

Fizika fanidan test topshiriqlarini yechish bo'yicha abituriyentlar uchun ayrim tavsiyalar

Quyida **fizika** fanidan test topshiriqlarini bajarishga doir bir necha uslubiy tavsiyalarga beriladi.

1 - test topshirig'i

Vakuumba tarqalayotgan elektromagnit to'liqning elektr maydon kuchlanganligi vektori \vec{E} magnit maydon induksiyasi vektori \vec{B} bilan o'zaro perpendikulyar. Shu to'liqning elektr maydon kuchlanganligi \vec{E} to'liq tarqalish yo'nalishi bilan qanday burchak hosil qiladi?

- A) $\pi/4$
- B) $\pi/2$
- C) $\pi/6$
- D) $\pi/8$

Ushbu topshiriq abituriyentlar tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan talablar kodifikatorining uchinchi bo'limdagi fan mazmunining 3.5 bo'lim kodiga, ikkinchi bo'limda keltirilgan o'zlashtirish zarur bo'lgan bilim, ko'nikma va talabning 1.12 talab kodiga va test topshiriqlari tafsilotida keltirilgan birinchi murakkablik darajasiga mos tushadi.

Topshiriqning bajarilishi:

Maksvell nazariyasiga asosan, elektromagnit to'liqlar ko'ndalang to'liqlardir, \vec{E} va \vec{B} vektorlar to'liqning tarqalish tezligi \vec{v} vektoriga perpendikulyar tekisliklarda yotishadi.

To'g'ri javob: B) $\pi/2$

Manba: A.G. G'aniyev va b. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. 1-qism. XV bob. §103. 363 bet. Toshkent 2013.

2 - test topshirig'i

Induktivligi 0,6 H bo'lgan g'altakdan o'tayotgan tok kuchi 0,3 sekund davomida $I_1=3$ A dan I_2 gacha tekis ortadi. Natijada 6 V bo'lgan o'zinduksiya EYUK kuzatiladi. Bu jarayonda g'altak ichidagi magnit maydon energiyasi (J) qanday qiymatga o'zgaradi?

- A) 8,5
- B) 8,1
- C) 0,85
- D) 7,5

Ushbu topshiriq abituriyentlar tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan talablar kodifikatorining uchinchi bo'limdagi fan mazmunining 3.4 bo'lim kodiga, ikkinchi bo'limda keltirilgan o'zlashtirish zarur bo'lgan bilim, ko'nikma va talabning 1.12 talab kodiga va test topshiriqlari tafsilotida keltirilgan ikkinchi murakkablik darajasiga mos tushadi.

Topshiriqning bajarilishi:

O'zinduksiya natijasida hosil bo'ladigan o'zinduksiya EYUK qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}.$$

bundan va tok kuchi qiymati ortgani sababli EYUK ishorasi manfiyligidan

$$\Delta I = \frac{-\varepsilon \Delta t}{L} = 3 \text{ A},$$

$$I_2 = I_1 + \Delta I = 6 \text{ A}.$$

Magnit maydon energiyasi o'zgarishi esa

$$\Delta W = L \frac{(I_2^2 - I_1^2)}{2} = 8,1 \text{ J}.$$

To'g'ri javob: B) 8,1

Manba: A.G. G'aniyev va b. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. 1-qism. XII bob. §90. 322-323 bet. Toshkent 2013.

3 - test topshirig'i

4q, 2q va 3q nuqtaviy zaryadlar bir to'g'ri chiziqda o'zaro a masofada mahkamlangan. Massasi m bo'lgan 3q zaryad bo'shatib yuborilsa, u qanday maksimal tezlikka erishadi?

A) B) C) D)

Ushbu topshiriq abituriyentlar tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan talablar kodifikatorining uchinchi bo'limdagi fan mazmunining 3.1 bo'lim kodiga ikkinchi bo'limda keltirilgan o'zlashtirish zarur bo'lgan bilim, ko'nikma va talabning 1.12 talab kodiga va test topshiriqlari tafsilotida keltirilgan uchinchi murakkablik darajasiga mos tushadi.

Topshiriqning bajarilishi:

3q zaryad bog'langan holatda boshqa zaryadlar bilan o'zaro ta'sir potensial energiyasi $W_{p1} = \frac{k \cdot 4q \cdot 3q}{2 \cdot a} + \frac{k \cdot 2q \cdot 3q}{a} = \frac{12k \cdot q^2}{a}$ va kinetik energiyasi $W_{k1} = 0$ bo'lgan. Zaryad bo'shatib yuborilgach uning potensial energiyasi minimum qiymat $W_{p2} = 0$ ga etganda kinetik energiyasining qiymati W_{k2} maksimumga erishadi. Energiya saqlanish qonuniga ko'ra

$$W_{p1} + W_{k1} = W_{p2} + W_{k2}$$

Bundan

$$\frac{12k \cdot q^2}{a} = \frac{mv^2}{2}, \quad v = 2q \sqrt{\frac{6k}{ma}}.$$

To'g'ri javob: D)

Manba: A.G. G‘aniyev va b. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. 1-qism. IV bob. §22. 87 bet., XI bob. §53. 211 bet. Toshkent 2013.

4 - test topshirig‘i

H=R balandlikda Yer atrofida tekis aylanayotgan kosmik kemaga 100 kN gravitatsion kuch ta'sir qilmoqda. Unga ta'sir qiluvchi markazga intilma kuch (kN) nimaga teng? (R-Yer radiusi)

- A) 50 B) 0 C) 100 D) 25

Ushbu topshiriq abituriyentlar tayyorgarlik darajasiga qo‘yiladigan talablar kodifikatorining birinchi bo‘limdagi fan mazmunining 1.2 bo‘lim kodiga ikkinchi bo‘limda keltirilgan o‘zlashtirish zarur bo‘lgan bilim, ko‘nikma va talabning 1.5 talab kodiga va test topshiriqlari tafsilotida keltirilgan birinchi murakkablik darajasiga mos tushadi.

Topshiriqning bajarilishi:

Kosmik kema aylana trayektoriya bo‘ylab harakatlanganligi tufayli unda markazga intilma tezlanish mavjud bo‘ladi. Unga faqatgina Yerning tortish kuchi ta'sir qilganligi sababli, qiymati 100 kN bo‘lgan gravitatsion kuchning o‘zi markazga intilma kuch vazifasini bajaradi.

To‘g‘ri javob: C) 100

Manba: P. Xabibullayev Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7-sinf uchun darslik. V bob. §31. 104 bet. Toshkent 2017.

Test topshiriqlarini echishdagi ayrim kamchiliklarni tuzatish maqsadida qo'shimcha quyidagi tavsiyalarni beramiz

1. Issiqlik sig‘imi haqida

Gazlarning molyar energiyasi darsliklarda, jumladan [1] darslikda mukammal yoritilgan:

$$U = \frac{i}{2} RT \quad (1)$$

Bu yerda erkinlik darajasi $i=3$ (ideal gaz, bir atomli gaz uchun), $i=5$ (ikki atomli gaz uchun), $i=6$ (ko‘p atomli gaz uchun). (1) formulaga asosan gazning molyar (2) va solishtirma (3) issiqlik sig‘imini aniqlash mumkin:

$$C_V = \frac{i}{2} R \quad (2)$$

$$c_v = \frac{i}{2\mu} R \quad (3)$$

Bu yerda μ - molyar massa. Bu formulalarni qo‘llashda bir istisno holni bilish maqsadga muvofiq. CO_2 gazining molekularidagi uch atom bir chiziq

bo‘ylab joylashadi, shuning uchun bu molekulalarning erkinlik darajasi xuddi ikki atomli gazlardagi kabi 5 ga teng.

Shunga o‘xshab Dyulong-Pti qonuni qattiq jismlarning issiqlik sig‘imini aniqlaydi:

$$C_v = 3R \quad (4)$$

$$c_v = 3R / \mu \quad (5)$$

Keltirilgan formulalar ko‘plab moddalarning molyar (4) va solishtirma (5) issiqlik sig‘imini ma'lumotnomalarga murojat qilmasdan aniqlash imkonini beradi.

2. Gravitatsion energiya haqida

Butun Olam tortishish qonuniga ko‘ra ikki nuqtaviy yoki sharsimon jismlar orasidagi ta'sirlashuv kuchi:

$$F = G \frac{Mm}{r^2} \quad (6)$$

bo‘lib, doimo tortishuv xarakteriga ega. Kuch bor joyda energiya ham bor. Jumladan, ikki sharsimon jism orasidagi gravitatsion ta'sirlashuv energiyasi quyidagicha aniqlanadi:

$$W = -G \frac{Mm}{r}. \quad (7)$$

Gravitatsion ta'sirlashuv doimo tortishuv xarakteriga ega bo‘lgani uchun ta'sirlashuv potensial energiyasi **doimo manfiy** qiymatga ega. Elektr zaryadlar orasidagi ta'sirlashuv potensial energiyasi esa zaryadlar ishorasiga qarab musbat yoki manfiy qiymatli bo‘lishi mumkin. (6) va (7) formulalar chambarchas bog‘liq bo‘lib, birinchisidan ikkinchisini, ikkinchisidan birinchisini keltirib chiqarish mumkin, bu amallar oliy matematika usullari bilan bajariladi.

(7) formula yordamida planeta (M) gravitatsion maydonida harakatlanuvchi jism (m) uchun energiyaning saqlanish qonunini yozish mumkin:

$$W = m \left(\frac{v^2}{2} - G \frac{M}{r} \right) = const. \quad (8)$$

Bu yerdagi $\varphi(r) = -GM / r$ miqdor gravitatsion maydon potentsiali bo‘lib, uning ishtirokida gravitatsion potensial energiya $m\varphi$ shaklda yoziladi. Amalda maydon

potensialini erkin tushish tezlanishi orqali ifodalash qulay: $\varphi(r) = -g(r)r = -g \frac{R^2}{r}$, bu yerda R planetaning radiusi.

(8) formula yordamida m jism M planetaga bog‘langan yoki erkinligini ifodalash mumkin: $W < 0$ bo‘lganida jism bog‘langan, $W > 0$ bo‘lganida erkin. $W = 0$ tenglikdan jism planetadan butunlay uzoqlashib ketishi uchun zarur bo‘lgan minimal tezlikni - ikkinchi kosmik tezlikni aniqlaymiz: $v_2 = \sqrt{2GM / R}$. Planeta atrofidagi aylanma parvozdagi kosmik kema uchun tezlik (birinchi kosmik tezlik)

aylanma harakat qonunlaridan aniqlanadi (u ham gravitatsion potensial bilan bog'liqligiga e'tibor bering): $v_1 = \sqrt{GM/R}$. Bunday aylanma harakatda potensial energiyaning moduli kinetik energiyadan ikki marta ortiq, jismning to'liq energiyasi esa potensial energiyaning yarmiga teng bo'ladi: $W = -GMm/2r$.

Gravitatsion potensial energiya absolyut xarakterga ega bo'lib, "yer sirtiga nisbatan" kabi cheklovlarga ega emas. Jismlar cheksiz uzoqlashgandagina o'zaro ta'sirlashuv yo'qoladi va potensial energiya maksimal qiymatiga erishadi, nolga aylanadi.

7-sinf darsligida [2] potensial energiya uchun mgh formula kiritiladi. Potensial energiyaning ikki formulasi orasidagi bog'lanishni topaylik. m massali jism dastlab planeta markazidan r_1 masofada, harakat so'ngida r_2 masofada bo'lsin. Agar $h = r_2 - r_1$ belgilashni qo'llasak, (7) ga ko'ra potensial energiyalar farqi quyidagicha yoziladi: $\Delta W = \frac{GMm}{r_1 r_2} h$. $h \sim R$ bo'lgan hollarda $r_1 r_2$ ko'paytmani R^2 bilan almashtirsak:

$$\Delta W = \frac{GMm}{R^2} h = mgh \quad (9)$$

Demak, potensial energiya uchun mgh formula taqribiy va nisbiy, (7) esa absolyut xarakterga ega ekan. Odamzod faqat Yerdan yashagan zamonda ish va potensial energiyani hisoblashda mgh formula bilan cheklanishi mumkin edi. Kosmik apparatlar hatto Quyosh sistemasidan chiqib ketgan zamonda kosmik muammolarni hal qilishda mukammal qonunlardan foydalanishga zarurat bor.

Masala. Yerdan parvoz qilayotgan kosmik kemaga $v_0 = 15$ km/s boshlang'ich tezlik berildi. Uning yakuniy tezligi qanday (km/s) bo'ladi? Yerning radiusi 6300 km, $g = 10$ m/s².

Yechim. (8) shartdan foydalanib mexanik energiya ifodasini erkin tushish tezlanishi va Yerning radiusi orqali ifodalaymiz. Kema Yerdan cheksiz uzoqlashganida potensial energiya nolga aylanib, faqat kinetik energiya bo'ladi. Shularni hisobga olib kemaning boshlang'ich va yakuniy energiyalarini tenglaymiz:

$$m \left(\frac{v_0^2}{2} - gR \right) = m \frac{v^2}{2},$$

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gR} \approx 10 \text{ km/s}.$$

Masala yechildi.

3. Energiya va impuls orasidagi relyativistik bog'lanish.

Darslik [1] da zarra energiyasi va impulsining tezlikka relyativistik bog'lanish formulalari keltirilgan:

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad p = \frac{mv}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad (10)$$

bu yerda m – zarraning tinchlikdagi massasi. Bu formulalarga asosan jism energiyasi va impulsi orasidagi relyativistik bog‘lanishni keltirib chiqarish mumkin:

$$E^2 / c^2 = p^2 + m^2 c^2. \quad (11)$$

Aslida (11) bog‘lanish fundamental xarakterga ega bo‘lib, uni hatto tinchlik massasi yo‘q ($m=0$) elektromagnit to‘lqinlarga, fotonlarga ham qo‘llash mumkin, ular uchun energiya va impuls $E = pc$ ko‘rinishda bog‘langan. (10) formulalar esa faqat massaga ega ($m \neq 0$) jismlargagina qo‘llanilishi mumkin.

4. SHarlar to‘qnashuvi

To‘qnashuvlar o‘rganilayotganda saqlanish qonunlarining imkoniyatlari ayniqsa chuqurroq namoyon bo‘ladi. \vec{p} impulsi shar tinch turgan ikkinchi shar bilan to‘qnashsin. To‘qnashuvdan keyingi impulslar \vec{p}_1 va \vec{p}_2 bo‘lsin. Impulsi saqlanish qonuni bo‘yicha:

$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2, \quad (12)$$

$$p^2 = p_1^2 + p_2^2 + 2p_1 p_2 \cos \alpha. \quad (13)$$

Bu yerda α - \vec{p}_1 va \vec{p}_2 vektorlar orasidagi burchak.

Elastik to‘qnashuv uchun energiyani saqlanish qonunini impulslar orqali yozaylik:

$$\frac{p^2}{2m_1} = \frac{p_1^2}{2m_1} + \frac{p_2^2}{2m_2}. \quad (14)$$

To‘qnashuvchi sharlar bir xil massali bo‘lganida:

$$p^2 = p_1^2 + p_2^2 \quad (15)$$

(13) va (14) tengliklarni solishtirib, to‘qnashuvda energiya va impulsi saqlanish shartini topamiz:

$$p_1 p_2 \cos \alpha = 0 \quad (16)$$

Markaziy to‘qnashuvda $\cos \alpha = 1$, demak (16) shart faqat $p_1 = 0$, $p_2 = p$ bo‘lgandagina bajariladi: markaziy to‘qnashuvda sharlar tezlik va impulsi almashadi.

Boshqa hollarda (16) shart $\cos \alpha = 0$, ya'ni $\alpha = \pi/2$ Yechimga olib keladi: bir xil sharlarni markaziy bo‘lmagan elastik to‘qnashuvda sharlar **o‘zaro tik sochiladi**.

Agarda masalada sochilgan sharlardan biri haqida ma'lumot berilgan bo‘lsa, o‘quvchi (15) munosabatga ko‘ra ikkinchi shar impulsi, tezligini aniqlashi mumkin bo‘ladi.

5. Galiley almashtirishlari

Galiley almashtirishlari o'quv dasturidan o'rin olgan bo'lsada, amalda kam qo'llaniladi. Bu yerda Galiley almashtirishlari bilan ayrim masalalar Yechimi qanchalik soddalashib qolishini ko'rsatamiz.

Masala. Protonning massasi m , dastlabki tezligi v bo'lib, dastlab tinch turgan α - zarraga yaqinlashmoqda. Protonning yakuniy tezligi topilsin. $m_\alpha = 4m$.

Bu masalada α zarra ham harakatga kelgani uchun protonning yakuniy tezligini aniqlash oson emas. Masalani Yechimini sistemaning og'irlik markazi tezligini aniqlashdan boshlaymiz: $V = mv/5m = v/5$. Galiley almashtirishlarini bajarib og'irlik markazi bilan bog'liq sanoq sistemasiga o'tamiz. Jumladan, bu sistemada protonning dastlabki tezligi $v' = v - v/5 = 4v/5$ bo'ladi. Bu sanoq sistemasida teng impulsli proton va α zarra koordinata boshiga (ya'ni og'irlik markaziga) ikki tomondan yaqinlashib keladi, to'xtaydi va orqaga qaytib ketadi, protonning yakuniy tezligi esa $v' = -4v/5$ bo'ladi. Endi dastlabki sanoq sistemasiga qaytib, protonning ta'sirlashuv so'ngidagi yakuniy tezligini aniqlaymiz: $-4v/5 + v/5 = -3v/5$. Masala yechildi. SHu kabi α zarraning tezligi, energiyasini xam topish qiyin emas.

6. Ishqalanish kuchi ta'siridagi harakat

Suyuqlik yoki gazlarda harakatlanuvchi jismlarga dinamik ishqalanish ta'sir etadi. Bunday ishqalanishda harakatga qarshilik qiluvchi kuch tezlikka chiziqli bog'liq bo'lib, $F_{ish} = -kv$ ko'rinishda yoziladi. Bunday kuch ta'siridagi harakat tenglamasini yozamiz:

$$\begin{aligned} ma &= -kv, \\ m \frac{\Delta v}{\Delta t} &= -k \frac{\Delta x}{\Delta t}, \\ m\Delta v &= -k\Delta x \end{aligned} \quad (12)$$

Bu tenglikdagi minus ishora harakat davomida koordinata o'sganda tezlik kamayishini bildiradi. (12) tenglamaning chap tarafi jism impulsini o'zgarishini bildiradi, o'ng tarafi – o'zgaruvchan kuch impulsini hisoblash uchun qulay formuladan iborat. (12) dan foydalanib yo'l, massa, ishqalanish koeffitsienti, tezlik, impuls, kinetik energiya va kuch impulsi haqida so'ralgan ko'plab masalalar qo'yish va echish mumkin.

7. Taqribiy hisoblash formulalari

Fizikada matematikaning ko'p elementlaridan foydalaniladi. Bu yerda ko'p holda o'quvchilar ko'nikmalarida etishmaydigan ayrim taqribiy hisoblash formulalarini eslatib o'tamiz. Taqribiy formulaning xatoligi 2% dan ortmasin deb talab qilaylik. Unda quyidagi munosabatlar o'rinli:

$$\sin x \approx x, \quad |x| < 0.35, \quad (13)$$

$$\operatorname{tg} x \approx x, \quad |x| < 0.25, \quad (14)$$

$$\sqrt{1+x} \approx 1+x/2, \quad |x| < 0.35, \quad (15)$$

$$\frac{1}{1+x} \approx 1-x, \quad |x| < 0.14, \quad (16)$$

$$e^x = 1 + x + x^2 / 2, \quad |x| < 0.18, \quad (17)$$

$$\ln(1+x) = x - x^2 / 2 + x^3 / 3, \quad |x| < 0.4. \quad (18)$$

(13)-(14) formulalar, jumladan, burchaklarning radian o'lchovi tabiiy ekanligini ko'rsatadi, burchaklarning gradusli o'lchovi esa - tarixiy va sun'iy xarakterga ega.

Bu yerda keltirilgan ma'lumotlar o'quvchilarga hamda ularning ustozlariga test sinovlariga tayyorlanishda qo'shimcha yordam bo'ladi, deb umid qilamiz.

Adabiyotlar

1. A.G'.G'aniev, A.K. Avliyoqulov, G.A.Almardonova. Fizika, Toshkent, "O'qituvchi", 2014
2. P.Xabibullaev va b., Fizika, 7-sinf, Toshkent, 2017