

# Часть 1

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

Шифр: **21204272**

ID профиля: **181179**

Вариант 1

Числовый ответ Физика 9 Вариант 09-01

Задача 1.

$$R = R_0 + v_0 t + \frac{g t^2}{2} \quad (1)$$

$$v = v_0 + g t$$

максимальная высота достигается при вертикальной  $v = 0$

$$0 = v_0 - g t_0 \Rightarrow t_0 = v_0 / g$$

подставим  $t_0$  в уравнение (1) на вертикальной ось:

$$h_{\max} = v_0 t_0 - \frac{g t_0^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} \quad (2)$$

$h_1$  - высота над землей первого мяча после броска второго через  $t = \tau$ ,

$h_2$  - высота второго

$$(1) \Rightarrow h_1 = h_{\max} - \frac{g \tau^2}{2} \quad (5)$$

$$(1) \Rightarrow h_2 = v_0 \tau - \frac{g \tau^2}{2}$$

мысленно сложим:  $h_1 = h_2 \Rightarrow h - \frac{g \tau^2}{2} = v_0 \tau - \frac{g \tau^2}{2} \Rightarrow h_{\max} = v_0 \tau \quad (2) \Rightarrow$

$$\Rightarrow v_0 \tau = \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow v_0 = 2g\tau \quad (3)$$

$$\text{из (2) и (3): } h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{(2g\tau)^2}{2g} = 2g\tau^2 \quad (4)$$

мысленно сложим на высоте  $h_1 = h_2 \stackrel{(5)}{=} h_{\max} - \frac{g \tau^2}{2} = \frac{3}{2} g \tau^2 \quad (6)$

$$\text{пути, пройденный ими: } S_1 = h_{\max} + (h_{\max} - h_1) = 2h_{\max} - h_1 = \\ = 2 \cdot 2g\tau^2 - \frac{3}{2} g \tau^2 = \frac{5}{2} g \tau^2 \quad (7)$$

пути, пройденный 2-м:  $S_2 = h_1 = \frac{3}{2} g \tau^2$

$$S_1 : S_2 = \frac{5}{2} g \tau^2 : \frac{3}{2} g \tau^2 = 5 : 3$$

Ответ: 1)  $h_{\max} = 2g\tau^2$

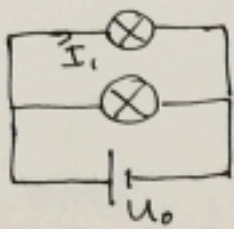
2)  $h_1 = \frac{3}{2} g \tau^2$

3)  $S_1 : S_2 = 5 : 3$



Числовые стр 2 Физика 9 вариант 05-01  
Задача 3.

(1)



$2R$ -сопротивление параллельно  
 $R_0 = 2R \Rightarrow \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_0 = R/2$

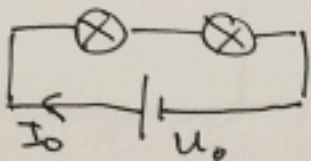
$$I_0 = U_0/R_0 = \frac{2U_0}{R}$$

параллельно соединены  $\Rightarrow$  на всех сопротивлениях ток

$$I_1 + I_2 = 2I_1 = I_0 \text{ параллельно} \Rightarrow U_1 = U_2 = U_0$$

по 3-й Джоуль-тепота:  $P_1 = U_0 I_1 \Rightarrow I_1 = P_1/U_0 = 20/12 = 1,67 \text{ (A)}$

(2)



параллельно соединены, значит  $U$  на всех одинаков  
необходимо сопротивление ( $R$ )

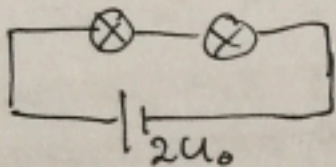
$$\text{по закону Ома} \Rightarrow I_1 = I_2 = I_0$$

$$\text{по закону Ома} \Rightarrow R_0 = R_1 + R_2 = 2R \Rightarrow I_0 = \frac{U_0}{2R}$$

т.о. напряжение на нагрузке  $U = U_1 = U_2 = I_1 R_1 = \frac{U_0}{2}$

по 3-й Джоуль-тепота:  $P_2 = U I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P_2}{U} = \frac{2P_2}{U_0} = \frac{13,2}{12} = 1,1 \text{ (A)}$

(3)



$$R_0 = R_1 + R_2 = 2R$$

$$I_1 = I_2 = I_0 = \frac{2U_0}{R_0} = \frac{U_0}{R}$$

$$U_1 = U_2 = \frac{U_0}{2}$$

$$P_3 = UI = \frac{U_0}{R} \cdot \frac{U_0}{2} = \frac{U_0^2}{2R} \Rightarrow P_3 = 2P_2 = 13,2 \text{ Вт}$$

$$U_2(2) P_2 = \frac{U_0}{2} \cdot \frac{U_0}{2R} = \frac{1}{2} \cdot \frac{U_0^2}{2R}$$

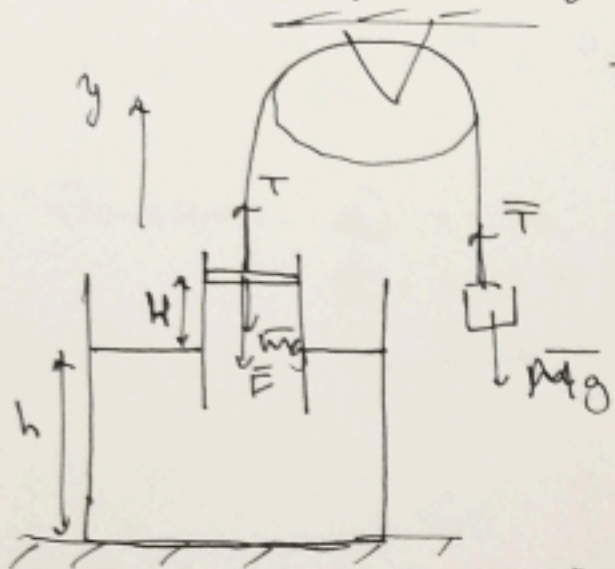
Ответ: 1) в нагрузке  $I_1 = 1,67 \text{ A}$

2) в нагрузке  $I_2 = 1,1 \text{ A}$

3) 13,2 Вт



Условие стр 3 Физика 9 вариант 09-01



$$\text{II: } \vec{T} + \vec{Mg} = \vec{0}$$

$$\vec{T} + \vec{mg} + \vec{F} = \vec{0}$$

$$\text{I: } Mg = T$$

$$mg + F = T$$

на высоте h от нона:

$$P_0 = P_0 - P_{\text{популя}} + P_H \rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{\text{популя}} = P_H = \rho g H$$

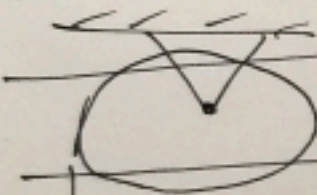
$$P_H = \rho g H = 1000 \cdot 10 \cdot 0,1 = 1 \text{ кПа}$$

$$P_H = \frac{T - mg}{S} \Rightarrow T = P_H S + mg =$$

$$= 1000 \cdot 0,0008 + 0,15 \cdot 10 = 1,3 \text{ (Н)}$$

$$T = Mg \Rightarrow M = T/g = 1,3/10 = 130 \text{ (г)}$$

Заметим, что если на поршень не будет упора, то масса груза должна быть больше груза стакана



на высоте h от нона:

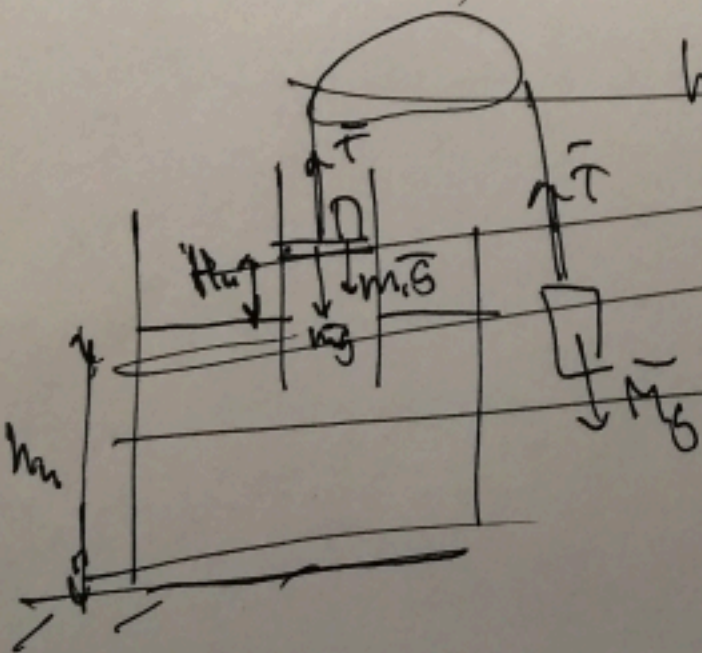
$$P_0 + P_B = P_0 + P_{\text{популя}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_B = P_{\text{популя}}$$

$$\rho g H = P_H = \frac{(m_1 + m - M)g}{S} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H = \frac{m_1 + m - M}{\rho S}$$

$$H = \frac{0,12 + 0,05 -}{\rho S}$$



$$h_u: P_0 = P_0 + P_B - P_H \Rightarrow P_B = P_H \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho g H_u = \frac{(M - m - m_1)g}{S} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H_u = \frac{M - m - m_1}{\rho S} = \frac{0,13 - 0,05 - 0,12}{\rho S}$$



Умножим оба уравнения 2 багунант 05-01

$$H_u = \frac{m_1 + m_2 - M}{\rho S} = \frac{0,12 + 0,05 - 0,13}{1000 \cdot 0,0008} = \frac{0,04}{0,8} = 0,05 \text{ (м)} \\ = 5 \text{ см}$$

- Отвечая:
- 1) 1 мПа
  - 2) 130 г
  - 3) 5 см

# Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21204272**

ID профиля: **181179**

Вариант 1



Задача 5

U - об'єм баки

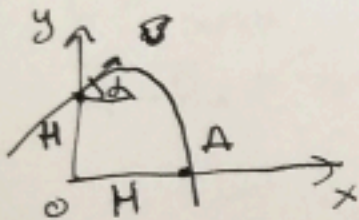
$$U = Sh = \pi H^2 \cdot H = \pi H^3$$

P - об'єм води, котрий виходить із шланга за еж. впрот

$$P = SV = S\sqrt{\frac{gH}{2}}$$

Врама за якою проходить шланг, коли вперше насичують єдиною впротим діглет настунать неперий діглет.

$$t = \frac{U}{P} = \frac{\pi H^3}{S\sqrt{\frac{gH}{2}}} = \frac{2\pi H^2 \sqrt{\frac{gH}{2}}}{gS}$$



v - шпрость води

$$\vec{R} = \vec{R}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{g t^2}{2}$$

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha$$

$$\textcircled{x}: H = v_0 \cos \alpha t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = H / v_0 \cos \alpha$$

$$\textcircled{y}: 0 = H + v_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2} \Rightarrow$$

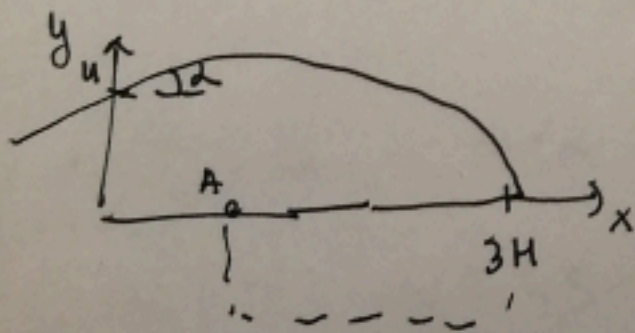
$$\Rightarrow 0 = H + v_0 \sin \alpha \cdot \frac{H}{v_0 \cos \alpha} - \frac{g}{2} \cdot \frac{H^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{gH}{2v_0^2} \tan^2 \alpha - \tan \alpha + \frac{gH}{2v_0^2} - 1 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{1 + \sqrt{1 - 4 \frac{gH}{2v_0^2} \left( \frac{gH}{2v_0^2} - 1 \right)}}{2 \cdot \frac{gH}{2v_0^2}} = \frac{1 + \sqrt{1 - 4a^2 + 4a}}{2a}, \text{ где } a = \frac{gH}{2v_0^2}$$

(-) через густину тантом рассматривать широта нет, т.к мы получим отрицательный угол

заметьте, что при  $a < \frac{1+\sqrt{5}}{2}$  D < 0, значит вода не генерирует баки



$$\vec{R} = \vec{R}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{g t^2}{2}$$

аналогично получаем

$$\tan \alpha = \frac{3 + \sqrt{(b-1)(b+9)}}{b}, \text{ где } b = \frac{9gH}{v_0^2}$$

здесь все видно, что  $b \geq 1$  гарантировано, но  $\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,2$

достаточно лишь условия, что  $a \geq$

Омдем: 1)  $t = \frac{2\pi H^2 \sqrt{\frac{gH}{2}}}{gS}$

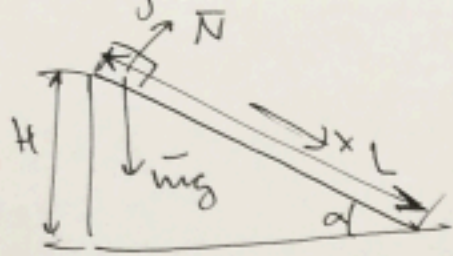
2)  $\tan \alpha = \frac{1 + \sqrt{1 - 4 \frac{gH}{2v_0^2} \left( \frac{gH}{2v_0^2} - 1 \right)}}{2 \frac{gH}{2v_0^2}}$

3)  $\tan \alpha$  от  $\frac{1 + \sqrt{1 - 4 \frac{gH}{2v_0^2} \left( \frac{gH}{2v_0^2} - 1 \right)}}{2 \frac{gH}{2v_0^2}}$  до  $\frac{3 + \sqrt{\left( \frac{9gH}{v_0^2} - 1 \right) \left( \frac{9gH}{v_0^2} + 9 \right)}}{\frac{9gH}{v_0^2}}$

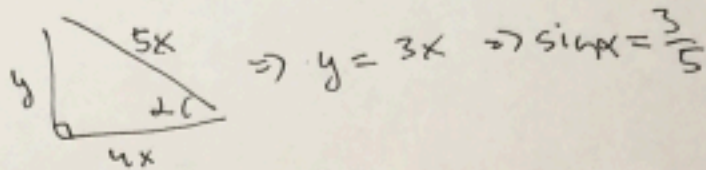


Учетовим ср2 Fizika 5 berman 09-01

Zagara 4.

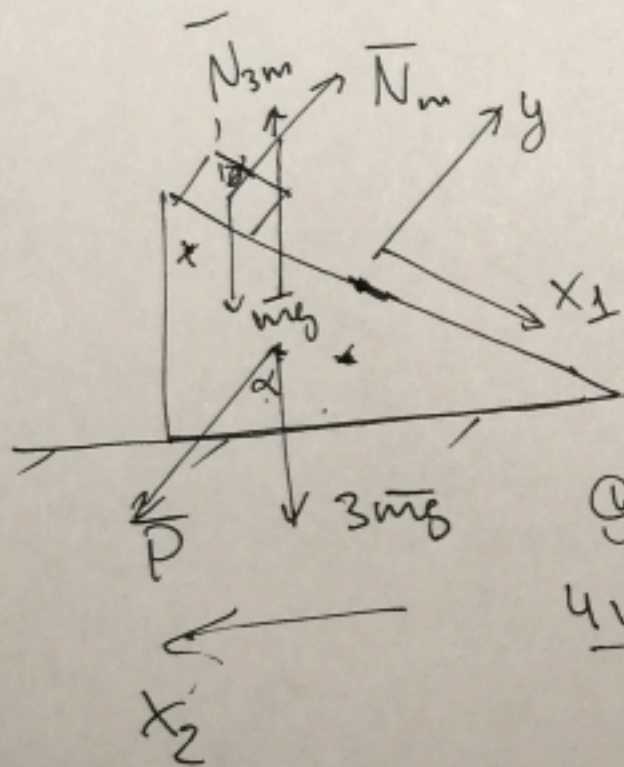


Ⓜ:  $\vec{mg} + \vec{N} = m\vec{a}$   
 ⊗:  $mg \cos(90-\alpha) = ma \Rightarrow$   
 $\Rightarrow a = g \sin \alpha = \frac{3}{5}g$



$L = \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{5}{3}H$

$\vec{R} = \vec{R}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$  ⊗:  $L = \frac{3}{5} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{10L}{3g}}$



$\vec{N}_m \stackrel{\text{III}}{=} -\vec{P}$

Ⓜ:  $\vec{N}_m + \vec{mg} = m\vec{a}_1$

Ⓜ:  $3m\vec{g} + \vec{N}_{3m} + \vec{P} = m\vec{a}_2$

⊗:  $mg \sin \alpha = ma_1$

⊗:  $P \sin \alpha = 3ma_2$

Ⓞ:  $N_m = mg \sin \alpha = \frac{4mg}{5}$

$\frac{4mg}{5} \cdot \sin \alpha = 3ma_2 \Rightarrow$

$\Rightarrow a_2 = \frac{g \sin^2 \alpha}{3} = \frac{g \cdot \frac{16}{25}}{3} = \frac{g \cdot \frac{16}{75}}{1} = 2,1 \text{ (m/s}^2\text{)}$

⊗:  $a_{1x} = \cos \alpha \cdot a_1 = \frac{12}{25}g = 4,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$

$a_0 = a_{1x} - a_2 = 4,8 - 2,1 = 2,7 \text{ (m/s}^2\text{)}$

$mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gH}$

$v = v_0 + at \Rightarrow \sqrt{2gH} = 2,7t \Rightarrow t = \frac{\sqrt{2gH}}{2,7}$

Oubem: 1)  $\sqrt{\frac{10L}{3g}}$

2)  $2,1 \text{ m/s}^2$

3)  $\frac{\sqrt{2gH}}{2,7 \text{ m/s}^2}$