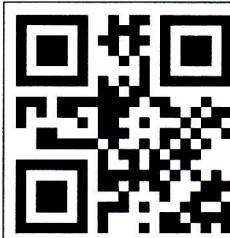
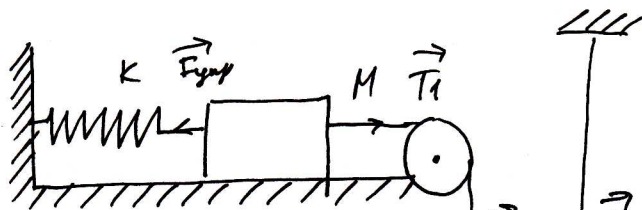


Дано:

Решение.

 $k$   
 $M$   
 $m$ 

9-01112

СТР 1 / 5

 $v_{\max} = ?$ 

1) Скорость бруска  
будет тогда макси-  
мально, когда ускорение обра-  
тится в ноль.

2) по II-му закону Ньютона:

$$T_2 = 2T_1 \text{ (для кубика)} \quad \text{и} \quad 2T_1 = mg$$

$$F_{\text{упр}} = T_1 \text{ (для бруска)}$$

$$\#7 \quad \begin{cases} k \Delta x = T_1 \\ T_1 = \frac{mg}{2} \end{cases}$$

$$\Delta x = \frac{mg}{2k}$$

3) когда брусок сдвинется на  $\Delta x$  и распрямит нить —  
нить на  $\Delta x$ , то кубик опустится на  $\frac{\Delta x}{2}$  #7

по 3.с.з:

$$\frac{mgx}{2} = \frac{kx^2}{2} + \frac{Mv^2}{2} + \frac{mv^2}{2}$$

$$4mgx = 4kx^2 + 4Mv^2 + mv^2$$

$$\frac{2m^2g^2}{k} = \frac{m^2g^2}{k} + 4Mv^2 + mv^2$$

$$\frac{m^2g^2}{k} = 4Mv^2 + mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{m^2g^2}{k(4M+m)}} = \frac{mg}{\sqrt{k(4M+m)}}$$

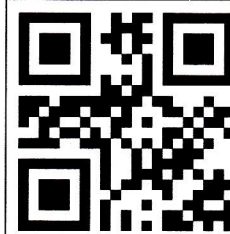
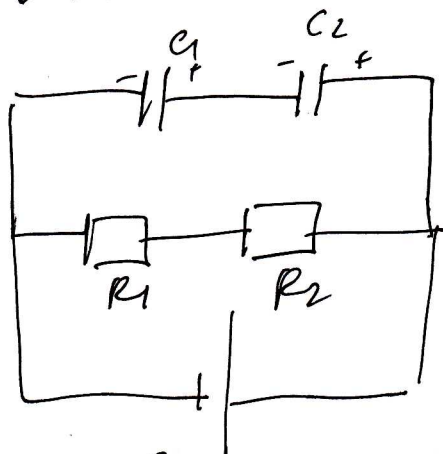
Ответ:  $\frac{mg}{\sqrt{k(4M+m)}}$  ;

№

Дано:

Решение.

в начале:



9-01112

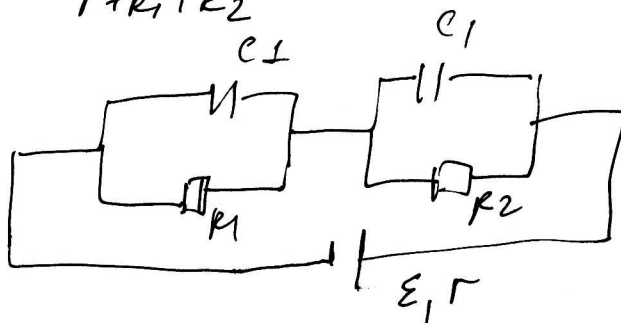
СТР 3 / 5

$\Delta W_{C2}?$

$$\left\{ \begin{array}{l} q_1 = q_2 = q \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{C_1}{C_2} \\ \varepsilon - Ir = \frac{C_1 U_2}{C_2} + U_2 \end{array} \right. \Rightarrow U_2 = \frac{\varepsilon - Ir}{\left(\frac{C_1}{C_2} + 1\right)}$$

$$\text{где } I = \frac{\varepsilon}{r + R_1 + R_2}$$

в конце:



$$U_2 = U_{R2} \Rightarrow$$

$$U_{R2} = \frac{\varepsilon R_2}{R_1 + R_2 + r} = U_2$$

$$\Delta W_{C2} = \frac{C_2 U_{22}^2}{2} - \frac{C_2 U_{21}^2}{2} = \frac{C_2}{2} \left( \frac{\left(\varepsilon - \frac{\varepsilon r}{r + R_1 + R_2}\right)^2}{\left(\frac{C_1}{C_2} + 1\right)^2} - \frac{\varepsilon^2 R_2^2}{(R_1 + R_2 + r)^2} \right)$$

$$= \frac{C_2 \varepsilon^2}{2} \left( \frac{\left(1 - \frac{r}{r + R_1 + R_2}\right)^2}{\left(\frac{C_1}{C_2} + 1\right)^2} - \frac{R_2^2}{(R_1 + R_2 + r)^2} \right);$$

Ответ:



№.

Дано:

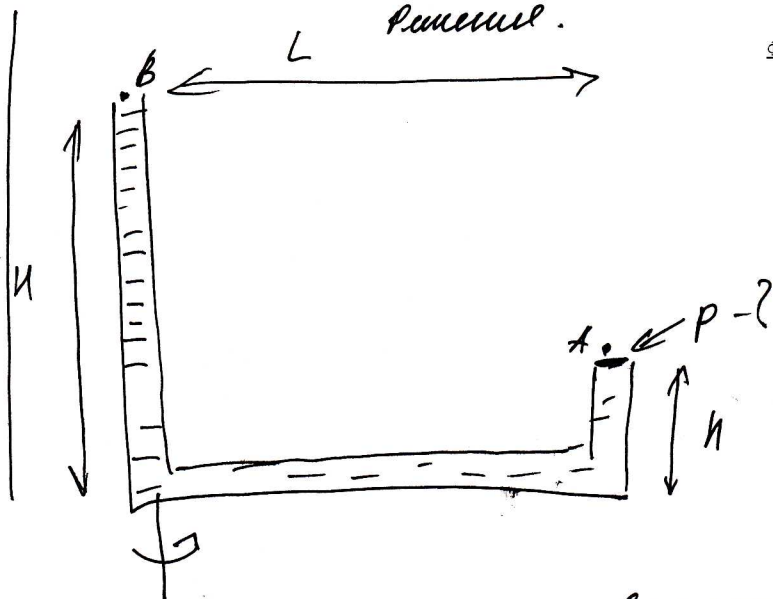
$L$

$H$

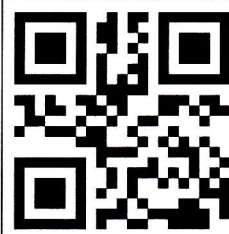
$h$

$F?$

Решение.



Олимпиада «Смарт Старт», 2016-2017  
Физика, 11 класс, заключительный этап



9-01112

СТР 4 / 5

1) Если бы сфера оставалась в покое, то

$$P \text{ в точке A} = \rho g (H-h) + P_0$$

2)

~~$$P_A = P + P_x$$~~
~~$$P_x = \frac{F_x}{S}, \text{ где } F_x = m a_x = m \omega^2 L$$~~

$$a = \omega^2 R$$

$P_{\text{равн.}} = \rho \omega^2 L^2$ , но давление в зависимости от  
расстояния изменяется от 0 до  $L/2$ ,  
среднее значение  $P_{\text{равн. ср.}} = \rho \frac{\omega^2 L^2}{2}$ .

$$P_A = \rho g (H-h) + P_0 + \frac{\rho \omega^2 L^2}{2}$$

Ответ:  $\rho g (H-h) + P_0 + \frac{\rho \omega^2 L^2}{2}$ .

Дано:

(V3)

$$T_1 = 800 \text{ K}$$

$$q = 142 \text{ кДж}$$

$$C_V = 21 \text{ Дж/моль}\cdot\text{K}$$

$\Delta p$  -?

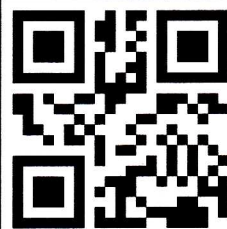
Решение.  
по 8-му Менделеева - Клапейрона

Олимпиада «Смарт Старт», 2016-2017  
Физика, 11 класс, заключительный этап

$$\begin{cases} p_1 V = \nu R T_1 \\ p_2 V = \nu R T_2, \text{ где} \end{cases}$$

$$V_2 = 1,5 V_1 \text{ л/л}$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{1,5 T_2}$$



9-01112

СТР 7 / 5

по I-му 8-му термодинамики:

$$Q = A + \Delta U$$

$$1,5 q = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$q = \nu R \Delta T$$

$$q = \nu R (T_2 - T_1)$$

$$\Delta T = \frac{q}{\nu R} = \frac{q}{C_V}$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_1 + \frac{q}{\nu R_V}} =$$

$$= \frac{800 \text{ K}}{800 \text{ K} + \frac{142000 \text{ Дж}}{21 \text{ Дж}}}$$

$$\approx 0,1$$

Ответ: в 10 раз увеличилось.

N.5

Дано:

$$W = 4 \text{ Дж}$$

$$\tau = 10^{-8} \text{ с}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

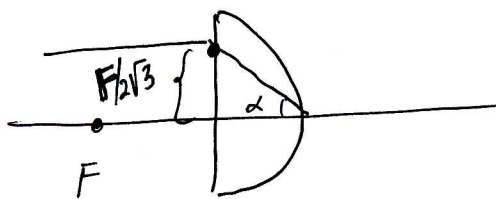
F<sub>ср</sub> - ?

Решение.

Олимпиада «Смарт Старт», 2016-2017  
Физика, 11 класс, заключительный этап

9-01112

СТР 6/5



$$\Delta p = \frac{p}{2} + p = 1,5p;$$

$$F = F_{\text{ср}} \cdot \cos \alpha = \frac{Wt}{2c} \cdot \cos \alpha = 1,5 p \tau, \text{ где}$$

$$p = \frac{W}{c}; \quad \Rightarrow \quad F = \frac{Wt}{2c} \cdot \cos \alpha;$$

$$\cos \alpha = \frac{F}{F/2\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} \quad \Rightarrow \quad \alpha = \arccos\left(\frac{1}{2\sqrt{3}}\right),$$

$$\cos \alpha \approx 0,36.$$

$$F = \frac{3}{2} \frac{Wt}{c} \cdot \cos \alpha = \frac{3 \cdot 4 \text{ Дж} \cdot 10^{-8} \text{ с}}{2 \cdot 3 \cdot 10^8} \cdot 0,36 \approx$$

$$\approx 1,94$$

Ответ: 1,94.