

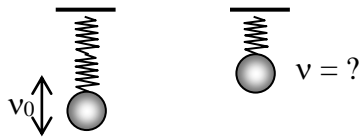
Кандидатмагистърски изпитен тест по физика

13.09.2012 г.

Задача 1. Камион с маса $m = 2000 \text{ kg}$ минава със скорост $v = 10 \text{ m/s}$ по изпъкнал мост с формата на дъга с радиус $R = 50 \text{ m}$. Каква сила N на натиск оказва камионът върху моста, когато минава през най-високата му точка?

Приемете, че земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Задача 2. Топче, окачено на пружина, трепти с честота ν_0 . Пружината е разрязана на две еднакви части и топчето е окачено на едната от тях, както е показано на фигурата. С каква честота ν ще трепти сега топчето?

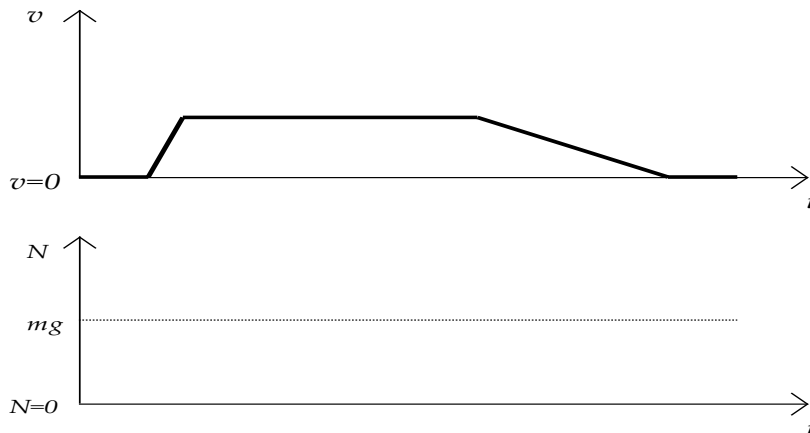


- (A) $\frac{\nu_0}{2}$ (Б) $\frac{\nu_0}{\sqrt{2}}$ (В) $\sqrt{2}\nu_0$ (Г) $2\nu_0$

Задача 3. Известно е, че на сфера с радиус r , която се движи със скорост v в среда с голям вискозитет η , действа сила на съпротивление: $F = 6\pi\eta rv$. Плътно оловно топче с радиус r_1 пада в глицерин, като достига гранична скорост v_1 . Каква гранична скорост в глицерина ще достигне оловно топче с радиус $r_2 = 2r_1$?

- (A) $v_1/2$ (Б) $v_1/4$ (В) $2v_1$ (Г) $4v_1$

Задача 4. Пътник с маса m се намира в асансьор, с който се спуска от висок етаж на сграда до партера. Скоростта на асансьора v спрямо сградата се изменя с времето t както е показано на фигурата. Начертайте качествено на втората графика как ще изглежда съответно времевият ход на натиска N , с който пътникът действа върху пода на асансьора.

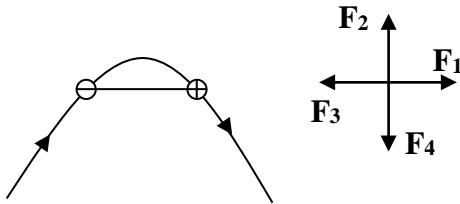


Задача 5. За да бъде изтеглена една лодка на брега са нужни едновременните усилия поне на 3 човека. Лодкар разполага с няколко макари, въже и опора на брега. Нарисувайте обвързване чрез система от макари, което може да помогне на лодкаря да изтегли сам лодката.

Задача 6. Кое е максималното число (без знак), което може да се кодира с 3-битов двоичен код?

- (А) 3; (Б) 4; (В) 7; (Г) 8

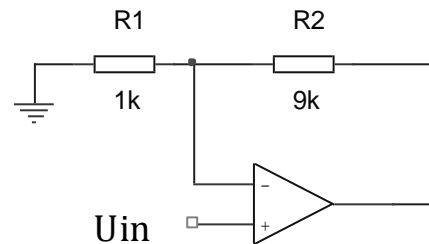
Задача 7. Електричен дипол се намира в електрично поле. На фигурата е дадена една от силовите линии на полето, минаваща през двата заряда. Кой вектор изобразява посоката на електричната сила, действаща на дипола?



- (А) F_1 (Б) F_2 (В) F_3 (Г) F_4

Задача 8. Идеален източник на напрежение с постоянно електродвижещо напрежение $U=5V$ захранва консуматор. Токът който протича през консуматора се мени с времето t по закона $I=Be^{-t/x}$, където $B=2A$; $x=100s$. Изчислете енергията която ще се изразходва от източника за интервала от време между $t=0s$ и $t=100s$.

Задача 9. На фигурата е дадена схема на неинвертиращ усилвател, построен на базата на операционен усилвател. На входа се подава постоянно напрежение $U_{in}=0.5V$. Какъв е токът който тече през резистора R_1 ? (Забележка: Операционният усилвател е идеален.)



Задача 10. Тънка събирателна леща има фокусно разстояние $f=30cm$. На $20cm$ пред нея на оптичната ос е поставен обект. На какво разстояние от обекта лещата формира негов недействителен образ? Начертайте оптичната схема.

- (А) 20cm; (Б) 30 cm; (В) 40 cm; (Г) 90 cm;

Задача 11. Монохроматична светлина с дължина на вълната $\lambda = 600 \text{ nm}$ пада перпендикулярно на дифракционна решетка с константа $d = 2 \text{ }\mu\text{m}$. Колко интерференчни максимума могат да се наблюдават на екран, разположен зад решетката?

- (А) 3 (Б) 6 (В) 7 (Г) 8

Задача 12. През две еднакви лампи с нажежаеми жички текат различни токове. Максимумът в излъчването на първата лампа е при дължина на вълната $\lambda_1 = 1,5 \text{ }\mu\text{m}$, а на втората – при $\lambda_2 = 3,0 \text{ }\mu\text{m}$. Колко е отношението P_1/P_2 на мощностите на двете лампи?

- (А) 16:1 (Б) 2:1 (В) 1:2 (Г) 1:16

Задача 13. В експеримент по външен фотоефект повърхността на метал последователно се облъчва със светлина с честота ν и 2ν . Максималната скорост, с която се отделят фотоелектроните от повърхността във втория случай е 3 пъти по-голяма от тази в първия. Колко е отделителната работа на електрона за този метал?

- (А) $\frac{2}{3} h\nu$; (Б) $\frac{3}{4} h\nu$; (В) $\frac{7}{8} h\nu$; (Г) $\frac{4}{9} h\nu$;

Задача 14. Напишете конфигурацията на електроните в електронната обвивка на атом с атомен номер **14** в основно състояние.

Задача 15. Два радионуклида имат период на полуразпадане съответно $T_{1/2}$ и $2T_{1/2}$. В даден момент проби от двата нуклида имат активности, свързани с разпадането им, съответно $2A_0$ и A_0 . След колко време активностите на пробите ще се изравнят?

- (А) $\frac{1}{2} T_{1/2}$; (Б) $T_{1/2}$; (В) $2T_{1/2}$; (Г) $4T_{1/2}$