

БЛАНК ОТВЕТОВ №2

страница 3

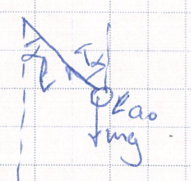
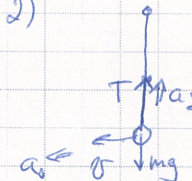
Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4.
Условия задачи переписывать не нужно.

$$v = \frac{0,1 \cdot \sqrt{18 \cdot 10^{-23}}}{10,5 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-17}}} = \frac{0,1 \cdot \sqrt{0,2 \cdot 10^{-3}}}{10,5 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{2}} = \frac{0,1 \cdot \sqrt{0,1 \cdot 10^{-6}}}{10,5} \approx 3 \text{ м/с}$$

Ответ: $v = 3 \text{ м/с}$

55- верная схема решения, но не решено полностью

N2

1)  2) 

$T - mg = ma_y; a_y = \frac{v^2}{l}$
 $T - mg = \frac{mv^2}{l}$
 $v^2 = \frac{(T - mg) \cdot l}{m}$

$v^2 = \frac{(20 - 1 \cdot 10) \cdot 1}{1} = 10 \text{ м}^2/\text{с}^2$

$v = at$
 $\frac{mv^2}{2} = mgh \rightarrow h = \frac{v^2}{2g} = \frac{10}{2 \cdot 10} = 0,5 \text{ м}$
 $h = \frac{gt^2}{2} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,5}{10}} = 0,1 \text{ с}$
 $a = \frac{v}{t} = \frac{\sqrt{10}}{0,1} = \sqrt{100} = 10 \text{ м/с}^2$

Ответ: $a = 10 \text{ м/с}^2$

35- решено частично, в решении имеются ошибки

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Олимпиада школьников «Учить строить будущее» по дисциплине физика

ЧИСТОВИК

Вариант № 2

(без № варианта работа не проверяется и аннулируется)

При обнаружении в чистовике записей, не относящихся к решаемому варианту, работа не проверяется и аннулируется

БЛАНК ОТВЕТОВ № 1

(в столбце «Ответ» необходимо написать итоговый ответ на задачу)

Задача №	Ответ	Служебное поле
1		
2	10 м/с^2	3
3	3 м/с	3
4	5 мм	5
5	$x(t) = \frac{m v_0}{\sqrt{k(m+m)}} \cdot \sin(\sqrt{\frac{k}{m+m}} \cdot t); v(t) = \frac{m v_0}{m+m} \cdot \cos(\sqrt{\frac{k}{m+m}} \cdot t)$	10
6		
7		
8		
9		
10		
Итого:		21

Изменение неправильного ответа

(для отмены неправильного ответа укажите номер задачи и впишите правильный ответ)

Задача №	Ответ	Служебное поле

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4.
Условия задачи переписывать не нужно.

Дано: M, m, U_0, k
т.е. пружина в системе нет, то будет выполняться закон сохранения импульса при попадании пули, а после попадания пули система "пуля + брусок" будет совершать гармонические колебания, найдем установившийся максимум $x_0 = x_0 \sin(\omega t)$ - общий вид зависимости координаты от времени (выбран $\sin$, т.к. в момент t_0 координата тела будет нулевой ($\sin(0) = 0$))

1) $\vec{p}_0 = M \cdot U_0$
 $m U_0 = (m + M) V$ (ЗК)
 $V = \frac{m U_0}{m + M}$
2) $V = 0$
 $E_{\text{уд}} = E_k$ $E_{\text{пр}2} = E_{\text{пр}1}$ $E_k = E_{\text{пр}}$ $E_k = \frac{m_0 V^2}{2}$ $E_{\text{пр}} = \frac{k x^2}{2}$
 $\frac{(m + M)}{2} \left(\frac{m U_0}{m + M} \right)^2 = \frac{k x_0^2}{2} \rightarrow \frac{m^2 U_0^2}{(m + M)} = k x_0^2 \rightarrow x_0 = \sqrt{\frac{m^2 U_0^2}{k(m + M)}} = \frac{m U_0}{\sqrt{k(m + M)}}$

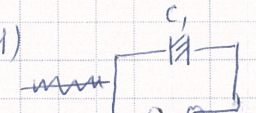
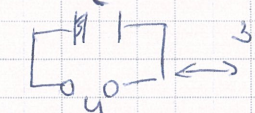
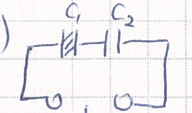
$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_0}{k}} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T}$; $T = 2\pi \sqrt{\frac{m + M}{k}} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m + M}}$

$x_{\text{н}} = \frac{m U_0}{\sqrt{k(m + M)}} \cdot \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m + M}} \cdot t\right)$

$V(t) = x'(t) = \frac{m U_0}{\sqrt{k(m + M)}} \cdot \sqrt{\frac{k}{m + M}} \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m + M}} \cdot t\right) = \frac{m U_0}{m + M} \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m + M}} \cdot t\right)$

Ответ: $x(t) = \frac{m U_0}{\sqrt{k(m + M)}} \cdot \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m + M}} \cdot t\right)$; $V(t) = \frac{m U_0}{m + M} \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m + M}} \cdot t\right)$
100- фермер / решение

Дано:
 $\epsilon = 4$
 $S = 1 \text{ см}^2$
 $d = 2 \text{ мм}$
 $A = 0,8 \text{ мкДж}$
 $U = 1000 \text{ В}$
 $d' - ?$

$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$; $A = \frac{C U^2}{2}$; $\Delta W = |W_k - W_n|$; $W = \frac{C U^2}{2}$
 $A = \frac{C U^2}{2} - \frac{C_0 U^2}{2} = \frac{U^2}{2} (C - C_0)$; $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$; $C_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d'}$
 $A = \frac{U^2}{2} (C - C_0) = \frac{U^2}{2} \left(\frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} - \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d'} \right) = \frac{U^2 \cdot \epsilon \epsilon_0 S}{2} \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{d'} \right)$
1)  2)  3) 

$A = |W_k - W_n|$; $W = \frac{C U^2}{2}$; $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$
 $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ последовательное соединение

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4.
Условия задачи переписывать не нужно.

$W_k = \frac{U^2 C}{2} = \frac{U^2}{2} \left(\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \right)$; $W_n = \frac{C_1 U^2}{2}$

$A = W_n - W_k$, т.е. работа совершается над системой

$A = \frac{C_1 U^2}{2} - \frac{U^2}{2} \left(\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \right) = \frac{U^2}{2} \left(C_1 - \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \right) \rightarrow \frac{2A}{U^2} = \frac{C_1^2 + C_1 C_2 - C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

$\frac{2A}{U^2} = \frac{C_1^2}{C_1 + C_2} \rightarrow U^2 C_1^2 = 2A C_1 + 2A C_2 \rightarrow C_2 = \frac{U^2 C_1^2 - 2A C_1}{2A}$

$C_1 = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 4 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-3}} = 177 \cdot 10^{-13} \text{ Ф} = 17,7 \text{ пФ}$

$C_2 = \frac{(1000)^2 \cdot (177 \cdot 10^{-13})^2 - 2 \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot 177 \cdot 10^{-13}}{2 \cdot 0,8 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^6 \cdot 31329 \cdot 10^{-26} - 1,6 \cdot 177 \cdot 10^{-13}}{1,6 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^{-19} (3132,9 - 283,2)}{1,6 \cdot 10^{-6}} =$

$\approx 1781 \cdot 10^{-13} \approx 178,1 \text{ пФ}$

$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$; $C_2 = \frac{\epsilon_0 S}{d'}$; $d' = \frac{\epsilon_0 S}{C_2} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{-4}}{178,1 \cdot 10^{-13}} \approx 5 \text{ нм}$

Ответ: $d' = 5 \text{ нм}$
30- загораеш решение системы в решении системы

Дано:

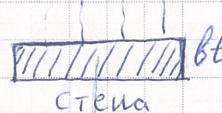
$E = 10^{-17} \text{ Дж}$

$\rho = 0,1 \text{ Па}$

$M = 108 \text{ г/моль}$

$\rho = 10,5 \text{ г/см}^3$

$b - ?$

 $p = \frac{F}{S}$; $F = \frac{N \cdot \Delta p}{t}$; $\Delta p = m_0 \cdot \bar{v}$
 $p = \frac{N \cdot \Delta p}{S \cdot t} = \frac{N \cdot m_0 \cdot \bar{v}}{S \cdot t} = \frac{m \cdot \bar{v}}{S t}$

$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V$; $V = S \cdot b \cdot t$

$p = \frac{\rho \cdot S \cdot b \cdot t \cdot \bar{v}}{S t} = \rho \cdot b \cdot \bar{v} \rightarrow b = \frac{p}{\rho \cdot \bar{v}}$

$E = \frac{m_0 \bar{v}^2}{2} \rightarrow \bar{v} = \sqrt{\frac{2E}{m_0}}$, где m_0 - масса одного атома серебра

$b = \frac{p \cdot \sqrt{m_0}}{\rho \cdot \sqrt{2E}}$

$m_0 = M/N_A = M \cdot \frac{N}{N_A}$; $N = 1 \rightarrow m_0 = \frac{M}{N_A} = \frac{108}{6 \cdot 10^{23}} = 1,8 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$
 $b = \frac{0,1 \cdot \sqrt{1,8 \cdot 10^{-23}}}{10,5 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-17}}} = \frac{1,0392}{10,5 \cdot 10^3 \cdot 1,414} = \frac{1,0392 \cdot 10^5}{14,859} = 6,999$

БЛАНК ОТВЕТОВ №2

страница _____

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4.
Условия задачи переписывать не нужно.

БЛАНК ОТВЕТОВ №2

страница _____

Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4.
Условия задачи переписывать не нужно.

БЛАНК ОТВЕТОВ №2	страница _____
Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4. Условия задачи переписывать не нужно.	

БЛАНК ОТВЕТОВ №2	страница _____
Отвечать на задачи необходимо полным, развернутым ответом (решением). Пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы. Не забудьте указать номер задачи, на которую Вы отвечаете, например, 4. Условия задачи переписывать не нужно.	