

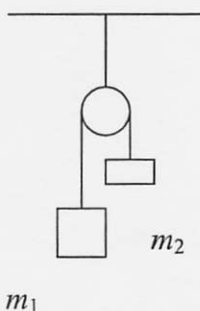
Кандидат магистърски изпит по физика  
София, 16 февруари 2009

Въпрос 1. Топка пада от височина  $h$ . Когато отскача от земята, скоростта и е 70% от скоростта преди да се удари. Височината, която ще достигне топката след това, е най-близо до:

- (A)  $0,25 h$     (B)  $0,36 h$     (C)  $0,49 h$   
(D)  $0,64 h$     (E)  $0,81 h$

Въпрос 2. При машината на Атвуд една от окачените маси е с маса  $m_1 = 70\text{g}$ , а другата е с маса  $m_2 = 50\text{g}$ . Намерете ускорението на системата в единици  $g$ .

- (A)  $g/2$   
(B)  $g/3$   
(C)  $g/4$   
(D)  $g/6$   
(E)  $g/8$

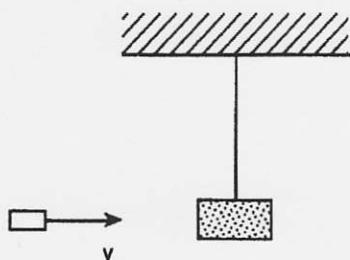


Въпрос 3. Автомобил се движи със скорост  $70\text{ km/h}$  в продължение на 2 часа, след това със скорост  $90\text{ km/h}$  в продължение на 1 час и накрая със скорост  $80\text{ km/h}$  в продължение на 2 часа. Определете средната му скорост.

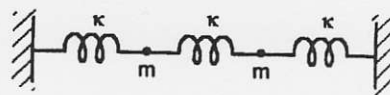
- (A)  $78\text{ km/h}$     (B)  $80\text{ km/h}$   
(C)  $48\text{ km/h}$     (D)  $82\text{ km/h}$   
(E)  $68\text{ km/h}$

Въпрос 4. Куршум с маса  $5\text{ g}$  и скорост  $200\text{ m/s}$  попада в балистично махало с маса  $1\text{ kg}$ . Определете до каква височина ще се издигне балистичното махало с куршума в него. ( $g = 9,8\text{ m/s}^2$ )

- (A)  $5,05\text{ cm}$   
(B)  $10,1\text{ cm}$   
(C)  $15,15\text{ cm}$   
(D)  $20,2\text{ cm}$   
(E)  $25,25\text{ cm}$

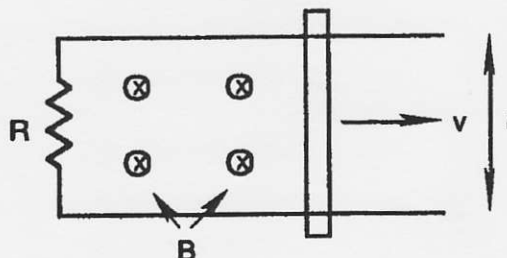


Въпрос 5. Намерете кръговата честота  $\omega$  на надлъжните противофазни трептения (при които скоростите на двете маси са насочени противоположно) на системата по-долу.



- (A)  $\sqrt{\kappa/2m}$     (B)  $\sqrt{\kappa/m}$   
(C)  $\sqrt{2\kappa/m}$     (D)  $\sqrt{3\kappa/m}$   
(E)  $\sqrt{\kappa/3m}$

Въпрос 6. Нека метална пръчка затваря веригата на U образна рамка (виж съответната фигура). Нека металната пръчка се движи със скорост  $v = 4\text{ m/s}$ , съпротивлението  $R = 12\ \Omega$ , магнитното поле е насочено навътре и има стойност  $B = 5\text{ T}$ , а дължината на пръчката е  $l = 1,5\text{ m}$ . Определете големината на разсейваната от съпротивлението мощност и посоката на индуцирания ток.



- (A)  $75\text{ W}$ , по часовниковата стрелка;  
(B)  $75\text{ W}$ , обратно на часовниковата стрелка;  
(C)  $2,5\text{ W}$ , по часовниковата стрелка;  
(D)  $2,5\text{ W}$ , обратно на часовниковата стрелка;  
(E)  $0\text{ W}$ , няма индуциран ток

Въпрос 7. Червената граница на фотоелектричен ефект за дадена метална повърхност е  $230\text{ nm}$ . Какъв запиращ потенциал за фотоелектроните ще е необходим, ако облъчим повърхността с фотони с дължина на вълната  $150\text{ nm}$ . ( $h = 6,62 \cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ )

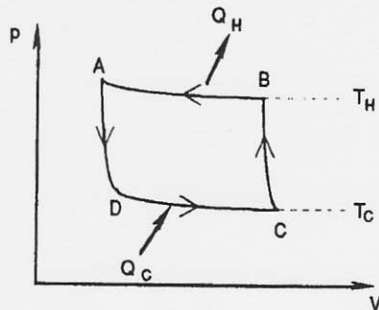
- (A)  $8,27\text{ V}$     (D)  $2,32\text{ V}$   
(B)  $5,39\text{ V}$     (E)  $1,56\text{ V}$   
(C)  $2,88\text{ V}$

Въпрос 8. Термично изолиран идеален газ се свива от състояние с обем  $V_0$  и налягане  $p_0$  до състояние с обем  $V_f$  и налягане  $p_f$ . Пресметнете работата, която се извършва върху газа.

- (A)  $p_f V_f - p_0 V_0$
- (B) 0
- (C)  $(C_p - C_v)(p_f V_f - p_0 V_0)/R$
- (D)  $C_v(p_f V_f - p_0 V_0)/R$
- (E)  $C_p(p_f V_f - p_0 V_0)/R$

Въпрос 9. Хладилник работи по цикъла на Карно. Определете отношението  $e = A/Q_c$ , където  $A$  е работата, която се извършва върху работното вещество, а  $Q_c$  – отнетата от студения край количество топлина.

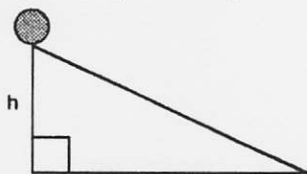
- (A)  $e = 1 - T_c/T_H$
- (B)  $e = 1 - T_H/T_c$
- (C)  $e = 1 + T_c/T_H$
- (D)  $e = T_c/T_H - 1$
- (E)  $e = T_H/T_c - 1$



Въпрос 10. Хомогенен цилиндър ( $I = mR^2/2$ ) може да се спусне без начална скорост от височина  $h$  по два начина:

- 1.) като се търкаля без хлъзгане и
- 2.) като се хлъзга (без да се търкаля и да изпитва триене).

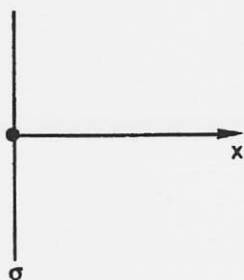
Определете отношението на скоростите  $v_1/v_2$



- (A) 1
- (B)  $\sqrt{2}$
- (C)  $\sqrt{3}$
- (D)  $\sqrt{2/3}$
- (E) 2

Въпрос 11. Определете електричния потенциал на положително заредена безкрайна равнина при  $x > 0$ . Повърхнинната плътност на заряда е  $\sigma$ . Приемете  $\phi=0$  при  $x=0$ .

- (A)  $-\sigma x / \epsilon_0$
- (B)  $+\sigma x / 2\epsilon_0$
- (C)  $-\sigma x / 2\epsilon_0$
- (D)  $+\sigma x / \epsilon_0$
- (E)  $-2\sigma / \epsilon_0$

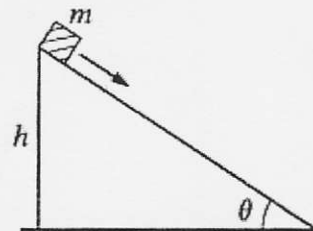


Въпрос 12. Периодът на физично махало е  $2\pi\sqrt{I/mgl}$ , където  $I$  е инерционният момент спрямо оста на въртене,  $m$  е масата му, а  $l$  – разстоянието между центъра на масите на тялото и оста на въртене. Кръгъл обръч с маса

$m=3$  kg и радиус  $R=20$  cm е закачен на пирон върху стената. Колко е периодът на малки трептения на така полученото махало?

- (A) 0.63 s
- (B) 1.0 s
- (C) 1.3 s
- (D) 1.8 s
- (E) 2.1 s

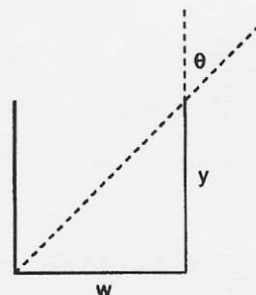
Въпрос 13. Тяло с маса  $m$  се спуска с постоянна скорост (благодарение на силата на триене) по наклонена равнина с ъгъл на наклона  $\theta$ . Кинетичният коефициент на триене е  $\mu$ . Определете големината на работата на силата на триене при спускане на тялото от височина  $h$ .



- (A)  $mgh/\mu$
- (B)  $mgh$
- (C)  $\mu mgh/\sin\theta$
- (D)  $mgh \sin\theta$
- (E) 0

Въпрос 14. Когато наблюдаваме в празна чаша под ъгъл  $\theta$  се вижда долният ляв ъгъл. Когато чашата е пълна с вода (показател на пречупване  $n = 1,3$ ), се вижда до средата на дъното на чашата. Определете височината на чашата  $y$ , ако ширината и е  $w = 5,0$  cm.

- (A) 2.73 cm
- (B) 5.46 cm
- (C) 1.35 cm
- (D) 4.08 cm
- (E) 6.33 cm



Въпрос 15. Камък е пуснат в кладенец с вода на дъното. Времето от пускането на камъка (без начална скорост) до чуването на плясък е 6,83 s. Пресметнете дълбочината на кладенеца (приемете  $g=9,80$  m/s<sup>2</sup> и скорост на звука  $u=330$  m/s)

- (A) 229 m
- (B) 219 m
- (C) 201 m
- (D) 191 m
- (E) 181 m

