

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ
“СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”
 Кандидатстудентски изпит по физика
 23 март 2014 г.
 Тема 3

Тест

1. Тяло, което се движи равноускорително, за време $t = 2$ s изминава път $s = 10$ m. Колко е крайната скорост v на тялото, ако началната скорост е $v_0 = 3$ m/s?

А) 4 m/s Б) 5 m/s
 В) 6 m/s Г) 7 m/s

2. Топка за тенис е хвърлена от земята вертикално нагоре с начална скорост v_1 . Нагоре тя се движи равнозакъснително с ускорение a_1 , а надолу – равноускорително с ускорение a_2 . Топката пада на земята със скорост v_2 . Посочете правилното съотношение.

А) $a_2 > a_1$ Б) $v_2 < v_1$
 В) $a_2 = a_1$ Г) $v_2 = v_1$

3. Камък е хвърлен вертикално нагоре с начална скорост v_0 и достига максимална височина h . Колко е скоростта на камъка, когато се намира на височина $(1/2)h$? Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.

А) $\frac{1}{4}v_0$ Б) $\frac{1}{2}v_0$
 В) $\frac{1}{\sqrt{2}}v_0$ Г) $\sqrt{2}v_0$

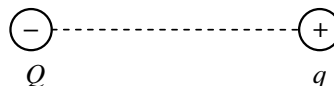
4. В течен азот е потопен електрически нагревател с мощност $P = 200$ W. За колко време нагревателят ще изпари маса $m = 100$ g азот? Специфичната топлина на изпарение на азота е $r = 2 \cdot 10^5$ J/kg.

А) 10 s Б) 40 s
 В) 100 s Г) 400 s

5. Топлинна машина с КПД 25% за един работен цикъл извършва работа $A = 50$ J. Определете количеството топлина Q_2 , което машината отдава на околната среда за един цикъл (околната среда играе ролята на охладител).

А) 150 J
 Б) 75 J
 В) 50 J
 Г) 25 J

6. Положителен електричен заряд q се намира в електростатичното поле на отрицателен заряд Q . Как са насочени силата F , действаща на заряда q , и интензитетът на полето E в точката, където се намира зарядът q ?



А) F – наляво, E – наляво
 Б) F – наляво, E – надясно
 В) F – надясно, E – наляво
 Г) F – надясно, E – надясно

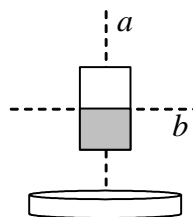
7. В два еднакви нагревателя, свързани последователно и включени към мрежата, за една минута се отделят 100 J топлина. Какво количество топлина ще се отдели за една минута в същите нагреватели, когато те са свързани успоредно?

А) 50 J Б) 100 J
 В) 200 J Г) 400 J

8. Върху балона на електрическа лампа има означение “220 V, 75 W”. Тези числени стойности определят:

А) амплитудната стойност на напрежението и максималната мощност
 Б) ефективната стойност на напрежението и средната мощност
 В) ефективната стойност на напрежението и максималната мощност;
 Г) средните стойности на напрежението и мощността.

9. Постоянен магнит се намира близо до метален пръстен. В пръстена **няма да се индуцира ток**, когато:



А) завъртим магнита около хоризонталната ос b
 Б) завъртим магнита около вертикалната ос a
 В) приближим магнита
 Г) отдалечим магнита

10. Пружинно махало трепти хармонично с честота 1 Hz и амплитуда 2 cm, като движението му започва от положението на равновесие. До момента, в който скоростта на махалото за втори път става равна на нула, то е изминало разстояние s за време t . Посочете вярната комбинация.
- А) $s = 4 \text{ cm}, t = 1 \text{ s}$
 Б) $s = 4 \text{ cm}, t = 0,5 \text{ s}$
 В) $s = 6 \text{ cm}, t = 0,75 \text{ s}$
 Г) $s = 6 \text{ cm}, t = 0,5 \text{ s}$
11. Във въздух се разпространява механична вълна със скорост 330 m/s и дължина 6 cm. Такава вълна се нарича:
- А) инфразвукова
 Б) звукова
 В) ултразвукова
 Г) сеизмична
12. Как се нарича явлението, при което светлината променя посоката си при преминаване през отвор или покрай препятствие?
- А) дисперсия
 Б) интерференция
 В) дифракция
 Г) пречупване
13. Светлинен лъч пада под ъгъл α на границата между две среди ($n_1 > n_2$), за които граничният ъгъл е $\alpha_{\text{гр}}$. Пречупеният лъч ще премине във втората среда, ако е изпълнено условието:
- А) $\alpha < \alpha_{\text{гр}}$ Б) $\alpha \leq \alpha_{\text{гр}}$
 В) $\alpha = \alpha_{\text{гр}}$ Г) $\alpha > \alpha_{\text{гр}}$
14. Светлина с честота ν облъчва фотоклетка, за която отделителната работа на метала е A . На колко е равна максималната кинетична енергия на отделените фотоелектрони?
- А) $h\nu$ Б) A
 В) $h\nu - A$ Г) $A - h\nu$
15. При преминаване на електрони през кристал се наблюдава дифракционна картина. Тези опити доказват правилността на:
- А) хипотезата на Дьо Бройл
 Б) квантовата теория на светлината
 В) хипотезата на Планк
 Г) уравнението на Айнщайн
16. Взаимодействието между кои частици се определя от ядрените сили:
- А) електроните
 Б) нуклоните
 В) лептоните
 Г) ядрата и електроните
17. Два протона в ядрото на даден атом участват в електромагнитно, силно и гравитационно взаимодействие. Посочете правилното подреждане на взаимодействията в посока на увеличаване на тяхната сила.
- А) гравитационно, електромагнитно, силно
 Б) гравитационно, силно, електромагнитно
 В) електромагнитно, гравитационно, силно
 Г) силно, електромагнитно, гравитационно
18. Какви частици излъчват ядрата при γ -разпадане?
- А) неутрино
 Б) електрони
 В) хелиеви ядра
 Г) фотони
19. Какви маси M имат звездите от главната последователност, които в края на своята еволюция се превръщат в неутронни звезди? (M_{\odot} – маса на Слънцето)
- А) $M = M_{\odot}$
 Б) $M_{\odot} < M < 1,4 M_{\odot}$
 В) $1,4 M_{\odot} < M < 3M_{\odot}$
 Г) $3M_{\odot} < M$
20. Класификацията на галактиките се прави по тяхната форма. Кой от посочените видове галактики **не съществува**?
- А) параболични
 Б) елиптични
 В) неправилни
 Г) спирални

Задача.

А) Три резистора със съпротивления съответно $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 3\ \Omega$ и $R_3 = 15\ \Omega$ са свързани по следния начин: съпротивленията 1 и 2 – последователно, а към тях успоредно – съпротивлението 3.

- а) Начертайте схемата на свързване на резисторите.
- б) Пресметнете еквивалентното съпротивление R' на последователно свързаните съпротивления 1 и 2.
- в) Намерете еквивалентното съпротивление R на схемата.

Б) Електрон в атом преминава от ниво с енергия $E_2 = -1,6\ \text{eV}$ на ниво с енергия E_1 , при което излъчва квант с честота $\nu = 5,56 \cdot 10^{14}\ \text{Hz}$.

- а) Определете дължината на вълната на излъчения квант в единици nm.
- б) Определете енергията на нивото E_1 в единици eV.
($c = 3 \cdot 10^8\ \text{m/s}$, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\ \text{J}\cdot\text{s}$, $1\ \text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\ \text{J}$)