

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Кандидатстудентски изпит по физика

18 март 2018 г.

Тема 1

Тест

1. Последният вагон на влак се откача по време на движение по хоризонтален път и до спирането си изминава 20 m за 20 s. Ако движението на вагона е равнозакъснително, на колко е равна скоростта на влака в момента на откачване на вагона?

- А) 5 km/h
- Б) 5 m/s
- В) 2 m/s
- Г) 1 m/s

2. След отваряне на парашута, парашутист с маса 50 kg продължава да пада с постоянна скорост $v = 4$ m/s. Колко нютона е силата на съпротивление на въздуха, действаща на парашута? ($g = 10$ m/s²)

- А) 500 N
- Б) 300 N
- В) 200 N
- Г) 50 N

3. Тяло с маса $m = 2$ kg се движи по хоризонтална повърхност под действие на теглеща хоризонтална сила $F = 5$ N и сила на триене $f = 1$ N. С какво ускорение се движи тялото?

- А) 0,5 m/s²
- Б) 2 m/s²
- В) 2,5 m/s²
- Г) 4 m/s²

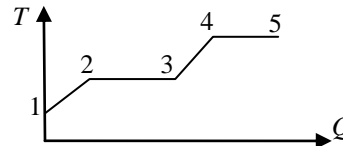
4. Автомобил с изключен двигател спира под действие на сила на триене с големина $F = 200$ N, като изминава разстояние 100 m за време 15 s. Каква работа извършва силата на триене докато автомобилът спре?

- А) 3 kJ
- Б) - 3 kJ
- В) 20 kJ
- Г) - 20 kJ

5. Вертикално разположено пружинно махало на Земята има период T . С какъв период би трептяло махалото на Луната, където ускорението на свободно падане е 6 пъти по-малко?

- А) $T/6$
- Б) $T/\sqrt{6}$
- В) T
- Г) $\sqrt{6} T$

6. На графиката е показана зависимост на температурата T на дадена маса вещество от количеството получена топлина Q . Кой участък от графиката съответства на течно състояние на веществото?



- А) 1–2
- Б) 2–3
- В) 3–4
- Г) 4–5

7. При кой от дадените процеси с идеален газ вътрешната енергия на газа **намалява**?

- А) изотермно свиване
- Б) изобарно свиване
- В) изобарно разширение
- Г) изохорно нагриване

8. Идеална топлинна машина работи при температура на нагревателя 227°C и температура на охладителя 27°C. На колко е равен КПД на машината?

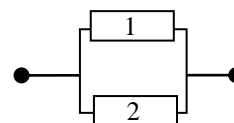
- А) 0,3
- Б) 0,4
- В) 0,5
- Г) 0,6

9. Две еднакви метални топчета със заряди съответно +3 nC и -1 nC взаимодействат със сила 12 mN. С каква по големина сила ще взаимодействат двете топчета, ако за кратко ги съединим с метална жичка?

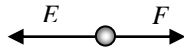
- А) 4 mN
- Б) 12 mN
- В) 16 mN
- Г) 48 mN.

10. Два реотана, 1 и 2, със съпротивления съответно $R_1 = 20 \Omega$ и $R_2 = 40 \Omega$, са свързани успоредно към източник на напрежение. Мощността на реотана 1 е $P_1 = 1000$ W. Колко е мощността P_2 на втория реотан?

- А) 250 W
- Б) 500 W
- В) 2000 W
- Г) 4000 W

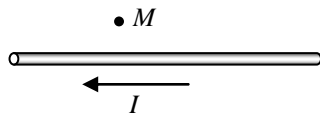


11. На фигурата е показана електричната сила F , която действа на частица, намираща се в еднородно електрично поле с интензитет E . За коя от следните частици би могла да се отнася фигурата?



- А) протон
В) електрон
Б) неутрон
Г) позитрон

12. По прав проводник тече ток I с посока, показана на фигурата. Каква е посоката на магнитната индукция B в т. M ? (посока от листа към вас – \odot , посока от вас към листа – \otimes)



- А) \odot
Б) \otimes
В) ←
Г) →

13. Намотка се върти в магнитно поле около ос, перпендикулярна на равнината на чертежа, както е показано на фигурата. При каква посока на индукцията на магнитното поле в намотката ще се индуцира напрежение? (посока от листа към вас – \odot , посока от вас към листа – \otimes)

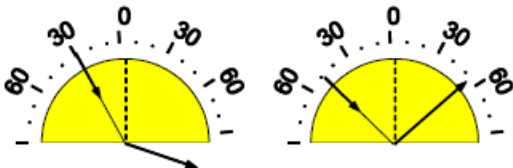


- А) \odot
Б) \otimes
В) →
Г) Напрежение ще се индуцира винаги, независимо от посоката на магнитната индукция.

14. Кое от изброените свойства е характерно **само** за **механичните вълни**, но не и за електромагнитните вълни във вакуум?

- А) биват както напречни, така и надлъжни
Б) пренасят енергия
В) отразяват се на границата между две среди
Г) в различни среди имат различни скорости

15. На фигурите е показан ходът на светлинен лъч при осветяване на полукръгла стъклена пластина. Какъв извод за граничния ъгъл $\alpha_{гр}$ на пълно вътрешно отражение между стъклото и въздуха може да се направи от показаните на фигурата опити?

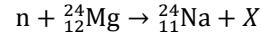


- А) $\alpha_{гр} < 30^\circ$
В) $\alpha_{гр} > 50^\circ$
Б) $\alpha_{гр} = 50^\circ$
Г) $30^\circ < \alpha_{гр} < 50^\circ$

16. Фотоклетка е свързана във верига към източник на напрежение и е осветена с монохроматична светлина. От какво зависи кинетичната енергия на електроните, които се отделят от катода на фотоклетката?

- А) от дължината на светлинната вълна
Б) от ъгъла, под който пада светлината
В) от интензитета на светлината
Г) от напрежението на източника

17. При облъчване на магнезий с неутрони протича реакцията:



Каква е неизвестната частица X , която се отделя при реакцията.

- А) протон
Б) неутрон
В) електрон
Г) α -частица

18. По какво лептоните **приличат** на кварките?

- А) имат дробен електричен заряд
Б) имат античастици
В) участват в силното взаимодействие
Г) не съществуват в свободно състояние

19. Какви маси M имат звездите, които в края на своята еволюция се превръщат в черни дупки? (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) $M > 3M_\odot$

20. Две галактики се отдалечават от нас с еднакви скорости. Кое от следните твърдения е вярно според закона на Хъбъл?

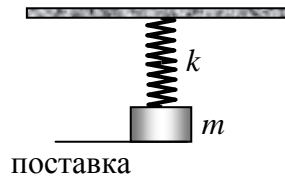
- А) Галактиките са се образували по едно и също време.
Б) Галактиките са на еднакви разстояния от нас.
В) Галактиките имат еднакви размери.
Г) Галактиките имат еднакви маси.

Задачи

1. Тяло с маса $m = 0,1 \text{ kg}$ е окачено на вертикална пружина с коефициент на еластичност $k = 40 \text{ N/m}$, закрепена за тавана (фиг. 1). В началото тялото се намира върху поставка, така че пружината не е деформирана. В даден момент поставката бързо е издърпана и тялото започва да трепти.

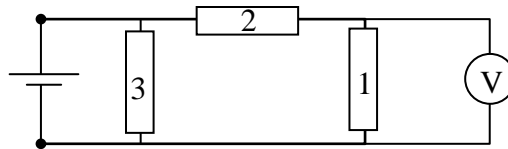
а) Пресметнете периода T и честотата ν на трептене на тялото.

б) Определете амплитудата A на трептенето.



Фиг. 1

2. Три еднакви резистора със съпротивление $R = 12 \text{ }\Omega$ всеки са свързани по начина, показан на фигурата. Волтметърът, свързан към резистора 1, показва напрежение $U_1 = 3 \text{ V}$. Пресметнете токовете I_1 , I_2 и I_3 , които текат през трите резистора, и тока I , който тече през източника.



Фиг. 2