

**«МЕХАНИКА БО'ЛИМИ» GA DOIR MAVZULARNI DASTURIY
TA'LIM VOSITALARI YORDAMIDA O'QITISH**

DOI: <https://doi.org/10.53885/edinres.2021.57.65.018>

Arabov Jasur Olimboyevich,

Buxoro davlat universiteti fizika kafedrasida o'qituvchisi

Orcid: 0000-0001-5533-7928

Аннотация: *физика fanini o'qitishda masala yechish muhim ahamiyatga ega. Masala yechish - fizika o'qitish jarayonining ajralmas qismi bo'lib, u fizik tushunchalarni shakllantirishga katta hissa qo'shadi, fizik fikrlarni rivojlantiradi, bilimni amalda qo'llash malakasini orttiradi. Ushbu maqolada maktab o'quvchilari va akademik litsey talabalariga mexanika bo'limiga doir masalalar yechish uchun ba'zi namunalari va izohlari keltirilgan.*

Калит so'zlar: *Tezlik, tezlanish, nisbiy tezlik, chiziqli tezlik, burchak tezlik, normal tezlanish, erkin tushish tezlanishi, og'irlik, tayanch reaksiya kuchi, ishqalanish ko'effitsienti, aylanish davri, sayyora radiusi.*

**«ОБУЧЕНИЕ ТЕМ РАЗДЕЛА МЕХАНИКИ» ПРИ
ПОМОЩИ СРЕДСТВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Арабов Жасур Олимбоевич,

преподаватель кафедры физики, Бухарского государственного университета

Аннотация: *Решение задач очень важна в преподавании физики. Решение задач - неотъемлемая часть процесса обучения физике, которая во многом способствует формированию физических представлений, развивает физическое мышление, улучшает способность применять знания на практике. В данной статье представлены некоторые примеры и пояснения к ним по решению задач раздела механики для школьников и студентов академических лицеев.*

Ключевые слова: *Скорость, ускорение, относительная скорость, линейная скорость, угловая скорость, нормальное ускорение, ускорение свободного падения, вес, сила реакции основания, коэффициент трения, период вращения, радиус планеты.*

**«TEACHING THE TOPICS OF THE MECHANICS
SECTION» USING SOFTWARE TOOLS.**

Arabov Jasur Olimboyevich,

lecturer at the Department of Physics, Bukhara state university

Abstract: *Problem solving is very important in teaching physics. Problem solving is an integral part of the process of teaching physics, which largely contributes to the formation of physical concepts, develops physical thinking,*

and improves the ability to apply knowledge in practice. This article presents some examples and explanations to them for solving the problems of the mechanics section for schoolchildren and students of academic lyceums.

Key words: *Velocity, acceleration, relative velocity, linear velocity, angular velocity, normal acceleration, gravitational acceleration, weight, base reaction force, coefficient of friction, rotation period, planet radius.*

O'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini o'zlashtirishda fizika fanidan masalalar yechishning o'zini juda kattadir. Masala yechish orqali o'quvchilarning mehnatsevarligi, sinchkovligi, mustaqil mulohaza yuritishi, o'ziga qiziqishi va xulqi, qo'yilgan maqsadga erishishdagi qat'iyiligi tarbiyalanadi.

Hozirgi zamon ishlab chiqarish uchun murakkab vazifalarni qiladigan ilmiy-texnik taraqqiyot davri. Bu vazifalarni hal qilish, mahsulot sifatini oshirish, ishlab chiqarishni kengaytirish va modernizatsiya qilishga qaratilgan va buning uchun bizga har qanday murakkablikdagi vazifalarni hal qila oladigan bilimdon, fikrlaydigan mutaxassislar kerak. Va bu ajoyib qobiliyatni umumta'lim maktablari quyi va yuqori sinflardan boshlab rivojlantiradilar. Shuning uchun ham fizikadan masalalarni yechish qobiliyati o'quvchining individual va evristik xususiyatlarini birlashtirish juda muhim, qiyin, g'ayrioddiy jarayondir. Ma'lumki, fizika tabiat haqidagi fan. Shuning uchun fizikaning vazifalari tabiat qonunlarining yechimini aks ettiradi. Vazifalar tabiiy jarayonlarni tahlil qiladi, fizika, kimyo, biologiya, matematika bilimlaridan foydalanadi. Har bir topshiriq ma'lum bir shart doirasida mavjud bo'ladi. Muammoni hal qilish nimani anglatadi? Bu berilgan savolga javob berishni bildiradi, lekin o'qituvchi har bir o'quvchi bu muammoning yechimini tushunishiga ishonch hosil qilishi kerak. Bundan tashqari, masalani yechishning barcha bosqichlarini tahlil qilish, ko'rsatilgan o'lchovlarning xatolarini hisobga olgan holda yakuniy natijaning o'lchov birliklarini tekshirish zarur. Har bir o'quvchi muammolarni hal qilishdan ijobiy ta'sir olishi kerak, u o'zini to'liq takomillashtirish maqsadining yana bir yutug'i ekanligini tushunishi kerak. Shuning uchun, mohir o'qituvchi tomonidan yo'naltirilgan ongli yoki ongsiz qiziqish, har bir o'quvchi, talaba, o'ziga ishonch, maqsadga muvofiqlik, o'z-o'zini anglashni, shaxsning sog'lom qadr-qimmatini shakllantirishga imkon beradi. Masalalarni yechishda o'qituvchi aqlning o'tkirligini tarbiyalaydi, mantiqiy fikrlashni rivojlantiradi, o'quvchining talabani har qanday hayotiy vaziyatga tayyorlaydi. Masalalarni yechish jarayonining o'zi, agar shaxsning pedagogik va psixologik xususiyatlariga tayanmasa, oldindan aytib bo'lmaydi. Masalalarni yechishning bir necha standart usullari mavjud:

a) murakkab masalalarni yechish (bu usul yaxshi tayyorlangan o'quvchilar

qo'llaniladi).

b) o'rta darajadagi masalalarni yechish.

c) tayyorgarlik darajasi past bo'lgan o'quvchilar uchun mo'ljallangan masalalarni yechish.

d) mavzular bo'yicha masalalarni yechish:

Bir narsa aniqlik, masalalarni yechish uchun vazifalarni rejalashtirish uchun o'qituvchi bilishi kerak:

a) o'quvchining tayyorgarlik darajasi;

b) dars vaqti;

c) axloqiy va psixologik munosabat, ya'ni xohishiy vazifalarni, muammolarni hal qilish,

d) individual didaktik xususiyatlar,

e) individual va jamoaviy masalalarni yechish uslubi;

f) masalalarni tematik bo'limlar orqali yechishning o'ziga xos xususiyatlari, ya'ni buning ahamiyati darajasini hisobga olish zarur.

Yuqorida aytilganlarga asoslanib, masalalarni yechish uchun oldindan nazariy, statistik va psixologik tayyorgarlik zarur.

Fizikaning har bir bo'limi o'ziga xos metodikaga ega.

Masalalarni yechishni rejalashtirish, bu alohida hajmli ish ammo yechimning umumiy rejasini taqdim etish mumkin:

1. Masalani shartini o'qing.

2. Bu vazifa fizikaning qaysi qismiga tegishli ekanligini bilib oling.

3. Masalaning qisqacha shartini yozing.

4. Vazifa holatiga kiritilgan barcha birliklarni Si sistemasida o'tib oling.

5. Masalaning yakuniy maqsadini tahlil qilish va savol shaklida qisqacha yozing yoki shakllantiring.

6. Ko'pgina masalalarni yechish uchun rasmni yaratish maqsadga muvofiq, bu yechim yo'lini aniqroq tushunishga imkon beradi.

7. Nazariyaning ushbu bo'limidan formulalar yozing. Masalaning ushbu holatiga foydalanish formulalarni toping.

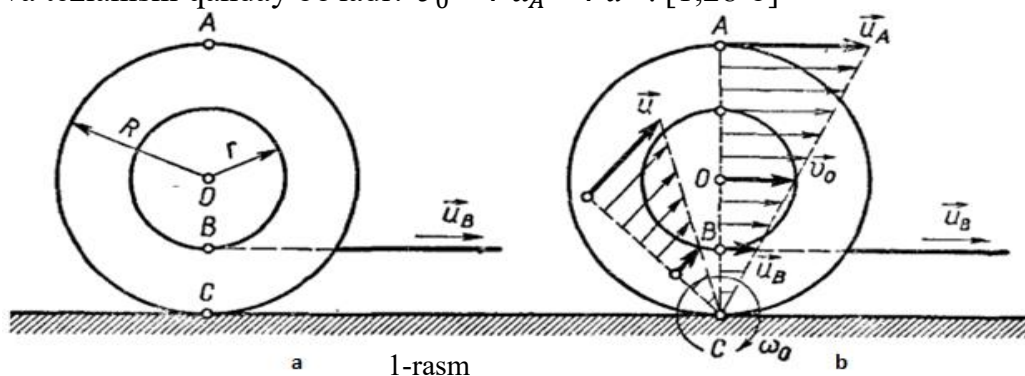
8. Umumiy formulani chiqaring.

9. Umumiy formulada raqamli qiymatlarni almashtiring.

10. Masalani yeching

Quyidagi masalalarni turli usullarda yechilishini keltirib o'tamiz.

1.Masala. Gorizontol sirt yuzasida ip o'ralgan g'altak turibdi va u sirpanmasdan aylana oladi. Agar ipning uchi gorizontol holatda u tezlik bilan tortilsa, g'altakning o'qi qanday tezlik bilan harakatlanadi? g'altakning ichki qismining radiusi r , tashqi radiusi R . A nuqtaning tezligi va tevlanishi qanday bo'ladi? $\vartheta_0 = ? u_A = ? a = ?$ [1;28-b]



1-usul. Stol ustidagi rulonni bir vaqtning o'zida ikkita mustaqil harakatning superpozitsiyasi natijasida ifodalash mumkin: rulonning barcha nuqtalarining tezlik bir xil \vec{v}_0 , kattaligi g'altak o'qi tezligiga teng va nisbiy ma'lum bir burchak tezligi ω_0 bilan o'z o'qi atrofida aylanadi. Buni hisobga olgan holda, g'altakning ixtiyoriy nuqtasining tezligi \vec{u} (shu jumladan B nuqtasi ham), o'z o'qidan R' masofadagi nuqtaning tezligi $\vec{u} = \vec{v}_0 + \vec{v}$ (1) bu erda $v = \omega_0 R'$ - aylanma harakatda nuqtaning chiziqli tezligi.

Burchak tezligi ω_0 stol yuzasida sirpanmasdan siljishi shartidan aniqlanadi. G'altakning C nuqtasi stol yuzasi bilan aloqa qilganda stolga nisbatan harakat qilmaydi, uning absolyut tezligi $u_C = 0$. Bu nuqta uchun $R' = R$ va shuning uchun chap tomonga yo'naltirilgan harakatning nisbiy tezligi, kattaligi bo'yicha ko'chma tezlikka, ya'ni $\omega_0 R = \vartheta_0 \Leftrightarrow \omega_0 = \frac{\vartheta_0}{R}$ (2)

(1) va (2) ifodalarga ko'ra, B va A nuqtalarning nisbiy tezliklari yo'nalishini va $R'_B = r$, $R'_A = R$ ekanligini hisobga olgan holda, biz mos ravishda u va u_A uchun quyidagi formulaga ega bo'lamiz:

$$u = \vartheta_0 - v, u = \vartheta_0 - \omega_0 R', u = \vartheta_0 - \omega_0 r, u = \vartheta_0 - \frac{\vartheta_0}{R} r, \rightarrow \vartheta_0 = \frac{R}{R-r} u \text{ endi A nuqtaning tezligini topamiz:}$$

$$u_A = \vartheta_0 + v, u_A = \vartheta_0 + \omega_0 R', u_A = \vartheta_0 + \omega_0 R, \omega_0 - \text{qiymatidan foydalangan holda} \rightarrow$$

$$u_A = \vartheta_0 + \frac{\vartheta_0}{R} R = 2\vartheta_0 \text{ hosil qilamiz va}$$

ϑ_0 ning qiymatini keltirib qo'yamizda natijaviy formulani hosil qilamiz

$$u_A = \frac{2R}{R-r} u.$$

G'altakning barcha nuqtalarining harakati tekisdir, shuning uchun har qanday nuqta tezlanishini topish uchun $a_n = \frac{\vartheta_0^2}{R}$, $a_A = \frac{\vartheta_0^2}{R} = \frac{u^2 R}{(R-r)^2}$

Javob: $\vartheta_0 = \frac{R}{R-r} u$, $u_A = \frac{2R}{R-r} u$, $a_A = \frac{u^2 R}{(R-r)^2}$.

2-usul. Stol ustidagi g'altakning harakati-qattiq jismning sirpanmasdan harakati, chunki ma'lum bir vaqtda C nuqtaning tezligi nolga teng. Agar biz chizish tekisligiga perpendikulyar bo'lgan C nuqtadan o'tuvchi o'qni aylanish o'qi sifatida oladigan bo'lsak, u holda rulonning dumalashining ma'lum bir burchak tezligi ω_0 bo'lgan C nuqta atrofida uzluksiz aylanishlar ketma-ketligi sifatida ifodalanishi mumkin (1b-rasm). Absolyut tezlik va g'altakning ixtiyoriy nuqtasi orasidagi bog'liqlik, x masofada

$u = \omega_0 x$ formula orqali topiladi. B, O va A nuqtalar uchun $x_B = R - r$, $x_0 = R$,

$x_A = 2R$ va B nuqtasining absolyut tezligi ip uchining tezligiga teng ekanligini hisobga olib ($u_B = u$), biz bu nuqtalar uchun quyidagi formulaga ega bo'lamiz:

$$u = \omega_0(R - r), \vartheta_0 = \omega_0 R \rightarrow u_A = \omega_0 2R$$

$$\omega_0 = \frac{u}{R-r}, \vartheta_0 = \frac{u}{R-r} R \leftrightarrow u_A = \frac{u}{R-r} 2R = \frac{2Ru}{R-r}$$

tezlanish topish uchun birinchi usulda yechganimiz singari topiladi $a_n = \frac{\vartheta_0^2}{R} = \frac{u^2 R}{(R-r)^2}$

Javob: $\vartheta_0 = \frac{R}{R-r} u$, $u_A = \frac{2R}{R-r} u$, $a_A = \frac{u^2 R}{(R-r)^2}$.

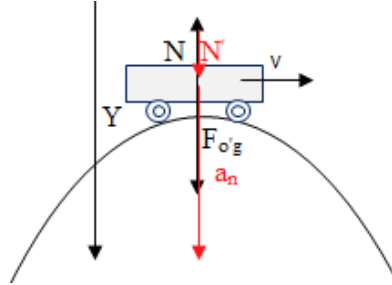
2.Masala. Qavariq ko'priknig yuqori nuqtasidan doimiy tezlik bilan o'tayotgan 1 t massali mashinaning og'irligi 8 kN ga teng. Mashinaning normal tezlanishi (m/s^2) qanday? $g = 10m/s^2$. [2;24-c]

$m=1t$

$N = 8 \text{ kN}$

$a=?$

Yechim: Birinchi navbatda, og'irlik ham vektor kattalik bo'lgani uchun uning moduli



2-rasm

haqida gapirish kerak. Lekin masala shartida, shunchaki, og'irlik deb berilgan. Shunga qaramay, bu muammo emas, chunki biz kuchning moduli haqida gapirishga o'rganmaganmiz va kuchning modulini ham kuch deb atayveramiz. Masalani yechimiga qaytsak, mashinaga ko'priknig yuqori nuqtasida og'irlik kuchi $\vec{F}_{og'} = m\vec{g}$ va tayanch reaksiya kuchi \vec{N} ta'sir etadi (2 rasm).

Nyutonning 2-qonuniga asosan bu ikki kuch mashinaga aylana (ko'priknig) markaziga tomon yo'nalgan \vec{a}_n normal tezlanish beradi: $\vec{F}_{og'} + \vec{N} = m\vec{a}_n$. Pastga yo'nalgan y o'q tanlab olsak, tenglikdagi vektorlardan ozod bo'lamiz: $F_{og'} - N = ma$. Bu tenglik uchun $F_{og'} = mg$ ekanligini hisobga olsak, $mg - N = ma_n$. Bundan, $a_n = \frac{mg - N}{m}$ tenglik hosil bo'ladi. Tezlanishni aniqlash uchun yozilgan, $a_n = \frac{mg - N}{m}$ tenglikda tayanch reaksiya kuchining qiymati N dan tashqari barcha qiymatlar ma'lum. Tayanch reaksiya kuchini qiymatini quyidagi mulohaza yordamida aniqlaymiz: Mashinaga ko'priknig eng yuqori nuqtasida faqat og'irlik kuchi va tayanch reaksiya kuchi ta'sir etadi. Og'irlikning ta'rifiga asosan, bu vaziyatda og'irlik, tayanch reaksiya kuchi N ning aks ta'sir etuvchisi N' bo'ladi.

Nyutonning 3-qonuniga asosan, N va N' qiymat bo'yicha tengligi sababli, tayanch reaksiya kuchi qiymat bo'yicha jismning og'irligiga teng bo'ladi, ya'ni $N = 8 \text{ kN}$. Topilgan bu qiymatni

$$a_n = \frac{mg - N}{m} \text{ ga keltirib qo'ysak, } a_n = \frac{10^3 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 8 \cdot 10^3 \text{ N}}{10^3 \text{ kg}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

o'g'irligi qutbdagi og'irligidan kichikligi ma'lum. Qutbdan qanday h balandlikda jismning og'irligi uning ekvatoridagi og'irligiga teng bo'ladi? Sayyorani R radiusli shar deb faraz qiling. Sayyoraning aylanish davri T , zichligi esa ρ ga teng.[3;7-b]

R —sayyora radiusi.

T —sayyoraning aylanish davri.

ρ —sayyora zichlik.

h —qutbda turgan jismning sayyora sirtidan turgan balandligini.

$P_{ek\vartheta} = mg_0 - \frac{m\vartheta^2}{R} \rightarrow$ jismning ekvatoridagi og'irligi.

$P_q = mg = mg_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} \rightarrow$ qutbdan h

balandlikdagi jismning og'irligi.

Shart bo'yicha: $P_{ek\vartheta} = P_q$

$$g_0 = G \frac{M}{R^2} = G \frac{\rho \cdot V}{R^2} = G \frac{\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}{R^2} = \frac{4}{3} \pi G \rho R$$

$P_{ek\vartheta} = P_q$ ekanligini inobatga olib $mg_0 - \frac{m\vartheta^2}{R} = mg_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$ tenglikni har ikkala tomoni m bo'lib yuborib quyidagi tenglikni hosil qilamiz:

$$g_0 - \frac{\vartheta^2}{R} = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} \quad \text{bunda} \quad \vartheta = \frac{2\pi R}{T} \quad \text{demak} \quad \frac{4}{3} \pi G \rho R - \frac{4\pi^2 R}{T^2} = \frac{4}{3} \pi G \rho R \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

tenglikni har ikkala tomonini $4\pi R$ ga bo'lib yuborsak $\frac{G\rho}{3} - \frac{\pi}{T^2} =$

$$\frac{1}{3} G \rho \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

$$\frac{1}{3} G \rho \frac{R^2}{(R+h)^2} = \frac{G\rho T^2 - 3\pi}{3T^2} \Rightarrow (R+h)^2 = \frac{G\rho R^2 T^2}{G\rho T^2 - 3\pi} \Leftrightarrow h = \sqrt{\frac{G\rho R^2 T^2}{G\rho T^2 - 3\pi}} - R$$

$$\text{Javob: } h = \sqrt{\frac{G\rho R^2 T^2}{G\rho T^2 - 3\pi}} - R$$

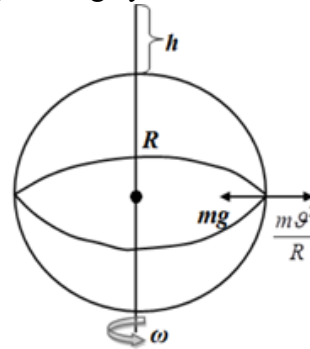
5.Masala. Bir jinsli AB brus silliq devor va yerga tiralgan. Shaklda ko'rsatilgan holatda to'sin muvozanatda turishi uchun brus va yer orasidagi ishqalanish koeffisientining eng kam miqdorini toping.[3;8-b]

Yechim:

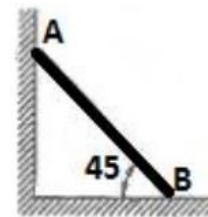
AB to'sin.

α -to'sin va yer orasidagi burchak

μ -? ishqalanish koeffisientini eng kichik qiymati



5-rasm



6-rasm

$$\text{Ishqalanish kuchlari uchun: } \begin{cases} F_{ishq1} = \mu_1 N_1 \\ F_{ishq2} = \mu_2 N_2 \\ \mu_1 = 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{To'sinning muvozanat sharti: } \begin{cases} N_1 - \mu_2 N_2 = 0 \\ \mu_1 N_1 + N_2 = mg = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Momentlar bo'yicha muvozanat sharti:

$$\mu_1 N_1 l \cos \alpha + \mu_2 N_2 l \sin \alpha - mg \frac{l}{2} \cos \alpha = 0 \quad (3)$$

Yuqoridagi (1) va (2) tenglamalardan quyidagilar kelib chiqadi:

$$N_1 = \frac{\mu_2 mg}{1 + \mu_1 \mu_2} \quad \text{va} \quad N_2 = \frac{mg}{1 + \mu_1 \mu_2}$$

Ishqalanish kuchlarini topib olamiz:

$$F_{ishq1} = \mu_1 N_1 = \frac{\mu_1 \mu_2 mg}{1 + \mu_1 \mu_2} \quad \mu_1\text{-devor bilan brusok orasidagi ishqalanish}$$

koefitsiyenti va $\mu_1 = 0$ bo'lgani uchun $F_{ishq1} = 0$ bo'ladi.

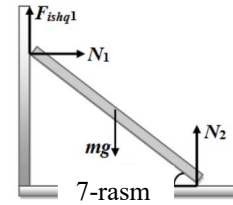
$$F_{ishq2} = \mu_2 N_2 = \frac{\mu_2 mg}{1 + \mu_1 \mu_2} = \mu_2 mg. \quad (4)$$

$$(3) \text{ tenglamani } \cos \alpha \text{ ga bo'lib, } tg \alpha \text{ ni topamiz: } \mu_2 N_2 l tg \alpha = mg \frac{l}{2} \quad (4)$$

$$\text{dan foydalanib } N_2 = mg \rightarrow \mu_2 mg l tg \alpha = mg \frac{l}{2}$$

$$\mu_2 tg \alpha = \frac{1}{2} \text{ demak } tg 45^\circ = 1 \text{ bo'lsa, } \mu_2 = \frac{1}{2}$$

$$\text{Javob: } = \frac{1}{2}.$$



Xulosa qilib aytganda o'quvchilarni masalalar yechishga o'rgatishda, masala mazmunini muhokama qilish, formulalarini keltirib chiqarishda va masalalarni yechish davomiyligida 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'ylaymiz.

Adabiyotlar:

1. Задачи по физике и методы их решения В.А.Балаш.1983-434с.
2. Физика. Решение задач ЕГЭ -2013. Часть 2.: КамчатГТУ, 2013-230 с.
3. Super fizika – Turdaliyev Zohidbek, Tolaboyev Dilmuhammad. 2017-72b.
4. M.Djo'rayev. Fizika o'qitish metodikasi: o'quv qo'llanma. Toshkent: ABU MATBUOT-KONSALT.2015-280b.