‘ladi?
2. Induktivlik qanday fizik kattalik, uning fizik ma’nosini aytish so‘raladi.
3. O‘zinduksiya hodisasining mohiyatini tushuntirib berish so‘raladi.

V bosqich. Refleksiya

1. O‘zinduksiya elektr yurituvchi kuch hayotimizda qanday o‘rin tutadi?
2. Induktivlik nima?

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.



58-MAVZU TOKNING MAGNIT MAYDON ENERGIYASI. MODDALARNING MAGNIT XOSSALARI

Darsning maqsadi: tokli o‘tkazgichning magnit maydon energiyasi haqida bilib oladi; moddalarning magnit xossalarini biladi; muhitning magnit singdiruvchanligiga ta’rif bera oladi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, mavzuga oid jihozlar, o‘qituvchining taqdimotlari, videorolik.

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savol, kichik guruhlarda ishlash.

	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	har qanday zaryadlangan jism elekr maydoning energiyasi bo‘lishini biladi;	tokli o‘tkazgich atrofida hosil bo‘lgan magnit maydonning energiyasi bo‘lishini biladi;	tajriba orqali magnit maydon energiyasini hisoblashni biladi;
B	magnit maydon energiyasi hisoblash formulasini tushuntirib beradi;	magnit energiya zichligi haqida tushuncha beradi;	konturda induksion tok kuchining o‘zgarishi bog‘liqligini biladi;
C	elektromagnit kranlar haqida tushuncha beradi.	magnetiklar haqida ma’lumot beradi.	magnit singdiruvchanlik haqida umumiy tushuncha beradi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling.

1. Magnit temir predmetlarni o‘ziga tortishini, rezina, yog‘och, shisha kabi predmetlarni esa tortmasligini kuzatgansiz. Nega shunday bo‘ladi deb o‘ylaysiz?
2. Zaryadlangan jismlarning elektr maydon energiyasi va magnit maydon energiyasi haqida tushuntiring.
3. Magnit maydon energiya zichligi, tarifi va birligini ayting.
4. Magnit singdiruvchanlik nimalarga bog’liq bo‘ladi.

II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

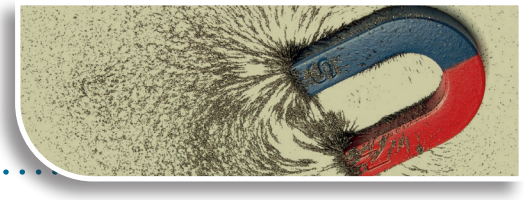
Tokli solenoid magnit maydoni energiyasining asosiy qismi solenoid ichida jamlangan bo‘ladi. Solenoid ichidagi maydonni bir jinsli magnit maydoni deb qarash mumkin. Solenoid ichidagi bir jinsli magnit maydon energiyasini solenoid ichki hajmiga nisbati bilan aniqlanadigan kattalikka magnit maydon energiya zichligi deyiladi. Kuchli magnit maydonini hosil qilishda elektromagnitlar qo‘llanadi. Elektromagnitning asosini solenoid g‘altagi tashkil qiladi. Solenoidning ichiga kiritilgan ferromagnitning o‘zagi uning induktivligini keskin oshiradi. Natijada elektromagnit g‘altak atrofida magnit maydon ham kuchayadi va u og‘ir yuklarni bemalol ko‘taradi.

Xalq xo‘jaligida qo‘llaniladigan elektromagnit kranlar tokli g‘altakning atrofida magnit maydon hosil bo‘lishi natijasida yuklarni bemalol ko‘taradi. G‘altak ichida hosil bo‘layotgan magnit maydon induksiyasi unga kiritilgan moddaning tabiatiga bog‘liq. Tabiatda uchraydigan barcha moddalar magnit singdiruvchanligiga qarab uch turga bo‘linadi. Bular: diamagnetiklar, paramagnetiklar va ferromagnetiklar.

Muhitning magnit singdiruvchanligi muhitning tabiatiga bog‘liq bo‘lib muhitdagi maydon induksiyasi, vakuumdagi magnit maydon induksiyasidan necha marta farq qilishini bildiradi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

Ferromagnetiklar tabiatda uncha ko‘p bo‘lmasa-da, ular hozirgi zamon texnikasida keng qo‘llanadi.



Masalan: transformator, tok generatori, elektrodvigatel va boshqa qurilmalarning o‘zaklari ferromagnit materiallardan yasaladi.

Doimiy magnitlarni turmushning qaysi sohalarida uchratish mumkin?

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish).

1. Guruhlardan magnit singdiruvchanlik haqida gapirib berishlari so‘raladi va baholanadi.
2. Guruhlarga mavzuga oid masalalar beriladi, tekshirib, baholanadi.
3. Guruhlar bilan doskada o‘tilganlar bo‘yicha formulalar yozish musobaqasi o‘tkaziladi.

1. G‘altakdan 2 A tok o‘tayotganida hosil bo‘luvchi magnit maydon energiyasi 2 J bo‘lsa, g‘altakning induktivligi necha Henri?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$W_m = 2$ J $I = 2$ A $L = ?$	$W_m = \frac{LI^2}{2}$; $L = \frac{2W_m}{I^2}$	$L = \frac{2 \cdot 2J}{4A} = 1H$ **Javob:** $L = 1$ H

2. Maydonning energiyasi 1 J ga teng bo‘lishi uchun induktivligi 0,5 H bo‘lgan drossel chulg‘amidagi tok kuchi qancha bo‘lishi lozim?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$W_m = 1$ J $L = 0{,}5$ H $I = ?$	$W_m = \frac{LI^2}{2}$; $I = \sqrt{\frac{2W_m}{L}}$	$I = \sqrt{\frac{2 \cdot 1J}{0{,}5\ H}} = 2A$ **Javob:** $I = 2$ A

3. Uzunligi 50 cm va ko‘ndalang kesim yuzi 2 cm^2 bo‘lgan solenoid $2 \cdot 10^{-7}$ H induktivlikka ega. Solenoid ichiga temir o‘zak kiritilganda magnit maydon energiyasining zichligi 10^{-3} J/m^3 bo‘lishi uchun solenoiddan qancha tok o‘tishi kerak?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$l = 50$ cm $= 0{,}5$ m $S = 2$ $cm^2 = 2 \cdot 10^{-4}$ m^2 $L = 2 \cdot 10^{-7}$ H $\omega_m = 10^{-3}$ J/m^3 $I = ?$	$W_m = \frac{LI^2}{2}$; $V = Sl$; $\frac{LI^2}{2} = \omega_m Sl$; $I = \sqrt{\frac{2\omega_m Sl}{L}}$	$I = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-3}\ \frac{\text{J}}{\text{m}^3}\ 2 \cdot 10^{-4}\ \text{m}^2 \cdot 0{,}5\ \text{m}}{2 \cdot 10^{-7}\ \text{H}}} = 1\text{A}$ **Javob:** $I = 1$ A

V bosqich. Refleksiya

Qanday moddalar diamagnetiklar deyiladi?

Magnit maydon energiya zichligi qanday kattaliklarga bog‘liq?

Paramagnetiklar va ferromagnetiklar haqida tushuncha bering.

Uy vazifasi

1. Mavzuga oid formulalarni o‘rganish.
2. Elektromagnit kranlarning ishlash texnologiyasini uyda o‘rganib kelish.
3. 58-mavzuni o‘qib, o‘rganish.



59-MAVZU MASALALAR YECHISH

Darsning maqsadi: egallangan nazariy bilimlarni amaliyotga qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantiradi; matnni o‘qib, undagi muammoni anglaydi; muammoni yechish zarur bo‘ladigan tushuncha va qonuniyatlarni yod oladi; bu qonuniyat va tushunchalarni qo‘llaydi; olingan natijalarni umumlashtiradi; natijalar asosida xulosa chiqaradi.

Ta’lim resurslari: darslik, tarqatma materiallar, masalalar matnlari, multimedia jihozlari

Innovatsion metodlar: muammoli vaziyat, muammoli savollar, kichik guruhlarda ishlash, natijalar asosida xulosalar chiqarish.

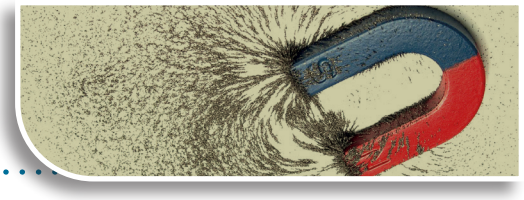
	Yakuniy kichik natijalar Barcha o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Aksariyat o‘quvchilar...	Yakuniy kichik natijalar Ba’zi o‘quvchilar...
A	masala matnini o‘qib tushunadi;	masala matnidagi muammoni izohlaydi, chizmada aks ettiradi;	o‘rganilayotgan muammoga oid hayotiy misollarni keltiradi, ularni izohlaydi va xulosa chiqaradi;
B	matnda keltirilgan kattalik va ularning birliklarini biladi;	kattaliklarning birliklarini bir tizimga keltira oladi;	birliklarni bir tizimdan ikkinchi tizimga o‘tkazadi va ularni qo‘llay oladi;
C	berilgan kattaliklar ishtirok etadigan formulalarni biladi;	ikki yoki undan ortiq formulalar yordamida topilishi zarur bo‘lgan kattalik qiymatini hisoblaydi;	ikki yoki undan ortiq formulalarni qo‘llab, topilishi zarur bo‘lgan kattalikni hisoblash (ishchi) formulasini keltirib chiqaradi;
D	kattaliklar ustida arifmetik amallarni bajaradi.	kattaliklarning birliklari ustida amallarni bajarib natijaviy kattalik birligini keltirib chiqaradi va olingan javobni izohlaydi.	o‘z bilimiga tayanib, o‘rganilayotgan muammoga o‘xshash muammo modelini yaratadi.

DARS REJASI

I bosqich. Bilimlarni faollashtirish va rag‘batlantirish (motivatsiya)

Kichik guruhlarda muhokama qiling. Oldingi darslarda o‘tilgan mavzulardagi kerakli formulalarni takrorlab olamiz.

№	Formula	Formula nomi
1	$W_{mag} = \frac{L \cdot I^2}{2}$	Tokning magnit maydon energiyasi
2	$\bar{\omega}_{mag} = \frac{W_{mag}}{V}$	Magnit maydon energiya zichligi
3	$\mu = \frac{B}{B_0}$	Muhitning magnit singdiruvchanligi shu muhitning magnit xossalarini tavsiflaydi
4	$\mu < 1$	Diamagnitiklarning magnit singdiruvchanligi
5	$\mu > 1$	Paramagnitlarning magnit singdiruvchanligi
6	$\mu >> 1$	Ferromagnitlarning magnit singdiruvchanligi



II bosqich. Bilimni kashf qilish va o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (A)

O‘quvchilar guruhlarga ajratilib, o‘tilgan mavzularga oid formulalar va ularning xususiy hollarini topish musobaqasi o‘tkaziladi.

III bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni o‘rganish. Yakuniy kichik natijalar (B)

1. Uzunligi 60 cm va ko‘ndalang kesim yuzi 4 cm^2 bo‘lgan solenoidning induktivligi $4 \cdot 10^{-7}$ H ga teng. Solenoid ichida magnit maydon energiyasining zichligi $2 \cdot 10^{-3}$ J/m^3 bo‘lishi uchun solenoiddan o‘tayotgan tok kuchi qanday bo‘lishi kerak?

Berilgan	Formula	Hisoblash
$S = 4\ cm^2 = 4 \cdot 10^{-4}\ m^2$ $l = 60\ cm = 0{,}6\ m$ $\omega_m = 2 \cdot 10^{-3} J/m^3$ $L = 4 \cdot 10^{-7}$ $I = ?$	$\omega_m = \frac{LI^2}{2V}$; $V = Sl$ $I = \sqrt{\frac{2Sl\omega_m}{L}}$	$I = \sqrt{\frac{2 \cdot 4 \cdot 10^{-4} 0{,}6 \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-7}}} = 1{,}5491\,A \approx 1{,}55\,A$ **Javob:** $I = 1{,}55$ A

3. Solenoidda tok kuchi 10 A bo‘lganda 0,5 Wb magnit oqim hosil bo‘ladi. Shu solenoidning magnit maydon energiyasini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$I = 10$ A $\Phi = 0{,}5$ Wb $W_m = ?$	$W_m = \frac{\Phi I}{2}$	$W_m = \frac{0{,}5\,Wb \cdot 10\,A}{2} = 2{,}5\,J$ **Javob:** $W_m = 2{,}5$ J

4. Tokli solenoidning o‘zagi nikeldan tayyorlangan bo‘lib, uning kesim yuzi 20 cm^2 ga, magnit oqimi esa $1{,}256 \cdot 10^{-2}$ Wb ga teng. Agar solenoid ichidagi bir jinsli magnit maydonning induksiyasi 31,4 mT ga teng bo‘lsa, nikelning shu sharoitdagi magnit singdiruvchanligini toping.

Berilgan	Formula	Hisoblash
$S = 20\ cm^2 = 20 \cdot 10^{-4}\ m^2$ $\Phi = 1{,}256 \cdot 10^{-4}$ Wb $B = 31{,}4\ mT = 31{,}4 \cdot 10^{-3}$ T $\mu = ?$	$B_0 = \frac{\Phi}{S}$; $\mu = \frac{B}{B_0} = \frac{BS}{\Phi}$	$\mu = \frac{20 \cdot 10^{-4} \cdot 31{,}4 \cdot 10^{-3}}{1{,}256 \cdot 10^{-2}} = 5$ **Javob:** $\mu = 5$

IV bosqich. Yangi bilim va ko‘nikmalarni qo‘llash. Yakuniy kichik natijalar (C)

Guruhlarda ishlash. (kichik tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriqlar orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish)

Sinfdagi o‘quvchilar guruhlarga ajratilib, ularga quyidagi savollar beriladi:

1. Magnit maydon energiyasi hisobiga ishlaydigan qanday qurilmalarni bilasiz?
2. Magnit singdiruvchanlikning fizik ma’nosini tushuntiring.
3. Tabiatdagi moddalar magnit singdiruvchanligiga ko‘ra qanday turlarga bo‘linadi?

V bosqich. Refleksiya

1. Elektromagnitlar yordamida qanday vazifalarni bajarish mumkin?
2. Moddalarning magnit xossalari haqida gapirib bering.

Uy vazifasi

Darsda mashqda berilgan masalalarning toq sonlari o‘quvchilar bilan birga yechilsa, juft sonlari uyda yechib kelish uchun beriladi.

www.idum.uz saytidan yuklab olindi

FIZIK DOIMIYLAR

№	Doimiy nomi	Son qiymati
1	Erkin tushish tezlanishi	$g = 9.8\ m/s^2$
2	Gravitatsion doimiy	$G = \gamma = 6.67 \cdot 10^{-11}\ N \cdot m^2/kg^2$
3	Avogadro doimiysi	$N_A = 6.02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$
4	Universal gaz doimiysi	$R = 8.31\ J/mol \cdot K$
5	Normal sharoitda 1 mol moddaning hajmi	$V_o = 22.4 \cdot 10^{-3}\ m^3$
6	Normal sharoitda temperatura	$T_o = 273\ K$
7	Normal bosim	$P_o = 10^5\ Pa$
8	Atmosfera bosimi	$P_e = 101320\ Pa \approx 101300\ Pa$
9	Bolsman doimiysi	$k = 1.38 \cdot 10^{-23}\ J/K$
10	Faradey doimiysi	$F = 96500\ C/mol$
11	Elementar zaryad	$e = 1.6 \cdot 10^{-19}\ C$
12	Elektron zaryadi	$e = -1.6 \cdot 10^{-19}\ C$
13	Proton zaryadi	$q = 1.6 \cdot 10^{-19}\ C$
14	Elektron massasi	$m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}\ kg$
15	Proton massasi	$m_p = 1.672 \cdot 10^{-27}\ kg$
16	Neytron massasi	$m_n = 1.675 \cdot 10^{-27}\ kg$
17	Yorug‘likning vakuumdagi tezligi	$c = 3 \cdot 10^8\ m/s$
18	Plank doimiysi	$h = 6.62$ yoki $6.63 \cdot 10^{-34}\ J \cdot s$
19	Ridberg doimiysi	$R = 1.1 \cdot 10^7\ m^{-1}$; $R = 3{,}29 \cdot 10^{15}\ c^{-1}$
20	1 massa atom birligi	$1\ m.a.b. = 1.66 \cdot 10^{-27}\ kg$
21	Kulon doimiysi	$k = 9 \cdot 10^9\ N \cdot m^2/C^2$
22	Elektr doimiysi	$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}\ F/m$
23	Magnit doimiysi	$\mu_0 = 12.56 \cdot 10^{-7} = 4\pi \cdot 10^{-7}\ Gn/m$
24	Yaxshi ko‘rish masofasi	$L_o = 0.25\ m = 25\ cm$
25	Normal ko‘z optik kuchi	$D_k = 4\ dptr$
26	Yer radiusi	$R_{yer} = 6400\ km$
27	Yer massasi	$M_{yer} = 6 \cdot 10^{24}\ kg$
28	Stefan-Bolsman doimiysi	$\sigma = 5{,}67 \cdot 10^{-3}\ Vt/(m^2K^4)$
29	Quyosh massasi	$2 \cdot 10^{30}\ kg$
30	Yer va Quyosh orasidagi masofa. 1 astronomik birlik	$1\ a.b \approx 150$ mil. $km \approx 1{,}5 \cdot 10^{11}\ m$
31	Vin siljish doimiysi	$C = 2{,}9 \cdot 10^{-3}\ m \cdot K$
32	Birinchi Bor orbitasining radiusi	$a = 5{,}29 \cdot 10^{-11}\ m$
33	Elektronning Kompton to‘lqin uzunligi	$\lambda_c = 2{,}43 \cdot 10^{12}\ m$

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Tursunmetov K. A., Usmonov Sh.N., Raxmatov J.A., Xomidov D. B. Fizika, 10-sinf darsligi. – Toshkent: Ilm-Nashr, 2022. – 192 b.

2. Turdiyev H. Sh. Fizika, 10-sinf darsligi. – Toshkent: Niso Poligraf, 2017. – 176 b.

3. O‘lmasova M. H. Fizika, 1-kitob. Mexanika va molekulyar fizika. – Toshkent: O‘qituvchi, 2004. – 432 b.

4. O‘lmasova M. H. Fizika, 2-kitob. Elektrodinamika asoslari, tebranishlar va to‘lqinlar. – Toshkent: O‘qituvchi, 2010. – 360 b.

5. Shodiyev D. Sh., Shaxmayev N. M. Fizika, 7-sinf uchun o‘quv qo‘llanma. – Toshkent: Abu Ali ibn Sino nomidagi tibbiyot nashriyoti, 2004. – 160 b.

6. Оплачко Т. М., Турсунметов К.А. Физика, часть I. Механика, молекулярная физика, термодинамика. – Т.: Чулпан, 2012. – 208 с.

7. Оплачко Т. М., Турсунметов К.А. Физика, часть II. Электродинамика, оптика, атомная физика. – Т.: Ilm ziyo, 2009. –328 с.

8. Ismoilov. M., Yunusov. M. S. Elementar fizika kursi. – Toshkent: O‘qituvchi, 1990. – 488 b.

9. Ahmadjonov. O. I., Bekjonov. R. B., Kamolxo‘jayev. Sh. M., Rizayev. H. A. Fizika. – Toshkent: O‘qituvchi, 1992. – 368 b.

10. Tursunmetov K. A., Uzoqov A. A., Bo‘riboyev I., Xudoyberganov A. M. Fizikadan masalalar to‘plami. – Toshkent: O‘qituvchi, 2003. – 272 b.

11. Rimkevich A. P. Fizikadan masalalar to‘plami. – Toshkent: O‘qituvchi, 1990.

Y. Ravshanov, J. Raxmatov, D. Xomidov

FIZIKA

O‘qituvchilar uchun metodik qo‘llanma

Muharrir Mansur Siddiqov
Badiiy muharrir Sarvar Farmonov
Texnik muharrir Akmal Sulaymonov
Dizayner Akbarali Mamasoliyev
Musahhih Nilufar Esanova
Sahifalovchi Rustam Isoqulov

Bosishga ??.??.2022-yilda ruxsat etildi. Bichimi 60x84 $^{1}/_{8}$.
“Cambria” garniturasi. Kegli 12. Ofset bosma.
Ofset bosma. Shartli bosma tabog‘i 22,32.
Nashriyot-hisob tabog‘i 17,94.
Adadi 602218 nusxa. Buyurtma № ___.