



FIZIKA DARSLARIDA MASTER-KLASS MASHG‘ULOTLARINI TASHKIL QILISH METODIKASI

Maxmanov E.B.

*Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti
“Fizika va elektronika” kafedrasi dotsenti*

Tayanch so‘zlar: master-klass, motivatsiya, texnologiya, moment, inersiya momenti, muvozanat, bosim kuchi, tayanch kuchi.

Ключевые слова: мастер-класс, мотивация, технология, момент, момент инерции, равновесие, сила давления, сила опоры.

Key words: master class, motivation, technology, moment, moment of inertia, balance, compressive strength, base force.

РЕЗЮМЕ:

Ushbu maqolada tabiat hodisa va qonunlarini o‘rganishda, dunyoning fizik manzarasini tushunishda fizikadan masalalar yechish jarayonining o‘rni va ahamiyati ko‘rsatilgan. Shuningdek, amaliy mashg‘ulotlarda ta‘limning zamonaviy shakllaridan bo‘lgan master-klass darslarini tashkil etishning o‘ziga xos xususiyatlari, oliy ta‘limda uning o‘rni, maqsad va vazifalari hamda tanlangan mavzu bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

РЕЗЮМЕ:

В данной статье показана роль и значение процесса решения физических задач при изучении природных явлений и законов, при понимании физической картины мира. Также разработана специфика организации мастер-классов, как одна из современных форм обучения на практических занятиях, ее роль в высшем образовании, цели и задачи, а также рекомендации по выбранной теме.

SUMMARY:

This article shows the role and importance of the process of solving physical problems in the study of natural phenomena and laws, while understanding the physical picture of the world. The specifics of the organization of master classes have also been developed, as one of the modern forms of training in practical classes, its role in higher education, goals and objectives, as well as recommendations on the

Kirish. Oliy ta'lim tizimida Fizika fanini o'qitishning asosiy vazifalari talabalarning tafakkurini rivojlantirish, olingan bilimlarni o'z kasbiy faoliyatida amalda qo'llashga o'rgatishdir. Ta'lim islohatlari natijasida o'quv rejalarini zamon talablariga muvofiq takomillashtirilishi, auditoriya soatlari va mutaxassislikka oid bo'lmagan fanlarning qisqartirilishi, talabalarning fanga oid qiziqishlarini oshirish, o'rganilayotgan materialni chuqur o'rganish va o'z-o'zidan qo'shimcha bilim olish istagini saqlab qolish usullarini izlashga majbur qiladi. Zamonaviy ta'lim tizimi sifat jihatdan quyidagi xususiyatlari bilan farqlanadi: davlatlar o'rtasida raqobatga kirishish qobiliyati ta'lim, ilm-fan, ilg'or texnologiyalarni joriy etish va rivojlantirishning asosiy ko'rsatkichlarini aniqlab olishni talab etadi.

Oliy ta'lim tizimida fizika fanini o'qitish nima uchun kerak? Tabiat hodisalarini o'rganish, bilish, yaratish, rivojlantirish, yuqori murakkablikdagi muammolarni hal qilish uchun kerak. Talaba qachon o'rganishga, anglashga, yaratishga, rivojlanishga qiziqadi? U har kuni, har soatda va har daqiqada kashfiyotlar qiladi? Darsda talabani intellektual o'sishini doimiy ravishda amalga oshiradigan muhitni yaratish uchun faqat bitta yo'l bor bolaning tafakkurini ozod qiling, tabiat unga bergan boy imkoniyatlardan foydalaning. O'qituvchining vazifasi darsda talabani doimiy intellektual o'sishi amalga oshiriladigan muhit yaratishdir.

Mavzuning dolzarbligi. Yorqin, g'ayrioddiy, fikrlash moslashuvchanligi va yuqori darajadagi umumlashtiruvchi, odatdagi va g'ayrioddiy narsalarni ko'ra biladigan yoshlarni tarbiyalash, bu talabani intellektual ijodning yangi bosqichiga olib chiqadi. Bugungi kunda yuqorida ko'rsatilgan muammolarni hal qiladigan samarali o'qitish usullaridan biri zamonaviy master-klass mashg'ulotlaridan foydalanish hisoblanadi. Ma'lumki, fizika fanining asosiy vazifalari tafakkurni rivojlantirish, olingan bilimlarni amalda qo'llashga o'rgatishdir.

Mavzu bo'yicha boshqa ilmiy asarlari asosida tahlili. Fizika fanidan masalalar yechish jarayonini takomillashtirish hamma vaqt olimlar tomonidan qator izlanishlar olib borishga sabab bo'lgan. Jumladan, B.N.Damitov, P.M.Fridman o'z tadqiqotlarida masalalar yechishning barcha aspektlarini ko'rib chiqishgan. Shuningdek, ular o'z tadqiqotlarida fizikadan masalalar yechish nazariyaning aniqlashtirilishiga olib kelishi, masalalar yechishni tizimli tarzda o'tkazish o'tkir aql va bilimni charxlanishiga sabab bo'lishi ko'rsatilgan. D.X.Usmonova masalalar yechish-noma'lum fizik kattalikni masala shartida berilgan kattaliklar orqali ifodalashdir. Masalalarni tizimli yechib borish kerakligini, bu fizika kursini o'zlashtirishning muhim omili ekanligini, hodisalarning fizik ma'nosini tushunib olishga, nazariy bilimlarni amaliy tatbiq qila bilish malakasini egallashiga yorda berishini ta'kidlab o'tgan.

Maqsad. Fizika fanidan amaliy mashg'ulotlar jarayonida o'qitishning zamonaviy shakl va metodlaridan foydalanish orqali tabiat hodisalarini chuqurroq o'rganish, ma'ruza davomida olingan bilimlarni mustahkamlash, talabalarning kreativligini oshirish va fanni o'rganishga bo'lgan qiziqishlarini yanada rivojlantirishdan iborat. Ta'limda fizikaviy muammolarni hal qilish talabalarga nafaqat tabiat qonunlarini yaxshiroq tushunish, balki doimiy ravishda fikrlashni rivojlantirishga imkon beradi. Fizikadan o'qitishning zamonaviy shakllaridan biri bu master-klass (mahorat) darslarini tashkil etishdir.

Fizikadan master-klass darslari talabalarga fizikaning turli bo'limlaridan yuqori darajadagi murakkab muammo, masala va eksperimentlarni qanday yechishni o'rgatish maqsadida o'tkazilishi mumkin.

Master-klass - bu o'quv jarayonining shakli bo'lib, unda amaliy tajribani o'qituvchidan talabalarga yetkazish amalga oshiriladi. Mavzu tanlandi → dolzarb muammo yoritiladi → bu muammoni hal qilish nazariyasi tushuntiriladi → nazariyani mustahkamlash uchun amaliy mashg'ulotlar tashkil etiladi → dars tugagandan so'ng qo'llanilishi mumkin bo'lgan foydali ko'nikma shakllantiriladi. Agar mashg'ulotdan keyin talaba yangi biror narsani o'rganmasa, bu master-klass emas – balki ta'limning ma'ruza, hikoya, ommaviy nutq yoki boshqa shakli sifatida qaralishi kerak. Mahorat darslarining o'ziga xos xususiyati shundaki, talabalar yoki tinglovchilar ta'lim jarayonida o'tilgan mavzu yuzasidan belgilangan mahoratga ega bo'lishadi.

Master-klassni o'tkazish uchun qat'iy tartib qoidalar va mashg'ulotning tuzilishi yo'q, balki tanlangan mavzuning murakkabligiga, talaba yoki tinglovchilarning mahoratiga, o'qituvchi yoki



notiqlarning malakasiga, ta'lim jarayoni tashkil etilayotgan joyning jihozlanish darajasiga, sharoitlarga va boshqa holatlarga bog'liq.

Izlanish obyekti. Texnika yo'nalishidagi oliy ta'lim muassalarida bo'lajak muhandislarni tayyorlashda Fizika fanini o'qitish jarayoni. Har tomonlama rivojlangan shaxsni shakllantirishning asosiy yo'nalishlaridan biri talabalarga fanga oid ko'nikmalarni shakllantirishdir. Shulardan biri fizika darslarida zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalanishdir. Hozirgi vaqtga qadar foydalanib kelinayotgan metodologiya bo'yicha olib borilayotgan darslar bugungi kunda talabalarning qiziqishini keltirib chiqarmaydi, tezda e'tiborni yo'qotishga olib keladi. Diqqatni saqlash, ishda qiziqish va mustaqillikni rivojlantirish uchun bilim va ko'nikmalarni sinash uchun doimo o'qishning yangi shakllaridan foydalanish kerak.

Agar o'qituvchi master-klassdan foydalanib darslarni mustaqil ravishda tayyorlashga qaror qilsa, unda abir nechta savol tug'iladi:

- buni qanday qilish kerak;
- materialni qayerdan topish mumkin;
- darsda undan qanday foydalanish kerak.

Master-klass talabalarga fizikaning turli bo'limlaridan yuqori darajadagi murakkablikdagi muammolarni qanday yechishni o'rgatish masalasiga bag'ishlangan. Ta'limda jismoniy muammolarni hal qilish talabalarga nafaqat tabiat qonunlarini yaxshiroq tushunish, balki doimiy ravishda fikrlashni rivojlantirishga imkon beradi. Fizikadan imtihon topshirgan maktablarning hozirgi bitiruvchilari uchun qiyin muammolarni hal qilish juda muhimdir, chunki kelgusida kasbiy faoliyat jarayonida shunday muammolarni yechish uchun ko'nikma shakllanadi.

Mahorat darsi o'quv jarayonida ko'proq o'ziga xos o'qitish usuli sifatida tobora ko'proq foydalanilmoqda. Fizika fanidan o'tkaziladigan master-klassning vazifalari:

Bo'lajak muhandislarga tanlangan mutaxassislikka oid kasbiy munosabat asoslarini o'rgatishga imkon beruvchi fizik hodisa va qonunlarning mohiyatini chuqurroq tushunishga ko'maklashish, fundamental bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash;

Fizikaning kasbiy fanlarni o'qitishdagi ahamiyatini aniqlash orqali (masalan, muhandislik ishi, texnolog, energetik va boshqalar tayyorlashdagi roli) texnik qurilma (fizik jihozlar) lardan foydalanish malakasini kengaytirishdir.

Fizika darslarida mahorat darslarini o'tkazish metodikasi o'qituvchining pedagogik sezgi va talabani fizik hodisalarni, jihozlarni ishlata olish va tasavvur etish bilan bog'liq tafakkuriga asoslangan. Mahorat darsi ikki tomonlama jarayon bo'lib, o'qituvchi va talaba o'rtasidagi munosabatlarni mutlaqo oqlanadi.

Asosiy qism. Oliy ta'lim tizimida fizika fanidan "Qattiq jismlarning aylanma harakati" mavzusi bo'yicha master-klass.

Maqsad: Talabalarning faolligini oshirish, ishtirokchilarning izlanishlar olib borish bo'yicha kompetentligini rivojlantirish, masalalar yechishda shaxsiy tajribaga ega bo'lish va adabiyotlar bilan ishlashga o'rgatishdir.

Vazifalar:

- O'zlashtirilishi zarur bo'ladigan bilimlar tizimini ajratib olish, bizning misolimizda qattiq jism, aylanma harakat kinematikasi va dinamikasi elementlari: moment, kuch momenti, inersiya momenti kabi tushunchalarni mustahkamlashda fikrlashni rivojlantirishning usul va vositalarini namoyish etish;

- master-klass ishtirokchilarining bir-biri bilan faol, hamkorlik asosida o'zaro munosabatlari uchun sharoitlar yaratish;

- mahorat darsining samaradorligini aniqlash, tajriba natijalarini aks ettirishni tashkil qilish

Biz tomonimizdan taklif qilinayotgan master-klass quyidagi tartibda amalga oshiriladi.

1-bosqich: Salomlashish

- Salom hurmatli hamkasblar! Qattiq jismlarning aylanma harakati mavzusini o'rganishda fizika darslarida master-klass darslarini o'tkazish texnologiyasidan foydalanish tajribasini siz bilan baham ko'rmoqchimiz.

2-bosqich: motivatsiya. Bu bosqich - bu "motivlashtirish" bo'lib, berilgan masalani yechishga ichki va tashqi ehtiyoj hosil qilinishi kerak, shundagina talabalar masalalar yechishga faol ishtirok etishadi. Ehtiyoj qancha kuchli bo'lsa shuncha yaxshi talabalar masalalar yechishga barcha kuchlarini sarflaydilar va maksimal darajada harakat qiladilar, natijadan yuqori darajada qoniqish hosil qiladilar. Mazkur bosqichda talabalar tomonidan ilgari olingan va o'zlashtirilgan bilimlar xotirada qayta tiklanadi, mavzuga qiziqish uyg'onadi va kelgusi o'quv materialini o'rganish maqsadlari aniqlanadi. Buning uchun talabalarni faollashtiruvchi quyidagi savollar beriladi.

Qattiq jism deganda nimani tushunasiz? Aylanma harakat-chi? Aylanma harakatni o'rganish bizga nima uchun kerak? Moment so'zi qachon va qay vaqtda ishlatiladi? Biror jismning og'irlik markazi deganda nimani tushunasiz? Fkuchning biror aylanish o'qiga nisbatan M momenti deb nimaga aytiladi? Inersiya nima? Inersiya momenti-chi? Inersiya momenti jismlarning shakliga bog'liqmi? Muz ustida konkida aylanayotgan sportchi avval qo'llarni ikki tomonga yoyib keyin esa ma'lum tezlikka erishgach qo'llarini yig'ib oladi(ko'kragi ustiga qovushtirib oladi). Bunga sabab nima?

Talabalar bilan savol-javob qilingach, keyingi bosqichga o'tiladi.

3-bosqich "jonlantirish". Ushbu bosqichda talabalarga standart testlarni yechishni taklif etish mumkin. Buning uchun talabalarga hamkorlikda ishlashga, darslik, adabiyot va lug'atlardan foydalanishga ruxsat beriladi. Masalan,

1. Ma'lum bir o'q bo'yicha inersiya momentini topish uchun siz moddiy nuqtaning massasini nimaga ko'paytirishigiz kerak?

- A) bir nuqtaning ixtiyoriy radius vektorining kvadratiga
- B) nuqta radiusi vektoriga
- C) aylanish o'qigacha masofaning kvadratiga
- D) bu o'qqa nisbatan bir nuqtaning aylanish tezligiga.

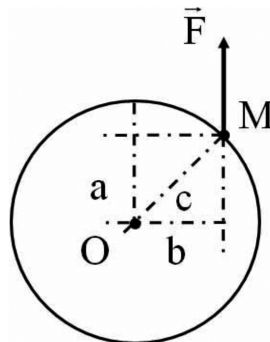
Javob: A.

2. Disk va silindrning massalari va radiusi bir xil. Ularning inersiya momentlarining nisbati qanday?

- A) diskning inersiya momenti katta
- B) silindrning inersiya momenti katta
- C) inersiya momentlari bir-biriga teng
- D) inersiya momenti tushunchasi bu jismlarga taalluqli emas.

Javob: S.

3. F kuch diskning tashqi yuzasida yotgan M nuqtaga qo'yilgan. Agar aylanish o'qi shaklining tekisligiga perpendikulyar bo'lgan diskning O markazidan o'tsa, u holda F kuchining yelkasi...



1-расм



- A) a
- B) c
- C) b
- D) 0

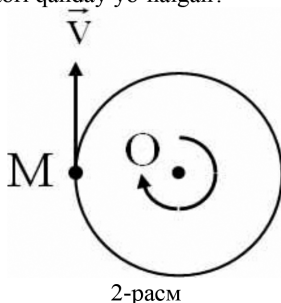
Жавоб: C.

4. Diskning tashqi yuzasida yotgan M nuqtaga F kuch qo'yilgan. Agar aylanish o'qi diskning O markazidan shakl tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, F kuch momenti nimaga teng bo'ladi (1-rasm) ?

- A) $F \cdot a$
- B) $F \cdot b$
- C) $F \cdot c$
- D) 0

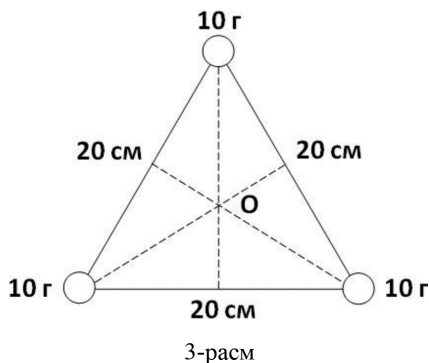
Javob : B.

5. Avtomobil 60 km/h tezlik bilan tekis harakat qiladi. G'ildirakning ma'lum bir M nuqtasining chiziqli tezlik vektori 2-rasmda ko'rsatilgandek yo'naltirilgan. Ushbu nuqtaning burchak tezligi vektori qanday yo'nalgan?



- A) Chapga
 - B) O'ng tomonga
 - C) Biz tomonga
 - D) Tezlik yo'nalishi bo'ylab
- Javob: S.

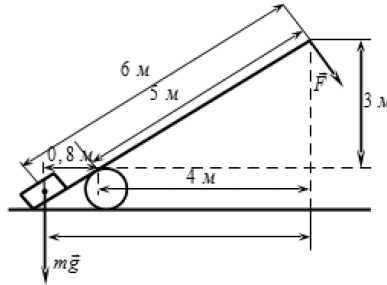
6. Har birining og'irligi 10 g bo'lgan uchta bir xil kichkina sharchalar 3-rasmda ko'rsatilgandek, tomonlari 20 sm ga teng teng tomonli uchburchakning chetlari vaznsiz sterjenlar yordamida birlashtirilgan. Uchburchakning tekisligiga perpendikulyar bo'lgan va uchburchakning geometrik markazi orqali o'tadigan (O nuqta) bunday tizimning inersiya momentini hisoblang.





- A) $2 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- B) $4 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- C) $1.33 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- D) $4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

7. Yukning ta'siri ostida 4- rasmda ko'rsatilgan richag muvozanatda bo'ladi. Kuch vektori richagga perpendikulyar, uning modeli esa 120 N ga teng. Yukka ta'sir etuvchi kuchni toping.



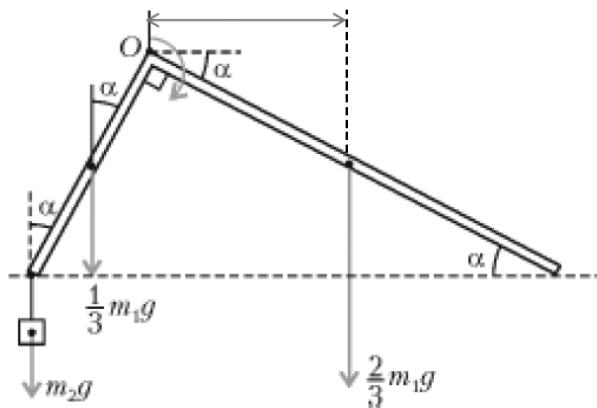
4-расм

- A) 20 H
- B) 30 H
- C) 750 N
- D) 600 H

To'rtinchi bosqich – "tushunish" – mohiyatli bo'lib, uning davomida talaba amaliy ish bilan shug'ullanadi bizning misolimizda to'g'ridan-to'g'ri masalalar yechish bilan shug'ullanadi, bundan tashqari, ish yo'naltirilgan, ma'lum bir mavzuga qaratilgan va mazmunli bo'ladi. Masala sharti tahlil qilinadi, izlanayotgan kattaliklar aniqlanadi, alohida o'ziga xos xususiyatlari taqqoslanadi. Ushbu jarayonda talaba albatta shunga o'xshash yechilgan masalalarni xotirada tiklaydi, ushbu masala bilan bog'liqlik darajasini aniqlashga harakat qiladi. Ushbu bosqichni boshlashdan avval talabalarga fizik masalalarni yechishdan maqsad nima? deb savol beriladi. Talabalar albatta, javobni topishligini aytishadi. O'qituvchi javobni kitobni orqasidan ham bilib olish mumkinligini bildiradi. Shunda talabalar o'z fikrlarini bildira boshlashadi. Shunda o'qituvchi masala yechish nima uchun kerakligini aniqroq bilish uchun quyidagi masalalarni yechib ko'rishni taklif qiladi.

1-masala.⁴¹

⁴¹ Черноуцан А.И. Физика: задачи с ответами и решениями. Москва : Книжный дом "Университет", 2011, 352 с.



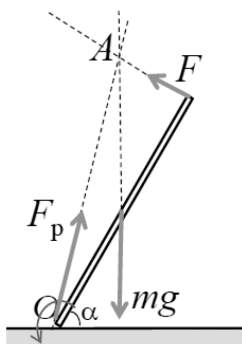
5-расм

Massasi $m_1=300$ g sterjenni 2:1 nisbatta 90° burchak ostida bukilib, bukilish nuqtasidan osib qo'yilgan. Sterjenni ikkкала uchi bir tekislikda muvozanatda turish uchun kalta tomoniga qanday m_2 massali jismni osish kerak ?

$$ctg\alpha = 2$$

$$m_2 = m_1 \left(\frac{2}{3} ctg\alpha - \frac{1}{6} \right) = \frac{7}{6} m_1 = 350 \text{ g}$$

2-масала. Ishchi massasi 16 kg bo'lgan taxtani bir uchini yerga tirab ushlab turibdi. Bunda taxta gorizont bilan 600 burchak xosil qiladi. Ishchi taxtaga qanday perpendekulyar kuch bilan ta'sir etsa, u muvozanatda turadi ?



6-расм.

Masalani soddalashtirish uchun tayanch nuqtasini aylanish o'qi sifatida qabul qilamiz. Bunda F_p reaksiya kuchi bo'lib uning yelkasi $\frac{l}{2} \cos\alpha$ ga teng.

mg kuchning yelkasi esa l ga teng bo'ladi.

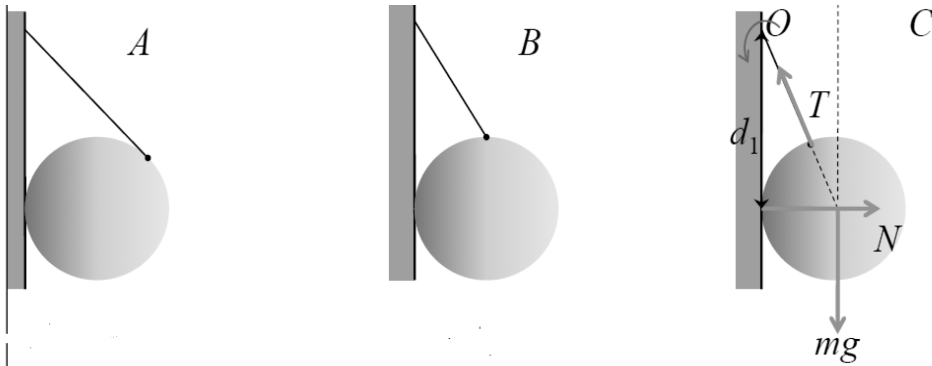
Bu hol uchun momentlar qoidasini quyidagicha yozish mumkin:

$$Fl - mg \frac{l}{2} \cos\alpha = 0$$

$$F = 0,5mg \cos\alpha = 40N$$

3-масала

Vertikal silliq devorda $l=8$ cm uzunlikdagi ipga radiusi $R=5$ cm bo'lgan shar osilgan. Sharning devorga normal bosim kuchini toping. Shar devor bilan qaysi holatda bo'lishi mumkin ? A,B yoki C ?



7-расм

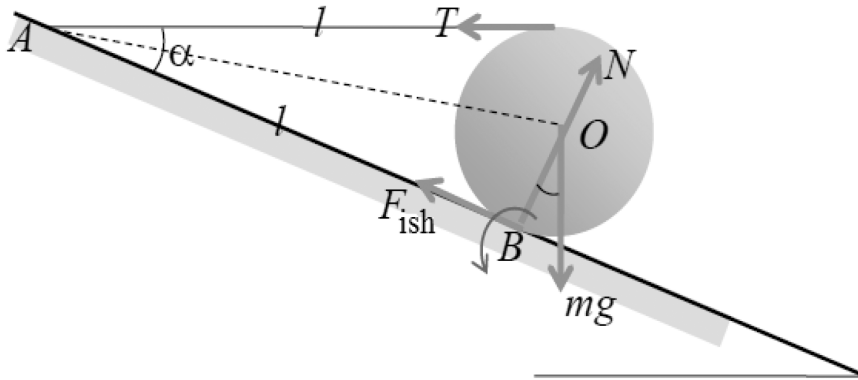
Bu masalada mg kuchning yelkasi Rg , normal reaksiya kuchining yelkasi esa: $d_1 = \sqrt{(l+R)^2 - R^2} = 12\text{cm}$

Momentlar qoidasini yozsak:

$$mgR - Nd_1 = 0$$

$$N = 25\text{N}$$

4-masala. Massasi 3 kg bo'lgan shar qiyaligi 60° bo'lgan qiya tekislikda muvozanatda turibdi. Sharning muvozanati shar sirtining ishqalanishi va shar sirtining tepa qismidagi ipning taranglik kuchi hisobiga ta'minlangan. Bunda ip sharning yuqori qismiga va qiya tekislikka mahkamlangan. Agar ip gorizontal joylashgan bo'lsa, uning taranglik kuchini toping .



8-расм

B nuqtani tayanch sifatida qabul qilib, yelkalarni topamiz:

mg kuchning yelkasi - $R\sin\alpha$

T taranglik kuchining yelkasi - $l\sin\alpha$ (ёки $R + R\sin\alpha$)

Momentlar qoidasini yozsak:

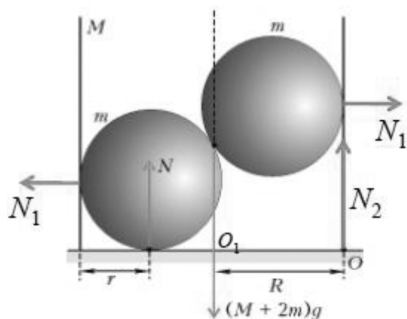
$$mgR\sin\alpha - Tl\sin\alpha = 0$$

$$l = R\text{ctg}(\alpha/2)$$

$$T = mgtg(\alpha/2) \approx 17\text{N}$$

Savol: μ ning qanday qiymatida shar sirpanib ketmaydi? ($\mu > 0,58$)

5-masala. Ikkita bir xil radiuslari $r=10\text{cm}$ va massalari $m = 600\text{ g}$ dan bulgan sharlar gorizontal tekislikda turgan radiusi $R = 15\text{ cm}$ bo'lgan yupqa silindrga solingan. Ishqalanishni hisobga olmaganimizda silindrning qanday minimal massasida sharlar uni yiqitib yubormaydi ?



9-расм

Silindr $M = M_{min}$ bo'lganda O nuqtaga bosim beradi.

Sharlar uchun Nyutonning 2-qonuni:

$$N - 2mg = 0$$

O nuqtaga nisbatan momentlar qoidasini yozamiz:

$$N(2R - r) - (M + 2m)gR = 0$$

$$M = \frac{2mg(R - r)}{R} = 400g$$

6-masala. Qiya tekislikda radiusi $R=3$ cm bo'lgan silindr turibdi. Silindrning qanday maksimal balandligida silindr ag'darilib ketmaydi (qiyalik burchagi tangensi 0.6 ga teng). Silindr bir jinsli materialdan yasalgan.



10-расм

Ag'darilish payti

bu yerdan $h = \frac{2R}{\operatorname{tg}\alpha} = 10\text{cm}$.

Beshinchi bosqich - "ko'zgu" - aks ettirish bosqichi. Ushbu bosqichda talaba masalaning yechimiga shaxsiy munosabatni bildiradi va unga o'z yechimini taklif etadi. Aynan shu yerda o'z fikrlarimizni qayta ko'rib chiqish amalga oshiriladi. va test va masalalar yechimi muhokama qilinadi.

1-jadval.

Testlar	1	2	3	4	5	6	7
Javoblari							

2-жадвал

Masalalar	1	2	3	4	5	6
Javoblari						

O'qituvchi: Daftari almashing va bir-biringizning ishingizni tekshiring. Har bir to'g'ri javob uchun "+" belgisini qo'ying. Daftarlarni qaytaring. "+" belgisini o'z daftarlaringizga qo'ying.



O'n uchta "+" ni kim to'pladi? va hokazo. Fizikadan masala yechish nima ekanligi haqidagi fikrlar dars yakunida xulosalanadi.

Oltinchi bosqich-"xulosalash". O'qituvchi talaba va ishtirokchilardan darsni baholashni so'raydi. Buning uchun kartochkalarni tarqatadi va belgi qo'yishni so'raydi.

1. Menga hammasi yoqdi _____
2. Menga hech qaysisi yoqmadi _____
3. Menga hech nima tushunarli bo'lmadi _____
4. Menga qiziqarli bo'ldi _____
5. Menga zerikarli bo'ldi _____
6. Menga yoqimli bo'ldi _____
7. Menga qiyin bo'ldi _____
8. Men ko'pgina yangi ma'lumotlarni oldim _____
9. Men hech narsa ololmadim _____

O'tkazilgan master-klass mashg'uloti qo'yidagicha xulosalandi.

Xulosa. Birinchidan, qattiq jismlarning aylanma harakati kinematikasi va dinamikasi haqidagi bilimlar amaliy mashqlar bajarish jarayonida mustahkamlandi, masala yechish jarayonida izlangan kattalikni topish uchun ma'lum ketma-ketlik asosida olib borish tushuntirildi, chizmada tasvirlash, fizik qonuniyatlarni bir-biri bilan bog'lash, asosiy formulani topish va berilgan qiymatlarni o'rni qo'yib yechish ko'nikmasiga ega bo'ldilar;

Ikkinchidan, fizikadan masala yechish jarayoni umumiy nazariy ma'lumotlar (tushuncha, qonun, formula) o'rtasidagi uzviylikni topish, matematik amallarni qo'llash, fanlararo aloqadorlikni tushunish, (fizika, geometriya, matematika va kimyo), sanoq sistemasini va koordinatasini tanlash, hodisaning sxemasini to'g'ri chiza bilish kerakligini tushundilar;

Uchinchidan, mashg'ulotni master-klass shaklida o'tkazish har bir talabani passiv ishtirokchidan bilish jarayonini faol o'zlashtirgan, tanlangan mavzu yuzasidan aqlli bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lgan ishtirokchiga aylantirdi;

To'rtinchidan, talabalar adabiyotlar bilan ishlash va hamkorlik asosida izlanish olib borish natijasida birmuncha mustahkam, yuqori darajadagi anglangan, amaliyotda qo'llay oladigan bilimga ega bo'ldilar;

Beshinchidan, o'quv topshiriqlarini bajarish vaqtida keyinchalik o'z kasbiy faoliyatlarida qo'llash mumkin bo'ladigan kommunikativ, loyihalashtirish, izlanish olib borish, umummadaniy, o'quv ko'nikmalariga ega bo'ldilar.

Tavsiyalar. Fizikadan masalalar yechish jarayoni dunyoning fizik manzarasini tabiiy-ilmiiy asosda tushuntirishga asos bo'lishi, tabiat hodisa va qonunlarini, materiya, harakat, fazo va vaqt haqida birmuncha umumiy ilmiy tasavvurlarini shakllantirishga qaratish, texnik muammolarni hal qilish to'g'risidagi bilim, ko'nikmalarni kengaytirish.

Texnika yo'nalishidagi oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak muhandislarni tayyorlashda fizika fanidan o'qitishning zamonaviy shakl va metodlaridan foydalanishni yo'lga qo'yish.

Fizikadan masalalar yechish jarayonini hamkorlikda, qiziqtirish asosida olib borish bilan birga, talabalarni nafaqat tabiat qonunlarini bilishga undash balki, tafakkurlarini doimo mashq qildirish, ijodiy masalalarni yechishga bo'lgan ishtiyoqini shakllantirish.

O'z kasbiga innovatsion yondashadigan bo'lajak muhandislarni tarbiyalash.

**Adabiyotlar:**

1. Махманов Э. Б. Бўлажак муҳандисларни тайёрлашда мантикий фикрлаш компетенцияларини такомиллаштириш //Наманган давлат университети-2021. – Т. 1. – С. 581.
2. Binokulovich, Makhmanov Ergash. "The development of laboratory practice-trainings in the identification of comparative specific heat capacity in liquids and solids." European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol 8.9 (2020).
3. Ишмуродова Г.И., Махманов Э.Б. Талабаларнинг физикадан мантикий масалалар ечиш кўникмаларини шакллантириш //”Замонавий таълим журнали”, 2020, 3-сон 16-23-бет
4. Махманов Э. Б. Физика таълими жараёнида талабаларнинг ўқув компетенцияларини ривожлантириш //А ИЛМ. – С. 75.
5. Ишмуродова Г. И., Махманов Э. Б. Физика фанидан лаборатория машғулотларини инновацион ёндашув асосида утказиш //Современное образование (Узбекистан). – 2019. – №. 8 (81). – С. 16-22.
6. Ишмуродова Г. И., Махманов Э. Б. Мастер-класс асосида физикадан масалалар ечиш машғулотларини ташкил қилиш //Современное образование (Узбекистан). – 2020. – №. 10 (95). – С. 11-17.
7. Беспалько. В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989. — 192 с.
8. Дамитов, Б.К., Фридман, Л.М. Физические задачи и методы их решения. – Алма-Ата: Мектеп, 1987.–100с.