

СУ “Св. Климент Охридски”, Физически факултет
Кандидатмагистърски изпитен тест по физика
16.09.2020 г.

Задача 1. Колко е първата космическа скорост v_1 за Земята? Земното ускорение е g , а радиусът на Земята – R .

- A) $v_1 = \sqrt{2gR} \approx 7,9 \text{ km/s}$ Б) $v_1 = \sqrt{2gR} \approx 11,2 \text{ km/s}$
B) $v_1 = \sqrt{gR} \approx 11,2 \text{ km/s}$ Г) $v_1 = \sqrt{gR} \approx 7,9 \text{ km/s}$

Задача 2. Каква е траекторията на тяло, което се движи около гравитационен център, ако пълната му механична енергия е нула?

- A) окръжност Б) елипса **В) парабола** Г) хипербола

Задача 3. Енергията на покой на електрона е $E_0 = 0,511 \text{ MeV}$. Електрон се движи със скорост $v = \frac{4}{5}c$ (c е скоростта на светлината във вакуум). Колко е пълната енергия на този електрон?

- A) **0,852 MeV** Б) 0,511 MeV В) 0,341 MeV Г) 1,143 MeV

Задача 4. Когато въздух с начална температура T_0 се свива адиабатно, така че обемът му да намалее два пъти, крайната му температура е T_{air} . Когато хелий с начална температура T_0 се свива адиабатно, така че обемът му да намалее два пъти, крайната му температура е T_{He} . На колко е равно отношението $\frac{T_{He}}{T_{air}}$?

- A) 0,831 **Б) 1,203** В) 1,000 Г) 1,400

Задача 5. Коя от формулите описва закона на Ом?

- A) $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ Б) $\nabla \cdot \vec{D} = \rho$ В) $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$ Г) $\vec{j} = \sigma \vec{E}$

Задача 6. Ефективната стойност I_{eff} на променлив ток с период T , зависещ от времето по закона $I(t) = \frac{I_0}{T}t$ ($t \in [0, T)$, т.е. токът има трионообразна форма) е:

- A) $I_{eff} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ **Б) $I_{eff} = \frac{I_0}{\sqrt{3}}$** В) $I_{eff} = \frac{I_0}{2}$ Г) $I_{eff} = \frac{2I_0}{\pi}$

Задача 7. Разположението на цветовете в небесната дъга (след дъжд) се обяснява с оптичното явление:

- A) разсейване Б) дифракция **В) дисперсия** Г) интерференция

Задача 8. Фокусното разстояние на тънка събирателна леща, направена от стъкло с показател на пречупване $n_{ст} = 1,500$, във въздух е $f_{въздух} = 10,0 \text{ cm}$. Колко ще бъде фокусното разстояние на лещата $f_{вода}$, ако тя се потопи във вода? Приемете, че показателят на пречупване на водата е $n_{вода} = \frac{4}{3}$.

- A) $f_{вода} = 10,0 \text{ cm}$ Б) $f_{вода} = 13,3 \text{ cm}$ В) $f_{вода} = 30,0 \text{ cm}$ **Г) $f_{вода} = 40,0 \text{ cm}$**

Задача 9. Гама квант с енергия, равна на енергията на покой на електрона E_0 , се разсейва от неподвижен електрон, вследствие на което след взаимодействието гама квантът се движи точно в обратна посока. Енергията на разсеяния гама квант е равна на:

- А) E_0 Б) $E_0/\sqrt{2}$ В) $E_0/2$ Г) $E_0/3$

Задача 10. В сканиращ електронен микроскоп електрони се ускоряват от напрежение $U = 10$ kV. На колко е равна тяхната дължина на вълната?

- А) 12.2 pm Б) 1.22 pm В) 122 pm Г) 0.122 pm

Задача 11. Квантова частица с маса m се намира в безкрайно висока едномерна потенциална яма с дължина L . Коя формула описва енергията E_n на n -тото състояние на частицата?

- А) $E_n = \frac{nh^2}{8mL^2}$ Б) $E_n = \frac{nh^2}{2mL^2}$ В) $E_n = \frac{n^2h^2}{8mL^2}$ Г) $E_n = \frac{n^2h^2}{2mL^2}$

Задача 12. Коя е електронната конфигурация на електронеутрален атом аргон?

- А) $1s^2 2s^2 2p^6$ Б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ В) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ Г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Задача 13. Коя от дадените реакции на разпад на мюон е възможна?

- А) $\mu^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e + \nu_\mu$ Б) $\mu^- \rightarrow e^- + \gamma$ В) $\mu^- \rightarrow e^- + e^- + e^+$ Г) $\mu^- \rightarrow e^- + \tilde{\nu}_e$

Задача 14. С кой от символите се изобразява вид полеви транзистор?



Задача 15. Кой от изброените експериментални факти не може да се използва като директно доказателство в полза на теорията на Големия взрив?

- А) съществуването на реликново лъчение
 Б) законът на Хъбъл
 В) съществуване на атоми в природата с атомен номер, по-голям от този на желязото
 Г) отношението на броя атоми водород към броя атоми хелий във Вселената

Полезни константи и стойности:

$c = 2,9979 \cdot 10^8$ m/s (скорост на светлината във вакуум)

$e = 1,60218 \cdot 10^{-19}$ C (електричен заряд на електрона)

$m_e = 9.10938 \cdot 10^{-31}$ kg (маса на електрона)

$h = 6.62607 \cdot 10^{-34}$ J.s (константа на Планк)