

# Часть 1

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

Шифр: **21206475**

ID профиля: **297565**

Вариант 1

1) Так как поршень <sup>числовой</sup> <sub>2</sub> соединен на нерастяжимой проволоке, и поршень находится в равновесии, то давление в обеих частях, то давление в обеих частях  $P_n = P_0$ ,  
 над поршнем  $P_{0n} = 0 \text{ Па}$

2) Так как система находится в равновесии, то давление, вызываемое поршнем, и давление, вызываемое высотой воды, равны.

Дано:  
 $S = 8 \text{ см}^2$   
 $m_n = 502$   
 $H = 10 \text{ см}$   


---

 $m_2 = ?$

$$P_n = P_0$$

$$\frac{F}{S} = \frac{m_2 g}{S} \Rightarrow F = m_2 g$$

Так как нерастяжимый диск не оказывает сопротивления воде, но оказывает сопротивление, то  $F = m_2 g - m_n g$

$$g(m_2 - m_n) = m_n g$$

$$m_2 = m_n + m_n$$

$$m_n = \rho_0 V = \rho_0 H S$$

$$m_2 = \rho_0 H S + m_n$$

$$m_2 = 12 \text{ см}^3 \cdot 10 \text{ см} \cdot 8 \text{ см}^2 + 502 = 1302$$

3) Если положить груз массой 1302 на поршень, то от поршня не будет сил, так как система будет двигаться  $F_n = m_n g + m_{2n} g - m_2 g$

$$\text{Система будет двигаться} \Rightarrow P_n = P_0 \Rightarrow F = m_n g$$

$$g(m_n + m_{2n} - m_2) = m_n g$$

$$m_n + m_{2n} - m_2 = \rho_0 H S \Rightarrow h = \frac{m_n + m_{2n} - m_2}{\rho_0 S}$$

$$h = \frac{502 + 1302 - 1302}{12 \text{ см}^2 \cdot 8 \text{ см}^2} = 5 \text{ см}$$

Ответ:  $P_{0n} = 0 \text{ Па}$ ;  $m_2 = 1302$ ;  $h = 5 \text{ см}$

# Умножение

113

Дано:  
 $U_0 = 12В$   
 $P_1 = 20Вм$   
 $R_2 = 66Вм$

1) Требуется найти  $U_{L1}$  и  $U_{L2}$  при условии, что  $U_{L1} = \frac{1}{2} U_0$

решение:  $U_{L1} = \frac{1}{2} U_0 \Rightarrow U_{L2} = \frac{1}{2} U_0$

$$P_1 = U_{L1} I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{U_{L1}} = \frac{20}{6}$$

$$I_1 = \frac{10}{3} А$$

2) Требуется найти сопротивление  $R_1$  при условии, что  $U_{L1} = \frac{1}{2} U_0$

$$P_2 = U_{L2} I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{P_2}{U_{L2}} = \frac{20}{6}$$

$$I_2 = \frac{10}{3} А$$

$$3) U = IR \Rightarrow R_1 = \frac{U}{I} = \frac{6}{\frac{10}{3}} = 1,8 \text{ Ом}$$

при этом  $U_{L1} = 6В$  и  $U_{L2} = 6В$ , то  $U_{L3} = 6В$

$$P_3 = \frac{U_{L3}^2}{R_1} \Rightarrow \frac{6^2}{R_1} = 20,4 \text{ Вт}$$

Ответ:  $I_1 = 1,67 А$ ;  $I_2 = 1,67 А$ ;  $P_3 = 20,4 \text{ Вт}$ .

3



reptetur  
n1

COM.

$$v_{top} = v_b \Rightarrow r = \frac{h}{v_b} \Rightarrow v_b = \frac{h}{r} \Rightarrow v_b r = h$$

$$L = v_b t = \frac{q t^2}{2}$$

n1

$$v_{top} = \frac{v_b \cdot 0}{2} = \frac{v_b}{2}$$

$$h = v_{top} \cdot t \Rightarrow \boxed{2t = \frac{h}{v_b}}$$

$$h = v_b \cdot r$$

$$h = v_b t \cdot \frac{q t^2}{2}$$

$$h = v_b r t - 2 q r^2$$

$$h = 2h - 2 q r^2$$

$$\boxed{h = 2 q r^2}$$

n2

$$h_c = v_b r - \frac{q t^2}{2}$$

$$h_c = \frac{h}{v_b t} - \frac{q t^2}{2}$$

$$h_c = 2 q r^2 - \frac{q t^2}{2} = \frac{3}{2} q r^2$$

$$r_c = \frac{v_b r - \frac{q t^2}{2}}{q r^2}$$

$$r_c = \frac{2 q r^2 - \frac{q t^2}{2}}{q r^2}$$

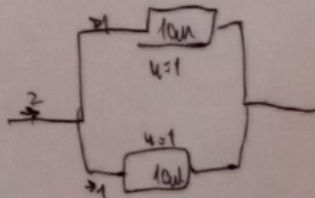
$$r_c = \frac{v_b r - \frac{q t^2}{2}}{q r^2}$$

$$h - r_c = \frac{q t^2}{2}$$

n3

$$\frac{h_c}{h} = \frac{\frac{3}{2} q r^2}{2 q r^2} = \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

$\mu = 1/3$



$$R_2 = 0.15 \Rightarrow I_2 = 2 A$$

zeptember

n3

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$\Rightarrow 2P_1 = \frac{U_0^2}{R}$$

$$\frac{20}{40} = \frac{144}{R}$$

$$40R = 144 \Rightarrow R_n = 3,6$$

$$R_n = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right)^{-1} = \frac{R}{2} = 3,6$$

$$\frac{1440}{40} = 36 \quad R_n = 72$$

$$\frac{1440}{2} = 720$$

$$\frac{720}{2} = 360$$

$$\frac{360}{3} = 120$$

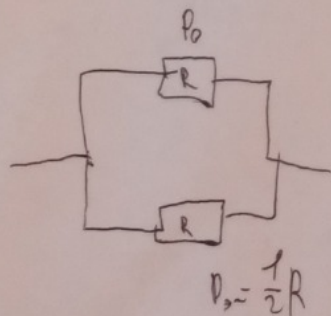
$$P = I^2 R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2P_2 = 2P_2 = \frac{U_0^2}{R}$$

$$13,2 = \frac{144}{R} \Rightarrow R = \frac{144}{11}$$

$$13,2$$

$$R = 10 \frac{9}{11}$$

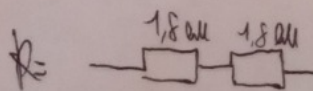


$$P_0 = P_1 + P_2 = \frac{\left(\frac{U}{2}\right)^2}{R} + \frac{\left(\frac{U}{2}\right)^2}{R} = \frac{U^2}{2R}$$

$$P_1 = \frac{\left(\frac{U}{2}\right)^2}{R} = \frac{U^2}{4R}$$

$$20 = \frac{144}{4R}$$

$$80R = 144 \Rightarrow R = 1,8$$



$$R = 3,6 \quad I = \frac{U}{R} = 1 \frac{1}{3}$$

$$P = I^2 R = \frac{10}{3}$$



Условие

n1

Зона:  $t \neq g$

1) В какой мере распространены нейтрино при рождении, при их рождении, при их поглощении  
 зона  $t \neq g$ , при  $t = g$  не распространены, зона  $t = g$  распространены  
 поглощаются при  $t = g$ . Итого, при рождении нейтрино  $\vec{p}_z = g \cdot (-g) = -g^2$   
 отсюда  $p_{z, \text{отр}} = -g^2$

Итого при  $t = 0$  нейтрино при рождении, но  $v_{\text{ср}} = v_0$ , при  $v_0 = 0$  - пароней-  
 тронно распространены. Итого при рождении нейтрино распространены при  $t = 0$ .

Зона, но  $S = h \cdot \pi \cdot R \cdot \vec{p}_z = \vec{0}$ , но  $S_z = v_0 t \Rightarrow h = v_0 t$

при  $t = 0$   $v_{\text{ср}} = \frac{v_0 + v_0}{2}$ ,  $v_0 = 0 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow v_{\text{ср}} = \frac{v_0}{2}$

$$\begin{cases} h = v_0 t \\ h = v_{\text{ср}} t_n = \frac{v_0 t_n}{2} \end{cases} \Rightarrow t_n = 2t$$

Длины нейтрино  $h = v_0 t_n - \frac{g t_n^2}{2} \Rightarrow h = v_0 t_n - \frac{g t_n^2}{2}$

$$h = 2 \sqrt{v_0 t_n} - 2 g t_n^2$$

$$h = 2 g t_n^2$$

2) Длины нейтрино  $h = h_c - g t_n^2$

$$S = h_c - g t_n^2 - \frac{g t_n^2}{2}$$

$$S = v_0 t_n - \frac{g t_n^2}{2}$$

$$S = h_c - \frac{g t_n^2}{2}$$

$$S = 2 g t_n^2 - \frac{g t_n^2}{2} = \frac{3}{2} g t_n^2$$

Итого

1) Нейтрино при рождении при  $t = 0$  распространены, а при  $t = h_c$  при рождении  
 распространены при рождении  $h_c$

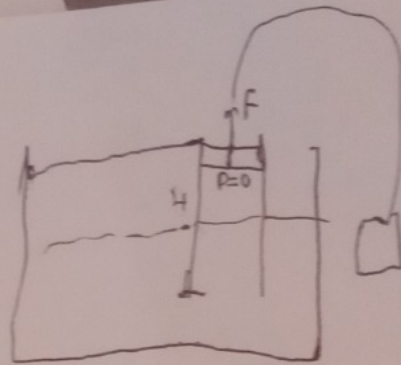
$$\frac{h_c + h - h_c}{h_c} = \frac{v_0 t_n^2 - \frac{3}{2} g t_n^2}{\frac{3}{2} g t_n^2} = \frac{5}{3}$$

Отсюда:  $h = 2 g t_n^2$ ;  $h_c = \frac{3}{2} g t_n^2$ ;  $\frac{h_c}{h} = \frac{5}{3}$

$\rho = 1$   
Upprörlur  
 $m_2$

$$S = 8 \text{ cm}^2$$

$$m = 9,05 \text{ kg}$$



$$F = m_2 g$$

$$F = m_2 g - m_1 g = g(m_2 - m_1)$$

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

$$m_2 = \rho H S + m_1$$

$$m_2 = 802 + 502 = 1202$$

$$m_2 g = m_1 g$$

$$m_1 = \rho V = \rho S h$$

$$h = \frac{m_1}{\rho S} = \frac{502}{1400 \cdot 8 \text{ cm}^2} = 6,25 \text{ cm}$$

# Часть 2

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

Шифр: **21206475**

ID профиля: **297565**

Вариант 1



Задача

№5

Дано:

$$H$$

$$v = \sqrt{0,5gH}$$

$$S$$

1)  $t^{-1}$

2)  $L^{-1}$

3)  $L^{-1}$

1)

(\*) За какое-то время  $t$  из центра бассейна выплывет объем  $V = S \cdot v \cdot t$  и полностью затопит  $S$ . Объем воды выплыв  $V = S \cdot v \cdot t$

Для того, чтобы затопить бак нужна выплыв объема  $V_0 = \frac{\pi \cdot H^3}{2}$  (по др. формуле вычисления)

$$V_0 (*) \Rightarrow t = \frac{V_0}{S \cdot v} = \frac{\pi H^3}{S \cdot \sqrt{0,5gH}}$$

Ответ:  $t = \frac{\pi H^3}{S \cdot \sqrt{0,5gH}}$

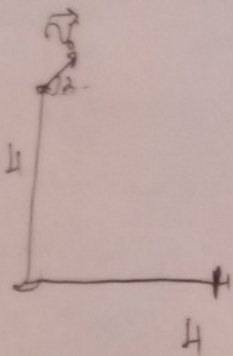
②

Vergleichen  
15

$$1) S = \frac{\pi r^2}{2} \Rightarrow V_G = H \cdot \frac{\pi H^2}{2} = \frac{\pi H^3}{2}$$

$$S \cdot v = \frac{V}{c} = S \sqrt{0,5 g H} \Rightarrow t = \frac{V_G}{V_G} = \frac{\pi H^3}{2 \sqrt{0,5 g H}} = \frac{\pi H^2}{\sqrt{g H}}$$

2)



$$0x: H = v_0 \cos \alpha \cdot t \Rightarrow t = \frac{H}{v_0 \cos \alpha}$$

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

$$v_0 \cos \alpha \cdot t = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{g t^2}{2}$$

$$2 v_0 \cos \alpha - 2 v_0 \sin \alpha = -g t$$

$$2 v_0 (\sin \alpha - \cos \alpha) = g t$$

$$2 v_0 (\sin \alpha - \cos \alpha) = \frac{g H}{v_0 \cos \alpha}$$

$$1 = \frac{v_0 \cos \alpha \cdot t}{v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{g t^2}{2}}$$

$$1 = \frac{v_0 \cos \alpha}{v_0 \sin \alpha}$$

$$0y: H = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{H}{v_0 \cos \alpha} - \frac{g \left( \frac{H}{v_0 \cos \alpha} \right)^2}{2}$$

$$1 = v_0^2 \cdot \frac{g H}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} = \frac{g H}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$v_0 = \sqrt{0,5 g H}$$

$$2 v_0^2 = 0,5 g H$$

$$\frac{g H}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} = 1$$

$$\frac{g H}{2 v_0^2} - 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\frac{g H}{2 v_0^2} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{g H}{2 v_0^2} - 1 = \frac{g H}{2 v_0^2} + 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{g H}{2 v_0^2}$$

$$\tan^2 \alpha - \tan \alpha + 2 = 0$$

$$D = 1 - 4 = -3$$



1)

$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N}$$

$$\text{Oy: } m a = mg - N \cos \alpha$$

$$\text{Ox: } N = mg \cos \alpha$$

$$s = h \cdot \sin \alpha$$

$$s = \frac{at^2}{2}$$

$$ma = mg \sin \alpha$$

$$a = g \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{4}{5} \quad \Rightarrow \quad \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{9}{25}$$

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

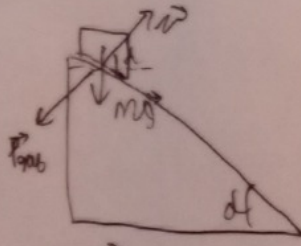
$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2h \sin \alpha}{g \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

2)

$$D_{rel} = P_{rel}$$

$$m v_{rel} = m v_{un}$$

$$v_{rel} = v_{un}$$



$$\text{Ox: } m a_{rel} = N \cdot \cos \alpha$$

$$\text{Oy: } m_{un} a_{un} =$$

$$m a = \mu m g \cdot \cos \alpha$$

$$a = \frac{\mu g \cos^2 \alpha}{1}$$

$$a = \frac{169}{75}$$

$$m_{rel} a_{rel} = m_{un} a_{un}$$

$$m_{rel} a_{rel} = a_{un}$$

$$\text{Ox: } a_{rel} = g \sin \alpha$$

$$a_{rel} = \frac{1}{\sqrt{1-\mu^2}} a_{un} \Rightarrow a_{un} = \frac{1}{\sqrt{1-\mu^2}} a_{rel}$$

$$\frac{39}{75}$$

$$\vec{a}_{rel} = \vec{a}_{un} + \vec{a}_{rel} \Rightarrow \vec{a}_{rel} = \vec{a}_{un} + \vec{a}_{rel}$$

$$\frac{1}{\sqrt{1-\mu^2}} a_{un} = a_{rel}$$

Углубок  $t = \frac{H}{v_0 \cos \alpha}$

onc:  $H = v_0 \cos \alpha t$

$H = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$

$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{H}{v_0 t}$

$\sin \alpha = \frac{H + \frac{gt^2}{2}}{v_0 t}$

$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{H + \frac{gt^2}{2}}{H} =$

$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{1 + \frac{1}{\cos^2 \alpha}} \Rightarrow$

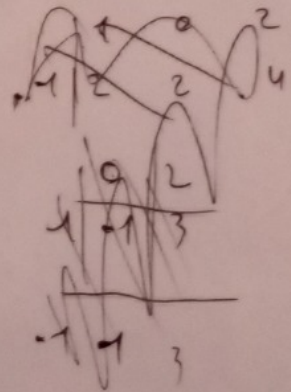
$v_0 = \sqrt{0.5gH}$

$v_0^2 = 0.5gH$

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

$2 \tan \alpha + \tan^3 \alpha = 1$

$\tan^3 \alpha + 2 \tan \alpha - 1 = 0$



$$= \frac{H}{H + \frac{g(\frac{H}{v_0 \cos \alpha})^2}{2}} = \frac{1}{1 + \frac{gH}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}}$$



Дано:

$H$

$m_0 = m$

$m_1 = 5m$

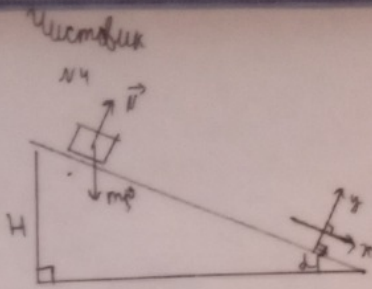
$\cos \alpha = \frac{4}{5}$

1)  $t = ?$

2)  $a_x = ?$

3)  $t_{\text{зам}} = ?$

1)



Кинематика

По II з. Ньютона:  $m_0 \vec{a}_0 = \vec{N} + m_0 \vec{g}$

Ox:  $m a_0 = m g \sin \alpha$

$a_0 = g \sin \alpha$

$s = H \cdot \sin \alpha$  (из прямоугол. Δ)

$s = v_0 t + \frac{a_0 t^2}{2}$   $(\Rightarrow H \cdot \sin \alpha = \frac{a_0 t^2}{2} \Rightarrow$   
 $v_0 = 0$   
 $\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$

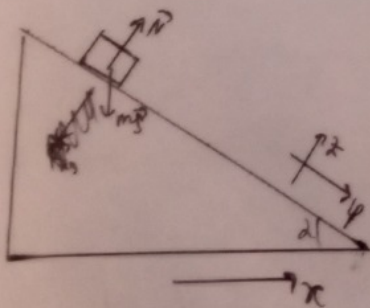
но как найти  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$

2) ~~Если блок не соскальзывает, то в CO отсутствует сила трения~~

~~Сила трения не все, что не падает, так в CO блок будет соскальзывать.~~

Кинематика. Пусть как ушла без уд,  $v_{\text{нач}} = 0$ ,  
 то  $v_{\text{кон}} = a_0 t \Rightarrow m_1 \cdot a_x = m_0 \cdot a_0 \Rightarrow a_x = a_0$  (\*\*)

$a_x = a_0 \cdot \cos \alpha \Rightarrow a_0 = \frac{15}{11} a_x$



в CO сила:

$\vec{a}_0 = \vec{a}_0 + \vec{a}_x$   
 ось ось репер.

По II з. Ньютона:  $m_0 \vec{a}_0 = \vec{N} + m_0 \vec{g}$

Ox:  $m a_0 = m g \sin \alpha$

$a_0 = g \sin \alpha$

Ox:  $a_0 = a_x + a_x$

(\*\*)  $\Rightarrow 2 a_x = a_0 = g \sin \alpha$

$a_x = \frac{g \sin^2 \alpha}{2} = \frac{9g}{50}$

$s = H \cdot \sin \alpha$  (из прямоугол. Δ)

$H \cdot \sin \alpha = \frac{a_x t_{\text{зам}}^2}{2}$

$t_{\text{зам}} = \sqrt{\frac{2H}{g}}$

(1)

$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ ;  $a_x = \frac{9g}{50}$ ;  $t_{\text{зам}} = \sqrt{\frac{2H}{g}}$

21206475 (U297565 M281558)