



№ 6.

1 страница

Запишем уравнение движения тела в проекциях на ось x , которую направим вертикально вниз:

$$Mg - N - T = Ma, \text{ где } Mg - \text{сила тяжести}$$

N - сила реакции опоры

T - сила упругости

В момент отрыва тела от подставки $N=0$, тогда

$$Mg - kx = Ma$$

Тело оторвется, когда пройдет расстояние x :

$$L = x = \frac{M(g-d)}{k}$$

Поскольку движение равноускоренное, то $L = \frac{at^2}{2} \Rightarrow$

$$\frac{at^2}{2} = \frac{M(g-d)}{k} \Rightarrow t = \sqrt{2 \frac{M}{k} \cdot \frac{g-d}{d}}$$

Найдем максимальное растяжение пружины x_0 :

В момент отрыва от подставки: $v = at = d \sqrt{2 \frac{M}{k} \cdot \frac{g-d}{d}}$

$$\frac{Mv^2}{2} = \frac{M^2(g-d)d}{k} - \text{кинетическая энергия.}$$

$$Mg(x_0 - L) = Mg x_0 - \frac{M^2(g-d)d}{k} - \text{пот. энергия.}$$



Дано:

$$U_0 = 40 \text{ кВ}$$

$$r = 3 \text{ см.}$$

$$R = 9 \text{ см.}$$

$$E_0 = ?$$

л.ч.

0,25

Решение:

Напряженность можно посчитать по формуле: $E = \frac{U}{d}$  поле неоднородно.

Для сферического конденсатора при произв. формула будет такая: $E_0 = \frac{U_0}{d}$, где d - это толщина диэлектрика, $d = R - r$.

$$E_0 = \frac{U_0}{R - r} = \frac{40 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^{-2}} = 6,7 \cdot 10^5 \text{ В/м.}$$
 

Ответ: $6,7 \cdot 10^5 \text{ В/м.}$



Дано:

$$\frac{V_2}{V_1} = n_1$$

$$\eta = \eta$$

$$n_2 = \frac{p_2}{p_1} \quad ?$$

1.0

№.5.

Решение:

Формула для КПД теплового двигателя:

$$\eta = 1 - \frac{|Q_x|}{Q_H}$$

В адиабате $Q = 0$.

В изобарном процессе тепло отводится:

$$|Q_x| = |\Delta U + A| = \frac{5}{2} p_1 (V_2 - V_1)$$

В изохорном процессе подводится:

$$Q_H = \Delta U = \frac{3}{2} (p_2 - p_1) V_1$$



$$\eta = 1 - \frac{5 p_1 (V_2 - V_1)}{3 (p_2 - p_1) V_1}$$

т.к. $\frac{V_2}{V_1} = n_1$, а $\frac{p_2}{p_1} = n_2$, то

$$\eta = 1 - \frac{5(n_1 - 1)}{3(n_2 - 1)} \Rightarrow n_2 = \frac{5(n_1 - 1)}{3(1 - \eta)} + 1 \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{5(n_1 - 1)}{3(1 - \eta)}$$



Дано:

$$m = 0,292 \text{ кг.}$$

$$t = 3600 \text{ с.}$$

$$P = 1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

$$q = 4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг.}$$

η - ?

№3. 1,0

Решение:

1) Запишем формулу для расчёта КПД двигателя внутреннего сгорания: $\eta = \frac{A}{Q} \cdot 100\%$

2) Работу двигателя найдем по формуле:

$$A = P \cdot t$$

3) Количество теплоты, выделяющееся при сгорании: $Q = q \cdot m$

4) Учитывая все вышепересчитанные пункты можем записать формулу КПД двигателя:

$$\eta = \frac{P \cdot t}{q \cdot m} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{1000 \cdot 3600}{0,292 \cdot 4 \cdot 10^7} \cdot 100\% = 30,8\% \quad +$$



N.2.

Дано:

$d = 12,5 \text{ см.} = 0,125 \text{ м.}$

$D = 10 \text{ дмтр.}$

$f = ?$

Решение:

Поскольку $D = 10 \text{ дмтр.}$, значит что $F = \frac{1}{D} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ м.}$

Далее, по формуле для тонкой линзы можем

Найти f : $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D$; $F = 0,1 \text{ м.} = 10 \text{ см.}$

$$f = \frac{1}{D - \frac{1}{d}} = \frac{1}{10 - \frac{1}{0,125}} = \frac{1}{10 - 8} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ м.}$$

Ответ: $f = 0,5 \text{ м.}$ +

1	2	3	4	5	6	Σ
12	16	16	4	16	24	88

восьмью, сест восьмью

11



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 96522 Класс 11

Вариант 3 Дата 20.02.2022

Дано:

$$m = 1 \text{ кг.}$$

$$t = 6 \text{ с.}$$

Найти:

$$F = ?$$

решение:

1) Найдём ускорение a в момент времени $t = 6 \text{ с.}$

из графика видно, что в промежутке времени с 4с. по 7с. модуль изменения скорости $|\Delta v| = 3 \text{ м/с.}$ Следовательно, ускорение можно

$$\text{найти по формуле } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3}{3} = 1 \text{ м/с.}$$

2) По II закону Ньютона: $\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow$

$$|F| = ma \Rightarrow |F| = 1 \cdot 1 = 1 \text{ Н.}$$

Ответ: $|F|$ равнодействующая сил на тело, в момент времени $t = 6 \text{ с.}$ равен 1 Н.

Стр.



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр

96522 Класс

11

Вариант 3

Дата

20.02.2022



№ 6.

2 страница.

т.к. максимально пружина растянута на длину $L = \frac{M(g-d)}{k}$,
то её потенциальная энергия: $\frac{kL^2}{2} = \frac{M^2(g-d)^2}{2k}$

Сумма энергий тела и пружины равна:

$$W_1 = Mgx_0 - \frac{M^2(g-d)^2}{2k}$$

Когда пружина максимально растянута, v груза и его
Кин. равны нулю.

При этом $W_2 = \frac{kx_0^2}{2}$

По закону сохранения энергии: $W_1 = W_2$;

$$-Mgx_0 + \frac{M^2(g-d)^2}{2k} + \frac{kx_0^2}{2} = 0 \Rightarrow x_0 = \frac{Mg}{k} \pm \frac{M\sqrt{d(kg-d)}}{k}$$

По макс. растяжению x_0 пружины должно быть больше
её растяжения $x_1 = \frac{Mg}{k}$ при равновесии тела, т.к. при
прохождении положения равновесия тело будет иметь
скорость и прескочит его $\Rightarrow$

Стр.



Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

№ 6.

3 страница

Максимальное растяжение: $x_0 = \frac{Mg}{k} + \frac{M \sqrt{d(2g-d)}}{k}$ /
 а второй корень это минимальное растяжение.

Амплитуда равна: $x_m = \frac{M \sqrt{d(2g-d)}}{k}$