

# Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21205175**

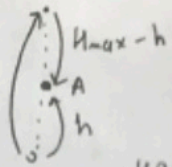
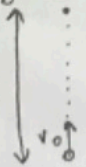
ID профиля: **870225**

Вариант 2

Условие.

1) задача.

$H_{max}$



Мячи столкнулись в точке А, на высоте  $h$   
время, за которое первый мяч достиг  
максимальной высоты обозначим  $t_0$

$$v_{y1} = v_0 - g t_0 = 0 \Rightarrow t_0 = \frac{v_0}{g}$$

время полёта второго мяча до столкновения обозначим  $t_1$

$$H_{max} - h = \frac{g t_1^2}{2} \quad (\text{так как на max высоте не имеет скорости})$$

$$h = v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

первый мяч прошёл расстояние  $H_{max} - h$

второй мяч прошёл расстояние  $h$ .

$$H_{max} - h + h = \frac{g t_1^2}{2} + v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2} \Rightarrow v_0 t_1 = H_{max}$$

$$H_{max} = v_0 t_0 - \frac{g t_0^2}{2} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$v_0 t_1 = H_{max} = \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow t_1 = \frac{v_0}{2g}$$

$t_0 + t_1 = \tau$ , потому что они столкнулись через время  $\tau$  после

броска первого мяча

$$\frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \tau \quad \frac{3v_0}{2g} = \tau \Rightarrow \boxed{v_0 = \frac{2g\tau}{3}}$$

$$\boxed{t_1 = \frac{v_0}{2g} = \frac{\tau}{3}}$$

$$H_{max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{1}{2g} \cdot \frac{4g^2\tau^2}{9} = \boxed{\frac{2\tau^2 g}{9}}$$

Ответ: 1)  $t_1 = \frac{\tau}{3}$  2)  $H_{max} = \frac{2\tau^2 g}{9}$  3)  $v_0 = \frac{2g\tau}{3}$

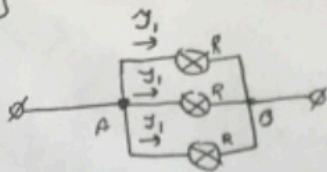
1.



Чистовик

3. задача

1)

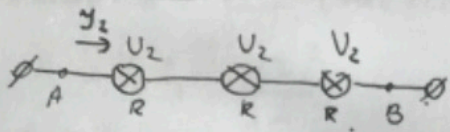


$U_0 = 6 \text{ В}$   
 $P_1 = 2,4 \text{ Вт}$   
 $U_{AB} = U_0$      $I_1 = ?$

так как все лампы одинаковые, то во всех лампочках будет одинаковым

$I_1 \cdot R = U_0$   
 $I_1 \cdot U_0 = P_1 \quad I_1 = \frac{P_1}{U_0} = \frac{2,4}{6} = 0,4 \text{ А}$      $I_1 = 0,4 \text{ А}$

2)



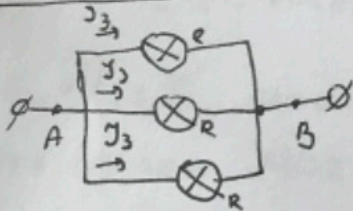
$U_{AB} = U_0 = 6 \text{ В}$   
 $P_2 = 0,5 \text{ Вт}$   
 $I_2 = ?$

$I_2 \cdot (R + R + R) = U_0$   
 $I_2 \cdot 3R = U_0$

$U_2 = I_2 \cdot R = \frac{U_0}{3}$

$P_2 = U_2 \cdot I_2 = \frac{U_0}{3} \cdot I_2 \quad I_2 = \frac{3P_2}{U_0} = \frac{3 \cdot 0,5}{6} = 0,25 \text{ А}$      $I_2 = 0,25 \text{ А}$

3.



$U_{AB} = \frac{U_0}{3} = 2 \text{ В}$   
 $P_3 = ?$

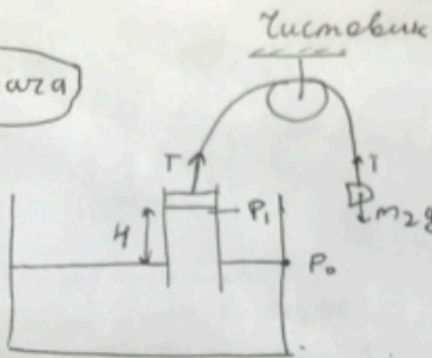
$I_3 \cdot R = \frac{U_0}{3} \quad I_1 \cdot R = U_0 \Rightarrow I_3 = \frac{I_1}{3}$

$P_3 = I_3 \cdot \frac{U_0}{3} = \frac{I_1 U_0}{9} = \frac{P_1}{9} = \frac{2,4}{9} \approx 0,27 \text{ Вт}$

Ответ: 1)  $I_1 = 0,4 \text{ А}$     2)  $I_2 = 0,25 \text{ А}$     3)  $P_3 \approx 0,27 \text{ Вт}$



2 задача



$$H = 0,2 \text{ м}$$

$$m_2 = 0,25 \text{ кг}$$

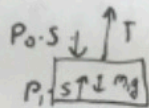
$$S = 9 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

1) давление под поршнем обозначим  $P_1$

$$P_1 + \rho g H = P_0$$

$$P_1 = P_0 - \rho g H = 10^5 - 10^4 \cdot 0,2 = 10^4 \cdot 9,8 = 98 \text{ кПа}$$

2) покажем сил, действующих на поршень



$$T + P_1 \cdot S = P_0 \cdot S + m_2 g$$

$$T = m_2 g$$

$$P_1 = P_0 - \rho g H$$

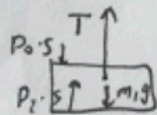
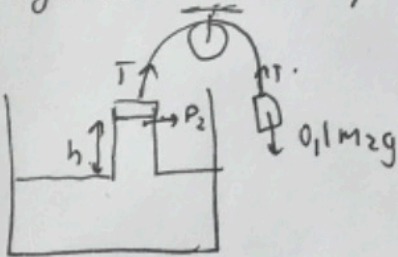
$$m_2 g + P_1 \cdot S - \rho g H \cdot S = P_0 \cdot S + m_2 g$$

$$m_1 = m_2 - \rho H \cdot S = 0,07 \text{ кг} \quad \boxed{m_1 = 0,07 \text{ кг}}$$

в сосуде

3) Рассмотрим два варианта. 1) когда уровень воды находится ниже поршня и 2) когда уровень воды в сосуде находится выше поршня.

1).



$$P_2 \cdot S + T = P_0 \cdot S + m_1 g$$

$$P_2 = P_0 - \rho g h$$

$$T = 0,1 m_2 g$$

$$P_0 \cdot S - \rho g h \cdot S + 0,1 m_2 g = P_0 \cdot S + m_1 g$$

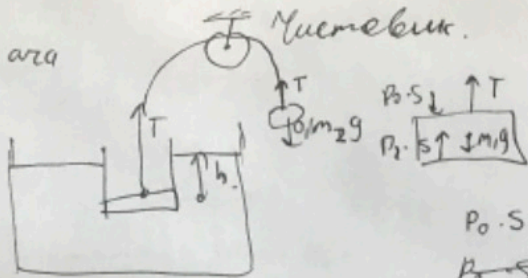
$$\rho g h \cdot S = \frac{0,1 m_2 g - m_1 g}{1}$$

$$h = \frac{0,1 m_2 - m_1}{\rho \cdot S} = \frac{0,1 \cdot 0,25 - 0,07}{9 \cdot 10^{-4}} < 0 \Rightarrow \text{этот вариант не верен.}$$

3.



2) 3) а) а) 2)



уровень воды в сосуде находится выше уровня

$$T = 0,1 \text{ мзг}$$

$$P_2 = P_0 + \rho g h.$$

$$P_0 \cdot S + m_1 g = P_2 \cdot S + T$$

$$P_0 \cdot S + m_1 g = P_0 S + \rho g h \cdot S + 0,1 \text{ мзг}.$$

$$h = \frac{m_1 - 0,1 \text{ мзг}}{\rho \cdot S} =$$

$$= \frac{0,07 - 0,025}{1000 \cdot 9 \cdot 10^{-4}} = \frac{0,07 - 0,025}{0,9} =$$

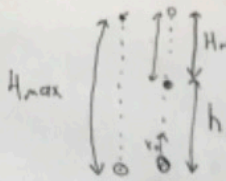
$$= 0,05 \text{ м}$$

Ответ: 1)  $P_1 = 98 \text{ кПа}$  2)  $m_1 = 0,07 \text{ кг}$  3)  $h = 0,05 \text{ м}$ .



Упробук.

1.



$$0 = v = v_0 - gt_0 \Rightarrow t_0 = \frac{v_0}{g} \quad 1) t = ?$$

$$y_1 = v_0 t - \frac{gt^2}{2} = h \quad 2) H_{max} = ?$$

$$y_2 = H_{max} - \frac{gt^2}{2} = h \quad 3) v_0 = ?$$

$$\frac{gt^2}{2} = H_{max} - h$$

$$v_0 t - \frac{gt^2}{2} = h$$

$$H_{max} = v_0 t - \frac{gt^2}{2} = \frac{v_0^2}{g} - \frac{g v_0^2}{2g^2} = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$t_0 = \frac{v_0}{g}$$

$$t_0 + t = \tau$$

$$\frac{gt^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} - v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \frac{v_0}{2g}$$

$$H_{max} - h = \frac{gt^2}{2} \quad H_{max} = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$H_{max} - v_0 t + \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2}$$

$$H_{max} = v_0 t$$

$$\frac{v_0^2}{2g} = v_0 t \quad t = \frac{v_0}{2g}$$

$$\frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \tau$$

$$\frac{2v_0 + v_0}{2g} = \tau$$

$$\frac{3v_0}{2g} = \tau$$

$$t = \frac{v_0}{2g} = \frac{\tau}{3}$$

$$t_0 = \frac{2\tau}{3}$$

$$\frac{v_0}{g} = \frac{2\tau}{3}$$

$$v_0 = \frac{2\tau g}{3}$$

$$H_{max} = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$H_{max} = \frac{v_0^2}{2g} =$$

$$= \frac{1}{2g} \cdot \left(\frac{2\tau g}{3}\right)^2 = \frac{1 \cdot 2 \cdot 4 \tau^2 g}{2 \cdot 9} =$$

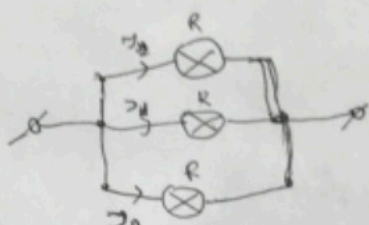
$$= \frac{2\tau^2 g}{9}$$



Зеркалом.

3.

$$P = I \cdot U \quad I = \frac{P}{U} \quad U = \frac{P}{I}$$

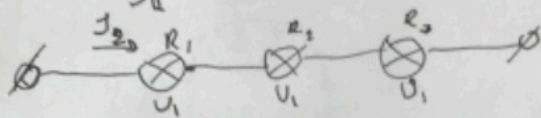


$$U_0 = 6 \text{ В}$$

$$P_1 = 2,4 \text{ Вт}$$

$$U_0 = 6 \text{ В}$$

$$P_2 = 0,5 \text{ Вт}$$



при параллельном соединении мощность всех лампочек

мощ будет одинаковым

$$I_1 \cdot R = U_0$$

$$I_1 \cdot U_0 = P_1$$

$$1) I_1 = \frac{P_1}{U_0} = \frac{2,4}{6} = 0,4 \text{ А}$$

2) при последовательном соединении мощность всех лампочек  
мощ будет одинаковым

$$I_2 (R_1 + R_2 + R_3) = U_0$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R$$

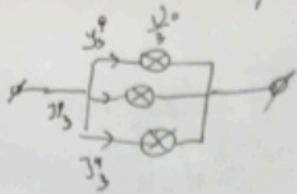
$$3 I_2 R = U_0$$

$$I_2 R = \frac{U_0}{3} = U_1$$

$$P_2 = I_2 U_1 = I_2 \cdot \frac{U_0}{3} \quad I_2 = \frac{3 P_2}{U_0} = \frac{3 \cdot 0,5}{6} = 0,25 \text{ А}$$



Задача



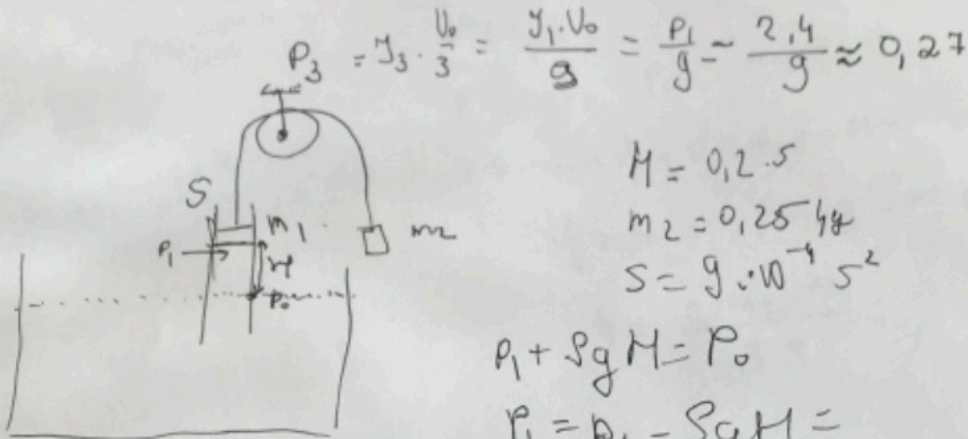
$$I_3 R = \frac{U_0}{3}$$

$$I_3 \cdot R = U_0$$

$$\Rightarrow \frac{I_3}{3} = \frac{I_1}{3}$$

$$\frac{20}{100} = 0,2$$

2.



$$P_3 = I_3 \cdot \frac{U_0}{3} = \frac{I_1 \cdot U_0}{3} = \frac{P_1}{3} = \frac{2,4}{3} \approx 0,27$$

$$M = 0,25$$

$$m_2 = 0,25 \text{ кг}$$

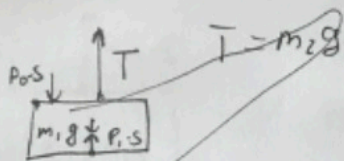
$$S = 9 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$P_1 + \rho g H = P_0$$

$$P_1 = P_0 - \rho g H =$$

$$= 10010^3 - 1000 \cdot 10 \cdot 0,2 =$$

$$= 10^5 - 10^4 \cdot 0,2 = 10^4 (10 - 0,2) =$$



$$T + P_1 S = P_0 S + m_1 g$$

$$m_2 g + P_0 S - \rho g H S = P_0 S + m_1 g = 10^4 \cdot 9,8 = 98 \text{ кПа}$$

$$m_2 g = m_1 g$$

$$m_1 g = m_2 g - \rho g H S$$

$$m_1 = m_2 - \rho H S = 0,25 - 1000 \cdot 0,2 \cdot 9 \cdot 10^{-4}$$

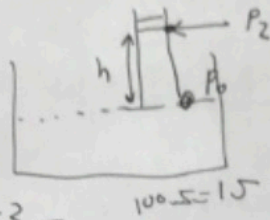
$$= 0,25 - \frac{1000}{10000} \cdot 0,2 \cdot 9 = 0,25 - 0,18 = 0,07 \text{ кг}$$

$$10^4 \cdot 0,2 = 2 \text{ кПа}$$

$$0,25 - 0,18 = 0,07 \text{ кг}$$



# Числа



$$l \omega = 10^{-2} S$$

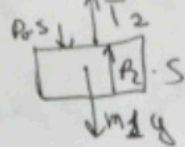
$$l \omega = \frac{1}{100} S$$

$$l \omega^2 = 10^{-4} S^2$$

ног норманан бугем габрессе  $P_2$

$$P_2 + \rho g h = P_0 \quad P_L = P_0 - \rho g h$$

$$T_2 = 0,1 \cdot m_2 g$$

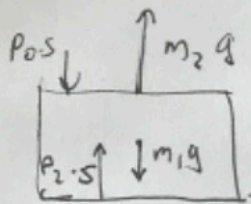


$$P_2 \cdot S + T_2 = P_0 \cdot S + m_1 g$$

$$P_2 \cdot S - \rho g h \cdot S + 0,1 m_2 g = P_0 \cdot S + m_1 g$$

$$\rho g h \cdot S = 0,1 m_2 g - m_1 g$$

$$h = \frac{0,1 m_2 - m_1}{\rho S}$$



$$P_2 = P_0 - \rho g h$$

$$P_0 S + m_1 g = m_2 g + P_2 \cdot S$$

$$P_0 S + m_1 g = m_2 g + P_0 S - \rho g h \cdot S$$

$$m_1 = m_2 - \rho h \cdot S =$$

$$= 0,25 - 1000 \cdot 0,2 \cdot 9 \cdot 10^{-4} =$$

$$= 0,25 - 0,18 = 0,07$$

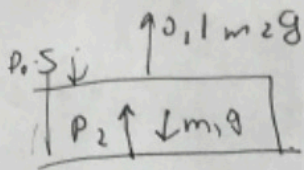
$$P_2 \cdot S + 0,1 m_2 g = P_0 \cdot S + m_1 g$$

$$P_2 \cdot S - \rho g h \cdot S + 0,1 m_2 g =$$

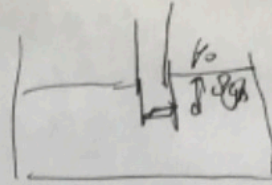
$$= P_0 \cdot S + m_1 g$$

$$\rho g h \cdot S = \frac{0,1 m_2 g - m_1 g}{\rho S}$$

у. ...  
методом



$p_2$



$$p_2 = p_0 + \rho g h$$

$$p_0 \cdot S + m_1 g = S \cdot p_2 + 0,1 m_2 g$$

$$p_0 \cdot S + m_1 g = p_0 \cdot S + \rho g h \cdot S + 0,1 m_2 g$$

$$\rho g h \cdot S = \frac{m_1 g - 0,1 m_2 g}{S}$$

$$= \frac{0,07 - 0,025}{1000 \cdot 9 \cdot 10^{-4}} = \frac{0,045}{0,9}$$

$$= 0,055$$