Часть 1

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

Шифр: **21204938**

ID профиля: **197719**

Вариант 1

№ 2. Чистовик.

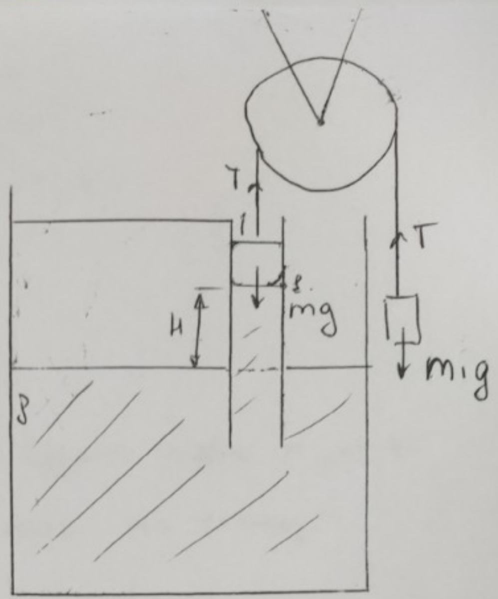
$P_0 = 100\,000$ Па.

$\rho_0 = 1000$ кг/м³

$g = 10$ м/с².

$S = 8$ см², $m = 50$ г., $H = 0,1$ м, $m_2 = 120$ г

$S = 8$ см² =



1.) Давление под поршнем обозначим как P_1.

$P_1 = P_0 - \rho g H$

$P_1 = (100000 - 1000 \cdot 10 \cdot 0,1)$ Па =

$= (1000000 - 1000)$ Па = ~~99 1000~~ 99 000 Па.

2) Для нахождения массы груза расставим силы на грузы и нити. Т.к. поршень вместе с собой поднимает и некий объем жидкости, то масса этого кусочка равна $S \cdot H \cdot \rho_0$.

$$\begin{cases} \rho_0 H S + mg = T \\ m_1 g = T \end{cases} \Rightarrow \rho_0 H S g + mg = m_1 g$$

$\rho_0 H S + m = m_1$

~~0,08 кг +~~

$80г + 50г = m_1$

$\boxed{m_1 = 130г}$

~~80г + 56г = m_1~~

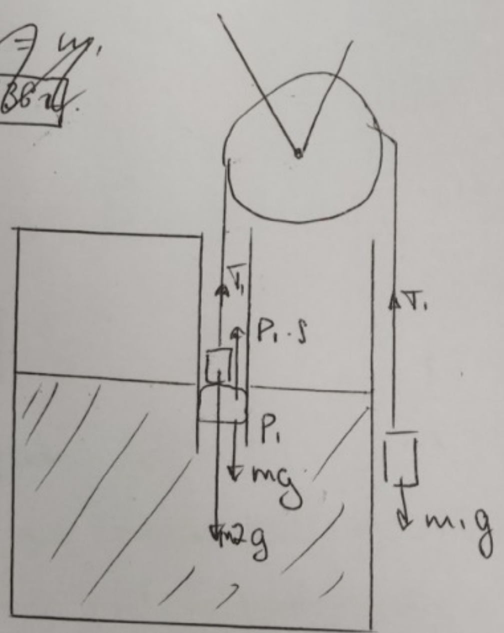
~~$m_1 = 136г$~~

3) Теперь 2 опускают через силу давления на поршень.

теперь $P_1 = P_0 + \rho g h_x$.

тогда $F_x = P_1 \cdot S$.

Запишем ур-ние равновесия ~~груза~~ грузов.



$$\begin{cases} mg + m_2 g = T_1 + P_1 \cdot S \\ m_1 g = T_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg + m_2 g - \rho g h_x \cdot S = T_1 \\ m_1 g = T_1 \end{cases} \Rightarrow mg + m_2 g - \rho g h_x \cdot S = m_1 g$$

$\frac{m + m_2 - m_1}{\rho S} = h_x$

2021/2/28 11:30

21204938 (U197719 M1281991)

№2. Чистовик – продолжение.

$$\frac{m+m_2-m_1}{\rho S}=h_x$$

$$h_x=\frac{50г+120г-130г}{1г/см^3\cdot 8см^2}$$

$$h_x=\frac{40г}{8г/см}$$

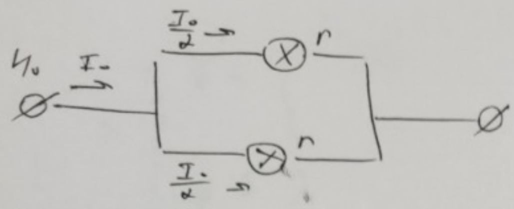
$$\boxed{h_x=5см}$$

Ответ: 1) $P_1=99000ПА$
2) $m_1=130г.$
3) $h_x=5см.$

2021/2/28 11:30

№3. Чистовик

$U_0 = 12$ В.
$P_1 = 20$ Вт
$P_2 = 6,6$ Вт.



~~Пусть~~ ~~найдем~~

Пусть сопротивление лампочек будет равно r, т.к. они одинаковые. Тогда I_0 – ток на схему

$$I_0 = \frac{U_0}{\frac{r \cdot r}{r + r}} = \frac{U_0}{0,5 r} = \frac{2U_0}{r}.$$

$$\underline{I_0 = \frac{2U_0}{r}.}$$

В условии дано, что $P_1 = 20$ Вт, тогда

$$P_1 = I_0^2 \cdot r = \frac{4U_0^2}{r^2}$$

$$P_1 = \frac{4U_0^2}{r^2}$$

$$r^2 = \frac{4U_0^2}{P_1}$$

$$r = \sqrt{\frac{4U_0^2}{P_1}}, \quad r = \sqrt{\frac{\cancel{4} \cdot 144}{\cancel{20}\ 5}}$$

$$r = \sqrt{\cancel{\quad}}$$

$$r = 12\sqrt{\frac{1}{5}}.$$

$$\boxed{r = 5,37 \text{ Ом}}.$$

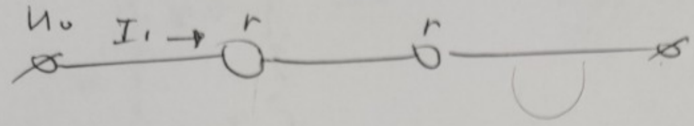
тогда, имея ~~ео~~ r, найдем I_0.

$I_0 = \frac{2 \cdot 12}{5,37}$ А $= 4,47$ А, но т.к. при параллельном соед двух одинаковых резисторов токи распред равн. и симметрично, то

1) $\boxed{I_1 = I_2 = \frac{I_0}{2} = 2,23 \text{ А.}} = \boxed{2,2 \text{ А}}$ — т.к. точность в условии до 10^{-1}.

№3 - продолжение - ~~чистовик~~

2)



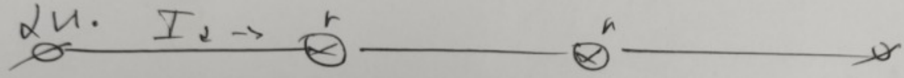
найдем ток I_1.

$$I_1 = \frac{U_0}{2r}$$

$$I_1 = \frac{12}{2 \cdot 5,37}$$

$\boxed{I_1 = 1,12\ A}$ = $\boxed{1,1\ A}$, т.к. точность в условии до 10^x.

3).



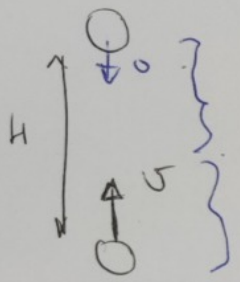
$$I_2 = \frac{2U_0}{2r} = \frac{U_0}{r}.$$

~~P = P2~~ $P_{21} = P_{22} = I_2^2 \cdot r = \frac{12^2 \cdot 5,37}{5,37^2} = \boxed{26,8\ Вт}$

$$P_{21} = P_{22} = \boxed{26,8\ Вт}$$

Ответ: 1. 2,2 A
2. 1,1 A.
3. 26,8 Вт.

№1.



gt

$$\frac{gt^2}{2} + vt - \frac{gt^2}{2} = h.$$

$$\boxed{vt = h}$$

$$\frac{4 \cdot 144}{20}$$

$8\ см^2 = \frac{8}{10000}$

$100 \cdot 100 = 10000$

№2.

$$\frac{v^2 - 0}{2g} = h$$

$8 \cdot 10^{-3} = 80г = 0{,}08\ м.$

$v^2 = 2gh$

$v\tau = h$

$v = \frac{h}{\tau}$

$v^2 = \frac{h^2}{\tau^2}$

$\frac{h^{\cancel{2}}}{\tau^2} = 2g\cancel{h}$

$$\boxed{h = 2g\tau^2}$$

$$\frac{U^2}{r} = \frac{I^2 \cdot R^2}{r} = I^2 \cdot r.$$

$28; 8 \boxed{5,9}$

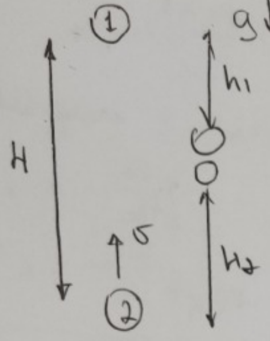
ЧЕРНОВИК

2021/2/28 11:32

Чистовик.

№ 1. τ известно.

① $g\downarrow$ $\tau v - \cancel{\frac{g\tau^2}{2}} + \cancel{\frac{g\tau^2}{2}} = H$ – ур-ние для полета.



$\boxed{\tau \cdot v = H}$.

так же запишем ур-ние вида.

$$\frac{v_{нач}^2 - v_{кон}^2}{2g} = H$$, тогда

$$\frac{v^2 - 0}{2g} = H$$

$$v^2 = 2gH$$

имеем систему ур-ний: $\begin{cases} \tau \cdot v = H & 1. \\ v^2 = 2gH & .2. \end{cases}$

из 1: $v^2 = \frac{H^2}{\tau^2}$.

$\Downarrow$

$$\frac{H^2}{\tau^2} = 2gH$$

$$\boxed{H = 2g\tau^2}$$

2.) мяч № 1 за это время пролетел расст, равное $h_1 = \frac{g\tau^2}{2}$, тогда от земли шарик 2 пролетел $h_2 = H - h_1 = 1{,}5\, g\tau^2$.

$\boxed{h_2 = 1{,}5 g\tau^2}$.

3) найдем отношение $\frac{h_2}{h_1} = \frac{1{,}5 g\tau^2}{0{,}5 g\tau^2} = 3$.

$\frac{h_2}{h_1} = 3$.

Ответ: 1) $H = 2g\tau^2$

2) $h_2 = 1{,}5 g\tau^2$

3) 3

2021/2/28 11:33

Часть 2

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

Шифр: **21204938**

ID профиля: **197719**

Вариант 1

№4. чистовик.

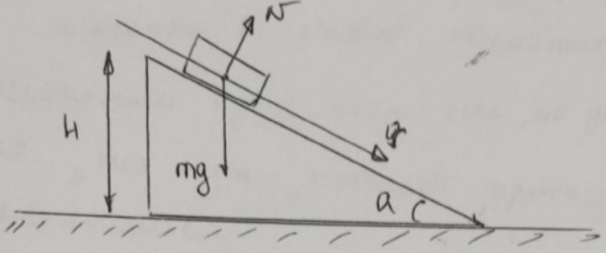
H.

$\cos a = \frac{4}{5} \Rightarrow a = 39{,}6°$

m

3m.

1)



Если клин удерживают, то он неподвижен, откуда имеем, что при проекции сил на блок на OX: $mg\sin\alpha = ma$ — II Ньютона для груза.

$a = g\sin\alpha$.

Пусть длина наклонной плоскости — L, тогда

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

$\boxed{\frac{H}{\sin\alpha} = L}$.

тогда

$\cancel{\frac{a\tau^2}{2} = \frac{H}{\sin\alpha}}$

$\cancel{\tau = \sqrt{\frac{2H}{a\sin\alpha}}}$

$\cancel{\tau = \sqrt{\frac{2H}{0{,}64\sin\alpha\, a}}}$

$\cancel{\tau = \sqrt{\frac{3{,}125H}{a}}}$

$\frac{g\sin\alpha\,\tau^2}{2} = \frac{H}{\sin\alpha}$

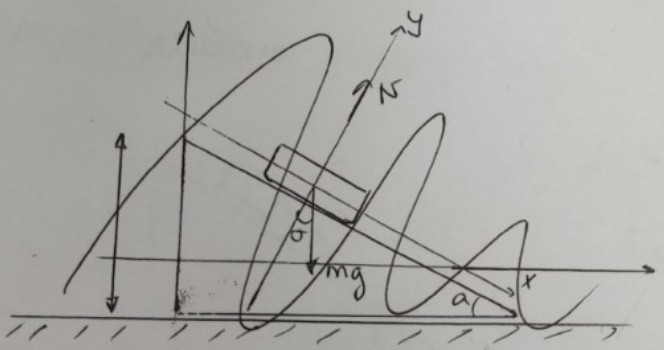
$\tau^2 = \frac{2H}{g\sin^2\alpha}$

$\tau = \sqrt{\frac{2H}{g\sin^2\alpha}}$

$\tau = \frac{1}{\sin\alpha}\sqrt{\frac{2H}{g}}$

$\boxed{\tau = 1{,}5625\sqrt{\frac{2H}{g}}}$

2)



1 $\sqrt{м} : м \cdot с$

№4 - продолжение.

В то же время путь, который проходит шайба тоже "меньше", т.к. ускорение направлено параллельно скорости движения.

* Это именно в моем варианте решения.

В реальности путь тот же, но ускорения складываются, но путь, который проходит тело уменьшается.

По теореме sin из треуг. углов:

$\cancel{\frac{a_p}{\sin a} = \frac{g\sin a}{\sin \beta}}$

$\cancel{\sin\beta = \frac{\sin a \cdot g\sin a}{a_p}}$

$\cancel{\sin\beta = \frac{g\sin^2 a}{a_p}}$

$\cancel{\sin\beta = \frac{10 \cdot 0{,}64}{5{,}14}}$

$\cancel{\sin\beta = 0{,}797}$

$\cancel{\beta = 52{,}8°}$

$\frac{a_1}{\sin\gamma} = \frac{a_p}{\sin a}$

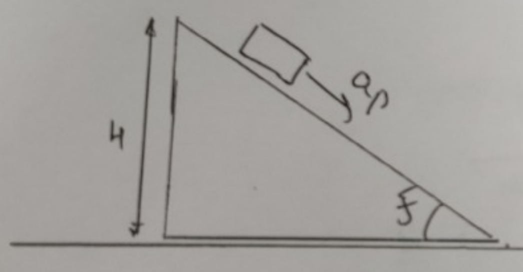
$\sin\gamma = \frac{\sin a \cdot a_1}{a_p}$

$\arcsin\gamma = 12{,}3°$.

Отсюда $\angle\beta = 180 - 12{,}3 - 39{,}6 = 128{,}1°$.

Тогда $\angle F = 180 - \beta = 51{,}9°$.

Теперь решаю задачу вида:



$L_1 = \frac{h}{\sin F}$

$\frac{a_p \tau^2}{2} = \frac{h}{\sin F}$

$\tau_1^2 = \frac{2h}{a_p \cdot \sin F}$

$\tau_F = \sqrt{\frac{2h}{a_p \sin F}}$

$\tau_1 = \sqrt{\frac{2h}{5{,}14 \cdot 0{,}787}}$

$\tau_1 = \sqrt{0{,}494h}$

$\boxed{\tau_1 = 0{,}7\sqrt{h} \cdot м \cdot с}$

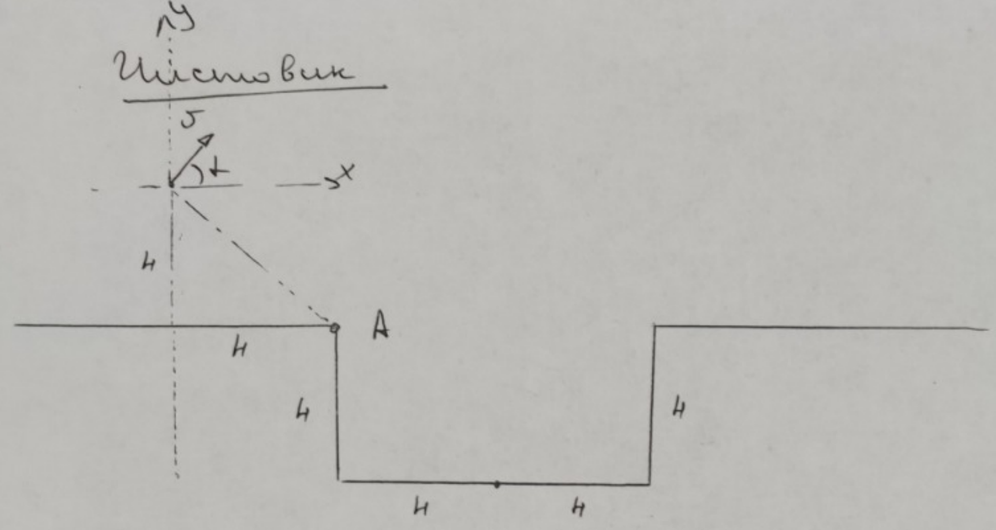
Ответ: 1. $1{,}5625\sqrt{\frac{2h}{g}}$

2. $a_1 = 1{,}71$ м/с².

3. $\tau = 0{,}7\sqrt{h}$ м·с

2021/2/28 14:48

№5 Чистовик



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

1) $V = \pi H^2 \cdot H = \pi H^3$.

тогда $v \cdot S \cdot \tau = \pi H^3$

$\sqrt{0,5gH} \cdot S \cdot \tau = \pi H^3$

$0,5gH \cdot S^2 \tau^2 = \pi^2 H^{\cancel{6}\,5}$

$\tau \cancel{^2} = \sqrt{\dfrac{\pi^2 H^5}{0,5 g S^2}}$

$\tau = \dfrac{\pi \cdot H^2}{S} \cdot \sqrt{\dfrac{H}{0,5g}} = \boxed{\dfrac{\pi H^2}{S} \cdot \sqrt{\dfrac{2H}{g}}}$.

№2.) Такое может быть, ~~что~~ при двух траекториях. Навесной и настильной.

~~Если траектория настильная, то выкидаем по биссектрисе между нормалью и направлением на ускорение притяжение. (мало времени что я не успею это ввести).~~

Запишем ур-ние по Oy и Ox.

Oy: $v \cdot \sin\alpha - g\frac{\tau^2}{2} = H$

$v \cos\alpha \, \tau = H$, т.к. H изменю, то мяч не будет и утонет

№5 продолжение черновик

$$\frac{gT^2}{2} - v\sin\alpha T = h$$

$$v\cos\cdot\tau = h$$

$$\Downarrow$$

$$\tau = \frac{h}{v\cos\alpha}$$

тогда $$\frac{gh^2}{2\cdot\cos^2\alpha} - \frac{\cancel{v}\sin\cdot h}{\cancel{v}\cos\alpha} = h$$

$$\frac{gh}{2v}\cdot(1+tg^2\alpha) - tg\alpha = 1.$$

$$\frac{gh}{2v} + \frac{gh}{2v}\cdot tg^2\alpha - tg\alpha - 1 = 0.$$

$$\underbrace{\frac{gh}{2v}\cdot tg^2\alpha}_{a} - \underbrace{tg\alpha}_{b} + \underbrace{\left(\frac{gh}{2v} - 1\right)}_{c} = 0.$$

тогда $$D = 1 - 4\frac{gh}{2v}\cdot\left(\frac{gh}{2v} - 1\right)$$

$$D = 1 - \frac{2gh\,gh}{v.}$$

данное кв. ур-ние решается отн. $tg\alpha$. нет времени.

прошу меня простить.

Ответ: 1. $\tau = \frac{\pi h 2}{s}\cdot\sqrt{\frac{2h}{g}}.$