

# СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

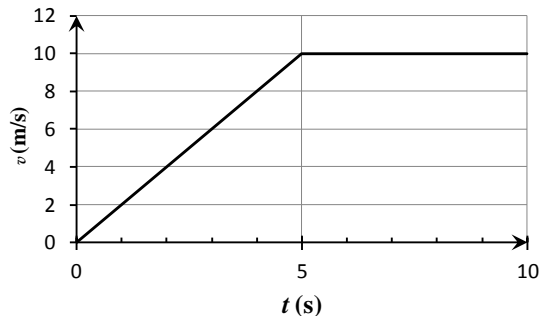
## Кандидатстудентски изпит по физика

21 април 2019 г.

### Тема 2

#### Тест

1. На фигурата е показана графика на скоростта от времето за автомобил, потеглящ от светофар. Колко е пътят, изминат от автомобила за изобразения на графиката интервал от време.?



А) 25 m    Б) 75 m    В) 100 m    Г) 150 m

2. Трупче с тегло  $P = 10 \text{ N}$  се намира на хоризонтална равнина. Коефициентът на триене между трупчето и равнината е  $k = 0,5$ . С какво ускорение  $a$  ще се движи трупчето под действие на хоризонтална сила  $F = 6 \text{ N}$ ?

А)  $0,1 \text{ m/s}^2$     Б)  $0,3 \text{ m/s}^2$     В)  $1 \text{ m/s}^2$     Г)  $3 \text{ m/s}^2$

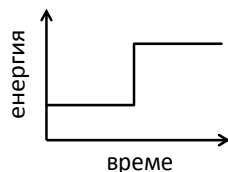
3. Колко работа извършва двигателят на автомобил с маса  $m = 1000 \text{ kg}$ , за да ускори автомобила от скорост  $v_1 = 10 \text{ m/s}$  до скорост  $v_2 = 20 \text{ m/s}$ ? Силите на триене и съпротивление се пренебрегват.

А) 50 kJ    Б) 100 kJ    В) 150 kJ    Г) 200 kJ

4. С коя от изброените единици се измерва електрично напрежение?

А) eV    Б) V    В) A    Г) kWh

5. Топка пластилин пада свободно с нулева начална скорост и при удара си с пода залепва за него, без да отскача. Коя форма на енергия на топката се променя с времето по начина, показан на графиката?

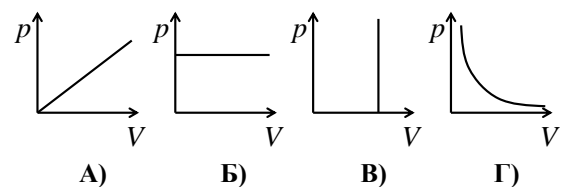


А) кинетичната енергия  
Б) потенциалната енергия  
В) пълната механична енергия  
Г) вътрешната енергия.

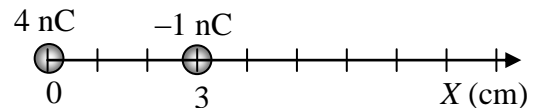
6. Топлинен двигател с КПД  $\eta = 60\%$  извършва за един работен цикъл работа  $A = 300 \text{ J}$ . Какво количество топлина  $Q_2$  отделя двигателят в околната среда за един цикъл?

А) 180 J    Б) 200 J  
В) 450 J    Г) 500 J

7. На коя фигура е показана графика на изохорен процес?



8. Два точкови заряда се намират върху оста X в точки с координати 0 cm и 3 cm, както е показано на фигурата. В точка с каква координата интензитетът на електричното поле е нула?



А) 1 cm    Б) 2 cm    В) 4 cm    Г) 6 cm

9. Метално кълбо е заредено положително. Посочете **ГРЕШНОТО** твърдение.

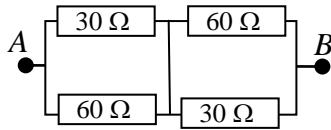
А) Зарядите се разпределят равномерно в целия обем на кълбото.  
Б) Зарядите се разпределят по повърхността на кълбото.  
В) Интензитетът на електричното поле в целия обем на кълбото е нула.  
Г) Електричният потенциал е постоянен в целия обем на кълбото.

10. Алфа-частица, движеща се в електрично поле, минава от точка с потенциал  $-500 \text{ V}$  в точка с потенциал  $+100 \text{ V}$ . Как се променят кинетичната енергия ( $E_k$ ) и потенциалната енергия ( $W$ ) на алфа-частицата?

А)  $E_k$  намалява,  $W$  се увеличава  
Б)  $E_k$  се увеличава,  $W$  намалява  
В)  $E_k$  и  $W$  се увеличават  
Г)  $E_k$  и  $W$  намаляват

11. Колко е еквивалентното съпротивление на участъка от електрическата верига между точките  $A$  и  $B$ ? Съпротивленията на отделните резистори са означени на схемата.

А)  $20 \Omega$   
 Б)  $40 \Omega$   
 В)  $45 \Omega$   
 Г)  $180 \Omega$

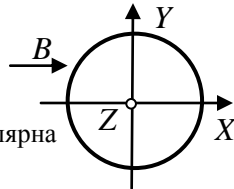


12. Кои са токовите носители в електролитите?

А) само електрони  
 Б) само йони  
 В) електрони и йони  
 Г) електрони и дупки

13. Метален пръстен се намира в еднородно магнитно поле с индукция  $B$ , насочена хоризонтално – по оста  $X$ . Около коя ос трябва да бъде завъртян пръстенът, така че в него да се индуцира ток?

А) около коя да е ос  
 Б) около  $X$   
 В) около  $Y$   
 Г) около  $Z$  (перпендикулярна на чертежа)



14. Математично махало с дължина  $l = 1$  m има период  $T = 2$  s. При каква дължина  $l_1$  на махалото периодът му ще бъде  $T_1 = 1$  s?

А) 4 m  
 Б) 2 m  
 В) 50 cm  
 Г) 25 cm

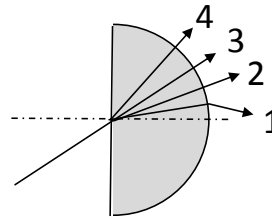
15. Колко е честотата  $\nu$  на инфрачервено лъчение с дължината на вълната  $\lambda = 15 \mu\text{m}$ ?

Скоростта на светлината е  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.  
 А)  $2 \cdot 10^{13}$  Hz                      Б)  $5 \cdot 10^{13}$  Hz  
 В)  $2 \cdot 10^{15}$  Hz                      Г)  $5 \cdot 10^{15}$  Hz

16. Монохроматична светлина с дължина на вълната във вакуум  $\lambda_0 = 600$  nm попада във вода с показател на пречупване  $n = 4/3$ . Колко е дължината на светлинната вълна във водата?

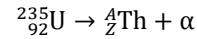
А) 200 nm                                      Б) 450 nm  
 В) 600 nm                                      Г) 800 nm

17. Светлинен лъч пада в центъра на стъклена полусфера, както е показано на чертежа. Кой от номерираните лъчи изобразява хода на светлината през полусферата?



А) 1    Б) 2    В) 3    Г) 4

18. При алфа-разпадане на изотопа  $^{235}_{92}\text{U}$  на урана се получава изотоп на химичния елемент торий (Th):



Колко са масовото число  $A$  и поредният номер  $Z$  на получения изотоп?

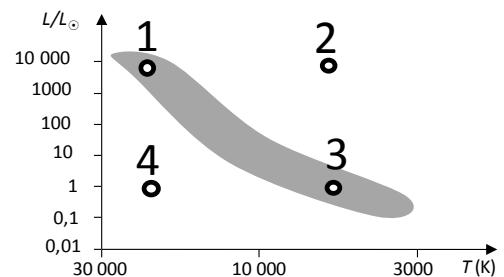
А)  $Z = 93; A = 235$   
 Б)  $Z = 92; A = 231$   
 В)  $Z = 91; A = 233$   
 Г)  $Z = 90; A = 231$

19. В коя област на електромагнитния спектър се намират фотоните, които се излъчват при преход на електрона във водороден атом от орбита с пореден номер  $n = 2$  на орбита с пореден номер  $m = 1$ ?

А) инфрачервени лъчи  
 Б) видима светлина  
 В) ултравиолетови лъчи  
 Г) гама-лъчи

20. Приблизително в коя от номерираните части на диаграмата спектър-светимост се намира Слънцето?

(Сивата ивица обозначава Главната последователност)

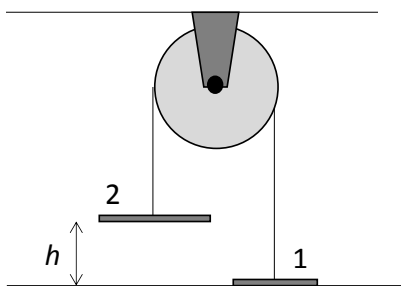


А) 1    Б) 2    В) 3    Г) 4

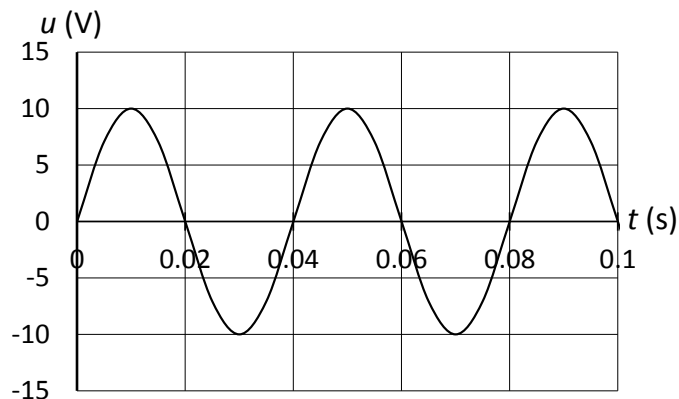
## Задачи

1. Нерастеглива нишка е прехвърлена през лека макара, която може да се върти свободно около неподвижна ос (фиг. 1). Към краищата на нишката са окачени две теглилки – 1 и 2, с маси съответно  $m_1 = 0,3 \text{ kg}$  и  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ . Първоначално теглилката 1 се намира на земята, а теглилката 2 – на височина  $h = 0,2 \text{ m}$ . Теглилките са оставени да се движат без начална скорост. Ако пренебрегнете триенето на макарата в оста и съпротивлението на въздуха, определете:

- скоростта  $v$ , с която теглилката 2 достига земята;
  - времето  $t$ , за което теглилката 2 се спуска до земята.
- Приемете, че:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Фиг. 1



Фиг. 2

2. На фиг. 2 е дадена графика на моментната стойност  $u$  на променливо напрежение от времето  $t$ . Определете:

- честотата  $\nu$  на променливото напрежение;
- средната мощност  $P$ , която се отделя в резистор със съпротивление  $R = 2,5 \Omega$ , свързан към източника на променливото напрежение.