

# СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

## Кандидатстудентски изпит по физика

15 юни 2024 г.

### Тема 2

#### Тест

1. Неподвижен автомобил започва да се движи с постоянно ускорение  $a$ . Разстояние от 100 m изминава за  $t = 10,0$  s. Колко е големината на ускорението  $a$ ?

А)  $a = 1,6 \text{ m/s}^2$       Б)  $a = 2,2 \text{ m/s}^2$   
 В)  $a = 1,8 \text{ m/s}^2$       Г)  $a = 2,0 \text{ m/s}^2$

2. Влак тръгва от метростанция и започва да се движи равноускорително с постоянно хоризонтално ускорение  $a = 1 \text{ m/s}^2$ . Пътник, намиращ се във влака, има маса  $m = 80 \text{ kg}$ . Колко е силата на натиск  $N$ , с която пътникът действа на пода на влака? Приемете, че  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

А) 800 N    Б) 880 N    В) 720 N    Г) 900 N

3. Алпинист с маса  $m = 70 \text{ kg}$  се спуска по вертикално въже със скорост  $v = 2 \text{ m/s}$ . Каква работа  $A$  е извършила силата на триене, с която алпинистът действа на въжето, при промяна на положението му с  $h = 3,0 \text{ m}$ ? Приемете, че  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

А) 1050 J    Б) -1050 J    В) -2100 J    Г) 2100 J

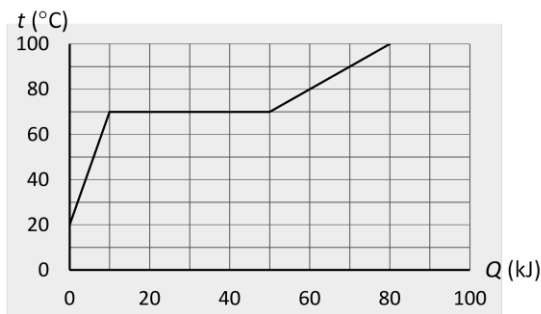
4. Коя комбинация от единици е еквивалентна на единицата J (джаул)?

А)  $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$     Б)  $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$     В)  $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$     Г)  $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$

5. Пружинно махало трепти с период  $T$ . Колко ще е новият период  $T'$ , ако пружината се среже на две еднакви половини и се използва само едната ѝ половина?

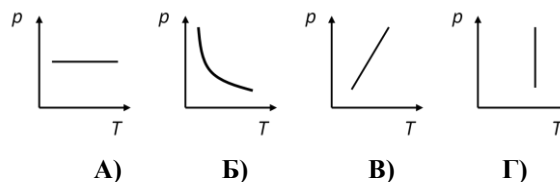
А)  $T' = \sqrt{2}T$       Б)  $T' = \frac{1}{\sqrt{2}}T$   
 В)  $T' = T$       Г)  $T' = \frac{1}{2}T$

6. Неизвестно количество вещество, намиращо се първоначално в твърдо състояние, се загрева от стайна температура до температура  $100^\circ\text{C}$ , при която то вече е в течно състояние. На графиката е дадена зависимостта на температурата  $t$  на веществото от полученото количество топлина  $Q$ . Специфичната топлина на топене на веществото е  $20 \text{ kJ/kg}$ . Колко е масата на веществото?



А) 1,0 kg      Б) 2,5 kg  
 В) 2,0 kg      Г) 0,5 kg

7. На коя  $p$ - $T$  диаграма е показана графика на изохорен процес на идеален газ?



8. Топлинен двигател с КПД = 75%, за един цикъл получава количество топлина  $Q_1 = 600 \text{ J}$ . Какво количество топлина  $Q_2$  отделя в околната среда за един цикъл?

А) 1050 J    Б) 750 J    В) 450 J    Г) 150 J

9. Вещество е поставено във външно еднородно електрично поле с интензитет  $E_0$ . Ако интензитетът на полето вътре във веществото е  $E = 0$ , то какво е веществото?

А) проводник      Б) диелектрик  
 В) полупроводник    Г) електролит

10. Коя е мерната единица за електричен ток?

А) ампер    Б) волт    В) фарад    Г) ом

11. Два еднакви резистора са свързани успоредно. Тяхното общо съпротивление е  $400 \Omega$ . Колко ще бъде тяхното общо съпротивление, ако се свържат последователно?

А)  $100 \Omega$       Б)  $200 \Omega$   
 В)  $800 \Omega$       Г)  $1600 \Omega$

12. Два нагревателя със съпротивление  $R_1 = 20 \Omega$  и  $R_2 = 40 \Omega$  са свързани последователно в електрическа верига. Мощността, която се отделя в нагревателя 2, е  $900 \text{ W}$ . Колко е мощността, която се отделя в нагревателя 1 със съпротивление  $R_1$ ?

- А) 150 W                      Б) 450 W  
В) 600 W                      Г) 750 W

## Задачи

13. Кое от изброените вещества е полупроводник?

- А) галиев нитрид            Б) натриев хлорид  
В) калциев флуорид        Г) желязо

14. Електрон се движи в еднородно електрично поле. Скоростта му е успоредна на силовите линии на полето. Каква е траекторията му?

- А) окръжност  
Б) винтова линия  
В) парабола  
Г) права линия

15. Каква форма имат магнитните силови линии дълбоко във вътрешността на дълъг соленоид (намотка)?

- А) окръжност                Б) права линия  
В) винтова линия            Г) парабола

16. Кит чува звук, издаден от друг кит, и веднага му отговаря. Първият кит чува отговора 6 мин и 40 сек, след като е издал звука. Скоростта на звука във водата е  $v = 1500 \text{ m/s}$ . На какво разстояние се намират двата кита?

- А) 30 km                      Б) 60 km  
В) 300 km                     Г) 600 km

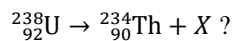
17. Коя от посочените дължини на вълните съответства на зелена светлина, разпространяваща се във въздух?

- А)  $\lambda = 410 \text{ nm}$             Б)  $\lambda = 510 \text{ nm}$   
В)  $\lambda = 620 \text{ nm}$             Г)  $\lambda = 740 \text{ nm}$

18. Външният фотоефект се описва с:

- А) закона на Стефан  
Б) закона на Вин  
В) закона на Хъбъл  
Г) уравнението на Айнщайн

19. Коя е частицата, означена с  $X$ , която се получава при тази ядрена реакция:



- А) неутрон                    Б) протон  
В) хелиево ядро              Г) електрон

20. Най-ярката звезда на звездното небе е:

- А) Полярната  
Б) Сириус  
В) Вега  
Г) Канопус

1. Началната скорост на тяло с маса  $m = 5,0 \text{ kg}$  е  $v_0 = 1,0 \text{ m/s}$ . Действа му сила  $F = 10 \text{ N}$  с посока, същата като на началната му скорост. Изчислете:

- а) ускорението  $a$ , с което се движи тялото;  
б) времето  $t$ , за което то ще достигне скорост  $v_1 = 7,0 \text{ m/s}$ ;  
в) разстоянието  $s$ , което то ще измине, докато достигне скоростта  $v_1$ .

2. Бойлер с обем 80 литра има нагревател, който консумира мощност 2100 W от електрическа мрежа с напрежение 220 V. Специфичният топлинен капацитет на водата е 4200 J/kg.K. Входната температура на водата е 10 °C, а бойлерът я нагрява до температура 55 °C. Топлинните загуби при нагряване на водата се пренебрегват. Изчислете:

- а) времето, необходимо да се нагрее водата до 55 °C;  
б) токът, който консумира бойлерът от мрежата по време на нагряването на водата.

