IQTISOSLASHGAN MAKTAB O‘QUVCHILARINING FIZIKA FANIGA BO‘LGAN QIZIQISHINI OLIMPIADA MASALALARI ORQALI ORTTIRISH METODIKASI

[1]Isroilov Shermurod Shamsiddin o‘g‘li, [2]Parmanova Dinora, [3]Rasulov Azizbek
[1]Chirchiq davlat pedagogika universiteti “Fizika va kimyo’’ fakulteti “Fizika va astranomiya o‘qitish metodikasi kafedrasi’’ o‘qituvchisi
[2,3]Chirchiq davlat pedagogika universiteti “Fizika va kimyo’’ fakulteti “Fizika va astranomiya o‘qitish metodikasi kafedrasi’’ talabasi

https://doi.org/10.5281/zenodo.8051026

Annotatsiya. *Ushbu maqolada iqtisoslashgan maktab o‘quvchilariga fizikadan olimpiada masalalarining o‘ziga xos jihatlari, olimpiadaga tayyorgarlik ko‘rishda talab etiladigan matematik bilimlar tahlil qilingan hamda bir nechta olimpiada masalalarining yechilish metodikasiga doir masalalar yechib ko‘rsatilgan.*

Kalit so‘zlar: *Fizika, olimpiada masalalari, masala yechish usullari, enkin fikrlash.*

Fan va texnikaning hozirgi taraqqiyoti tabiiy va texnika sohalarida ko‘proq yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashni taqozo etadi. Buning uchun fizika fanini o‘qitish samaradorligini oshirish, iqtidorli yoshlarni aniqlash va ularning ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirish shu kunning dolzarb muammolaridan biridir. Agar ta’lim dargohida to‘garaklar tashkil qilinsa, o‘quvchilar o‘rtasida fizik bellashuvlar o‘tkazilsa, fanlar bo‘yicha sirtqi olimpiadalarni o‘tkazish yo‘lga qo‘yilsa, o‘quvchilarning fanga qiziqishi oshadi, qobiliyati shakllanadi va o‘ziga bo‘lgan ishonchi yanada yuksaladi.

Fizikadan qiyin masalalarni yoki olimpiada masalalarini yechish o‘quvchilarning ilmiy dunyoga kirishdagi dastlabki qadami hisoblanadi. Har bir masala mustaqil ravishda hal qilinishi lozim bo‘lgan kichik ilmiy muammodir. Olimpiada masalalari - bu olimlarning ilmiy-tadqiqot faoliyatlarida uchraydigan ilmiy muammolarning bir turidir.

Faqat yaxshi tayyorgarlik ko‘rgan, fikrlash darajasi yuqori bo‘lgan o‘quvchilar yakuniy bosqich vazifalarini to‘liq bajara oladilar. Olimpiada masalalarini o‘rta-umumta’lim maktab dasturi doirasidan chiqmaydigan bilim va ko‘nikmalar asosida tuziladi. Masalani yechish odatda, murakkab va noqulay hisob-kitoblarni talab qilmaydi, asosiy e’tibor masalalarning fizik mazmuniga qaratiladi.

O‘quvchilar tomonidan masalalarni yechish ko‘nikmasini o‘zlashtirilishini quyidagi bosqichlarga bo‘lish mumkin:

- Masala shartini tahlil qilish umumiy masala yechish amallarining alohida elementlarini bajara olish
- Ma’lum mavzu bo‘yicha muayyan masalalarni yechish ko‘nikmasini hosil qilish hamda miqdoriy, mantiqiy va eksperimental masalalar yechish algoritmlarini tuza olish
- Fizika masalalarini yechish bo‘yicha umumiy algoritmlarni shakllantira olish

Bunday ko‘nikmalarni o‘quvchi va talabalarda shakllantirish juda murakkab jarayon hisoblanadi.

Olimpiada masalalari o‘quvchini chuqur fikrlashga, o‘z ustida ishlab, iqtidorini-malakasini takomillashtirishga, boy fantaziyaga ega bo‘lishga, qat’iyatli inson bo‘lishga va qaror qabul qila olishga o‘rgatadi. Ma’lumki, olimpiada masalalari o‘quvchilarni mantiqiy fikrlash bilan birga o‘z xulosalarini asoslashga undaydi. Masalalarni yechish davomida o‘quvchilar nazariy bilimlarni takrorlaydi va uni amaliy jihatdan qo‘llash ko‘nikmalariga ega bo‘ladilar

Quyida bir nechta olimpiada masalalarining o‘ziga xos yechilish usullaridan namunalar ko‘rib chiqamiz.

1. Snaryad gorizontga nisbatan $\alpha = 53^0$ burchak ostida $\vartheta_1 = 100$ m/s ga teng bo‘lgan boshlang‘ich tezlik bilan uchirildi. Oradan t = 3 s vaqt o‘tgandan keyin snaryadning tangensial tezlanishi a_t nimaga teng bo‘ladi? Erkin tushish tezlanishini g = 10 m/s^2 deb hamda $\sin 53^0 = 0{,}8$ va $\cos 53^0 = 0{,}6$ deb oling.

Berilgan:

$\alpha = 53^0$

$\vartheta_1 = 100\dfrac{m}{s}$

$t = 3s$

$g = 10\dfrac{m}{s^2}$

$\sin 53^0 = 0{,}8$

$\cos 53^0 = 0{,}6$

$a_\tau = ?$

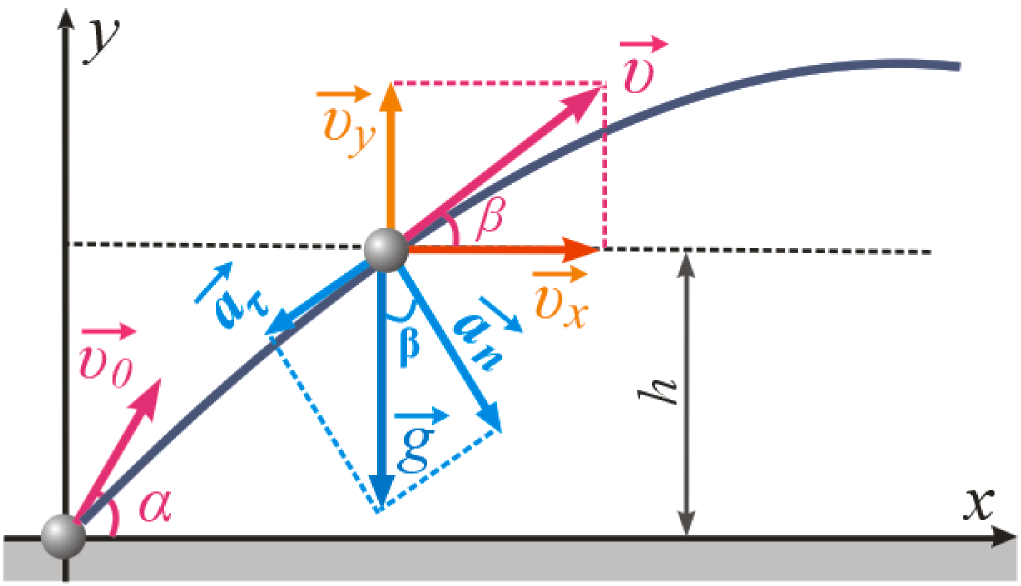
Yechilishi:

Ma’lumki, yer sirtidan gorizontga burchak ostida otilgan jism tryektoriyasi paraboladan iborat bo‘lib, vaqtning ixtiyoriy t paytida pastda rasmda tasvirlanganidek shu parabolaning biror h balandlikdagi nuqtasida bo‘ladi. Bunda ixtiyorit t vaqt onida tezlik vektori $\vec{\vartheta}$ ga teng bo‘lib, uning komponentalari uchun tezlik tenglamalari

$$\begin{cases} \vartheta_x = \vartheta_0 \cos\alpha \\ \vartheta_y = \vartheta_0 \sin\alpha - gt \end{cases}$$

ko‘rinishda bo‘ladi. Shunga ko‘ra tezlikning komponentalari

$$\begin{cases} \vartheta_x = 100\dfrac{m}{s}\cdot\cos 53^0 = 100\dfrac{m}{s}\cdot 0{,}6 = 60\dfrac{m}{s} \\ \vartheta_y = 100\dfrac{m}{s}\cdot\sin 53^0 - 10\dfrac{m}{s^2}\cdot 3s = 100\dfrac{m}{s}\cdot 0{,}8 - 30\dfrac{m}{s} = 50\dfrac{m}{s} \end{cases}$$



qiymatlariga, tezlikning moduli esa Pifagor teoremasiga asosan

$$\vartheta = \sqrt{\vartheta_x^2 + \vartheta_y^2} = \sqrt{\left(60\frac{m}{s}\right)^2 + \left(50\frac{m}{s}\right)^2} = \sqrt{3600\frac{m^2}{s^2} + 2500\frac{m^2}{s^2}} = \sqrt{6100\frac{m^2}{s^2}} \approx 78{,}1\frac{m}{s}$$

qiymatiga ega bo‘ladi (rasmga qarang). Vaqtning t=3 s paytida tezlik vektori gorizont bilan biror β (β<α) burchak tashkil qiladi. Bu β burchakning sinus va kosinuslarini hisoblaymiz, chunki ulardan keyinchalik foydalanamiz.

$$\sin\beta = \frac{\vartheta_y}{\vartheta} = \frac{50\frac{m}{s}}{78{,}1\frac{m}{s}} = 0{,}64; \qquad \cos\beta = \frac{\vartheta_x}{\vartheta} = \frac{60\frac{m}{s}}{78{,}1\frac{m}{s}} = 0{,}768$$

Jism o‘z trayektoriyasi bo‘ylab tepaga chiqib borishida sekinlanuvchan harakat qiladi. Tezlikning miqdori o‘zgargani uchun trayektoriyaga urinma ravishda $\vec{a}_\tau$ tangensial tezlanish paydo bo‘ladi va sekinlanuvchan harakatda rasmdagi kabi tezlik vektori $\vec{\vartheta}$ vektorga qarama-qarshi yo‘naladi. Undan tashqari har qanday egri chiziqli harakatda egrilik markaziga tomon yo‘nalgan markazga intilma tezlanishi, ya’ni $\vec{a}_n$ normal tezlanish paydo bo‘ladi. Tangensial tezlanish vektori $\vec{a}_\tau$, normal tezlanish vektori $\vec{a}_n$ larning geometrik yog‘indisi rasmda ko‘rsatilgani kabi umumiy tezlanish , ya’ni erkin tushish tezlanishi vektori $\vec{g}$ ni hosil qiladi.

$$\vec{g} = \vec{a}_n + \vec{a}_\tau$$

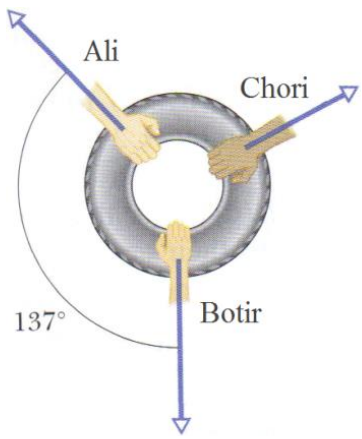
Rasmdan foydalanib tangensial tezlanishni aniqlaymiz.

$$\sin\beta = \frac{a_\tau}{g}; \quad \rightarrow \quad a_\tau = g\cdot\sin\beta = 10\frac{m}{s^2}\cdot 0{,}64 = 6{,}4\frac{m}{s^2}$$

Shunday qilib, so‘ralgan kattalik a_t = 6,4 m/s^2 ekan.

Javob: a_t = 6,4 m/s^2.

2. Gorizontal holda yotgan avtomobil shinasiga Ali, Botir va Chori rasmdagi kabi yo‘nalishlarda tortmoqdalar. Bunda uchta kuch ta’sirida shina tinch holda qoladi. Ali F_A = 250 N kuch bilan, Chori esa F_C = 220 N kuch bilan tortmoqda. Bunda F_C kuchning yo‘nalishi berilmaganiga e’tibor qiling. Botirning ta’sir kuchi F_B nimaga teng? $\vec{F}_C$ kuchning $\vec{F}_B$ kuchga nisbatan yo‘nalishi-chi?



Berilgan:

$F_A = 250\,N$

$F_C = 220\,N$

$\vec{F}_A \wedge \vec{F}_B = 137^0$

$F_B = ?$

$\vec{F}_B \wedge \vec{F}_C = ?$

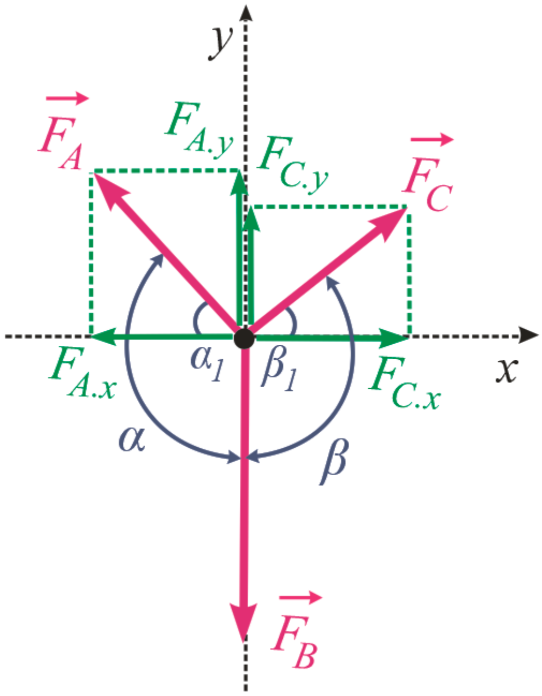
Yechilishi:

Masala shartiga ko‘ra 3 ta kuch ta’sirida shina tnch turishi kerak. Buning uchun esa 3 ta kuchning ta’sir chiziqlari bitta nuqtada, ya’ni shina markazida kesishi kerak hamda kuchlarning geometrik yig‘indisi nolga teng bo‘lishi kerak.

$$\vec{F}_A + \vec{F}_B + \vec{F}_C = 0 \quad (1)$$

Kuchni o‘z ta’sir chizig‘i bo‘ylab ixtiyoriy masofaga ko‘chirish mumkinligidan, bu 3 ta kuchni shina markaziga ko‘chiramiz va bu nuqtadan koordinata o‘qlarini o‘tkazamiz (pastdagi rasmga qarang).

Agar kuchlarning geometrik yig‘indisi nolga teng bo‘lsa, bu kuchlarning ixtiyoriy o‘qga proyeksiyalari yig‘indisi ham nolga teng bo‘lishi kerak, shuningdek koordinata o‘qlariga ham.



$$\begin{cases} F_{A.x} + F_{B.x} + F_{C.x} = 0 \\ F_{A.y} + F_{B.y} + F_{C.y} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Agar kuchlar orasidagi burchaklar uchun $\vec{F}_A \wedge \vec{F}_B = \alpha$ va $\vec{F}_B \wedge \vec{F}_C = \beta$ deb belgilash kiritsak, u holda F_A va F_C kuchning Ox o‘qi bilan hosil qilgan burchaklarini

$$\begin{cases} \alpha_1 = \alpha - 90^0 = 137^0 - 90^0 = 47^0 \\ \beta_1 = \beta - 90^0 \end{cases} \quad (3)$$

deb belgilashimiz mumkin (rasmga qarang). Endi har bir kuchning koordinata o‘qariga proyeksiyalarini hisoblaymiz. Bunda koordinata o‘qi bilan mos tushgan proyeksiyani (+) ishora bilan, aksincha esa (-) ishora bilan olamiz.

$$\begin{cases} F_{A.x} = -F_A \cdot \cos\alpha_1 = -250\,N \cdot \cos 47^0 = -250N \cdot 0,682 = -170,5N \\ F_{A.y} = F_A \cdot \sin\alpha_1 = 250\,N \cdot \sin 47^0 = 250\,N \cdot 0,731 = 182,75N \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_{B.x} = F_B \cdot \cos 90^0 = F_B \cdot 0 = 0N \\ F_{B.y} = F_B \cdot \sin 90^0 = F_B \cdot 1 = F_B \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} F_{C.x} = F_C \cdot \cos\beta_1 = F_C \cdot \cos\left(\beta - 90^0\right) = 220N \cdot \sin\beta \\ F_{C.y} = F_C \cdot \sin\beta_1 = F_C \cdot \sin\left(\beta - 90^0\right) = -220N \cdot \cos\beta \end{cases}$$

Endi (4) tenglamalar sistemasidagi qiymatlarni (2) tenglamalar sistemasidagi kattaliklarning joyiga mos holda qo‘yamiz va hisob-kitob qilamiz.

$$\begin{cases} -170,5N + 0 + 220N \cdot \sin\beta = 0 \\ 182,75N + F_B - 220N \cdot \cos\beta = 0 \end{cases}; \;\Rightarrow\; \begin{cases} \sin\beta = \dfrac{170,5N}{220N} = 0,775 \\ F_B = 220N \cdot \cos\beta - 182,5N \end{cases}; \;\Rightarrow$$

$$\begin{cases} \beta = \pi - \arcsin 0,775 = 180^0 - 50,8^0 = 129,2^0 \\ F_B = 220N \cdot \cos 129,2^0 - 182,5N = 220N \cdot (-0,632) - 182,5N = -139N - 182,5 = -321,5N \end{cases}$$

Bu yerda (-) ishora F_B kuchning Oy o‘qiga qarama-qarshi yo‘nalishini bildiradi. Shunday qilib, so‘ralgan kuch va burchakni aniqladik.

Javob: F_B = 321,5 N; $129,2^0$

REFERENCES

1. T.Rizayev,B.Ibragimov. Fizikadan masalalar yechish metodikasi. Toshkent: 2015.
2. M.Nosirov, O.Bozarov, Sh.Yulchiev. Fizikadan olimpiada masalalari. Toshkent: 2012.
3. И.И.Воробьев, П.И.Зубков, О.Я.Савченко ва бошқалар. Задачи по физике. М.: “Наука” 1981.
4. Г.Ф.Меледин. Физика в задачах. М.: “Наука” 1994.
5. А.Г.Чертов, А.А.Воробьев. Физикадан масалалар тўплами. Тошкент: «Ўзбекистон», 1997.
6. Л.Н.Боброва.Сборник олимпиадных задач по физике. Учебное пособие. - М.: Просвещение, 2004. – 47 с