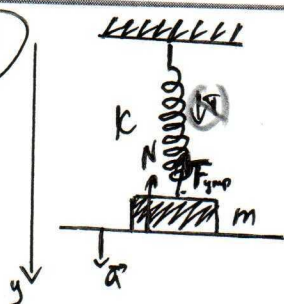




6



I) Запишем ур-ие движения тела: в проект. на Oy
сил. реакции опоры

$$N + F_{spr} - mg = ma \Rightarrow N + kx - mg = ma$$

II) Рассм. работу опоры тела

$N = 0$, тогда $ma = mg - kx$ при этом, как

~~$ma = mg - kx$~~ , при этом как оторваться

Груз пройдет некоторое расстояние $y = \Delta y = \frac{m(g-a)}{k}$

оторваться, груз пройдет некоторое расстояние равное Δy отсюда: $\Delta y = \frac{m(g-a)}{k}$

III) Найдем время, т.к. в начальный момент времени тело движ. с нул. ускор. (a) без начальной скорости $\Rightarrow \Delta y = L = \frac{at^2}{2} = \dots$

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

IV) В момент отрыва от подставки

$$v = at \Rightarrow v = a \sqrt{\frac{2m(g-a)}{k \cdot a}}$$

V) Запишем сумму энергий

$$W_1 = E_k + E_{pot}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{m^2(g-a) \cdot a}{k}$$

$$E_{pot} = Mg(x_0 - L) = mgx_0 - \frac{m^2(g-a) \cdot a}{k}$$



Площадка написания
 Тюменский индустриальный
 университет

3) а) Определить работу двигателя

1,0

$$A = Pt = 1000 \cdot 3600 = 3600000 \text{ Дж} \Rightarrow 36 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

$$P = 1000 \text{ Вт} \quad t = 3 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$$

б) По формуле КПД:

$$\eta = \frac{A}{Q} \cdot 100\%$$

$$Q = qm = 4 \cdot 10^7 \cdot 0,292 \text{ Дж}$$

подставим:

$$\eta = \frac{36 \cdot 10^5}{4 \cdot 10^7 \cdot 0,292 \cdot 10^{-3}} \cdot 100\% = \frac{36 \cdot 10^5}{4 \cdot 0,292 \cdot 10^4} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{9 \cdot 10^5}{2,92 \cdot 10^4} \cdot 100\% = \frac{90}{2,92} \cdot 100\% \approx 30,8 \cdot 100\%$$

$$= 30,8 \%$$

Ответ: $\eta = 30,8 \%$

4) Напряженность электрического поля найдём

0,25

по формуле: $E = \frac{U}{d}$, где $d = R - r$ — радиус
 Таким образом найдем напряженность при
 пробое:

$$E_0 = \frac{U_0}{R - r} \Rightarrow E_0 = \frac{40 \cdot 10^3}{0,09 - 0,03} \Rightarrow E_0 = \frac{40 \cdot 10^3}{0,06} = \frac{4 \cdot 10^4}{6 \cdot 10^{-2}} =$$

$$\approx 6,7 \cdot 10^5 \text{ В/м}$$

Ответ: $6,7 \cdot 10^5 \text{ В/м}$ Стр. 2



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

Тюменский индустриальный университет

Шифр

96641 Класс

11

Вариант

3

Дата

20.02.2022



5) 1 КЖФ теплового цикла

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

$$\eta = A + \Delta U$$

а) Изобарн. процесс: по пр-му

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

б) Адиабата

$$Q = 0$$

в) Изохорный процесс: $A = 0$

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

2) Таким образом $\eta_{ид}$:

$$\eta = 1 - \frac{\frac{5}{2} p_1 (V_2 - V_1)}{\frac{3}{2} (p_2 - p_1) \cdot V_1} = 1 - \frac{5 p_1 (V_2 - V_1)}{3 (p_2 - p_1) \cdot V_1} \quad (2)$$

$$\text{т.е. } \frac{V_2}{V_1} = n_1 \Rightarrow V_2 = n_1 \cdot V_1$$

$$\text{и } \frac{p_2}{p_1} = n_2 \Rightarrow p_2 = n_2 \cdot p_1$$

Подставим

$$(2) \quad 1 - \frac{5 p_1 (n_1 \cdot V_1 - V_1)}{3 (n_2 p_1 - p_1) \cdot V_1} = 1 - \frac{5 \cdot p_1 \cdot V_1 (n_1 - 1)}{3 \cdot p_1 \cdot n_1 (n_2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{5(n_1 - 1)}{3(n_2 - 1)} \Rightarrow$$

Ответ:

$$n_2 = \frac{5(n_1 - 1)}{3(n_1 - 1)} + 1$$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр

96641 Класс

11

Вариант 3

Дата

20.02.2022

I. к максимально пружина растягивается на $l =$
 $= \frac{m(g-a)}{k} \Rightarrow$ её пот. энергии $= \frac{kx^2}{2} = \frac{m^2(g-a)^2}{2k}$

Сумма энергий грав и пруж =

$$W_1 = mgy_0 - \frac{m^2(g-a)^2}{2k}$$

II) когда пружина растягивается максимально
 "пружина" его E_k равна нулю $\Rightarrow$

$$W_2 = \frac{kx^2}{2}$$

III) По закону сохр. энергии:

$$W_1 = W_2 \Rightarrow \frac{kx_0^2}{2} - mgy_0 + \frac{m^2(g-a)^2}{2k} = 0 \Rightarrow$$

$$y_0 = \frac{mg}{k} \pm \frac{m\sqrt{g(2g-a)}}{k} \quad (+)$$

IV) Чем макс расб. y_0 пружины должно
 быть больше её расб. $y_1 = \frac{mg}{k}$, при рав-
 новес. грав, т.к при прохожд. положен-
 ие равновесия тело будет иметь со-
 расб и должны его преодолеть $\Rightarrow$
 макс расб: $y_0 = \frac{mg}{k} + \frac{m\sqrt{g(2g-a)}}{k}$

Амплитуда РАВНА поуразности двух этих
 значений!

$$y_m = \frac{m\sqrt{g(2g-a)}}{k}$$

$$\text{ответ: } y_m = \frac{m\sqrt{g(2g-a)}}{k}$$

Стр. 8



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$ $\frac{1}{2}mv^2$

Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

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

Физика

Шифр

96641 Класс

11

Вариант 3

Дата

20.02.2022



1.0 ① Ищем. прямоугольник, границы от 4 до 8 секунд
Идем из графика допишем на этом участке
равноускоренное $\Rightarrow$ найдем ускорение:

$$a = \frac{|v - v_0|}{t} = \frac{|-1 - 2|}{3} = \frac{3}{3} = 1 \text{ м/с}^2$$

II) Модуль равнодействующей сил найдем по
второму закону Ньютона:

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow F = 1 \cdot 1 = 1 \text{ Н}$$

Ответ: Равнодейств. сил $F = 1 \text{ Н}$.

1.0 ② I) Найдем фокусное расстояние по формуле
оптической силы линзы

$$D = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{D} \Rightarrow f = \frac{1}{0,1} = 0,1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

II) По формуле тонкой линзы:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} \quad (2)$$

$$\textcircled{2} \frac{1}{f} = \frac{F-d}{Fd} \Rightarrow f = \frac{Fd}{d-F} \Rightarrow f = \frac{12,5 \cdot 10}{2,5} = 50 \text{ см}$$

Ответ: $f = 50 \text{ см}$