

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Кандидатстудентски изпит по физика

23 юни 2018 г.

Тема 1

Тест

1. От каква височина h трябва да падне свободно тяло, така че да достигне скорост $v = 20 \text{ m/s}$? Приемете, че $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- А) 1 m
- Б) 2 m
- В) 20 m
- Г) 40 m

2. Тяло с тегло $P = 10 \text{ N}$ се хлъзга с постоянна скорост по хоризонтална повърхност под действие на теглеща сила $F = 4 \text{ N}$, успоредна на повърхността. Колко е коефициентът k на триене между тялото и повърхността?

- А) 0,4
- Б) 0,6
- В) 1,5
- Г) 2,5

3. Ракета с маса m се издига вертикално нагоре с ускорение $a = 5g$. Колко е големината на реактивната сила F , действаща на ракетата?

- А) mg
- Б) $4mg$
- В) $5mg$
- Г) $6mg$

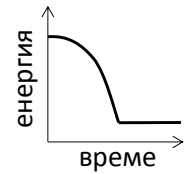
4. Автомобил с маса $m = 1000 \text{ kg}$ се ускорява от състояние на покой до скорост $v = 20 \text{ m/s}$ за време 4 s. Колко е средната механична мощност P на двигателя на автомобила?

- А) 2,5 kW
- Б) 5 kW
- В) 50 kW
- Г) 100 kW

5. Коя величина, означена на електрическите батерии, се измерва с единицата mAh (милиамперчас)?

- А) напрежение
- Б) заряд
- В) ток
- Г) енергия

6. Топка пластилин пада свободно и след удар с пода остава залепена за него. Коя форма на енергия на топката се изменя с времето по начина, показан на графиката?



- А) кинетична
- Б) потенциална
- В) пълна механична
- Г) вътрешна

7. За свиване на въздуха във велосипедна помпа се извършва работа $A = 150 \text{ J}$, при което вътрешната енергия на въздуха се променя с $\Delta U = 120 \text{ J}$. Колко е количеството топлина Q , което въздухът в помпата обменя с околната среда?

- А) -30 J (отдава топлина)
- Б) -270 J (отдава топлина)
- В) $+30 \text{ J}$ (приема топлина)
- Г) $+270 \text{ J}$ (приема топлина)

8. В еластичен балон с обем 1 L има въздух с температура 27°C . Приблизително до каква температура трябва да се загрее въздухът така, че балонът да се разшири до обем 2 L?

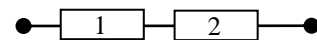
- А) 40°C
- Б) 54°C
- В) 327°C
- Г) 600°C

9. Електрон със скорост v навлиза в еднородно електрично поле с интензитет E , както е показано на фигурата. В каква посока се отклонява електронът под действие на електричното поле?

- А) от чертежа към вас
 - Б) от вас към чертежа
 - В) надясно
 - Г) наляво
-

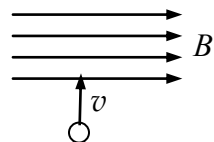
10. Два електрически нагревателя, 1 и 2, със съпротивления съответно $R_1 = 30 \Omega$ и $R_2 = 15 \Omega$, са свързани последователно към източник на напрежение. Мощността на нагревателя 1 е $P_1 = 1200 \text{ W}$. Колко е мощността P_2 на втория нагревател?

- А) 300 W
- Б) 600 W
- В) 2400 W
- Г) 4800 W



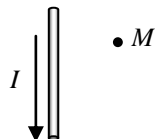
11. Алфа-частица със скорост v навлиза в еднородно магнитно поле с индукция B , както е показано на фигурата. В каква посока се отклонява частицата под действие на магнитното поле?

- А) от чертежа към вас
 Б) от вас към чертежа
 В) надясно
 Г) наляво



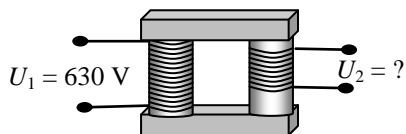
12. По прав проводник тече ток I с посока, показана на фигурата. Каква е посоката на магнитната индукция B в т. M ? (посока от листа към вас – \odot , посока от вас към листа – \otimes)

- А) \odot
 Б) \otimes
 В) \uparrow
 Г) \downarrow



13. Към първичната намотка на трансформатор с $N_1 = 300$ навивки е приложено променливо напрежение с ефективна стойност $U_1 = 630$ V. Колко е ефективното напрежение U_2 на вторичната намотка, ако тя има $N_2 = 100$ навивки?

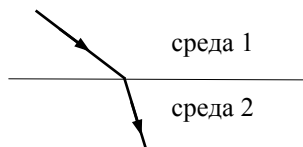
- А) 5670 V
 Б) 1890 V
 В) 210 V
 Г) 70 V



14. Пружинно махало трепти с амплитуда $A = 2$ cm. Колко е пътят s , който изминава махалото за един период на трептене?

- А) 0 cm
 Б) 2 cm
 В) 4 cm
 Г) 8 cm

15. На фигурата е показан ходът на лъч монохроматична светлина, който се пречупва на границата между две среди. Какъв извод може да бъде направен за дължините λ_1 и λ_2 на светлинната вълна в средите 1 и 2 съответно?

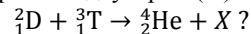


- А) $\lambda_1 < \lambda_2$
 Б) $\lambda_1 > \lambda_2$
 В) $\lambda_1 = \lambda_2$
 Г) Дължините на вълната не може да бъдат сравнени въз основа на информацията от фигурата.

16. Кое от следните явления се обяснява с представата за светлината като поток от фотони?

- А) интерференция
 Б) дисперсия
 В) дифракция
 Г) фотоефект

17. Коя е частицата X , която се отделя при сливане на ядрата на деутерия (D) и трития (T):



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

18. Какъв част от първоначалното количество на радиоактивен изотоп се разпада за два периода на полуразпадане?

- А) 25%
 Б) 50%
 В) 75%
 Г) 100%

19. Коя от следните частици е съставена от кварки?

- А) неутрон
 Б) неутрино
 В) електрон
 Г) и трите посочени частици

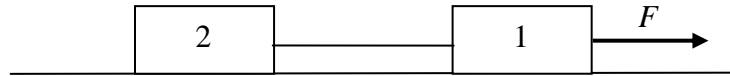
20. Какъв е крайният етап от еволюцията на звезди с маси $M < 1,4 M_{\odot}$, където M_{\odot} е масата на Слънцето?

- А) черна дупка
 Б) неутронна звезда
 В) червен гигант
 Г) бяло джудже

Задачи

1. Две трупчета с маси $m_1 = 2 \text{ kg}$ и $m_2 = 3 \text{ kg}$, свързани с лека нишка, се движат без триене по хоризонтална повърхност. Към тялото 1 е приложена сила $F = 15 \text{ N}$ в хоризонтална посока, както е показано на фиг. 1.

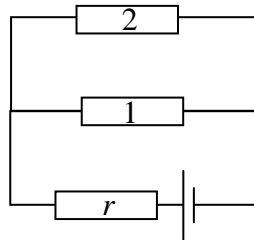
- Намерете ускорението a , с което се движат трупчетата.
- Колко е силата T на опън на нишката?



Фиг. 1

2. Към батерия с ЕДН $\mathcal{E} = 13 \text{ V}$ и вътрешно съпротивление $r = 0,5 \Omega$ са свързани успоредно два резистора 1 и 2 със съпротивления $R_1 = 10 \Omega$ и $R_2 = 15 \Omega$ съответно, както е показано на фиг. 2. Определете:

- тока I , който тече през батерията;
- токовете I_1 и I_2 , които текат през резисторите 1 и 2 съответно.



Фиг. 2