

Кандидат магистърски изпит по физика Дата: 06.10.2009

1. Благодарение на кой механизъм на взаимодействие съществува твърдия аргон?

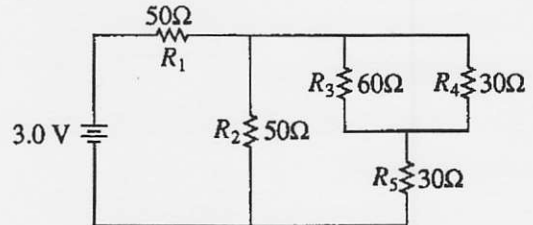
- (A) йонен (Б) ковалентен (В) метален (Г) Ван-дер-ваалсов

2. Хомогенен цилиндър се върти с постоянна ъглова скорост без приплъзване по хоризонтална повърхност. Ускорението на точката, в която цилиндъра се допира до повърхността е насочено:

- (A) напред (Б) назад  
(В) нагоре (Г) надолу

3. Колко е напрежението върху съпротивлението  $R_4$  ?

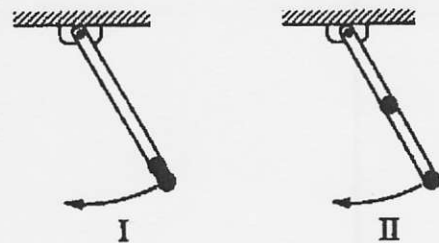
- (A) 0,4 V (Б) 0,6 V  
(В) 1,2 V (Г) 1,5 V



4. Основното състояние на неутрален атом на натрий ( $Z=11$ ) е:

- (A)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$  (Б)  $1s^2 2s^3 3p^6$  (В)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (Г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$

5. Безтегловна пръчка може да се върти около горния си край, както е показано на фигурата. В конфигурация I, две еднакви маси са прикачени към свободния край на пръчката, а в конфигурация II, една от масите е преместена в центъра. Колко е отношението на честотите на малки трептения на конфигурация II към конфигурация I?



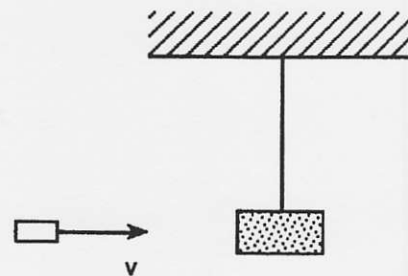
- (A)  $(6/5)^{1/2}$  (Б)  $(3/2)^{1/2}$  (В) 6/5 (Г) 3/2

6. Плосък кондензатор е включен към батерия с напрежение  $U_0$ . Нека означим с  $Q_0$  натрупания заряд върху положително заредената плоча, с  $E_0$  големината на интензитета на електричното поле, с  $D_0$  – големината на електричната индукция в този случай. Вакуума между плочите на кондензатора се заменя с диелектрик, след което батерията се откъчва от кондензатора. Нека величините в крайното състояние означим с индекс  $f$ . Кое от следните твърдения е вярно?

- (A)  $U_f > U_0$  (Б)  $Q_f > Q_0$  (В)  $E_f > E_0$  (Г)  $D_f > D_0$

7. Куршум с маса  $m = 5$  g се забива в дървено трупче с маса  $M = 1$  kg. Ако скоростта на куршума е  $v = 200$  m/s, определете максималната височина, на която ще се издигне системата.

- (A) 5,05 cm (Б) 10,1 cm  
(В) 15,15 cm (Г) 20,2 cm



8. Червената граница на фотоефект от метална повърхност е 230 nm. Върху повърхността падат фотони с дължина на вълната 150 nm. Определете стойността на запиращото напрежение.

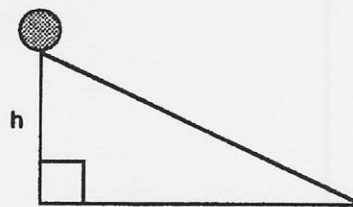
- (A) 5,39 V (Б) 2,88 V (В) 2,32 V (Г) 1,56 V

9. Две топки са хвърлени вертикално нагоре в един същ момент от време. Нека началните им скорости са съответно  $v_1 = 20$  m/s и  $v_2 = 24$  m/s. Намерете разстоянието между тях когато първата топка е достигнала максималната си височина на полета.

- (A) 28,56 m (Б) 16,28 m (В) 8,14 m (Г) 14,28 m

10. Хомогенен цилиндър започва да се търкаля без хлъзгане от височина  $h$ . Сравнете неговата скорост с тази на тяло, което се спуска без да се търкаля и без триене от същата височина.

- (A)  $2^{1/2}$  (Б)  $3^{1/2}$  (В)  $(2/3)^{1/2}$  (Г)  $(3/2)^{1/2}$



11. Идеален се намира в състояние с обем  $V_0$  и температура  $T_0$ . Газът се разширява от това състояние до обем  $V_1$  по три начина:

- а) Изотермично, при което извършва работа  $A_1$  ;  
 б) Изобарно, при което извършва работа  $A_2$  ;  
 в) Адиабатно, при което извършва работа  $A_3$  .

Сравнете големините на работата, която извършва газа при различните процеси.

- (A)  $A_1 > A_2 > A_3$  (Б)  $A_1 < A_2 < A_3$  (В)  $A_2 < A_3 < A_1$  (Г)  $A_2 > A_1 > A_3$

12. По елемент от проводник с дължина 1 m тече ток с големина 10 A. Проводника се намира в магнитно поле с големина 0,1 T, което е насочено по оста  $X$ . Посоката на тока сключва ъгъл от  $+45^\circ$  с посоката на магнитното поле, а двете заедно определят равнината  $(x,y)$ . Колко е големината и какъде е насочена на силата, която действа на проводника ?

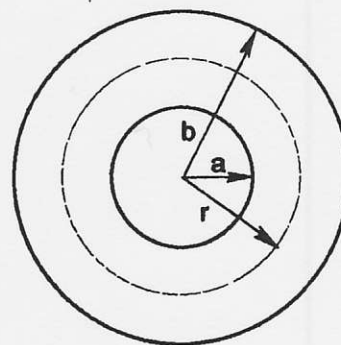
- (A) 1,414 N обратно на оста  $Z$  (Б) 0,707 N обратно на оста  $Z$   
 (В) 0,707 N по оста  $Z$  (Г) 1,414 N по оста  $Z$

13. При класическия опит на Юнг за интерференция от два процепа, процеците са на разстояние 0,1 mm. Върху екран разположен на разстояние  $l = 2$  m, разстоянието между централния и първия максимум е  $y = 1$  cm. Намерете дължината на вълната.

- (A) 400 nm (Б) 800 nm (В) 1000 nm (Г) 500 nm

14. Колко е магнитното поле на разстояние  $r = \frac{(a+b)}{2}$  вътре в тороид ( с  $N$  на брой навивки, по които тече ток с големина  $I$  ), ако външния радиус е  $b$ , а вътрешния –  $a$ .

- (A)  $\mu_0 NI / 2\pi (a + b)$  (Б)  $\mu_0 NI / \pi (a + b)$   
 (В)  $\mu_0 I / \pi (a + b)$  (Г)  $4 \mu_0 NI / \pi (a + b)$



15. Модулът на обемна свиваемост на водата е  $B = 2,04 \times 10^9$  Pa, а плътността и –  $\rho = 10^3$  kg/m<sup>3</sup>. Намерете дължината на акустична вълна с честота  $\nu = 262$  Hz.

- (A) 10,9 m (Б) 5,45 m (В) 8,32 m (Г) 4,16 m

Някои по-важни константи:

Заряд на електрона:  $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C

Маса на електрона:  $m = 9,11 \cdot 10^{-31}$  kg

Константа на Болцман:  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  J/k

Число на Авогадро:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  mole<sup>-1</sup>

Скорост на светлината:  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s

Константа на Планк:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s

Земно ускорение:  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>