

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

**MIRZO ULUG`BEK NOMIDAGI
O`ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**

“UMUMIY FIZIKA” KAFEDRASI

5140200 – Fizika ta`lim yo`nalishi

XOLMO`MINOV NURIDDIN RASHID O`G`LI

**“Fizika masalalarini turli usullarda yechish
metodikasi”**

mavzusidagi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bitiruvchi: N.R. Xolmo`minov

Ilmiy rahbar: dotsent D.A. Begmatova

Toshkent-2018

MUNDARIJA

KIRISH	3
I BOB TA'LIM TIZIMIDA FIZIKADAN MASALALAR YECHISH METODIKASI	5
1.1. Talabalarining ijodiy qobiliyatlarini o`stirishda masalalarning o`rni..	5
1.2. Fizikadan masalalarni klassifikatsiyalash.	9
1.3. Umumiy o`rta va o`rta maxsus kasb-hunar kollejlarida fizikadan masalalar yechish metodikasi.	19
II. BOB. FIZIKADAN MASALALAR TANLASH VA YECHISH USULLARI	25
2.1. Fizikadan ijodiy masalalarni tanlash va yechish metodikasi.	25
2.2. Fizik masalalarni bir usulda yechish metodikasi.	29
2.3. Fizika masalalarini turli usullarda yechish metodikasi.	39
XULOSA	58
ADABIYOTLAR RO`YXATI	59

KIRISH

Bitiruv malakaviy ishning dolzarbligi: Ta'lim sohasida tub islohatlar amalga oshirilayotgan bugungi kunda ta'lim shakli va mazmuniga qo'yilayotgan talab butunlay o'zgardi. Shuningdek, o'qitish jarayonida ijodiy qobiliyatni rivojlantirish uslublarini ishlab chiqish davr talabi hisoblanadi. Talabalarning ijodiy qobiliyatlarini o'stirishning o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, ular boshqa qobiliyatlar singari faoliyat davrida rivojlanadi. Demak, bu muammoni hal etishda o'qituvchining asosiy vazifasi fizika o'qitish jarayonida talabalarning ijodiy faoliyatini tashkil etish shakllari, yo'l va vositalarni qidirish hisoblanadi.

Ma'lumki, masala yechish - olingan nazariy bilimni amaliyotga qo'llashdir. Bu esa o'quvchilarning fizik tafakkurini rivojlantirishda, jumladan hodisalarni tahlil qilishda, ular haqidagi ma'lumotlarni umumlashtirishda, o'xshash tomonlarini va farqini aniqlashda katta ahamiyatga egadir. Masala yechish orqali talabalar bilimlarini kengaytiradilar, qonun va formulalarni chuqurroq bilishni o'rganadilar, ularni qo'llanish chegaralarini ko'rib chiqadilar, umumiy qonuniyatlarni aniq bir vaziyatlarga qo'llash malakasini egallaydilar. Masala yechish aqliy faoliyatni, fizik hodisalarga maxsus yondashish yo'llarini shakllantiradi. Talabalar ma'lum bir mavzuga oid masala yechishda keng hodisalar ko'lamini bilishga jiddiy yondashishni o'rganadilar.

Masalalar yechishda masalaning mohiyatiga ko'ra: ijodiy masalalar va ijodiy bo'lmagan masalalarga bo'lish mumkin.

Ijodiy masala talabani mustaqil fikrlashga, mantiqan o'ylashga, masalaning mazmunini to'la-to'kis tushunib olishga undaydi. Bu tipdagi masalalar boshqa tipdagi masalalardan murakkablik darajasi bilan ajralib turadi. Shuningdek, ijodiy masalalar qidiruv va konstruktorlik masalalari bo'lib, ular masala shartiga ko'ra matnli, eksperimental (tajribali), grafik va rasmlil masalalarga bo'linadi hamda yechish usuliga ko'ra masalalar sifat, hisoblash, grafik va eksperimental masalalarga ajratiladi.

Fizika o'qitish amaliy metodlar ichida masalalar yechish muhim o'rin egallaydi. Bilimlarni amaliy qo'llashni bilish – bu onglilik mustaqil bilimlar

olish ko'rsatkichidir. Hatto o'quv materiallarini ongli, formal bo'lmagan holda o'zlashtirganda ham bilimlarni qo'llay olish mahorati o'z-o'zidan paydo bo'lmaydi. Bunga maxsus o'quv mashg'ulotlari kerak bo'ladi. Bilimlarni amaliy qo'llashga o'rgatishda fizikadan masalalar yechish muhim o'rin egallaydi. Masalalar yechishda qo'yiladigan asosiy maqsad, o'quvchilar fizik qonunlarni chuqurroq tushunsinlar, ularni ajrata olsinlar va ulardagi fizik hodisalarni tahlil qila olishlari, amaliy masalalar yechishga qo'llay olsinlar. Talabalarni masalalar yechishga o'rgatishda, masala mazmunini muhokama qilish davomida rasm, chizma, sxemalarga katta e'tibor berish kerakki, u masalani to'laqonli yechishga yordam beradi.

Fizika masalalarni turli usullarda yechishda masalalarni mazmuni, ularga qo'yiladigan talabalar asosida o'zgaradi. Shuning uchun masalalarni yechishni bir usulda emas balki bir necha usullarda yechish maqsadga muvofiqdir. Bu esa bitiruv malakaviy ishning dolzarbligini belgilab beradi.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi:

Fizika masalalarini turli usullarda yechish.

Bitiruv malakaviy ishining vazifalari:

- Bir nechta usullarda yechish mumkin bo'lgan masalalarni izlab topish va ularni turli usullarda yechish.
- O'quvchi yoki talabalarning ta'lim bosqichiga qarab masalalarni guruhlash.
- Bu usullar ichidan qulay usulni tanlash.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi va hajmi: Bitiruv malakaviy ish kirish, 2 ta bob, 6 ta paragraf, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat bo'lib 60 betni tashkil qiladi.

I BOB. UZLUKSIZ TA'LIM TIZIMIDA FIZIKADAN MASALALAR YECHISH METODIKASI

1.1. Talabalarning ijodiy qobiliyatlarini o`stirishda masalalarning o`rni

Fizika o`qitishda masala yechish muhim ahamiyatga ega. Masala yechish - fizika o`qitish jarayonining ajralmas qismi bo`lib, u fizik tushunchalarni shakllantirishga katta xissa qo`shadi, fizik fikrlarni rivojlantiradi, bilimni amalda qo`llash malakasini orttiradi. Fizika masalalarini yechish quyidagi hollarda keng qo`llaniladi:

- a) yangi axborotlar berishda;
- b) muammoli vaziyat hosil qilish va o`quvchilarga muammo qo`yishda;
- d) amaliy malaka va ko`nikmani shakllantirishda;
- e) o`quvchilar bilimining mustaxkamligi va chuqurligini sinashda;
- f) materialni mustaxkamlash, umumlashtirish va takrorlashda;
- g) texnika yutuqlari bilan tanishtirishda va politexnik ta`lim berishda;
- x) o`quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishda.

Talabalarning ijodiy qobiliyatlarini o`stirishda masalalarning o`rni juda kattadir. Masala yechish orqali o`quvchilarning mehnatsevarligi, sinchkovligi, mustaqil Mulohaza yuritishi, o`qishga qiziqishi va xulqi, qo`yilgan maqsadga erishishdagi qat`iyligi tarbiyalanadi.

Fizikadan masala yechish o`quvchilarning dunyoqarashlarini shakllantirishga ijobiy ta`sir ko`rsatadi, ularni olimlarning ishlari, fan va texnikaning yutuqlari bilan tanishtirib boradi.

Masala yechish ko`p hollarda fizika darslarining tarkibiy qismi bo`lib keladi. O`qituvchi yangi mavzuni bayon qilishda va uni mustaxkamlashda, o`tilganlarni takrorlashda, o`quvchilarning mustaqil ishlarida va bilimlarini sinab ko`rishda masala yechishdan foydalanadi. Fizikaga qiziquvchi o`quvchilar bilan sinfdan tashqari mashg`ulotlarda ham masalalar yechiladi, ular olimpiadaga tayyorlanadi. Olimpiadaga yechilishi qiyin va yangilik elementlarini o`z ichiga olgan masalalar tanlanadi.

Masala yechish - olingan nazariy bilimni amaliyotga qo'llashdir. Bu esa o'quvchilarning fizik tafakkurini (fikrlashini) rivojlantirishda, jumladan hodisalarni tahlil qilishda, ular xaqidagi ma'lumotlarni umumlashtirishda, o'xshash tomonlarini va farqini aniqlashda katta ahamiyatga egadir. Mantiqiy xulosalar, matematik amallar va fizikadagi qonunlar hamda metodlarga asoslangan xolda yoki eksperiment yordamida yechiladigan muammo fizik masala deyiladi. Fizik masalada qo'yilgan muammoni xal etish, masala yechishdan iboratdir

Masala yechish orqali talabalar bilimlarini kengaytiradilar. Qonun va formulalarni chuqurroq bilishni o'rganadilar, ularni qo'llanish chegaralarini ko'rib chiqadilar. Umumiy qonuniyatlarni aniq bir vaziyatlarga qo'llash malakasini egallaydilar. Masala yechish jarayonida hisoblash, adabiyotlar va ma'lumotnomalar bilan ishlash malakalari hosil bo'ladi. Masala yechish aqliy faoliyatni, fizik hodisalarga maxsus yondashish yo'llarini shakllantiradi. Talabalar ma'lum bir mavzuga oid masala yechishda keng hodisalar ko'lamini bilishga jiddiy yondashishni o'rganadilar. Masalan, kinematikani o'rganishda masala yechish orqali talabalar berilgan nuqtalar sistemasi uchun harakat qonunlarini bilish orqali harakatning hamma xarakteristikalarini aniqlash mumkinligiga ishonch hosil qiladilar (tezlik, tezlanish, impuls, energiya, ...)• «Nuqta dinamikasi»ni o'rganishda o'qituvchi Nyutonning ikkinchi qonuni kuch, massa va tezlanish orasidagi bog'lanish bo'lmasdan, u harakat tenglamasi ekaniga aloxida e'tibor berishi lozim. Uni differensial tenglama ekani ko'rsatib o'tiladi. Talabalar xali differensial tenglamalarni yechishni bilmasalar ham uni to'g'ri tasavvur qila oladilar.

Masala yechish bo'yicha amaliy mashg'ulotlarda hisoblash malakasini oshirishga mashq-masalalar, u yoki bu qonunlarning qo'llanishlarini namoyish qiluvchi masalalar, bilimni mustahkamlash va nazorat qilish masalalari va bilimni orttirishga xizmat qiladigan masalalar ko'rib boriladi.

Bilimni mustahkamlash va nazorat qilishga oid masalalar va mashq-masalalar ma'ruzadan va kitobdan olingan tayyor bilimni qo'llashga

mo`ljallanadi. Bu masalalar asosan xotira va diqqat mexanizmiga asoslanadi. Masalan, berilgan sharoitda (xaroratda) molekulalarning o`rtacha kvadratik tezligini hisoblashga oid mashq-masala yechish orqali talaba molekula tezligining juda kattaligiga ishonch hosil qiladi, formulalar takrorlanadi. Bularning hammasi molekular fizikani o`rganishda foydalidir. Avval ma`lum bo`lganlar bilan yangi no`malumlar orasida bog`lanishlar o`rnatuvchi masalalar aqliy faoliyatni qo`zg`atuvchi bo`lib xizmat qiladi. Bunday masalalar bilimni orttirishga xizmat qiluvchi masalalardir. Ularni yechish orqali talabalar yangi bilimlar oladilar. Agar talaba nazariy jihatdan bo`sh bolsa, bunday masalalarni yecha olmasligi mumkin. Shuning uchun talabalar nazariy tayyorgarligiga e`tibor qilish lozim, aks xolda muvaffaqiyatga erishib bo`lmaydi.

Texnik sabablarga ko`ra (integral ololmaydi, tenglamani yechish yo`lini unutgan) talaba masalani yecha olmasa, u bundan qo`rkmaydi. Lekin masalaning mohiyatiga tushunmasa, uni yechish uchun ko`p ishlash lozimligini anglasa, mustaqil ishlashga xoxishi kamayishi mumkin. Shuning uchun mashq-masalalardan sekin asta bilimni orttirishga xizmat qiluvchi masalalarga o`tib borish lozim, bunda talabalarning ko`pchiligi ularni yecha oladigan bo`ladilar.

Sifat masalalari Mantiqiy muhokama qilish orqali yechiladi. Hisoblash masalalarini yechishda tenglamalar tuzilib, ular matematik usulda yechiladi. Ba`zi bir masalalar geometrik shakllar chizish orqali yechiladi.

Masalani quyidagi reja asosida yechish mumkin (ba`zi masalalarni yechishda ayrim bndlari tushib qolishi mumkin):

- 1) masala sharli diqqat bilan o`qiladi;
- 2) masaladagi hamma so`zlarning ma`nosi tushunarlimi? Noma`lum so`z ma`nosi kitobdan yoki o`qituvchidan aniqlanadi;
- 3) masala sharti yoziladi (hammasi bir o`lchov birliklar sistemasidaligi aniqlanadi);
- 4) chizmasi chiziladi (agar u zarur bo`lsa);
- 5) masalani tahlil qilib, fizik ma`nosi ochiladi;

6) bu masalani yechishda qanday qonuniyatlardan foydalanilishi aniqlanadi.

7) fizik kattaliklarni bog'lovchi tenglama tuziladi;

8) tenglamani yechib, noma'lum kattalik topiladi va umumiy ko'rinishda javob olinadi;

9) kattaliklarning qiymatlarini SI sistemasiga keltirib, o'rniga qo'yib, hisoblab, son qiymati topiladi;

10) olingan javob tahlil qilinadi, berilganlarning o'zgarishi bilan no'malum qanday o'zgarishi ko'rib chiqiladi.

Masala doim shu reja asosida yechib borilsa, talabalar ko'nikib qoladilar. Biror bosqich qolib ketsa, masala to'g'ri chiqmasligi mumkin. O'qituvchi uni ko'rsatib borishi lozim.

Masalani odat (an'ana) bo'lib qolgan uslubda yechish talabada tipik masalalarni yechish maxoratini oshiradi. Odatda masala yechish darsi asosan quyidagicha olib boriladi: Avval shu mashg'ulotda ko'riladigan mavzu umumlashtiriladi, ya'ni undagi asosiy qonun va formulalar takrorlanadi. Buni talabalardan so'rash orqali amalga oshiriladi. Agar talabalar u yoki bu tushunchani yaxshi bilmasalar o'qituvchi o'zi uni yaxshilab tushuntiradi va ma'ruza o'qiydigan o'qituvchiga talabalarning qiyinchiliklarini aytadi. Umumlashtirishga 5-7 minut etarli bo'ladi.

Keyin o'qituvchi o'zi yoki uning yordamida doskada talaba bir tipdagi masalani yechib to'la tahlil qilib beradi. Shunga o'xshash masala mustaqil yechish uchun beriladi. Qiynalayotgan talabaga yordam berib boriladi. Agar gurux kuchli bo'lsa, masala ko'proq mustaqil yechiladi, kuchsiz bo'lsa ko'proq doskada yechib ko'rsatilib, ozroq mustaqil ishlatiladi. Agar darsda ishlashga mo'ljallangan hamma masalalar yechilib ulgurilmasa, qolgani uyga vazifa qilib beriladi. Bir turdagi (andozadagi, bir tipdagi) masalani yechish orqali bilimlar yaxshi o'zlashtiriladi, uy vazifalarini bajarishga, nazorat ishiga tayyorlanishga yordam beradi.

Odatdagi uslubda masala yechish (o`qitish)ning asosiy kamchiligi shundaki, olingan bilim tez esdan chiqadi va boshqa tip masalalarga ko`chirib bo`lmaydi. Bu rivojlantiruvchi o`qitish bo`la olmaydi.

Mehnat qilish orqali olingan bilim mustaxkamroq boladi va ongli ravishda o`zlashtiriladi. Vujudga keladigan qiyinchiliklar talabdan yangi yo`llarni izlashga majbur qiladi. Bular ko`proq mehnat qilishni talab etadi. Bu esa muammoli o`qitish orqali amalga oshiriladi.

Muammoli o`qitishning kamchiligi shundaki, muammoni yechishga hamma talabalar qatnashmaydi. Muammo ba`zilarga oson tuyulsa, ba`zilarga qiyin bo`ladi. Masala turli uslublardan foydalanilib yechiladi. Albatta iloji boricha muammoli o`qitishdan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Masala yechishga oid amaliy mashg`ulotlarning rejasi unga ajratilgan vaqtga asosan tuziladi. Masala yechish tola ma`ruza kursining asosiy mavzulariga oid rejalashtiriladi. Uni albatta ma`ruzachi o`qituvchi bilan kelishgan xolda tuziladi. Bir yoki ikkita nazorat yozma ishi ham rejalashtiriladi.

Rejada qisqacha nazariy material, auditoriyada yechiladigan va vazifa qilib beriladigan masalalar ko`rsatilishi lozim. Talabalar ishini nazorat qilib borish uchun shaxsiy jurnal tutish yaxshidir. Birinchi mashg`ulotda mashg`ulotlar rejasi bilan talabalar tanishtiriladi va qaysi mavzulardan keyin nazorat yozma ishi olish aytib o`tiladi. Har bir koldirilgan dars ishlab chiqilishi uktiriladi. O`qituvchi masala yechish darsiga tayyorlanishda avval nazariy materialni ko`rib chiqadi. Doskada yechiladigan, mustaqil ishlashga beriladigan va ahamiyat beriladigan hamda fanlararo bog`lanishga oid masalalarni belgilab oladi. Masalalar ma`ruzada ko`rib chiqilgan materiallarga asosan yechiladigan bo`lishi lozim.

1.2. Fizikadan masalalarni klassifikatsiyalash

Fizika masalalari: 1) mazmuniga ko`ra, 2) shartiga ko`ra va 3) yechish uslubiga ko`ra bir necha turga bo`linadi.

1) Mazmuniga ko`ra masalalar mexanik, molekular fizika, elektr, optika, atom va yadro fizikasiga doir masalalarga bo`linadi. Bundan tashqari konkret va abstrakt mazmunli masalalar ham mavjud. Abstrakt masalalarning mazmuni umumiylikka ega bo`lib, hodisalarning mohiyatini ochib berishga qaratilgan. Konkret mazmunli masalalar esa amaliyot va o`quvchilarning hayotiy tajribalari bilan bog`langanligi uchun katta ko`rgazmalilikka ega. Konkret masalalar texnik mazmunli (politeknik ta`lim), tarixiy mazmunli (tarbiyaviy), qiziqarli mazmunli (qiziqishni uyg`otuvchi) masalalarga bolinadi.

Sodda masala yechish deganda uni yechish vaqtida bitta-ikkita formula ishlatiladigan, bitta-ikkita xulosa chiqariladigan, formulaning mazmunini izoxlashga, sodda tajribani bajarishga mo`ljallangan masalalar tushuniladi.

Murakkab masalalar - uni yechish vaqtida bir necha fizik qonuniyatlar qo`llanadigan, fizikaning turli bo`limlariga oid bilimlardan foydalaniladigan, bir necha xulosalar chiqariladigan, tajribani bajarishda etarli malakaga ega bo`lishni talab etadigan masalalardir. Bu masalalar muammoli vaziyat hosil qilishni va yangilik elementlarini o`z ichiga olishi lozim.

Ijodiy masalalar ikki xil bo`ladi: qidiruv va konstruktorlik masalalari.

2) Masala shartiga ko`ra matnli, eksperimental (tajribali), grafik va rasmlil masalalarga bo`linadi.

3) Yechish usuliga ko`ra masalalar sifatga doir, hisoblashga doir, grafikli masalalar va eksperimental masalalarga ajratiladi.

Sifat masalalarning mohiyati shundaki, ular hodisalarning fizik mohiyatini ochib berishga qaratilgan bo`ladi. Fizik qonunlarga, fizik formulalarga tayangan xolda Mantiqiy fikrlash orqali xal qilinadigan masalalar sifat masalalar deyiladi. Bunday tipdagi masalalarda hisoblashlar bajarilmaydi. Sifat masalalarning metodik afzalliklari ko`pdir. Fizik qonunlarga asoslangan, Mantiqiy xulosalar chiqarishdan iborat bo`lgan masalalarni yechish metodi, fikrlashning ajoyib maktabi hisoblanadi. Sifat masalalar fizik hodisalar va ularning qonuniyatlarini aniq tushuntirib beradi. O`quvchilarda hisoblash masalalariga nisbatan to`g`ri munosabatni tarbiyalaydi, ularda har qanday masalani yechishni uni fizik

mazmunini tahlil qilishdan boshlashga o`rgatadi. Darsda o`tilgan mavzuni mustaxkamlash maqsadida unga oid sifatga doir masalalar beriladi. Fizikaning gidrodinamika bo`limida asosan sifat masalalar beriladi

Hisoblashga doir masalalari bir necha matematik operatsiyalarni qo`llash orqali yechiladi. Matematik apparatning qo`llanilishiga qarab masalalarni yechish usullari arifmetik, algebraik va geometrik usullarga bo`linadi.

Masala yechishdagi Mantiqiy uslublar - analitik va sintetik yoki analitik-sintetik uslublardir.

Analitik uslubda masalani noma'lum kattalikning topilishidan boshlab yechiladi. Uni bir necha sodda masalalarga bo`lib yuboriladi.

Sintetik uslubda masalada berilganlar orasidagi bog`lanishlarni aniqlab borib, oxiri topilishi kerak bo`lgan bitta noma'lumga ega bo`lgan tenglikka boriladi.

O`qituvchi masala yechish orqali o`quvchilarni tarbiyalaydi va masalalarni mustaqil yechishga o`rgatadi. Fizika o`qitishda amaliy metodlar ichida masalalar yechish muhim o`rin egallaydi. O`rta maktabda foydalanish uchun to`plamlarda berilgan hamma masalalarni turli asoslarga ko`ra klassifikasiyalash mumkin.

Didaktik maqsadlarga ko`ra ularni quyidagilarga ajratiladi:

a) sodda masalalar, ular yangi o`rganilgan ta`riflarni tushunchalarni mustaxkamlash, formulalarning, qonunlarning ma`nosini talkin etish, tayyor formuladan u yoki bu kattalikni topish uchun xizmat qiladi. Ularni mashq qilish masalalari ham deyish mumkin. Bunday masalalar faqat esda qolgan bilimlarni qayta tiklashni talab qilibgina qolmay, ular o`rganilgan materialni o`zlashtirishning ayrim dastlabki bosqichi sifatida zarur.

b) qiyinroq masalalar, bunday masalalar ma'lum fizik holatni tahlil qilishni, masalada tavsiflangan hodisa qanday fizik qonuniyatni xarakterlashni tushunishni, hodisani tahlil qilish uchun zarur bo`lgan ilgari o`rganilgan materialni qo`llay olish maxoratini, foydalanilayotgan qonunlarni matematik ifodalay olishni talab qiladi. Bunday masalalar ko`p jihatdan faqat xotiraga

emas, balki ko`proq fikrlashga qaratilgan - ular o`quvchilardan masala shartiga qo`llash bo`yicha bilimlarni ayrim mustaqil qaytadan ishlab chiqishni talab qiladi. Bu masalalar bilimlarni chuqurroq o`zlashtirishga va ularni qo`llay bilishga yordam beradi.

c) masala shartida, darslikda va darsda ko`rib chiqilgan masalalarda tavsiflanganga nisbatan kamroq tanish bo`lgan holat tavsiflangan masalalar. Masalan, agar darsda gorizontal yo`nalishda jismlar sistemasining harakati ko`rib chiqilgan bo`lsa, u xolda shunga o`xshash, ammo vertikal yo`nalish bo`yicha jismlar sistemasining harakatiga tegishli masala taklif qilinishi mumkin. Agar bilimlarni predmetning bir soxasidan boshqa soxasiga olib o`tish talab etilsa; mexanika qonunlarini elektr yoki magnit maydonda harakatlanayotgan zaryadlangan zarra harakatini hisoblash uchun elektrodinamikada qo`llash. Bu masalalarni yechish jarayoni o`quvchilardan mustaqil qidirishni, muhokama qilishni, isbot etishni talab etadigan katta aqliy kuchlanishlar bilan xarakterlanadi;

d) O`quvchilar yangi bilimlar olish uchun foydalanishi mumkin bo`lgan masalalar. Bu masalalarni yechish jarayonida o`quvchilar muammoli vaziyat sharoitida bo`lib qoladilar. Bu sharoitni masalani qaytadan ta`riflash bilan o`zgartiradilar.

e) Bunday ko`rinishdagi masalalar yangi o`quv materialini o`rganishda vujudga keladigan savollar tariqasida ifodalanishi mumkin. Bu masalalarni yechish uchun yangi o`zlashtirilgan bilimlardan foydalanish talab etiladi. Masalan, Lorens kuchi o`rganilgandan keyin shunday masala qo`yiladiki, uni yechish o`quvchilarni ular uchun yangi bo`lgan hodisa - magnit maydonida o`tkazgich harakatlanganida paydo bo`ladigan EYKni tushunishga olib keladi. Uni qiymatini aniqlaydigan formulani hosil qilishga imkon beradi. Bunda o`quvchilar ish formulasiga ($A=Fs$) va Lorenst kuchiga ($F=qvB$) ga tayanadilar.

Maxsus masalalar gruppasiga, shuningdek ijodiy masalalar deb ataluvchi masalalar ham kiradi. O`zining qo`yilishi bo`yicha bu masalalar insonning amaliy, shu jumladan tadqiqot faoliyatida uchraydigan masalalarga ko`p

jihtadan yaqin . Ularni ijodiy deb shartli ravishda aytish mumkin, chunki ular obektiv yangi natija bermay, faqat subektiv natija beradi. Bu masalalar ikkita asosiy ko`rinishga ega bo`ladi: “nima uchun” degan savolga javob berishni talab etadigan”tadqiqot” va “qanday bajarish mumkin” degan savolga javob beradigan loyixalash.

Bunday masalalar fizik masalalar ichida u qadar ko`p bo`lmasa ham, ularning didaktik ahamiyati juda katta, chunki, ularning xar biri o`quvchilar fikrlashini o`stirishda muhim xissa qo`shadi.

Yuqorida ko`rsatilgan didaktik maqsadlar boshqa asoslarga ko`ra klassifikasiyalanadigan masalalar bilan ham erishilishi mumkin. Topshiriq usullari bo`yicha ular tekstli, grafik va eksperimental masalalarga bo`linadi. Bu masalalarning hammasini o`z navbatida sifat (Yoki ayrim hollarda ularni savol-masalalar deb ham atashadi) va miqdor masalalarga bo`lish mumkin.

Sifatga doir masalalar. Bu tipdagi masalalarga shunday masalalar kiradiki, ularni yechish uchun hisoblashlar talab etilmaydi. O`quvchilar o`rganilgan fizik qonuniyatlardan foydalanadilar va ularni masalada borayotgan hodisalarni tahlil qilishga qo`llaydilar. Shu bilan sifat masalalar ayrim hollarda bunday tahlil qilinmasdan formal belgilariga qarab berilganlarni formulaga oddiy tanlab qo`yish bilan yechilishi mumkin bo`lgan murakkab bo`lmagan hisoblash masalalaridan farq qiladi. Sifat masalalaining metodik afzalliklari xar tomonlama ko`pdir. o`rganiladigan nazariyani atroddagi hayotga yaqin lashtirib, ularni o`quvchilarda predmetga qiziqtirishini kuchaytiradi, kuzatuvchanligini rivojlantirilishiga yordam beradi. Fizik qonunlarga asoslangan, Mantiqiy xulosalar chiqarishdan iborat bo`lgan bu masalalarning yechish metodi fikrlashning ajoyib maktabi bo`lib hisoblanadi, fizik hodisalar va ular qonuniyatlarini aniq tushuntirib beradi, bilimlarni amaliy qo`llashga o`quvchilarni o`rgatadi, o`quvchilarda hisoblash masalalariga nisbatan to`g`ri munosabat hissini tarbiyalaydi, ularning har qanday masalani yechishning uning fizik mazmunini tahlil qilishdan boshlashga o`rgatadi.

Ko'p o'qituvchilar fizik hodisalarni hayotga amaliy qo'llanilishini namoish qilish sifatida sifatga doir masalalaridan foydalanib, yangi materialni bayon qilish jarayonida ularni o'quvchilar bilan birga yechadilar. Bu bayon etishni hamma vaqt jonli qiladi, o'quvchilar diqqatini aktivlashtiradi, amaliy xarakterdagi savollarni xal etishga qiziqish uyg'otadi. Savol-masalalarni, bilimlarni og'zaki tekshirishda xa, shuningdekyozma kontrol ishlarda ham muvaffaqiyatli foydalanilishi mumkin.

Yozma kontrol ishlar uchun javoblarni murakab bo'lmagan rasm yoki chizmalar bilan ifodalanilishi mumkin bo'lgan masalalardan foydalanish tavsiya qilinadi. Masalan, suyuqlikning zichligi kubning zichligidan 5 marta katta bo'lgan suyuqlikda suzayotgan kubni chizishni taklif etishi mumkin.

Qurilmalarning turli rasmlari, sxemalari va boshqalari munosabati bilan bir qator qiziq sifat masalaalrini taklif etish mumkin. Programma temalaribo'yicha bunday masalaalrni ko'plab tanlash mumkin. Bunday masalalar ko'proq faqat sifat jihatdan o'rganiladi(masalan, magnitizm, gazlarda va vakuumda elektr toki bo'yicha va boshqalar)). Bu masalalar magnit induksiya chiziqlarining yo'nalishini), solenoid kutblarini, induksion tokning yo'nalishini aniqlashga, turli muxitlarda tokning voltaamper xarakteristikalarini takkoshlashga tegishli va boshqalar.

Bunday turdagi masalalar uy vazifasi sifatida ham berilishi mumkin. Ayrim sifat masalalar eksperimental masalaalr turlaridan biriga aylanishi mumkin, chunki Mantiqiy xulosa chiqarish yo'li bilan bajarilgan bu masalalar yechimining to'g'riligi tajribada tekshirib ko'rilishi mumkin.

Xozirgi vaqtda o'qitishda sifat masalaalridan foydalanish haqida metodik adabiyot mavjud, ulardan foydalanish zarurligi ko'rsatilgan bir qator tadqiqot ishlari bajarilgan. Savol-masalalar o'rta maktablari uchun masalalar to'plamidan kiritilgan.

Miqdoriy (hisoblash) masalalar. Bu ko'rinishdagi masalalar hamma masalalar to'plamida eng to'liq berilgan bo'lib, ular to'g'ri tanlanganda va

ularni yechish uslubiyoti to'g'ri yo'lga qo'yilganda o'quvchilarda xaqiqiy bilimlarning shakllanishi uchun muhim rol o'ynaydi.

Hisoblash masalalariga eng sodda, mashq masalalar kiradi. Ular chegaralangan miqdorda o'quvchilar uchun qandaydir yangi qonuniyat keltirib chiqarilgandan keyin ularning qo'llanish ma'nosida, o'quvchilar formulalarni eslab qolishlari, unga berilgan kattaliklarni kerak bo'lgan o'lchov birliklarda qo'yishni o'rgatish uchun ishlatiladi. Masalan, dinamikaning ikkinchi qonunini o'rganishda kuch va massa bo'yicha tezlanishni yoki jism massasi va tezlanishi bo'yicha kuchni topishga bag'ishlangan bitta-ikkita masalani ishlatish kerak bo'ladi. Ammo bunday masalarga ko'p to'xtalish kerak emas. Dinamika qonunlari, gazlarning holat tenglamasi, o'zgarmas elektr tokini qonunlariga oid masalalar hisoblash masalalarini ko'pchiligini tashkil etadi. Bunday ko'rinishdagi masalalarni yechmasdan, o'quvchilar bu qonunlarning fizik mazmunini yetarlicha chuqurroq tushunib ola olmaydilar. Masalan, o'quvchilar Nyuton qonunlarini yaxshi o'zlashtirib olgan bo'lsalarda, agar o'zaro muvozanatlashmaydigan kuchlar ta'siridagi jism harakati uchun tenglama tuzish talab etiladigan masala yechadigan bo'lsa, ular bunday masalani yechish uchun qiynaladilar.

Ko'pchilik hisoblash masalalari o'quvchilarni ular uchun bir qator yangi muhim fizik hodisalarni o'zlashtirishga tayyorlaydi. Agar mexanikadan misollarga murojaat etilsa, vaznsizlik va o'ta yuklanish hodisalarini o'rganishga yondashishni ko'rsatish mumkin. Bu hodisalarni tushunishga tezlanish bilan ko'tarilayotgan va pastga tushayotgan liftda jism og'irligini o'lchaxni aniqlashga bag'ishlangan masalani yechish yaxshi tayyorlaydi. Og'irlikni Yerning jismni tortishishi tufayli tayanchga ta'siri sifatida aniqlab, tinch turgan yoki tekis harakatlanayotgan liftdagiga nisbatan tezlanish bilan ko'tarilayotgan liftda jism og'irligi katta, tezlanish bilan pastga harakatlanayotgan liftda esa kam bo'ladi degan xulosaga o'quvchilarni olib kelinadi.

Bunday masalani atroflicha muhokama qilish, nima uchun og'irlik kuchi tezlanishidan katta tezlanish bilan raketada ko'tarilishda kosmonavtlar ularning

Yerga tortishish kuchidan bir necha marta ortik bo`lgan o`ta yuklanishni xis qilishlarini tushunishga imkon beradi. Kema Yer atrofidagi orbitaga chiqqanda, kemaning markazga intilma tezlanishi a ga teng bo`lib qoladi. Erkin tushish tezlanishi bilan pastga harakatlanayotgan jismlar singari, kosmonavt va kema kabinasidagi hamma jismlarga tayanch tomonidan ta'sir bo`lmaydi. Ular tayanchga bosim bermaydi.

Yechilishi fizikaning turli bo`limlaridan ko`p qonuniyatlarni qo`llanilishini talab qiladigan masalalarga asosan o`quv materialini qaytarish, o`quvchilar bilimini chuqurlashtirish, ular tasavvurini kengaytirish maqsadlari uchun murojaat etish maqsadga muvofiq bo`ladi. Masalan, mexanik hodisalarni o`rganishda ta`riflangan tushunchalardan agarda issiklik, elektr va boshqa hodisalarni o`rganishda foydalanilsa, u xolda bu tushunchalar boyib boradi. Fizikaning bir bo`limida o`lingan bilimlarni boshqa soxadagi hodisalarni yaxlil etishga qo`llash o`quvchilarga fizik tushuncha va qonuniyatlarning umumiyiligini ko`rsatadi.

Istalgan masalani yechishni uning mazmunini yashkil etgan fizik hodisalarni mukammal tahlil qilishdan boshlashga o`rgangan o`quvchilar hisoblash masalalarini yechishda ko`p foydalanadilar. Shuning uchun ham masalalar yechishning to`g`ri metodikasida ularni sifat masalalarga karama-karshi qilib qo`yib bo`lmaydi, chunki ikkala turdagi masalalarni yechish asosida qonunlarning fizik mohiyatini tushunish va ularni amalda qo`llashni bilish yotadi.

Grafikli masalalar. Fizika o`qitishda grafik masalalarning ahamiyati asosan ikki holat bilan aniqlanadi.

1. Fizik hodisalarni o`rganishda ko`pincha bizni o`rab olgan tabiat va texnikada sodir bo`ladigan jarayonlarni xarakterlaydigan kattaliklar orasidagi funksional bog`lanishlar aniqlanadi. Bu tushuncha hodisalarning o`zaro bog`likligini ifodalaydi. Funksional bog`lanishni grafikli ifodalash bu bog`lanishni eng ravshan va tushunarli qilib ifodalab beradi. O`rta maktabda bir qator hollarda ayrim jarayonlar (masalan o`zgaruvchan kuchning bajargan ishi)

grafik holatda berilishi mumkin, ularni fizikani o`rganishning so`ngi bosqichlaridagina analitik ifodalash mumkin.

2. Grafikli masalalar va mashqlar fizik qonuniyatlarni ongli o`zlashtirishga yordam beradi. Fizika o`qitish jarayonini faollashtirishda ayniqsa ularning roli katta.

Grafik masalalarga: masala shartida keltirilgan grafiklarni tahlil qilish bilan masalani yechish uchun kerakli ma`lumotlar olinadigan, masalani yechishda grafik tuzish va masalan, egri chiziqlarning kesishish nuqtalarini aniqlash asosida bajariladigan grafiklardan foydalanib funksiyalarning maksimal va minimal qiymatlari aniqlanadigan, jarayonlarning ma`lum bir koordinata o`qlaridagi grafik ko`rinishlariga qarab bu jarayonlarning boshqa koordinata o`qlaridagi ko`rinishlari chiziladigan masalalar kiradi.

Grafikli mashqlar va masalalar jarayon hamda hodisalarning fizik mohiyatini chuqurroq ochib beradigan funksional bog`lanishlarni ifodalaydigan. Bu muhim metodni o`quvchilar egallab olishlariga ko`p jihatdan yordam beradi.

Eksperimental masalalar. Eksperimental masalalarni yechishda o`quvchilar ayniqsa katta aktivlik va mustaqillik ko`rsatadilar. Eksperimental masalalarni yechishda kerakli ma`lumotlarni bevosita o`qituvchining demonstratsion stolidagi tajribadan yoki o`quvchilarning o`zlari bajaradigan fizik o`lchashdan oladilar. Bunday masalalarda boshlang`ich kattaliklarni olishdan tashqari, masala yechimining to`g`riligi tajriba yo`li bilan tekshirib ko`riladi.

Eksperimental masalalarga ayrim sifat masalalar ham kiradi. Ularni yechish odatda eksperimentatorning ma`lum harakatlari natijasida demonstratsion qurilmada bajariladigan qandaydir fizik hodisa va jarayonni oldindan ko`rishga olib keladi. Eksperimental masalalarni tekstli masalalardan afzalliklari shundan iboratki, eksperimental masalalar fizik jarayonni yetarlicha fikrlamasdan turib ko`r-ko`rona yechish mumkin emas. Ma`lumki, masalan, o`quvchilar reostatni zanjirdagi tokni boshqaruvchi asbob sifatida va kuchlanishni bo`luvchi, ya`ni potensiometr sifatida foydalanishdagi farqini

hamma vaqt birdan ajrata olmaydilar. Uni o`rganishda o`quvchilarni aktiv qabul qilishga va bu masalani mustaxkam o`zlashtirishga tayyorlaydigan ayrim eksperimental masalalarni bajarish foydali bo`ladi.

O`quvchilarning eksperimental masalalarga qiziqishi juda katta. Fizik tajribalar qo`yilgan savol turmush bilan bevosita bog`liqbo`lganligi uchun sinf o`quvchilarning diqqatini o`ziga jalb qiladi. Qurilma juda oddiy, tashqi ko`rinishi ko`rimsiz bo`lishi mumkin, qiziqishni u hosil qilmaydi, balki haqiqiy voqealarni oldindan aytib berish uchun bor bilimlardan foydalanish mumkinligi qiziqtiradi. Eksperimental masalalarni qo`yish tajribasi shuni ko`rsatadiki, o`qitish jarayonida ularni qo`llash o`quvchilar munosabatiga va tekstli masalalar yechishga samarali ta`sir ko`rsatadi. Ko`pincha oquvchilarda mavjud bo`lgan masala yechishga formal yondashish, masala mazmunini muhokama qilish o`rniga ular hammadan avval son qiymatlari qo`yilishi mumkin bo`lgan “qutqaruvchi formulani” qidirish yo`qoladi.

Eksperimental masalalarning bu o`ziga xos xususiyati ularni o`qitish praktikasida kengroq qo`llanishga tavsiya etishga imkon beradi. Ammo ular tekstli masalalar o`rnini almashtira olmaydilar. Shuning uchun mashqlarni va o`quvchilarning mustaqil ishlarini u yoki bu tema bo`yicha planlashtirishda o`qituvchi o`quvchilarning bilim va malakalarining shakllanishini, fikrlashlarning rivojlanishini ta`minlaydigan tekstli, eksperimental va grafik masalalarning ma`lum sistemasini tanlab olishi kerak.

To`liq ma`lumotlarga ega bo`lmagan masalalar. Eksperimental masalalarning o`ziga xos xususiyati shundan iboratki, ular o`z mohiyati bilan to`liq ma`lumotlarga ega bo`lmagan masalalar hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan masalalar o`quvchilar xayotda uchratishlari mumkin bo`lgan masalalarga yaqin lashadi. Amalada hamma vaqt masalani yechish uchun zarur ma`lumotlarni, yoki o`lchash yo`li bilan, yoki jadvallardan qo`shishga to`g`ri keladi. Shu munosabat bilan maktabda o`quvchilarga fizik-texnik mazmundagi spravochnik adabiyotdan foydalanishning boshlang`ich malakalarini berish maqsadga muvofiq bo`ladi.

Bunday adabiyotlardan foydalanishning quyidagi usullarini tavsiya etish mumkin:

a) o`quvchilar jadvallardan foydalanib, darsda yangi o`rganilgan kattaliklarning miqdoriy qiymatlari bilan tanishadilar, bu qiymatlarni bir-biri bilan takkoslaydilar;

b) o`quvchilar o`z javoblarini yasdiklash uchun ham spravochnik ma'lumotlardan (yoritilganlik normalari, elastiklik moduli...) foydalanadilar.;

c) masalalar yechish uchun, ayniqsa son qiymatlari bo`lmagan masalalarni yechish uchun zarur bo`lgan jadval ma'lumotlarini spravochniklardan oladilar.

d) O`quvchilarni spravochnikdan foydalanish malakasiga o`rgatishning eng samarali usuli uchinchi usul hisoblanadi. Bunday turdagi masalalarni yechish o`quvchilar ishida mustaqillikni o`stirish uchun ko`p narsa beradi.

1.3. Umumiy o`rta va o`rta maxsus kasb-hunar kollejlarida fizikadan masalalar yechish metodikasi

Umumiy o`rta va o`rta maxsus o`quv yurtlarida masalalar yechish ham boshqa mashg`ulotlar kabi aniq rejalashtirilishi lozim. Dasturda ko`rsatilgan mavzu bo`yicha mashg`ulotga tayyorlanib, o`qituvchi masalalarni tanlaydi va ularni yechish ketma-ketligini aniqlaydi. Tanlangan masalalar sistemasi bir qator talablarni qanoatlantirishi kerak. Masalada tavsiflangan jarayon yoki hodisani xarakterlaydigan kattalik va tushunchalar orasidagi bog`alanishning asta-sekin murakkablashib borishi asosiy didaktik talab hisoblanadi.

Fizika kursini ayrim mavzulari bo`yicha masalalar yechishni mashq masalalari yechishdan boshlagan ma`kul. Shundan keyin hodisani xarakterlaydigan kattalik va tushunchalar orasidagi bog`lanishlar soni ortib boradigan, ketma-ket tanlanadigan murakkabrok hisoblash, ekesperimental va boshqa masalalar keladi. Texnik mazmundagi kombinatsiyalangan murakkabrok, to`liq ma'lumotlarga ega bo`lmagan masalalar ma'lum tema bo`yicha tanlangan masalalar sistemasining yakunlari bo`lishi mumkin.

Masalalar tanlashga ko`rsatilgan didaktik talabdan tashqari har bir masalani tanlashda o`qituvchi mo`ljallagan maqsadni amalga oshirishi muhim ahamiyatga ega. Har qanday tanlangan masala o`quvchilar bilimini oshirishga qandaydir xissasini koshishi, kattaliklar orasidagi bog`lanishni tushunishni chuqurlashtirishi, tushunchalarni aniqlashtirishi va ularning boshqa ko`rinishlardagi mashg`ulotlarda yetarlicha aniqlanilmagan va chuqurlashtirilmagan qandaydir yangi belgilarni ochib berishi, olingan bilimlarni amalda qo`llashga o`rgatishi lozim.

Masalani yechish metodlari, masalaning sodda yoki murakkabligiga, o`qituvchining qo`ygan maqsadiga, o`quvchilarning bilim darajasiga va boshqa talay sabablarga bog`lik. Masalalarni yechish metodlari ularni yechishda qo`llaniladigan matematik apparatlarga ko`ra:

1. Arifmetik metod
2. Algebraik metod
3. Geometrik metod
4. Grafik metodlarga bo`linadi.

Arifmetik metod. Masalani arifmetik metod bilan yechilganda, masaladagi fizik kattaliklar ustida faqat arifmetik amallar bajariladi. Formulalarni qo`llamasdan savollar yoziladi. Bu metoddan o`rta maktabda fizika o`qitishning boshlang`ich davrida xali o`quvchilar algebradan tegishli bilimga ega bo`lmagan yoki fizik formulalarga kirgan kattaliklar orasidagi bog`lanishni chuqur tushunmagan paytda qo`llaniladi. Bu metodning o`ziga xos yana bor xususiyati, unda tenglamalar tuzilmasligida va tenglamalar yechilmasligida.

Algebraik metod. Fizika masalalarini algebraik metod bilan echganda, o`quvchilarni algebradan olgan bilimlaridan foydalaniladi, formulalar ishlatiladi, tenglamalar tuziladi va yechiladi.

Geometrik metod. Agarda masalani yechishda o`quvchilarga ma`lum bo`lgan geometrik munosabatlardan foydalanilsa, bunday metod geometrik metod deyiladi. Bu metoddan statika, elektrostatika va geometrik optikada ko`proq foydalaniladi.

Masalani yechish jarayonida foydalaniladigan mantiqiy amallar xarakteriga ko`ra analitik, sintetik, analitika-sintetik metodlarga bo`linadi.

Fizikadan masalalar yechishning analitik va sintetik metodlari mavjuddir. Bu ikki metod bir-biridan ajratilgan xolda qo`llanilmasdan, balki bir vaqtda qo`llaniladi. Chunki fikrlash jarayonida analiz va sintez ajralmasdir.

Masalalar yechishning analitik metodi murakkab masalani bir qator oddiy (analiz) masalalarga ajratishdan iborat bo`lib, shu bilan birga masalani yechish masalada qo`yilgan savolga bevosita javob beradigan qonuniyatni topishdan boshlanadi. Natijaviy hisoblash formulasi xususiy qonuniyatlarni sintez qilish orqali hosil qilinadi.

Sintetik metodda masalani yechish topilishi kerak bo`lgan kattalikdan boshlamasdan, masala shartidan bevosita topilishi mumkin bo`lgan kattaliklardan boshlanadi. Oxirgi formulaga izlanayotgan kattalik kirmaguncha, masalani yechish asta-sekin tarmoqlanib boradi.

Ammo sintetik metodda masala yechish hodisalarni tahlil qilishdan boshlanishi kerak, bu faqatgina masala shartida topish mumkin bo`lgan narsalarnigina emas, balki ushbu masalani yechish uchun zarur bo`lgan kattaliklarni ham aniqlashga imkon beradi.

Mulohaza qilishning sintetik usulida izlanayotgan fizik kattalikning aniqlanishiga asos yaratiladi. Buning uchun dastlab berilgan fizik kattaliklar orasidagi oraliq munosabatlar aniqlanadi. Ma`lum amallarni bajarish natijasida izlanayotgan kattalik topiladigan ifoda hosil qilinadi.

O`quvchilar ko`pincha masalalarni sintetik usulda yechishga moyil bo`ladilar. Ya`ni izlanayotgan kattalikni topishga imkon beradigan, o`zlari biladigan formulalarni yozadilar. Formulalarni istalgan kattalikni topishga imkon berguncha o`zaro bog`lab yozadilar. Bunday bog`lanishlarda, izlanayotgan kattalikni topishga imkon bermaydigan yo`llarga ham ketib qolishi mumkin. Yechilishning sintetik usuli sodda bo`lib, hamma vaqt ham istalgan natijani beravermaydi.

Analitik usul qiyin, chunki amallarning qat'iy mantiqiy tartibda bo'lishini talab qiladi. Natijada masalani yechish tezroq bo'ladi. Yuqori sinflarda masalalar yechishda analitik usuldan foydalanish maqsadga muvofiqdir, chunki bu usul mantiqiy fikrlashning rivojlanishiga yordam beradi. Masalalarni yechishda analitik va sintetik usullarni bir-biridan ajratish qiyin, ular hamma vaqt bir-biri bilan bog'langan holatda keladi. Shuning uchun masalalar yechishning analitik-sintetik usuli haqida gapiriladi.

Har doim masalani yechish masalaning mazmunini muhokama qilishdan, nima so'ralayotganini aniqlashdan boshlangani uchun analitik usul birinchi o'rinda bo'ladi. Masalani yechayotganda umumiy formulani topayotganda sintez qilinadi. Bunday hollarda masalani yechishni bu usulini analitik usul deyish mumkin.

O'quvchilarni fizikadan masalalar yechish metodikasiga o'rgatishning ayrim asosiy talablarini ko'rsatib o'tamiz.

Fizika kursining barcha bo'limlariga tegishli bo'lgan masalalarni yechishning umumiy tomonlari bor, shu bilan birga har bir bosh mavzularga tegishli masalalarni yechish metodikasining o'ziga xos tomonlari mavjud. Biz quyida masalalar yechishning umumiy tomonlari haqida to'xtalamiz.

1. Ma'lumki har bir fizik masalani mazmunida barcha fizik hodisalarning, qonunlarning xususiy ko'rinishi yotadi. Demak fizikaning qaysi bo'limiga tegishli sodda masalami yoki murakkab masalami uni yechish uchun unga tegishli nazariyani chuqur o'rganish kerak bo'ladi. Qonunlarni, harakatlarni ifodalovchi formulalarni bilmay turib xech bir masalni yechish mumkin emas.

2. Masalani yechish uni bir necha bor diqqat bilan o'qishdan va mazmunini tushunib olishdan boshlanadi. Masala shartini o'qish bilanoq, darhol asosiy e'tiborni izlanayotgan kattalikkka qaratmaslik uni tezda topishga harakat qilmaslik kerak. Aksincha masalalarda aks etayotgan fizik hodisalarni yaxshilab tushunib olish, bu hodisada yotgan fizik qonunlarni va formulalarni esga olmoq kerak. Biror fizik kattalikni topish, hamda zanjirni hisoblash kerak bo'lsa yoki tasvir yasash talab qilinsa, masalada qanday kattaliklar va shartlar

berilganligini aniqlashtirmoq zarur. Masalaning ma'lumotlarini uning shartida berilgan tartibda yozib olmoq kerak. Agar masalaning shartida kattaliklar turli sistemalarda berilgan bo'lsa, ularni albatta SI sistemasiga keltirish zarur.

3. Masalada chizma yoki zanjir berilgan bo'lsa, ularni diqqat bilan o'rganish, to'g'ri ko'chirib olish kerak. Agar chizma yoki zanjir berilmagan bo'lsa, masalaning shartiga ko'ra fizik jarayonni ko'z oldimizga keltirib masalaning mazmunini to'liq aks ettiruvchi chizma chizib olish yoki zanjir tuzish kerak. Barcha bo'limlarga tegishli yana bir umumiy tomon shundaki, har bir bo'limga xos navbatdagi bosqichlarni bajarib bo'lgandan keyin olingan natijani tahlil qilib to'g'riligini tekshirib olish kerak. Olingan natijaning to'g'riligiga ishonch hosil qilgach, hisoblashlarni bajarish lozim. Hisoblashlarni bajarishda kalkulyatorlardan foydalanish vaqtni tejashga imkon beradi.

Masalalar yechishda harakatning ma'lum ketma-ketligini ko'rsatish mumkin.

I bosqich. Masalani yechish masala shartini o'rganishdan, qabul qilingan belgilar yordamida berilganlarni qisqacha yozishdan boshlanishi kerak. Masala shartini o'rganish - bu masala mazmunida tavsiflangan hodisa yoki jarayonni ko'z oldiga yaxshilab keltirib olish demakdir.

II bosqich. Masalada so'z ketayotgan fizik hodisalar va jarayonlarni xar tomonlama qarab chiqish - bu diqqatni eng jiddiy qaratish lozim bo'lgan bosh narsadir. O'quvchilar diqqatini shunga qaratish muhimki, bu tahlilda ko'pincha jarayonning boshlang'ich va oxirgi holatini va ularni xarakterlaydigan kattaliklarni aniqlab olish zarur bo'ladi. Bu masala shartini aniqlab olishga, harfli belgilarga mos indekslarni qo'yishga imkon beradi.

III bosqich. Masalalar yechishning muvaffaqiyatini aniqlovchi bosqich bo'lib, ushbu hodisa yoki jarayonni (aniqlovchi) tasvirlaydigan qonuniyatni (qonun, formula, qoida) topishdan, ya'ni xotirada tiklashdan iborat.

IV bosqich. Hosil qilingan tenglamalar sistemasini aniqligini yoki tenglamalar sonining noma'lumlar soniga mos kelishini tekshirish, masala shartida berilganlarni zarur bo'lib qolganda qo'shimcha tenglamalar tuzish

uchun foydalanish, tenglamalar sistemasini umumiy ko`rinishda yechish, ya'ni hisoblash formulasini hosil qilish.

V bosqich. Hisoblash va izlanayotgan kattaliklarning son qiymatini hosil qilish, masala javobini muhokama qilish.

VI bosqich. Istalgan sifat yoki hisoblash masalaning yechimi (qanday shaklda ular berilmasin: grafik, eksperimental va xokazo...) fizik mazmunini tahlil qilishdan boshlanishi kerak. Ular orasidagi farq faqat yechish usulida bo`ladi.

Fizik xossani mukammal tahlil qilish bilan yechiladigan hisoblash masala o`quvchilarning fikrlashini o`stirish va ularni bilimlarni qo`llashga o`rgatish uchun sifat masalalaridan kam ahamiyatga ega emas. Bu ko`rinishdagi masalalarning xar birining o`z afzalliklari bor. Bir xil masalalar hisoblash ishini talab etmaydi. Tezroq yechiladi, shuning uchun ular, masalan, o`qituvchining yangi materialni bayon etishda, sinf o`quvchilari bilan kollektiv suhbatda foydalanishi mumkin. Ammo hisoblash masalalari formulalar bo`yicha hisoblashlarga, birliklarning bir xil sistemasida o`lchangan kattaliklarning qiymatlarini qo`yishga o`rgatadi. Fizik kattaliklarning xaqiqiy qiymatlari xaqidagi o`quvchilar tasavvurlarini konkretlashtiradi va xokazo.

Masalalar yechishga, ularning mazmunini tahlil qilishga rasm, chizma, sxemalar katta yordam beradi. Masala yechishda bunday grafikli ilyustratsiyaga murojaat etish odat tusiga kirishi, uni esa albatta tarbiyalab borish kerak. Chizmaning bo`lmasligi ko`pincha masala yechishni qiyinlashtiradi, hattoki shunga olib keladiki, masala formal yechiladi. O`quvchilar ko`pincha o`ylab o`tirmaydilar, masalan, masalada qaysi kuchlar to`g`risida gap ketayotganligini, ular qaysi jismlarga ta'sir etayotganligini, tok kuchi, kuchlanish, qarshilik, quvvat qiymatlari elektr zanjirining ma'lum elementlari bilan qanday munosabatda bo`lishini bilmaydilar. Chizma yoki sxemani bajarish va masala shartini yozishda mos belgi va indekslarni qo`llash bu kamchiliklarni yo`qotish uchun imkon beradi.

Fizikadan masalalar yechishni qoida sifatida oxiriga yetkazib qo'yish kerak. Olingan natijani uning fizik ma'nosi, realligi, masala shartiga mos kelishi nuqtai nazaridan muhokama qilish masala yechishda muhim bosqich hisoblanadi. Ko'pincha o'quvchilar reallik nuqtai nazaridan bema'ni javob olib, unga tanqidiy qaramaydilar. Yoki javobni bema'niligini bilmaydilar. Shuning uchun masala javobini tahlil qilish istagan masalani yechishning majburiy va yakunlovchi bosqichi bo'lishi kerak.

Bundan tashqari, bir qator holatlarda javobni chamalab ko'rilsa yaxshi bo'ladi. Buning uchun masala yaxlitlangan sonlar bilan og'zaki yechiladi. Bu hisoblashlardagi, o'lchov birliklaridagi va boshqalardagi xatoliklarni oson topishga imkon beradi. O'qitish praktikasida masalalar yechishning rasmiylashtirishning ma'lum rastional usullari tarkib topgan. Masala sharti qabul qilingan xarf belgilari orqali ustun ko'rinishida qisqacha yoziladi. Masala mazmunini muhokama qilishda ularning zarrurligi aniqlangan hamma yetishmaydigan ma'lumotlar tajribadan topiladi yoki ma'lunotnomalardan olinadi va shu ustunga yozib qo'yiladi. Hamma ma'lumotlar yozilgandan keyin aniqlanilishi lozim bo'lgan kattalik yoziladi. Masala shartida berilgan kattaliklar bir xil birliklar sistemasida berilmagan bo'lishi mumkin, u xolda keyingi vertikal ustunchaga masalada berilgan hamma kattaliklar masalani yechish uchun tanlngan fizik kattaliklarning birliklar sistemasida yozilishi kerak. Agar talab etilsa, masalaga tegishli chizma chizilishi va umumiy ko'rinishda masala yechimi keyingi ustunga yozilishi, shundan keyin esa hisoblash ishlari bajarilishi kerak.

II.BOB. FIZIKADAN MASALALAR TANLASH VA YECHISH USULLARI

2.1. Fizikadan ijodiy masalalarni tanlash va yechish metodikasi

Talabalar uchun ularning ijodiy qobiliyatini rivojlantirish muhimdir, bu ijodiy qobiliyatni tashkil qilishda o`qituvchi o`zining butun pedagogik mahoratini ishga solishi lozimki, unda talaba o`zini har tomonlama ko`rsatishga intilsin. S.Rubinshteyn fikri bo`yicha, yakka holda o`quvchilar qobiliyatini rivojlantirishning eng asosiy omillaridan biri- bu shaxsning ijodiy mustaqil o`quv faoliyatidir. Mustaqil o`quv faoliyatida o`z bilimlarini ko`rsata oladi. O`sish va o`rganish davomida yangiliklar yarata oladi. Mustaqil o`quv faoliyatida bajargan turli yo`nalishdagi topshiriqlarni o`qituvchi tomonidan tekshirilib, o`quvchida ijodiy, ilmiy xislatlar borligini anglash mumkin, hamda uning qobiliyati qaysi yo`nalishda ekanligini aniqlab, uni rivojlantirishga yaqindan yordam berishi lozim.

Masalalar yechish tushunchasi psixologiyada faoliyat orqali tushuniladi. Talabalarning fikrlash qobiliyati, uni tahlil qilishga, masalani bo`laklarga bo`lib ishlashga, mantiqiy xulosa chiqarishga, izlanuvchanlikka yo`llaydi. Fikrlash faoliyatiga rejalashtirishlar va baholashlar kiradi. Masalalar yechishning ob`ekti fikrlash hisoblanadi. Bu faoliyat masala shartiga qarab ma`lum va noma`lumlarni va ular orasidagi bog`lanishlarni ochib beradi, hamda masalaning to`g`ri yechimini topishga yo`llaydi. Fikrlashda faoliyat maqsadi turli operastiyalarga ajratiladi. Eng muhimi rejalashtirish hisoblanadi, bu masalalar yechish jarayonida berilgan kattaliklardan foydalanib, masalani yechishga qadar bo`lgan faoliyat yig`indisidir.

Masalalar yechishda masalaning mohiyatiga ko`ra:

- 1) Ijodiy masalalar.
- 2) Ijodiy bo`lmagan masalalarga bo`lish mumkin.

Ijodiy masala talabani mustaqil fikrlashga, mantiqan o`ylashga, masalaning mazmunini to`la-to`kis tushunib olishga undaydi. Bu tipdagi masalalar boshqa tipdagi masalalardan murakkablik darajasi bilan ajralib turadi.

V.G.Razumovskiyning ta`kidlashicha, o`quvchi uchun noma`lum bo`lgan masala – ijodiy masaladir. Ijodiy masalani yechish jarayonida o`quvchi mustaqil fikrlaganda masala sharti, talabi va yechimi uslublarini bir-birlaridan ajratmasliklari lozim. O`quvchi mustaqil ravishda masala yechish uchun, oldin yechilgan masalalarga murojaat qiladi, agar uni aniq javoblar qanoatlantirmasa, yangi yechish uslubini qidiradi, bu masala shartini o`zgartirib, maqsadga aniqlik kiritadi. I.Ya.Lerner ijodiy masala, ijodiy bo`lmagan masaladan shu bilan farq qiladiki, o`quvchi o`zining mustaqil ish jarayonida o`zi uchun yangi bo`lgan natijalarga erishadi, natijada fikrlash yangiligi paydo bo`ladi deydi.

Talabalarning mustaqil o`quv faoliyatini rivojlantirishda fikrlash ko`nikmasini shakllantirish, ularni darsga bo`lgan qiziqishlarini oshirish maqsadida, qiziqarli masalalarni tanlashga alohida e`tibor berish lozim. Tanlangan masalalar aniq bir tizimni tashkil qilishi, aniq bir maqsadga qaratilishi kerak. Shuning uchun mustaqil fikrlash ko`nikmasini shakllantirishga qaratilgan ayrim mavzuga va bobga oid masalalarni tanlashga alohida ahamiyat berish zarur. Masalalar mazmuni o`rta maxsus ta`limi fizika fanini o`qiishning maqsad va vazifalaridan kelib chiqishi, DTS talabalariga mosligi, masalani qo`yilishi aniq va real bo`lishi, o`quvchi esa aniq ilmiy bilimga va amaliy ko`nikmaga ega bo`lishi kepak. Shuni alohida qayd qilishi kerakki, agar tanlangan masalalar tizimi, shuningdek har bir masala quyidagi talabalarga javob bersa, bunday masalani tarbiyaviy va ta`limiy ahamiyati salmoqli bo`ladi.

1. Masalani talabalar mustaqil yecha olishlari uchun qanday bilimlarga ega bo`lishi.
2. Masala o`quvchi uchun qiziqarli bo`lishi.
3. Masala qanday tarbiyaviy va ilmiy ahamiyatga ega bo`lishi.
4. Masalalar bir-biridan qanday farqlanishini bilish.
5. Har bir masala aniq maqsadga ega bo`lishi.

6. O`qituvchi talabaga qanday darajada yordam berishini bilishi.

7. Talaba ijodiy izlanib masalalarni yechishda qanday yutuqlarga erishganligini bilishi.

8. Masalalarni bir-biri bilan bog`liqligini bilishi.

Fizika o`qitish amaliy metodlar ichida masalalar yechish muhim o`rin egallaydi. Bilimlarni amaliy qo`llashni bilish – bu onglilik mustaqil bilimlar olish ko`rsatkichidir. Hatto o`quv materiallarini ongli, formal bo`lmagan holda o`zlashtirganda ham bilimlarni qo`llay olish mahorati o`z-o`zidan paydo bo`lmaydi. Bunga maxsus o`quv mashg`ulotlari kerak bo`ladi. Bilimlarni amaliy qo`llashga o`rgatishda fizikadan masalalar yechish muhim o`rin egallaydi. Masalalar yechishda qo`yiladigan asosiy maqsad, o`quvchilar fizik qonunlarni chuqurroq tushunsinlar, ularni ajrata olsinlar va ulardagi fizik hodisalarni tahlil qila olishlari, amaliy masalalar yechishga qo`llay olsinlar.

Dars davomida har bir mavzuni o`rganishda namoyish eksperimentlari, laboratoriya ishlari va boshqa ko`rinishdagi o`quv mashg`ulotlari rejalashtirilganligi singari masalalar yechish orqali ham aniq rejalashtirish lozim. Masalalarni tanlashda metodikaga mos keladigan aniq sistemani tashkil etish va o`qitishning ma`lum maqsadlariga javob berishi lozim. Rejalashtirish ma`lum mavzular bo`yicha mashhulotga tayyorlanib, o`qituvchi masalalar tanlaydi, ularni yechish ketma-ketligini aniqlaydi. Tanlangan masalalar bir qator talabalarga javob berishi lozim. Masalada oddiydan asta-sekin murakkablashib borishi, har bir masalani tanlashda o`qituvchi mo`ljallangan maqsadni amalga oshirishi muhimdir. Har bir tanlangan masala talabalar bilimini oshirishga, kattaliklar orasidagi bog`lanishni tushunishni chuqurlashtirishi, bilimlarni amaliyotda qo`llashga o`rgantishi kabilar shular jumlasiga kiradi. Masalani yechishda sintetik va analitik metodlar birga ishtirok etishi zarur. Analitik metod masalalarni oddiy bo`laklarga ajratishdan iboratdir.

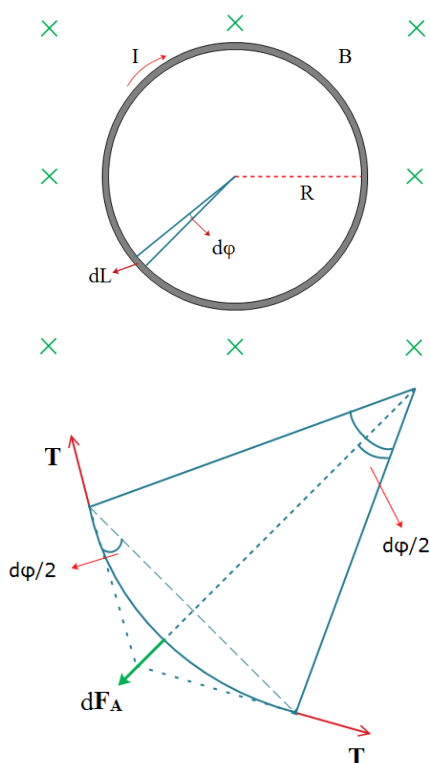
Talabalarni masalalar yechishga o`rgatishda, masala mazmunini muhokama qilish davomida rasm, chizma, sxemalarga katta e`tibor berish kerakki, u masalani to`laqonli yechishga yordam beradi.

Masalalarni yechishda, natijani chiqarishga odatlanish kerak. Masala shartida berilgan kattaliklar bir xil birliklarda berilmagan bo'lishi mumkin. Ularni bir xil birliklar sistemasiga keltirish kerak bo'ladi. Masalalarni klassifikatsiyalash uchun turli asoslarga ko'ra amalga oshirish mumkin. Masalalar didaktik maqsadga ko'ra quyidagilarga ajratiladi.

Sodda masalalar yangi o'rganilgan qonunlarni, tushunchalarni mustahkamlash, formulalarning ma'nosini talqin etish, tayyor formulalardan u yoki bu kattaliklarni topish uchun xizmat qiladi. Bunday masalalar faqat esda qolgan bilimlarni qayta tiklashni talab qilibgina qolmay, ular o'rganilgan materialni o'zlashtirishning dastlabki bosqichi sifatida zarur bo'ladi. Bunday masalalarni dars davomida va to'garak mashg'uloti davomida yechish mumkin.

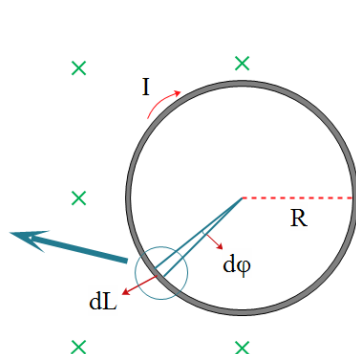
2.2. Fizik masalalarni bir usulda yechish metodikasi

Masala: Magnit induksiyasi B bo'lgan bir jinsli magnit maydonda aylana shaklidagi sim halqadan I tok o'tmoqda. Aylana tekisligi induksiya vektoriga rasmda ko'rsatilgandek tik joylashgan. Halqada hosil bo'luvchi taranglanish kuchi T ni toping.



Yechim:

Masalani yechish uchun halqaning juda kichik bo'lgan dL ($dL \ll R$) qismini qaraymiz. Bunda qaralayotgan qism deyarli to'g'ri sim shaklida bo'ladi. Bunda kuchlarning vektor yig'indisi 0 ga



B teng. Tokli halqaga amper kuchi va taranglanish kuchlari ta'sir etadi. Halqaga ta'sir etuvchi kuchlarning

teng ta'sir etuvchisi 0 ekanligini kuch vektorlarini proyeksiyalab ham olishimiz mumkin. T kuchning halqaga tik bo'lgan proyeksiyasining ikkilangani dF_A ga teng. T kuchlarning halqa bo'ylab yo'nalgan proyeksiyalari kompensatsiyalashadi, ya'ni bir-birini muvozanatlaydi. Bu degani halqaga proyeksiya vektorlari yig'indisi 0 ga teng bo'ladi.

Tenglamalarni yozamiz:

$$dF_A = IBdL \sin 90^\circ$$

$$dL = R d\varphi$$

$$2T \sin\left(\frac{d\varphi}{2}\right) = dF_A \quad \rightarrow \quad 2T \frac{d\varphi}{2} = IBR d\varphi ;$$

$$\sin\left(\frac{d\varphi}{2}\right) = \frac{d\varphi}{2}$$

$$T = IBR$$

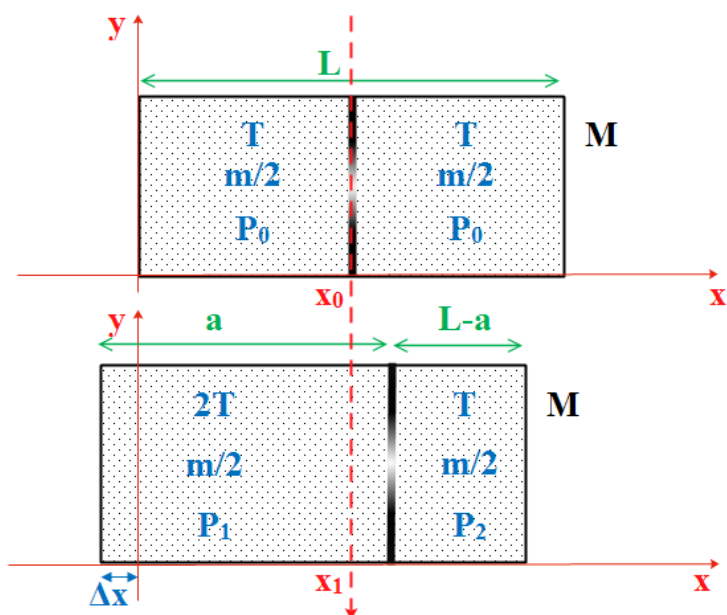
Demak: $T = IBR$ ifoda kelib chiqar ekan.

Javob: Taranglanish kuchi $T=IBR$ ekan.

Masala: Massasi M va uzunligi L bo'lgan vagon rels bo'ylab ishqalanishsiz harakatlana oladi. Vagon gaz bilan to'ldirilgan va o'rtasidan erkin harakatlanuvchi vaznsiz vertikal to'siq bilan bo'lingan. Gazning boshlang'ich temperaturasi T ga teng. Vagonning chap tomonidagi gazning temperaturasi isitgich yordamida $2T$ ga yetkazildi, vagonning o'ng tomonidagi gaz temperaturasi avvalgidek qoldirildi. Gazning massasini m deb olib vagonning ko'chishini toping.

Yechish:

Bu sistemaga tashqi kuch ta'sir qilmagani uchun sistemaning harakatdan oldingi va keyingi massa markazlari o'zgarmay qoladi. Ya'ni vagon harakat boshlamasdan avvalgi massa markazi x_0 vagon ko'chgandan so'ngi massa markazi x_1 ga teng bo'ladi.



x_0 – harakatdan oldingi
Sistema massa markazi

x_1 – harakatdan keyingi
Sistema massa markazi

$$x_0 = x_1; \quad x_0 = \frac{L}{2};$$

$$x_1 = \frac{\sum_i m_i x_i}{\sum_i m_i}$$

Dastlab porshening qanday holatni egallashini qarab chiqaylik. Mendelev-Klapeyron tenglamasidan foydalanamiz.

$$PV = \frac{m}{\mu} RT$$

Gaz bosimlari tenglashguncha vagon siljiydi. Gaz bosimlari tenglashganda porshendan chap tomondagi gaz hajmi $V = aS$ bo`ladi. Bundan a ni topib olamiz.

$$\begin{cases} P_1 = P_2; V_0 = SL \\ P_1 Sa = \frac{m}{2\mu} R \cdot 2T & \rightarrow a = \frac{2L}{3} \\ P_2 S(L-a) = \frac{m}{2\mu} R \cdot T \end{cases}$$

Bu yerda V_0 – vagon hajmi; S esa vagon ko`ndalang kesim yuzi

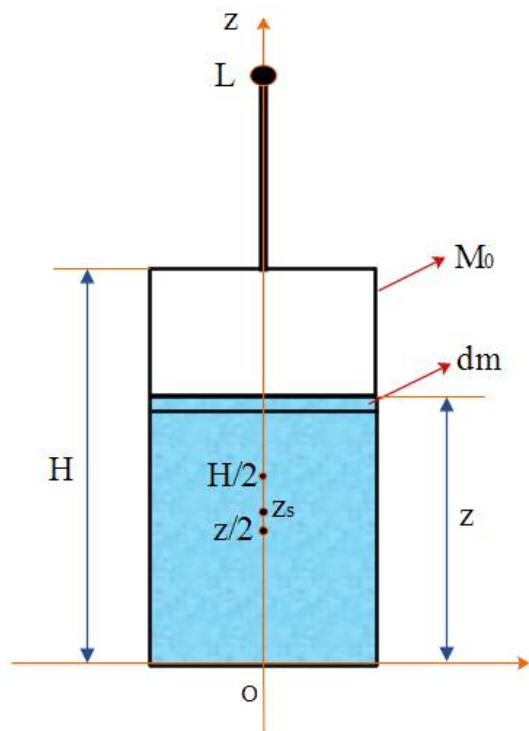
$$x_0 = \frac{L}{2} = x_1 = \frac{\frac{m}{2} \left(\frac{a}{2} - \Delta x \right) + \frac{m}{2} \left(a - \Delta x + \frac{L-a}{2} \right) + M \left(\frac{L}{2} - \Delta x \right)}{m + M}$$

$$\Delta x = \frac{m}{4(m+M)} (2a - L)$$

$$\Delta x = \frac{L}{12} \frac{m}{m+M}$$

Javob: $\Delta x = \frac{L}{12} \frac{m}{m+M}$

Masala: Tubida kichik teshigi bor suvli chelak arqonga osilgan holda tebranmoqda. Suvning kamayishi bilan tebranish davri qanday o'zgaradi?



Berilgan masalani yechish uchun suv va chelak sistemasining og'irlik markazi muhim hisoblanadi. Bu masala maktab darsligida berilganligi sababli masalani matematik mayatnik deb faraz qilib ishlaymiz. Matematik mayatnik tebranish davri formulasi $T = 2\pi \sqrt{\frac{L_k}{g}}$ ga teng. L_k matematik mayatnik ipi uzunligi bo'lsin deb olamiz. L_k sistema massa markazidan ip osilgan nuqtagacha bo'lgan masofa.

M_0 - Chelak massasi.

$z=H/2$ – Chelak massa markazi, $z=z/2$ – Suv massa markazi.

z_s – Sistema massa markazi

Idishdagi suv sirtidan dm massali suv qatlamini qaraymiz. $dm = \rho S dz$

Suv z balandlik hosil qilgandagi sistema massa markazini aniqlaymiz.

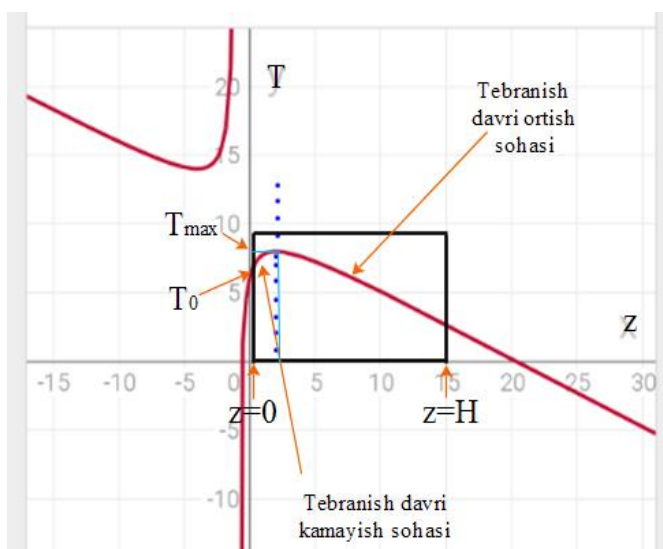
$$z_s = \frac{\sum_i m_i z_i}{\sum_i m_i} = \frac{\frac{M_0 H}{2} + \int_0^z z dm}{M_0 + \int_0^z dm} = \frac{\frac{M_0 H}{2} + \rho S \int_0^z z dz}{M_0 + \rho S \int_0^z dz} = \frac{\frac{M_0 H}{2} + \frac{\rho S z^2}{2}}{M_0 + \rho S z} = \frac{1}{2} \left[\frac{\frac{M_0 H}{\rho S} + z^2}{\frac{M_0}{\rho S} + z} \right]$$

$$\frac{M_0 H}{\rho S} = a; \frac{M_0}{\rho S} = b; \quad z_s = \frac{1}{2} \left[\frac{a + z^2}{b + z} \right]; a > b$$

Bulardan L_k topamiz. U quyidagicha:

$$L_k = L - z_s = L - \frac{1}{2} \left[\frac{a + z^2}{b + z} \right]; \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{L_k}{g}}$$

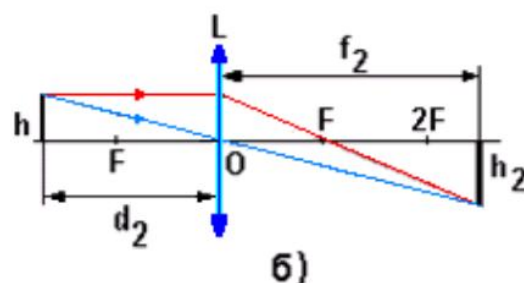
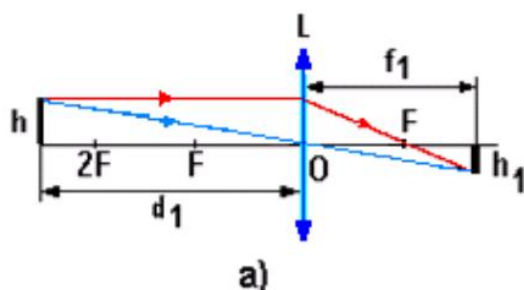
Yuqoridagi tebranish davri formulasiga L_k qo'yib T ning z ga bog'liqligining grafigini hosil qilamiz.



Grafikdan ko'rishimiz mumkinki $z = H$ dan $z = 0$ gacha kamaysa tebranish davri avval ortib T_{\max} ga yetib so'ngra kamayar ekan. Suv sathi $z = 0$ bo'lgan paytda, ya'ni idishda suv qolmagan paytdan tebranish davri T_0 bo'lib qoladi va sistema massa markazi o'zgarmaydi.

Javob: Tebranish davri avval ortib, so'ngra kamayar ekan.

Masala. Yig'uvchi linza ekranda bir jismning tasvirini hosil qiladi. Tasvirning balandligi h_1 . Ekranni va jismni harakatsiz qoldirib, linzani jismning ikkinchi aniq tasviri hosil bo'lgunga qadar siljiting. Hosil bo'lgan tasvirning balandligi h_2 . Jismning haqiqiy balandligi h ni toping.



Jismn tasvirlarining tuzilishining ikki holati a va b rasmlarda ko'rsatilgan. Bu yerda, d_1 va d_2 jismlardan linzalargacha bo'lgan masofalar, f_1 va f_2 tasvirlardan linzalargacha bo'lgan masofalar, h_1 va h_2 jismning ekrandagi tasvirlari

o'lchamlari, h jismning balandligi. Yupqa linzalarning formulasi d va f ga nisbatan simmetriyaga ega, shuning uchun linzani harakatga keltirishda jism va ekran o'rtasidagi masofa doimiy bo'ladi. $d + f = const$, keyin

$$d_1 = f_2 \text{ va } f_1 = d_2 . \quad (1)$$

Ushbu ikki holatda linza kattalashtirishi quyidagicha yoziladi:

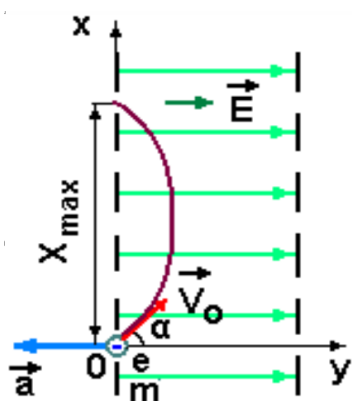
$$G_1 = h_1 / h = f_1 / d_1 ; \quad (2)$$

$$G_2 = h_2 / h = f_2 / d_2 . \quad (3)$$

(2) va (3) ko'paytirilib va (1) ni inobatga olgan holda $h_1 h_2 / h^2 = 1$ ni hosil qilamiz, bu yerdan $h = \sqrt{h_1 h_2}$.

Masala. Elektron 10^7 m/s tezlik bilan kuchlanganligi 200 V/m bo'lgan bir jinsli elektr maydonga uchib kirdi. Agar elektron maydon yo'nalishiga 45° burchakda uchib kirgan bo'lsa, elektronning maydonga kirish va chiqish joylari orasidagi masofa qanday bo'lishini toping.

Yechim:



Elektr maydondagi elektronga maydon tomonidan $F = eE$ kuch ta'sir qiladi, bu yerda E elektr maydon kuchlanganlik vektori, e – elektron zaryadi. Elektron zaryadi manfiy, kuch elektr maydon yo'nalishiga qarama qarshi yo'nalgan bo'ladi. Bu kuch ta'siridagi tezlanish kuch yo'nalishida va quyidagicha:

$$a = F / m = Ee / m \quad (1)$$

OX o'qni vertikal yo'nalishda va OY o'qini gorizontal ravishda yo'naltiramiz va gorizontga burchak ostida otilgan jism harakati bilan bir xil holatni hosil qilamiz. Elektronning harakat tenglamalari quyidagicha bo'ladi:

$$X = (V_o \sin \alpha) t \quad (2); \quad Y = (V_o \cos \alpha) t - at^2 / 2 \quad (3)$$

Elektron maydondan chiqish paytida $X = X_{\max}$ va $Y = 0$ koordinatalariga ega bo`ladi. Elektr maydonidagi elektronning yashash vaqti t_u quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$0 = (V_o \cos \alpha) t_u - at_u^2 / 2;$$

$$t_u = (2V_o \cos \alpha) / a = (2mV_o \cos \alpha) / Ee \quad (4)$$

$$\text{Keyin } X_{\max} = (2 m V_o^2 \sin \alpha \cos \alpha) / Ee = (m V_o^2 \sin 2\alpha) / Ee, \quad (5)$$

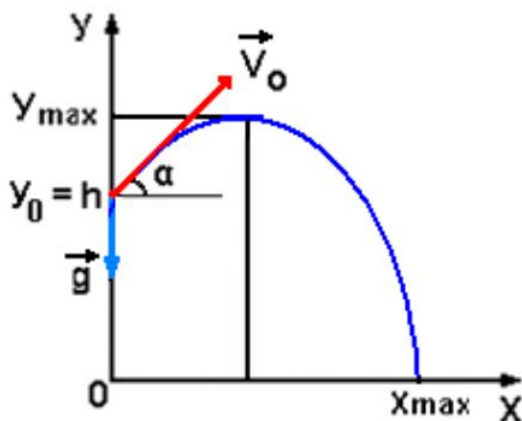
Berilgan (V_o , E , α) kattaliklarning va (e , m) o`zgarmas kattaliklarning son qiymatlarini oxirgi formulaga qo`yib hisoblasak

$$a = F / m = Ee / m;$$

$X_{\max} = 2,8 \text{ m}$ bo`ladi. **Demak javob: 2,8 m**

Masala. Qiz to`pni yer sirtidan h balandlikda turib gorizontga α burchak ostida V_0 tezlik bilan uloqtiradi. To`pning Yerga tushish vaqtini va uchish uzoqligini (X_{\max} jismning Yerga urilish nuqtasining kordinatasi), yerdan eng baland ko`tarilish nuqtasi (U_{\max} jism maksimal ko`tarilgandagi maksimal Y kordinatasi) va Yerga urilish paytidagi tezligini toping.

Yechim:



Masalani yechish XOY kordinata boshini tanlash va o`qlarini yo`naltirish bilan boshlanadi. Bu holda kordinata boshini balkon ostidagi yer sirtida tanlash va X o`qini gorizont, Y o`qini esa vertikal qilib tanlash qulay. To`pning dastlabki nuqtasini Y o`qida $Y_0 = h$ deb olamiz, v_0 boshlang`ich tezlik vektorini gorizontga α burchak ostida yo`naltiramiz va to`pning uchish trayektoriyasini

tasvirlaymiz, ya'ni bu trayektoriya paraboladan iborat bo'ladi. Parabolani X o'qi bilan kesish nuqtasi X_{\max} koordinatasini aniqlaydi, uning qiymati to'pning uchish uzoqligini aniqlaydi. To'pning eng baland ko'tarilish qiymatini Y_{\max} aniqlaydi. Bu masala chizmasi rasmda keltirilgan. (1) tenglamadan harakat tenglamasining $X=X(t)$ va $Y=Y(t)$ komponentalarini tuzish mumkin:

$$\left. \begin{array}{l} X_0 = 0 \\ V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ g_x = 0; \end{array} \right\} X = (V_0 \cos \alpha) t \quad (4)$$

$$\left. \begin{array}{l} Y_0 = h; \\ V_{0y} = V_0 \cos (90^\circ - \alpha) = V_0 \sin \alpha; \\ g_y = -g; \end{array} \right\} Y = h + (V_0 \sin \alpha) t - gt^2 / 2 \quad (5)$$

So'ngra hisob kitoblar (4) va (5) tenglamalari bilan amalga oshiriladi.

To'pning t_u (to'pning uchish vaqti) vaqtdan so'ng to'p koordinatalari qiymatlari quyidagicha bo'ladi: $X = X_{\max}, Y = 0$

So'ngra, tenglama (4) va (5) ko'rinishini olib:

$$X_{\max} = V_0 (\cos \alpha) t_u \quad (6)$$

$$0 = h + (V_0 \sin \alpha) t_u - \frac{gt_u^2}{2} \quad (7)$$

Kvadrat tenglama (7) ni yechib parvoz vaqtini aniqlaymiz.

$$t_u = \frac{\left[V_0 \sin \alpha + (V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh)^{1/2} \right]}{g} \quad (8)$$

Bu faqat bitta ma'noga ega. Kvadrat tenglamaning yechimidan kelib chiqadigan t_u ning manfiy qiymati bo'lishi mumkin emas.

So`ng t_u ning qiymatini (6) ga qo`yib to`pning uchish uzoqligi X_{max} ni aniqlaymiz.

$$X_{max} = V_0(\cos\alpha) t = V_0(\cos\alpha) \cdot \frac{\left[V_0 \sin \alpha + \left(V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh \right)^{1/2} \right]}{g} \quad (9)$$

Trayektoriyaning eng yuqori nuqtasida ko`tarilish balandligi maksimal va tezlikning OY o`qiga proyeksiyasi nolga teng.

Vaqt funksiyasi sifatida v tezlikning X va Y o`qlariga proyeksiyalarini olamiz. (4) va (5) lardan vaqt bo`yicha hosila olib tezlik proyeksiyalarini topamiz:

$$V_x = V_0 \cos \alpha \quad (10)$$

$$V_y = V_0 \sin \alpha - gt \quad (11)$$

Tenglama (10) to`pning OX o`qi bo`ylab vaqtga bog`liqsiz bir xil tezlik bilan harakatlanishini ko`rsatadi. To`pning OY o`qi bo`ylab harakatida o`zgaruvchan tezlikda (yuqoriga harakatlanish paytida sekinlanuvchan, pastga harakatlanishda esa tezlanuvchan) harakatlanadi. To`pning t_k (yuqori nuqttagacha ko`tarilish vaqti) ga teng vaqtda V_y tezlik proyeksiyasi 0 ga teng va Y maksimal Y_{max} qiymatni oladi.

$$0 = V_0 \sin \alpha - gt_k \quad (12)$$

$$Y_{max} = h + (V_0 \sin \alpha) t_k - \frac{gt_k^2}{2} \quad (13)$$

(12) tenglamadan t_k ni aniqlaymiz: $t_k = (V_0 \sin \alpha) / g$

biz t_k ning qiymatini (13) ga qo`yamiz va Y_{max} -to`pning uchishidagi maksimal balandlikni aniqlaymiz.

$$y_{max} = h + (V_0^2 \sin^2 \alpha) / 2g \quad (15)$$

Tushish paytida to`p tezligini aniqlash uchun, shu vaqtdagi tezlik proyeksiyalarini aniqlash kerak.

(10) dan V_x ni, (11) dan V_y ni topib t_u ning qiymatini qo'yamiz:

$$V_y = V_0 \sin \alpha - gt_u = V_0 \sin \alpha - g \left[V_0 \sin \alpha + (V_0^2 \sin^2 \alpha + 2gh)^{1/2} \right] / g \quad (16)$$

To'pning yerga tushish paytidagi tezligi Pifagor teoremasiga asosan aniqlanadi:

$$V = (V_x^2 + V_y^2)^{1/2} \quad (17)$$

V_y ning qiymati manfiy bo'ladi, ammo bu natijaga tasir qilmaydi. Shuni esda tutish kerakki, har qanday nuqtadagi tezlik vektori harakat traektoriyasiga tangensial yo'nalgandir.

Jism harakati masalasini yechishda, jism yuqoriga yoki pastga otilganda yoki erkin tushishda (burchak $\alpha = 90^\circ$) harakat tenglamasi faqat bitta bo'ladi.

$$Y = h + V_0 t - gt^2 / 2 \quad (18)$$

Tenglama (18) jismning h balandlikdan vertikal ravishda yuqoriga otilish tenglamasini ifodalaydi. Y o'qi yuqoriga yo'naltiriladi, koordinatalarning boshi yerda deb hisoblanadi.

Agar jism gorizontal otilsa ($\alpha = 0^\circ$), harakat tenglamalari (4) va (5) quyidagi shaklni oladi:

$$X = V_0 t \quad (19)$$

$$Y = h - gt^2 / 2 \quad (20)$$

Agar masalada ikki jism harakati tasvirlansa, unda har bir jism uchun harakat tenglamalarini tuzish kerak. Harakat vaqtida bir jism qandaydir vaqtda boshqasi bilan uchrashsa yoki to'qnashsa o'sha vaqt momentida bu jismlarning kordinatalari X va Y bir xil bo'ladi.

2.3. Fizika masalalarini turli usullarda yechish metodikasi

Masala: Moddiy nuqta aylana bo`ylab harakatlanmoqda. U dastlab $\omega_0 = 1\text{rad/s}$ burchak tezlik bilan harakat boshlab 30 s da $\omega_1=4\text{rad/s}$ gacha yetkazdi. Shu vaqt ichida moddiy nuqta qanday burchakka burilgan?

Yechim:

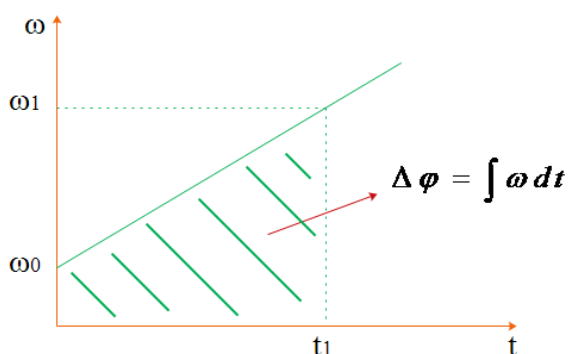
1 – usul. Burchakning vaqtga bog`lanish formulasidan foydalanamiz.

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\beta t^2}{2}; \quad \Delta\varphi = \varphi(t_1 = 30) - \varphi(t_0 = 0)$$

Qiymatlarni qo`yib hisoblaymiz:

$$\beta = \frac{4-1}{30} \text{rad} / \text{s}^2 = 0,1\text{rad} / \text{s}^2$$

$$\Delta\varphi = \varphi(t_1 = 30) - \varphi(t_0 = 0) = (1 \cdot 30 + \frac{0,1 \cdot 30^2}{2})\text{rad} = 75\text{rad}$$



2-usul. Burchak tezlikning vaqtga bog`liqlik grafigidan foydalanamiz.

Bo`yalgan yuza burchakning o`zgarishiga teng. Bundan burchak o`zgarishini topish oson.

$$\Delta\varphi = \frac{\omega_0 + \omega_1}{2} t_1$$

Qiymatlarni qo`yib hisoblaymiz: $\Delta\varphi = \frac{1+4}{2} \cdot 30\text{rad} = 75\text{rad}$

Javob: $\Delta\varphi = 75\text{rad}$

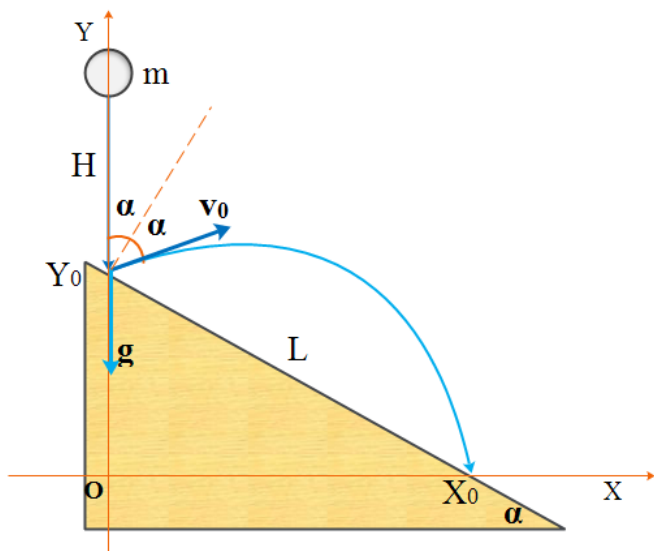
Demak burilish burchagini berilgan kattaliklar uchun grafik orqali aniqlash qulay ekan!!!

Masala. To`p vertikal tushib gorizont bilan α burchak tashkil qilgan absolyut qattiq qiya tekislikdan V_0 tezlikda qaytdi. To`p qiya tekislikdagi dastlabki tushish nuqtasidan qanday masofaga borib tushishini aniqlang.

Biz bu masalani yechishda kordinatalar metodidan foydalanamiz va kordinata o`qlarini to`g`ri yo`naltirishni o`rganamiz:

Yechim

1- usul: Birinchi usulda kordinata o`qlarini rasmda ko`rsatilgandek yo`naltiraylik va masalani yechishga o`taylik. Demak jism H balandlikdan tushdi va qiyatekislikka urilib v_0 tezlikda qaytdi. Bunday harakat Y_0 kordinatadan gorizontga burchak ostida otilgan jism kabi harakatlanadi. Jism



urilish nuqtasidan qiya tekislikda L masofaga borib tushsin. Tushish nuqtasining absissasi X_0 , ordinatasi 0 bo`lsin. Dastlabki qiya tekislikka urilish paytida jism Y_0 kordinatada bo`lsin. Boshlang`ich tezlikni X va Y o`qlariga proyeksiyalaymiz.

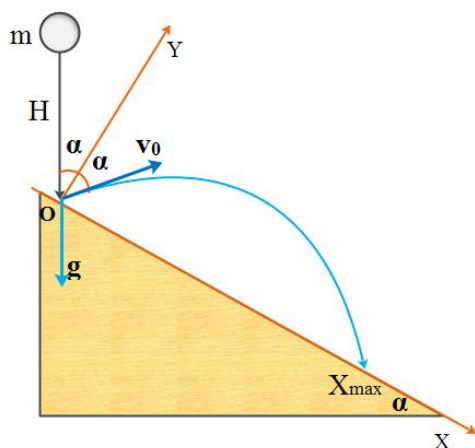
$$\begin{aligned} v_{x0} &= v_0 \cos 2\alpha & X_0 &= L \cos \alpha \\ v_{y0} &= v_0 \sin 2\alpha & Y_0 &= L \sin \alpha \end{aligned}$$

Jismning kordinata o`qlari bo`ylab harakat tenglamasini yozamiz:

$$X = v_{x0}t = v_0 \sin 2\alpha \cdot t \quad (1)$$

$$Y = Y_0 + v_{y0}t - \frac{gt^2}{2} = L \sin \alpha + v_0 \cos 2\alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} \quad (2)$$

(1) dan t ni topamiz:



$$t = \frac{x}{v_0 \sin 2\alpha} \quad (3)$$

$$t_0 = \frac{x_0}{v_0 \sin 2\alpha} = \frac{L \cos \alpha}{v_0 \sin 2\alpha}$$

$$(3) \rightarrow (2)$$

$$Y_0 = 0$$

$$0 = L \sin \alpha + v_0 \cos 2\alpha \cdot \frac{L \cos \alpha}{v_0 \sin 2\alpha} - \frac{g}{2} \cdot \frac{L^2}{4v_0^2 \sin^2 \alpha}$$

$$\frac{g}{2} \cdot \frac{L}{4v_0^2 \sin^2 \alpha} = \sin \alpha + \frac{\cos 2\alpha}{2 \sin \alpha} \Rightarrow L = \frac{4v_0^2 \sin \alpha}{g};$$

$$v_0 = \sqrt{2gH}; \quad L = \frac{4 \cdot 2gH \sin \alpha}{g} = 8H \sin \alpha \quad \text{Javob: } L = 8H \sin \alpha$$

Bu usulimizda algebraik hisob kitoblarimiz ko'payib ketdi.

2-usul: To'p tekislikka v_0 tezlik bilan elastik urilganda tekislikka nisbatan xuddi shu urilish burchagiga teng burchakda va shu tezlikda qaytadi. Masalada qiya tekislik bo'ylab yo'nalgan harakat va tekislikka tik bo'lgan harakatni alohida qaraymiz. Ushbu masalani yechishda koordinata o'qlarini ko'rsatilgan tarzda yo'naltirish qulay.

(OX o'qi tekislik bo'ylab, OY o'qi tekislikka vertikal yo'nalgan)

Kordinata o'qlari bo'ylab to'pning harakat tenglamalari quyidagi shaklga ega bo'ladi:

$$X = (V_0 \sin \alpha) t + (g \sin \alpha) t^2 / 2 \quad (1)$$

$$Y = (V_0 \cos \alpha) t - (g \cos \alpha) t^2 / 2 \quad (2)$$

t vaqt uchish vaqtiga t_u teng bo'lganda $X = X_{\max}$, $U = 0$ bo'lib, (1) va (2) quyidagi shaklni oladi: $X_{\max} = (V_0 \sin \alpha) t_u + (g \sin \alpha) t_u^2 / 2$ (3)

$$0 = (V_0 \cos \alpha) t_u - (g \cos \alpha) t_u^2 / 2 \quad (4)$$

$$t_u = 2V_0 / g \quad (5)$$

Sharik dastlabki tushish nuqtasidan keyingi tushish nuqtasigacha masofa quyidagicha:

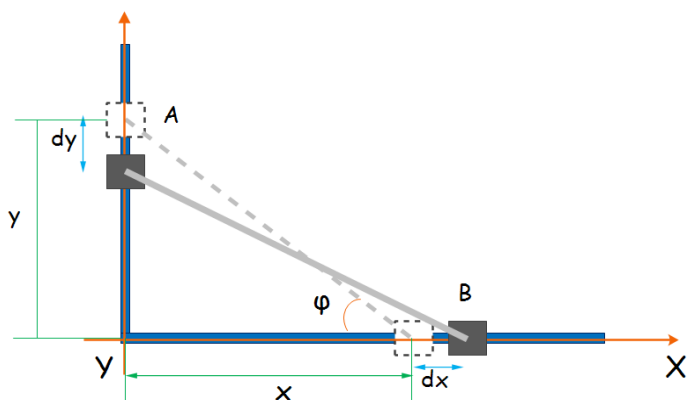
$$X_{max} = 4V_0^2 \sin \alpha / g \quad (6)$$

$$v_0 = \sqrt{2gH} \quad X_{max} = \frac{4 \cdot 2gH \sin \alpha}{g} = 8H \sin \alpha \quad (7)$$

Demak javob: $X_{max} = 8H \sin \alpha$. Bu usulimiz hisob kitoblarni ancha kamaytirdi.

Masala: Rasmda berilgan sterjenning A va B muftalari erkin siljiy oladi, A mufta o'zgarmas 30sm/s tezlik bilan harakat qilmoqda. Burchak $\varphi=60^\circ$ tashkil qilgan paytda B muftaning tezligi (sm/s) qanchaga teng bo'ladi

Yechim:



1-usul. A va B muftalar juda kichik dt vaqt ichida siljisin. B mufta dx masofa siljisa A mufta dy masofaga siljiydi. Bu siljish oniy tezlik bilan ro'y beradi. O'sha ondagi B mufta tezligi v_x kordinatasi x, A mufta tezligi v_y

kordinatasi y bo'lsin. Bu kichik siljish mobaynida sterjen uzunligi o'zgarmaydi. Sterjen uzunligi L bo'lsin. Demak Pifagor teoremasidan to'g'ri burchakli uchburchakda gipotenuza o'zgarmaslik sharti uchun tenglamalar yozamiz:

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= L^2 = const \\ (x + dx)^2 + (y - dy)^2 &= L^2 \\ \overbrace{x^2 + y^2}^{L^2} + 2xdx - 2ydy + (dx)^2 + (dy)^2 &= L^2 \end{aligned} \quad (1)$$

Yuqoridagi ifodadan $(dx)^2 \ll dx; (dy)^2 \ll dy$ bo'lganligi uchun $(dx)^2$ ni inobatga olmaymiz.

$$x dx = y dy$$

$$dx = v_x dt$$

$$dy = v_y dt$$

$$x v_x = y v_y$$

Ushbu ifodaga ega bo'lamiz va bundan quyidagi natijaga kelamiz:

$$v_x = \frac{y}{x} v_y; v_x = v_y \operatorname{tg} \varphi$$

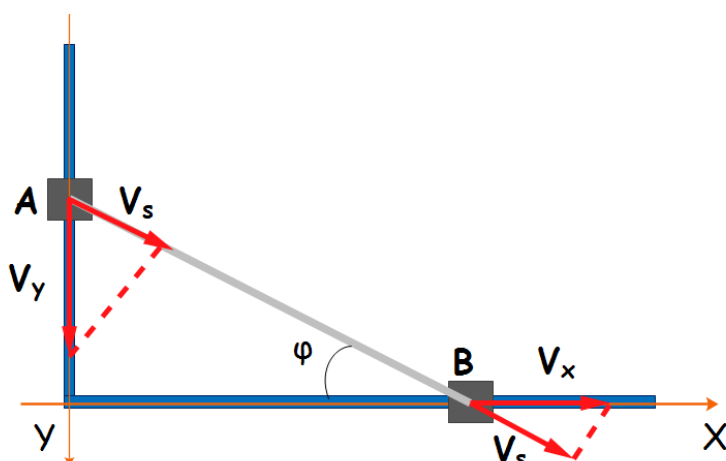
Hisoblashlarni bajaramiz:

$$v_x = 30 \operatorname{tg} 60^\circ = 30 \cdot \sqrt{3} = 51,9$$

Javob: 51.9 sm/s.

2 – usul : Differensial tushunchalarini bilmagan maktab o'quvchilari uchun

quyidagicha o'rganish qulay:



Mufta oniy tezliklarining sterjen o'qiga proyeksiyalari ixtiyoriy vaqtda teng. Bunday deyishimizga sabab sterjen uzunligi o'zgarmas ekanligidir.

Ya'ni: $v_s = v_y \cos\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right)$ bo'ladi. Bundan quyidagi natija olinadi:

$$v_s = v_x \cos(\varphi)$$

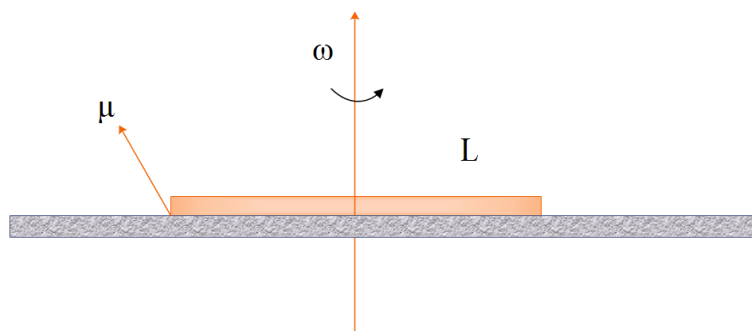
$v_x = v_y \operatorname{tg} \varphi$ Yana hisbolashlar bajariladi va javobga kelinadi.

$$v_x = 30 \operatorname{tg} 60^\circ = 30 \cdot \sqrt{3} = 51,9$$

Javob: 51.9 sm/s.

Bu usulimiz maktab o'quvchilari uchun mos keladi.

Masala: Sterjen uzunligi 1 m boʻlib, ishqalanish koeffitsiyenti 0.3 boʻlgan gorizontal tekislikka oʻz ogʻirlik markazidan oʻtuvchi va uzunligiga tik boʻlgan oʻq atrofida 30 rad/s burchak tezlik bilan aylantirib qoʻyiladi. Sterjen toʻxtaguncha necha marta aylanadi? $g = 10 \text{ m/s}^2$.

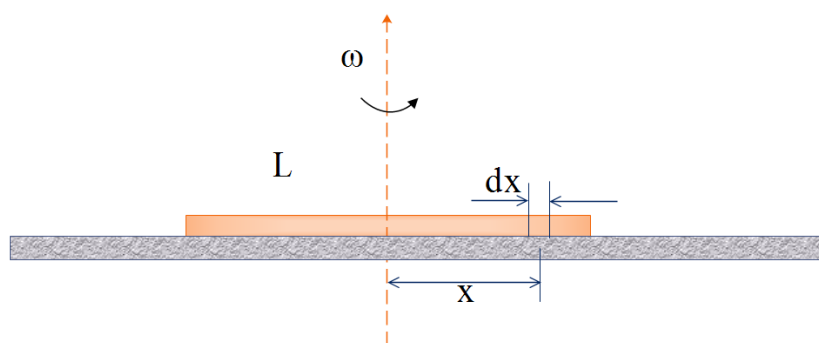


Yechim:

1-Usul. Sterjenga ishqalanish kuchi taʼsir qilib uni sekinlashtiradi. Sterjen markazidan uning uzunligiga tik oʻtuvchi oʻqiga nisbatan inersiya momenti quyidagicha:

$$I = \frac{1}{12} mL^2 = \frac{1}{12} \rho SL^3 \quad (1)$$

Sterjenga taʼsir etuvchi va sterjen oʻqidan x masofadagi dm elementar qismiga taʼsir etuvchi kuch momentini topamiz. Topilgan ifodadan x boʻyicha olingan ifoda sterjen uchun kuch momenti ifodasi hisoblanadi. Biz chegarani 0 dan $L/2$ gacha olib, chiqqan natijani ikkilanganini olsak, ushbu kuch momenti sterjenga taʼsir etuvchi umumiy kuch momenti hisoblanadi.



$$dM = x\mu g dm$$

$$\int dM = M$$

$$M = 2\mu g \rho S \int_0^{L/2} x dx = \frac{1}{4} \mu g \rho S L^2$$

Jismga ta'sir qiluvchi kuch momenti uni sekinlashtiradi. Bilamiz inersiya moment bilan burchak tezlanish ko'paytmasi kuch momentiga teng. Bundan sterjen burchak tezlanishini topib kegin burchak tezlik, burchak tezlanish va vaqt orasidagi bog'lanishdan vaqtni topamiz:

$$\frac{1}{12} \rho S L^3 \cdot \varepsilon = \frac{1}{4} \mu g \rho S L^2 \Rightarrow \varepsilon = \frac{3\mu g}{L}$$

$$t = \frac{\omega_0}{\varepsilon} \Rightarrow t = \frac{\omega_0 L}{3\mu g}$$

Topilgan ifoda sterjen to'xtashi uchun ketgan vaqt.

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t - \frac{\varepsilon t^2}{2}$$

$$\Delta\varphi = \omega_0 t - \frac{\varepsilon t^2}{2} = \frac{\omega_0^2}{\varepsilon} - \frac{\varepsilon \omega_0^2}{2\varepsilon^2} = \frac{\omega_0^2}{2\varepsilon}$$

$$\Delta\varphi = \frac{\omega_0^2 L}{2 \cdot 3\mu g}; \Delta\varphi = 2\pi n$$

$$n = \frac{\omega_0^2 L}{12\pi\mu g}$$

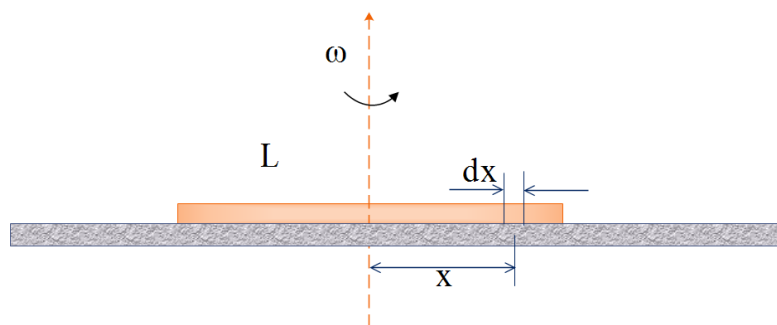
Biz bu usulda ishqalanish kuchi hisobiga jismni sekinlanuvchan harakat qilishini kuzatdik va sekinlanuvchan harakatdan necha marta aylanib to'xtaganini topdik.

Qiymatlarni qo'yib hisoblasak:

N=8 chiqadi.

Javob: 8 marta aylanadi.

2-Usul. Biz bu usulimizda energiyadan foydalanamiz. Jism aylanib ishqalnish kuchiga qarshi ish bajaradi. Bu bajarilgan ish jism energiyasining o`zgarishiga olib keladi. Jism aylanma harakat energiyasiga ega. Jism to`xtaguncha shu energiyasini ishqalanishda bajarilgan ishga sarflaydi.



Biz bu yeda aylanishlar sonini bajarilgan ishni hisoblash orqali topamiz. Sterjen markazidan x masofada dm elementar bo`lakning bajargan ishini topib uni integrallaymiz. dm massali bo`lak aylana bo`ylab bir marta to`la aylanganda dA ish bajarsin.

$$dA = 2\pi\mu g x dm$$

$$dA = 2\pi\mu g \rho S x dx$$

n marta aylanganda bajargan ishini topish uchun n ga ko`paytiramiz.

$$dA_n = 2n\pi\mu g x dm$$

$$dA_n = 2n\pi\mu g \rho S x dx$$

n marta aylangandagi bajargan ishi boshlang`ich to`la energiyasiga teng bo`lsin. Ya`ni boshlang`ich aylanma harakat kinetik energiyasi ishga sarf bo`lsin.

$$\Delta E_{ay} = \frac{I\omega_0^2}{2} = A_n$$

$$I = \frac{1}{12} mL^2$$

$$\Delta E_{ay} = \frac{I\omega_0^2}{2} = A_n = 2 \cdot \int_0^{L/2} 2n\pi\mu g \rho S x dx$$

$$\frac{1}{12} mL^2 \cdot \frac{\omega_0^2}{2} = 2\pi n \rho S \mu g \frac{L^2}{4}$$

$$n = \frac{\omega_0^2 L}{12\pi\mu g}$$

Berilgan qiymatlarni qo`yib hisoblashlarni bajarsak $n=8$ chiqadi.

Demak Javob: 8 marta aylanib to`xtaydi.

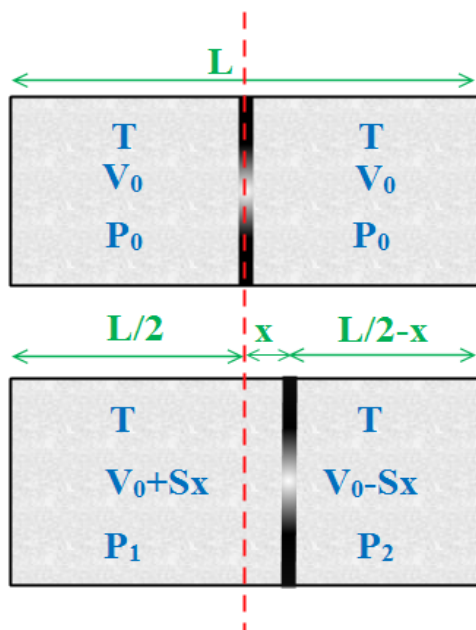
Masala: Ikki tomoni ham berk va ideal gaz bilan to`ldirilgan silindr ichida, massasi m va yuzasi S bo`lgan porshen joylashgan. Muvozanat holatda porshen silindrni har birining hajmi V_0 bo`lgan teng ikki qismga bo`ladi. Gaz bosimi P_0 . Porshen muvozanat holatidan ozgina siljirilgan va qo`yib yuborilgan. Gazdagi jarayon izotermik va tebranish kichik deb hisoblab, tebranish chastotasini toping.

Yechim:

1– usul: Berilgan: $m; S; V_0; P_0; x \ll L/2$

Topish kerak: ν

Bu masalani yechishda ideal gazlar uchun Mendeleyev-Klapeyron tenglamasidan foydalanamiz. $T = \text{const}$ uchun holat tenglamasi kelib chiqadi. Sababi T o`zgarmas. Porshenni oz miqdorda siljitib qo`yib yuborganimizda garmonik tebranma harakat qiladi. Porshen muvozanat vaziyatidan x masofaga siljiganda, bosimlar farqi vujudga keladi. Bu bosimlar farqi S yuzali porshenga kuch bilan ta`sir qiladi. O`ngdagi gaz dastlabki hajmiga nisbatan siqilsa, chapdagisi kengayadi. Quyidagilarni yozamiz:



$$P_0 V_0 = \nu RT = \text{const}$$

$$P_0 V_0 = P_1 (V_0 + Sx) \rightarrow P_1 = \frac{P_0 V_0}{(V_0 + Sx)}$$

$$P_0 V_0 = P_2 (V_0 - Sx) \rightarrow P_2 = \frac{P_0 V_0}{(V_0 - Sx)}$$

Yuqoridagilardan bosimlar farqini topamiz:

$$\Delta P = P_2 - P_1 = P_0 V_0 \left(\frac{V_0 + Sx - V_0 + Sx}{V_0^2 - (Sx)^2} \right) = \frac{2SxP_0V_0}{V_0^2 - (Sx)^2}$$

Biz $x \ll L/2$ ekanligini hisobga olib $V_0^2 - (Sx)^2 \approx V_0^2$ deb hisoblaymiz.

Natijada quyidagi tenglikni olamiz:

$$\Delta P = \frac{2SxP_0}{V_0}$$

Porshen x masofaga siljigandagi unga ta'sir etuvchi kuch quyidagicha bo'ladi:

$$F = -\Delta P S = -\frac{2xP_0S^2}{V_0}$$

Bu kuchimiz m massali porshenga a tezlanish beradi. Tebranish kichik bo'lganligi sababli tebranishimiz garmonik tebranish bo'ladi.

$$F = ma = -m\omega^2 x$$

$$-m\omega^2 x = -\frac{2SxP_0S}{V_0} \Rightarrow \omega^2 = \frac{2S^2P_0}{mV_0}$$

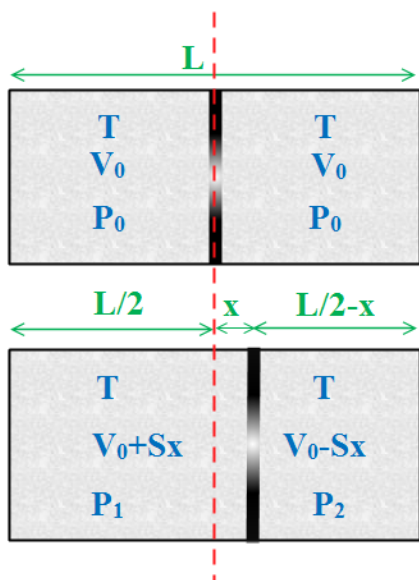
$$\nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{S}{2\pi} \sqrt{\frac{2P_0}{mV_0}}$$

Demak javob: $\nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{S}{2\pi} \sqrt{\frac{2P_0}{mV_0}}$

2- usul: Berilgan: $m; S; V_0; P_0$

Topish kerak: v

Bu uslimizning avvalgisidan farqli jihati $V_0^2 - (Sx)^2 \approx V_0^2$ deb emas, balki $P_1 + P_2 \approx 2P_0$ ekanligidan foydalanamiz. Bu ham kichik tebranishda bosimlar yig'indisi deyarli o'rgarmaydi.



$$V_1 = V_0 + \Delta V = V_0 + Sx$$

$$V_2 = V_0 - \Delta V = V_0 - Sx$$

Porshen x masofaga siljigandagi hajmlarni topdik. Endi porshenga ta'sir qiluvchi kuchni topamiz:

$$F = (P_2 - P_1)S$$

$$F = -m\omega^2 x$$

$$P_0 V_0 = \nu RT = const;$$

$$P_0 V_0 = P_1 (V_0 + Sx);$$

$$P_0 V_0 = P_2 (V_0 - Sx);$$

$$P_1 (V_0 + Sx) = P_2 (V_0 - Sx)$$

$$(P_1 + P_2) \Delta V = (P_2 - P_1) V_0 \Rightarrow (P_2 - P_1) = \frac{\Delta V}{V_0} (P_1 + P_2) = \frac{Sx}{V_0} (P_1 + P_2)$$

Bosimlar farqi hosil qilgan kuchdan porshen garmonik harakatlanish chastotasini topamiz:

$$(P_2 - P_1)S = \frac{S^2 x}{V_0} (P_1 + P_2) = -m\omega^2 x$$

$$\omega^2 = \frac{S^2 (P_1 + P_2)}{mV_0} \Rightarrow \omega = S \sqrt{\frac{(P_1 + P_2)}{mV_0}}$$

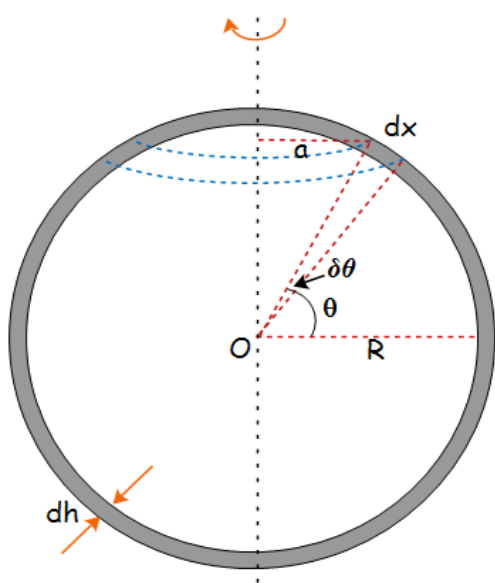
$$\omega = 2\pi\nu \Rightarrow \nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{S}{2\pi} \sqrt{\frac{P_1 + P_2}{mV_0}}$$

Tebranish juda kichik ekanligidan $P_1 + P_2 = 2P_0$; $v = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{S}{2\pi} \sqrt{\frac{2P_0}{mV_0}}$

Javob: $v = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{S}{2\pi} \sqrt{\frac{2P_0}{mV_0}}$

Masala: Sferaning simmetriya markazidan o`tuvchi o`qqa nisbatan inersiya momentini toping.

Yechim:



1-usul. Biz sferaning inersiya momentini topish uchun uning qalinligi dh ni juda kichik deb olamiz. Sfera radiusi R ga teng bo`lsin va uning massa markazidan o`tuvchi o`qqa nisbatan inersiya momentini hisoblashga o`tamiz. Buning uchun θ burchakda ingichka halqa olamiz, bu halqa qalinligi dh , eni dx , uzunligi l bo`ladi. Halqa massasini dm desak, u halqa hajmi va uning zichligiga ko`paytmasidan iborat. Halqa

radiusi θ burchakda a ga teng.

Sfera massasi uning hajmining zichligiga ko`paytmasi va u $M_s = 4\pi R^2 \rho \cdot dh$ bo`ladi. Ifodalarni quyidagicha yozamiz:

$$dx = R d\theta$$

$$dm = 2\pi a \rho \cdot dh \cdot dx$$

$$M_s = 4\pi R^2 \rho \cdot dh$$

$$a = R \cos \theta$$

M_s – sferaning massasi; dh – sfera qalinligi; a – halqa radiusi; R – sfera radiusi.

Endi biz sferadan ajratgan elementar halqamiz inersiya momentini yozamiz.
U quyidagicha:

$$dI_1 = dm \cdot a^2 = 2\pi\rho a^3 \cdot dh \cdot dx$$

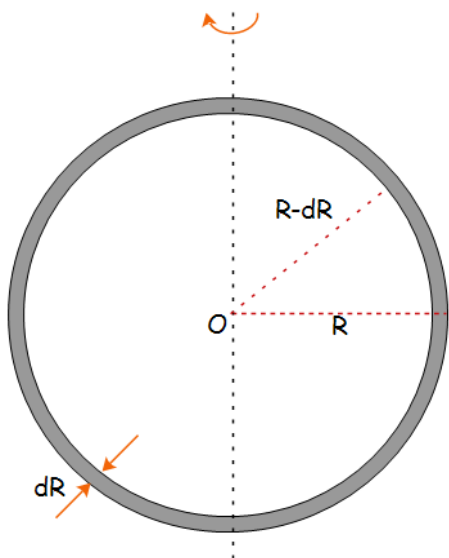
Yozgan elementar inersiya momentimizni integrallaymiz va o'zgaruvchi burchak chegarasini 0 dan $\pi/2$ gacha integrallab quyidagini hosil qilamiz:

$$\begin{aligned} I_1 &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} dI = \int_0^{\frac{\pi}{2}} 2\pi\rho \cdot dh \cdot (R \cos \theta)^3 R d\theta = \\ &= \overbrace{2\pi\rho \cdot dh R^4}^A \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3 \theta d\theta = \left| \int (1 - \sin^2 \theta) d \sin \theta = \left[\sin \theta - \frac{\sin^3 \theta}{3} \right]_0^{\frac{\pi}{2}} \right| = \\ &= \frac{2}{3} \cdot A = \frac{2}{3} \cdot 2\pi\rho \cdot dh R^4 = \frac{1}{3} M_s R^2 \end{aligned}$$

Biz yuqorida yarim sfera inersiya momentini topdik. Butun sfera inersiya momentini topishimiz uchun 2 ga ko'paytiramiz. Sababi bu ikki sfera inersiya momentlari teng. Demak quyidagi natijani yozishimiz mumkin.

Javob: $I_0 = 2 \cdot I_1 = \frac{2}{3} M_s R^2$

2 – usul. Sharning simmetriya o'qiga nisbatan inersiya momentidan foydalanib sferaning simmetriya o'qiga nisbatan inersiya momentini topamiz. Biz sferaning inersiya momentini aniqlashning 2 – usulini ko'rib chiqamiz. Bunda biz shar inersiya momentini bilishimiz kerak bo'ladi. Shar inersiya momenti $I_{sh} = \frac{2}{5} M_{sh} R^2$ ga teng. Biz sfera inersiya momentini topishda quyidagicha fikr yuritamiz. Bizga R radiusli shar berilgan bo'lsin. Bu shar ichidan (R-dR) radiusli shar ajratamiz. Biz bilamizki bitta aylanish o'qiga ega bo'lgan jismlar inersiya momentlari qo'shiladi. Ichki shar inersiya momenti va sfera inersiya momentlari yig'indisi R radiusli shar inersiya momentiga tengligidan sfera inersiya momentini topib olamiz.



$$M_s = 4\pi R^2 \rho \cdot dR$$

$$M_2 = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$$

$$M_1 = \frac{4}{3} \pi (R - dR)^3 \rho$$

Bu yerda: M_s – sferaning massasi;

M_2 – R radiusli shar massasi

M_1 – $(R - dR)$ radiusli shar massasi

Inersiya momentlari quyidagicha:

$$I_s = I_{2sh} - I_{1sh}$$

$$I_{2sh} = \frac{2}{5} M_{sh} R^2 \text{ - } R \text{ radiusli shar inersiya momenti}$$

$$\frac{2}{5} M_{1sh} (R - dR)^2 \text{ - } (R - dR) \text{ radiusli shar inersiya momenti.}$$

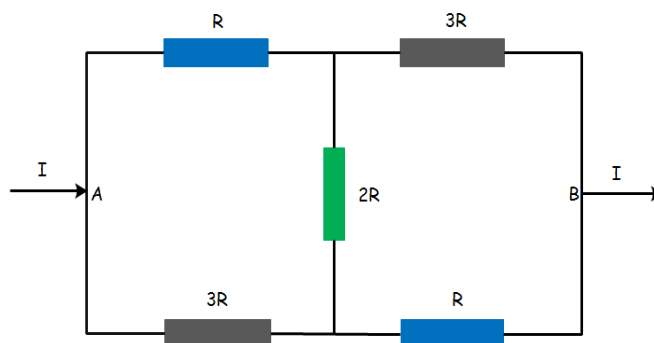
$$I_s = \frac{2}{5} M_{2sh} R^2 - \frac{2}{5} M_{1sh} (R - dR)^2 \text{ - Sfera inersiya momenti}$$

$dR \gg dR^2 \gg dR^3$ Munosabat o`rinli.

$$\begin{aligned} I_s &= \frac{2}{5} M_{2sh} R^2 - \frac{2}{5} M_{1sh} (R - dR)^2 = \frac{8}{15} \pi \rho [R^5 - (R - dR)^5] = \\ &= \frac{8}{15} \pi \rho [R^5 - (R^5 - 5R^4 dR + \dots)] = \\ &= \frac{8}{15} \pi \rho \cdot 5R^4 dR = \frac{2}{3} \cdot \overbrace{4\pi R^2 \rho dR}^{M_s} \cdot R^2 = \frac{2}{3} M_s R^2 \end{aligned}$$

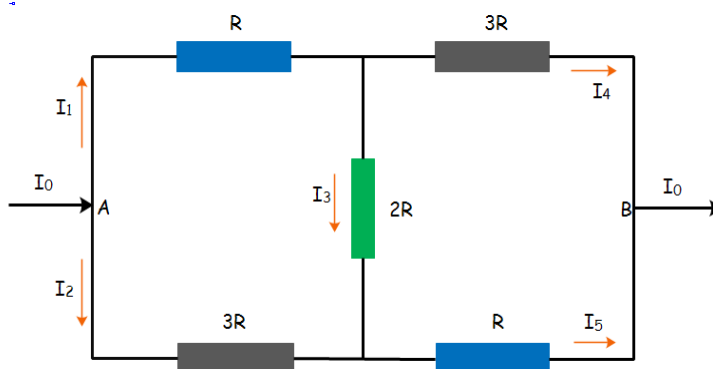
Demak javob: Sfera inersiya momenti $I_s = \frac{2}{3} M_s R^2$ ga teng ekan.

Masala: Berilgan zanjirning A va B nuqtalari orasidagi umumiy qarshiligi R_{AB} ni toping.



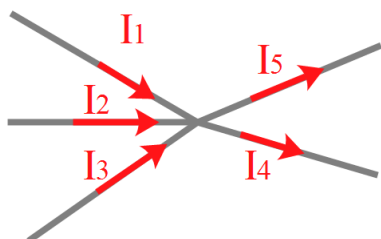
Yechish:

1-usul. Kirxgof qonunlari orqali umumiy qarshilikni topamiz.



Kirxgof qonunlari:

Kirxgofning 1- qonuni: elektr zanjirining tugunida uchrashgan toklarning algebraik yig`indisi 0 ga teng, ya`ni tugunga kelayotgan toklar yig`indisi tugundan ketayotgan toklar yig`indisiga teng bo`ladi



$$\sum_i I_i = 0; \text{ yoki } I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$

Bu yerda i tugunda uchrashgan toklar soni bo`lib, $n \geq 3$ bo`lgandagina tugun hosil bo`ladi.

Kirxgofning 1 – qonuni tugunda uchrashuvchi toklarga taalluqli bo`lganligi uchun ham bu qonunni tugunlar qonuni deb ham ataladi.

Kirxgofning 2 – qonuni: Tarmoqlangan elektr zanjirining ixtiyoriy berk konturdagi tok manbalarining EYuKlari yig`indisi har doim qarshiliklardagi kuchlanish tushuvlari yig`indisiga teng bo`ladi.

$$\sum_i \varepsilon_i = \sum_i U_i \text{ yoki } \sum_i \varepsilon_i = \sum_i I_i R_i .$$

Bu yerda tok manbalarining ichki qarshiliklaridagi kuchlanish tushuvlari ham hisobga olinishi kerak. Kirxgofning 2 – qonuni tarmoqlangan elektr zanjirining ixtiyoriy berk konturi uchun o`rinli bo`lib, shuning uchun bu qonunni konturlar qonuni ham deyiladi.

Biz avvalo tenglamalarni yozib sistema hosil qilamiz va uni yechishga o`tamiz.

$$\begin{cases} I_0 = I_1 + I_2 \\ I_1 = I_3 + I_4 \\ I_5 = I_3 + I_2 \\ I_0 = I_4 + I_5 \\ I_0 R_0 = I_1 R + I_4 3R \\ I_0 R_0 = I_2 3R + I_5 R \\ I_0 R_0 = I_1 R + I_3 2R + I_5 R \\ I_0 R_0 = I_2 3R - I_3 2R + I_4 3R \end{cases} \quad (1)$$

Toklar $I_1 = I_5$; $I_2 = I_4$ bo`ladi.

$$I_0 = I_1 + I_2 \quad (2)$$

$$I_1 = I_3 + I_2 \quad (3)$$

$$(1) \text{ Dan } I_1 + 2I_3 + I_1 = 3I_2 + 3I_2 - 2I_3 \Rightarrow 3I_2 = I_1 + 2I_3 \quad (4)$$

$$(1) \text{ Dan } I_0 R_0 = I_1 R + I_2 3R \Rightarrow R_0 = R \cdot \frac{I_1 + 3I_2}{I_0} \quad (5)$$

$$(3) \rightarrow (4) \text{ Natija : } 5I_2 = 3I_1 \text{ kelib chiqadi.} \quad (6)$$

$$(6) \rightarrow (2) \text{ Natija : } I_0 = \frac{8}{5} I_1 \quad (7)$$

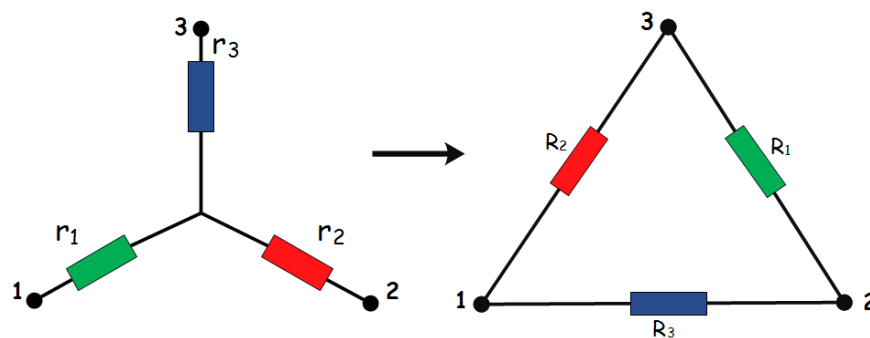
$$(6) \rightarrow (5) \text{ Natija } R_0 = R \cdot \frac{14}{5} \cdot \frac{I_1}{I_0} \quad (8)$$

$$(7) \rightarrow (8) \quad R_0 = \frac{7}{4} R$$

Demak hisoblashlar natijasida yuqoridagi yechimga keldik. A va B nuqtalar orasidagi umumiy qarshilik $R_{AB} = \frac{7}{4} R$ ekan.

Javob: $R_{AB} = \frac{7}{4} R$

2-usul. Sxemani soddalashtirib yechamiz. Quyidagi chizmani qaraylik. Har ikki nuqtalar orasidagi qarshiliklarni topamiz. Bu sxemalarni teng kuchli sxemalar deb olamiz.



$$\begin{cases} r_{12} = r_1 + r_2 = R_{12} = \frac{(R_1 + R_2)R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \\ r_{13} = r_1 + r_3 = R_{13} = \frac{(R_1 + R_3)R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \\ r_{23} = r_2 + r_3 = R_{23} = \frac{(R_2 + R_3)R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \end{cases} \quad (1)$$

Yuqoridagi sistema tenglamalarini qo`shamiz va yarmini olamiz, so`ngra quyidagi ifoda kelib chiqadi:

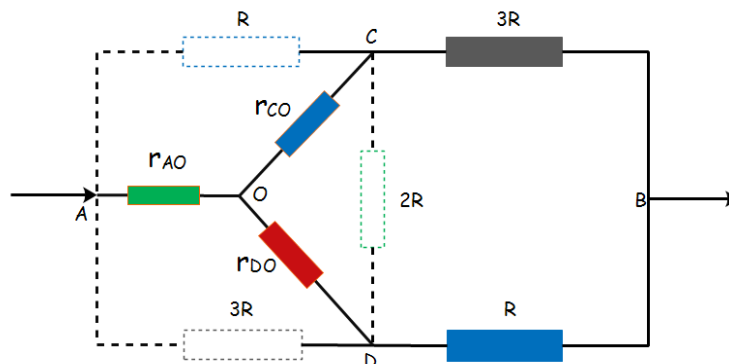
$$r_1 + r_2 + r_3 = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_3 R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} r_3 &= \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_3 R_2}{R_1 + R_2 + R_3} - (r_1 + r_2) = \\ &= \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_3 R_2}{R_1 + R_2 + R_3} - \frac{(R_1 + R_2) R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \\ &= \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \end{aligned}$$

Yuqoridagidan r_1 ; r_2 ; r_3 larni yozaylik:

$$r_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3} ; \quad r_2 = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} ; \quad r_1 = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Yuqoridagi natijalarni masalamizda berilgan zanjir uchun qo'llasak sxemamiz sodda ko'rinishga keladi.



$$r_{AO} = \frac{R_{AC} \cdot R_{AD}}{R_{AC} + R_{AD} + R_{CD}} ; \quad r_{AO} = \frac{R \cdot 3R}{R + 2R + 3R} = \frac{R}{2}$$

Qolgan qarshiliklarni ham shu tartibda hisoblaymiz:

$$r_{CO} = \frac{R \cdot 2R}{R + 2R + 3R} = \frac{R}{3} ;$$

$$r_{DO} = \frac{2R \cdot 3R}{R + 2R + 3R} = R$$

Berilgan zanjirda almashtirish bajarib sodda holatga keltirdik. Endi bu sxemani yechish oson. Ketma ket va parallel ulangan qarshilikli zanjirlarga keldi. Soddashtirib quyidagilarni hosil qilamiz.

$$R_{OCB} = 3R + \frac{R}{3} = \frac{10R}{3};$$

$$R_{ODB} = R + R = 2R;$$

$$R_{OB} = \frac{5}{4}R;$$

$$R_{AB} = \frac{R}{2} + \frac{5}{4}R = \frac{7}{4}R.$$

Demak bu usulimizda ham masalani yechishning qulay tomonlari bor ekan. Bu usulimizning muhim jihati sxemani soddashtirishga imkon berdi. Bu esa masalani hal qilishni ancha osonlashtirdi.

Demak javob: $R_{AB} = \frac{7}{4}R$

Ikki usulda ham bir xil javobga keldik. Endi talabalar bu usullardan qulayini tanlab foydalanishlari mumkin.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda talabalarni masalalar yechishga o`rgatishda, masala mazmunini muhokama qilish davomida rasm, chizma, sxemalarga katta e'tabor berish bilan birga masala mazmunidan kelib chiqib bir usulda emas balki bir nechta usullarda ham yechish mumkinligini o`rgatib borish va ushbu masalani oson yechiladigan usulini oldindan ko`ra olishga o`rgatish maqsadga muvofiq deb o`ylayman.

Bitiruv malakaviy ishimda umumiy o`rta va o`rta maxsus kasb-hunar kollejlarida fizikadan masalalar yechish usullarini hamda fizikadagi ayrim murakkab masalalarni bir usulda, fizika masalalarini turli usullarda yechish usullarini ko`rib chiqdim.

Bilamizki fizika qonunlarini bilish bu masalalarni yechishga imkon beradi. Masala yechishni bilish, talabalarni mustaqil ijodiy ishlashiga, o`rganilayotgan hodisani tahlil qilishga o`rgatadi, ularni keltirib chiqargan sabablarini ajratib olishga imkon beradi. Mustaqil ravishda masala yechish talabani fikrlash darajasini oshirishga juda foydali bo`lib, biz taklif qilayotgan metodika bu jarayonni amalga oshirishga yordam beradi. Fizikaviy masalalarni turli usullarda yechish metodikasini ta'lim bosqichiga qarab guruhlash o`quvchi-talabalarning mavzuni o`zlashtirish darajasini oshiradi deb hisoblayman.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 fevraldagi 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi.
2. Akademik listeylar uchun fizika fanidan o'quv dasturi. T, 1999.
3. G'aniev A.G. Avliyoqulov A.K. Almardonova G.A. Fizika. Akademik listey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. 3 qismli.-T.: O'qituvchi. 2003. II-qism.
4. Umumiy o'rta ta'limning davlat ta'lim standarti va o'quv dasturi. Fizika.-T.: Sharq. 1999.
5. Xudayberganov A.M. Tursunmetov K.A. Fattoxov M.A. Fizika. Ma'ruzalar matni. Akademik listeylar uchun. III-qism.-T.: O'qituvchi. 2001.
6. Y.G`. Mahmudov Fizikadan savol - masalalar to'plami. T. O'qituvchi. 1994. 224b
7. O'lmasova M.X. Mexanika va molekulyar fizika: Akademik litseylar uchun qo'llanma. 2-nashri – T,: “O'qituvchi”, 2004. – 432 bet.
8. N.Sh.Turdiyev. VI -sinf Fizika darsligi. Toshkent 2006 yil. 18-b
9. P.Q.Habibullayev, Boydedayev, A.D.Bahromov,S.O.Burxonov.”Umumiy o'rta talim maktablarining 7-sinfi uchun fizika darsligi”. 2017 y.172-b
10. P.Q.Habibullayev, A.Boydedayev, A.D.Bahromov, M.K.Yuldasheva. ”Umumiy o'rta talim maktablarining 8-sinfi uchun fizika darsligi”. 2014 y. 155-b
11. P.Q.Habibullayev, A.Boydedayev, A.D.Bahromov, M.K.Yuldasheva. ”Umumiy o'rta talim maktablarining 9-sinfi uchun fizika darsligi”. 2014 y. 154-b

12. N.Sh.Turdiyev, K.A.Tursunmetov, A.G.G'aniyev, K.T.Suyarov, J.E.Uasrov, A.K.Avliyoqulov "Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 10-sinf uchun fizika darsligi". 2017 y.176-b.
13. Ismoilov M. Xaliulin M.G. Elementar fizika masalalari: O`rta maktab, o`rta maxsus va hunar texnika bilim yurt., oliy o`quv yurt. Tayyorlov bo`limlari uchun qo`ll. – T.: O`qituvchi, 1993. – 336 b.