

Часть 1

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

Шифр: **21205352**

ID профиля: **561**

Вариант 1

1) Тогда $h = \frac{v_{н}^2}{2g} = \frac{4g^2 t^2}{2g} = 2g t^2$

↑
1 шаг

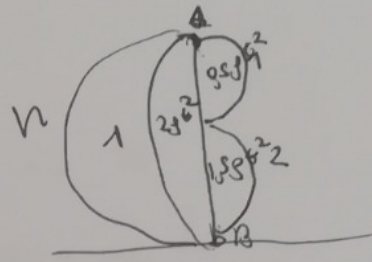
Условие 2

u

Теперь записываем уравнение по закону мая

$$v_{н} \cdot t - \frac{g t^2}{2} + \frac{g t^2}{2} = h$$

↑
глубина отрыва шара



$h_{от} = \text{высота центра шара}$

2) $h_{от} = v_{н} \cdot t - \frac{g t^2}{2} = 2g t^2 - \frac{g t^2}{2} = 1.5g t^2$

3) $h_2 = h_{от} = 1.5g t^2$

$h_1 = 2h - h_{от} = 2.5g t^2$

↑
i.v on upper h по пути в верш и h-h_{от}
формула

$\frac{h_1}{h_2} = \frac{2.5}{1.5} = \frac{5}{3} \approx 1.6$

$\frac{h_2}{h_1} = \frac{1.5}{2.5} = \frac{3}{5} = 0.6$

Ответ 1) $h_2 = 2g t^2$

2) $h_{от} = 1.5g t^2$

3) $\frac{h_1}{h_2} \approx 1.6$

$\frac{h_2}{h_1} = 0.6$

Вначале докажем что они столкнутся или в воздухе
 т.к оба тела имеют одинаковую нач. скорость, то
 они будут идти по одинаковой траектории
 то есть когда движение закончится
 второй камень будет на высоте второй
 или сейчас найдем

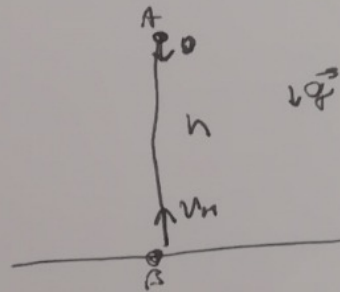
v_n - начальная скорость шаров

$$\frac{v_n \cdot v_n}{2} = h$$

↑
 поскольку скорость прямо пропорционально изменению с v_n $g \cdot t$
 время

$$h = \frac{v_n^2}{2g}$$

Если мы перевернем
 а.т.к. первый шар
 будет падать только
 после прохода "вершины"
 точка А - они столкнутся в воздухе.



Переведем в систему отсчета \vec{g} или горизонтально
 что они столкнутся в воздухе чтобы это можно было
 что значит что мы перемещаем систему отсчета \vec{g} ?
 Мы видим что у второго тела $\vec{g} \Rightarrow$ они будут двигаться
 с одинаковой скоростью
 \leftarrow данное перемещение

$h = v_n \cdot t$ т.к. скорость второго шара - нулевая

$$v_n \cdot t = \frac{v_n^2}{2g}$$

$$v_n = t \cdot 2g = 2gt$$

Упрощение

$$1000 \frac{\mu\text{к}}{\text{мм}^2} = 10 \frac{\mu\text{к}}{\text{мм}^2} \cdot 0,1 \text{мм}$$

№2 Числа (4)

Как эпонен уравне бае оне трыде постане
 гав что посто номере ндее уравне

$$F_{r2} + P_0 \cdot S = T + P_{11} n_2 \cdot S$$

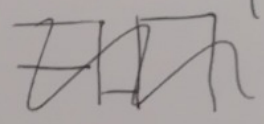
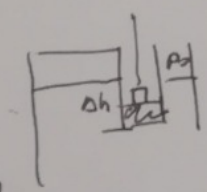
Каким образом найти $P_{11} n_2$?

$$F_{r2} = (50 + 120) \text{ г}$$

1) ~~Ан~~ $F_{r2} - T = (P_{11} n_2 - P_0) S$

$$P_{11} n_2 - P_0 = \frac{F_{r2} - T}{S} = \frac{1,2 \text{ Н} - 1,3 \text{ Н}}{0,0008 \text{ м}^2} = 500 \text{ Па}$$

$$P_{11} n_2 = 100,5 \text{ кПа}$$



~~Ан~~ $P_{11} n_2 - P_0 = \rho g \Delta h$

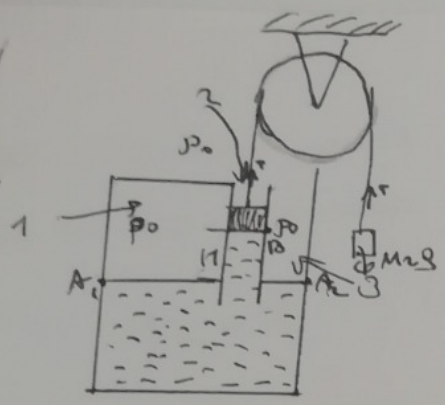
$$3) \Delta h = \frac{P_{11} n_2}{\rho g} = 9,05 \text{ см} = 5 \text{ см}$$

Где: 1) $P_{11} n_2 = 100,5 \text{ кПа}$

2) $m_2 = 120 \text{ г}$

3) $\Delta h = 5 \text{ см}$

$m = 50 \text{ кг}$
 $S = 8 \text{ см}^2$
 $H = 100 \text{ см}$
 $P_{\text{пл}} = ?$
 $M_2 = ?$



N2 Уровни

3

Сначала надо узнать что 1, 2 и 3 известны.

1. и 3 известны поэтому известно там p_0
 атмосферного и в 1 уровне близкие p_0 и т.д.
 уровень воды там одинаков.

т.е. это же A_1 и $A_2 - p_0$

то получим $P_{\text{пл}}$ в точке B $\Rightarrow P_{\text{пл}} = p_0 - \rho g H = 100 \text{ кПа} - 1 \text{ кПа}$

$P_{\text{атм}} = 99 \text{ кПа}$
 атмосферного

на приз

$$F_T + p_0 \cdot S = T + P_{\text{пл}} \cdot S$$

$$F_T + (p_0 - P_{\text{пл}}) S = T$$

получим

$$m \cdot g + \rho g H S = T$$

$$0,5 \text{ кН} + 0,8 \text{ кН} = T = 1,3 \text{ кН}$$

$$T = M_2 g \leftarrow \text{решить приз}$$

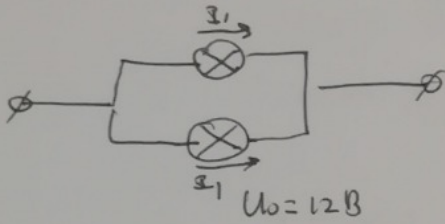
$$\Rightarrow M_2 = \frac{T}{g} = 130 \text{ кг}$$

16. 1 лампочка δ у гер МЗ Числов (6)
напряжение U_0
 $P_{\text{лам}} = \frac{U_0^2}{R}$ что в 4 раза больше
чем $\frac{U_0^2}{4R}$

$$3) P_{\text{лам}} = \frac{P_2}{2} \cdot 4 = 2P_2 = 13,2 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) $I = \frac{10}{12} \text{ А} \approx 0,83 \text{ А}$
2) $I = 0,55 \text{ А}$
3) $P_{\text{лам}} = 13,2 \text{ Вт}$

Паралельне



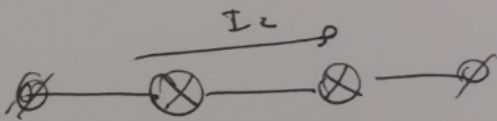
1. К лампочки эквивалентны
тоу через них-одночас

$$P_1 = U_0 I_1 + U_0 I_1 = 20 \text{ Вт}$$

$$U_0 \cdot I_1 = 10 \text{ Вт}$$

$$I_1 = \frac{10 \text{ Вт}}{U_0} = \frac{10}{12} \text{ А} \approx 0,83 \text{ А}$$

Последов



1. К лампочки эквивалентны
на них одинаковое напряжение ($\frac{U_0}{2}$)

$$\frac{U_0}{2} \cdot I_2 + \frac{U_0}{2} \cdot I_2 = 6,6 \text{ Вт}$$

$$U_0 \cdot I_2 = 6,6 \text{ Вт}$$

$$I_2 = \frac{6,6 \text{ Вт}}{U_0} = \frac{6,6}{12} = 0,55 \text{ А}$$

2) Ели при последовательном соединении
передавать мощность то же от U_0 и const +

$$\frac{U^2}{R} = \left(\frac{U_0}{2}\right)^2 = \frac{U_0^2}{4R} \leftarrow \text{можно в 1 лампочке в при } U_0 \text{ на 2 лампы}$$

$$\frac{U_0^2}{4R} = \frac{P_2}{2} = 3,3 \text{ Вт} \quad \text{При одуем напряжении в } 2U_0$$

Часть 2

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

Шифр: **21205352**

ID профиля: **561**

Вариант 1

1) *Визначити* *Одини* *цилиндр* $V = \pi R^2 \cdot H = \pi H^3$
Одини *випуск* *линій*

$$\rightarrow V_{\text{ли}}(t) = S \cdot v \cdot t$$

$$\text{Кинетика води } V_{\text{ли}} = V$$

$$z$$

$$S \cdot v \cdot t = \pi H^3$$

$$t = \frac{\pi H^3}{S \cdot v} = \frac{\pi H^3}{S \sqrt{2gH}} = \frac{\pi H^2 \cdot \sqrt{H}}{S \sqrt{2g}}$$

визначити *кількість* *води* *яка* *проліє*
вниз *в* *даній* *ліній* *за* *час*

2)



$$H = v_x \cdot t = \cos(\alpha) \cdot t \cdot v$$

$$t = \frac{H}{\cos(\alpha) \cdot v}$$

$$-H = v_y t - \frac{g t^2}{2} = \sin(\alpha) \cdot t \cdot v - \frac{g t^2}{2}$$

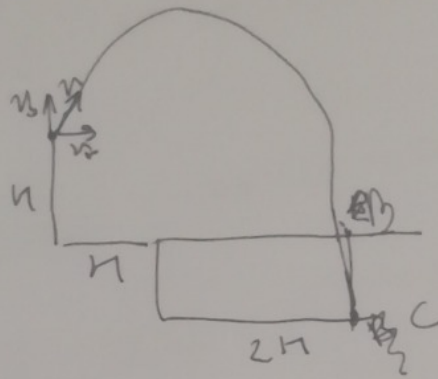
$$H = \frac{g t^2}{2} - v \cdot \sin(\alpha) \cdot t$$

$$\frac{g t^2}{2} = v \cdot \sin(\alpha) \cdot t = \cos(\alpha) \cdot t \cdot v$$

$$\frac{g \cdot H}{2 \cos(\alpha) v} = v (\sin(\alpha) + \cos(\alpha))$$

$$\frac{\sqrt{g H}}{2 \sqrt{g \cos(\alpha)}} = \sqrt{g H} (\sin(\alpha) + \cos(\alpha))$$

3) 4.50m Hastu gomonon nasgani bel ^{us} ^{unobru} ³ free course
 gu touru B



$$v_x \cdot t = 2H$$

$$v_y \cdot t - \frac{gt^2}{2} = -H$$

$$\frac{gt^2}{2} - v_y t = H$$

$$1,5gt^2 - 3v_y t = 2H$$

$$1,5gt^2 - 3v_y t = v_x \cdot t$$

$$1,5gt = v_x + 3v_y$$

$$\frac{1,5g \cdot H}{v \cdot \cos(\alpha)} = \sqrt{(\cos(\alpha) + 3\sin(\alpha))^2}$$

$$\frac{1,5g \cdot H}{\sqrt{g \cdot g \cdot H} \cdot \cos(\alpha)} = \sqrt{g \cdot g \cdot H} (\cos(\alpha) + 3\sin(\alpha))^2$$

$$\frac{2,25g^2 H^2}{g \cdot g \cdot H \cdot \cos^2(\alpha)} = g \cdot H (\cos(\alpha) + 3\sin(\alpha))^2$$

$$\frac{2,25g}{\cos^2(\alpha)} = g \cdot H$$

Bossey en 840

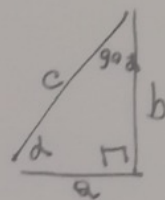
$$\frac{2gH}{4 \cos^2(\alpha)} = 0,5gH (\sin(\alpha) + \cos(\alpha))^2$$

$$\cancel{H} \cdot \frac{1}{\cos^2(\alpha)} = \sin^2 \alpha + 2 \sin(\alpha) \cos(\alpha) + \cos^2 \alpha$$

$$\cancel{H} \cdot \frac{1}{\cos^2(\alpha)} = 1 + 2 \sin(\alpha) \cos(\alpha)$$

$$\cancel{H} \sqrt{4g^2 \alpha + \cancel{H}} = 1 + 2 \sin(\alpha) \cos(\alpha)$$

$$4g^2 \alpha = 2 \sin(\alpha) \cos(\alpha)$$



$$\sin(\alpha) = \frac{b}{c}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{a}{c}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{b}{a}$$

$$\cancel{H} \frac{b^2}{a^2} = 2 \frac{a \cdot b}{c^2}$$

$$\frac{b}{a} \cdot \frac{b}{a} = 2 \cdot \frac{b}{c} \cdot \frac{a}{c}$$

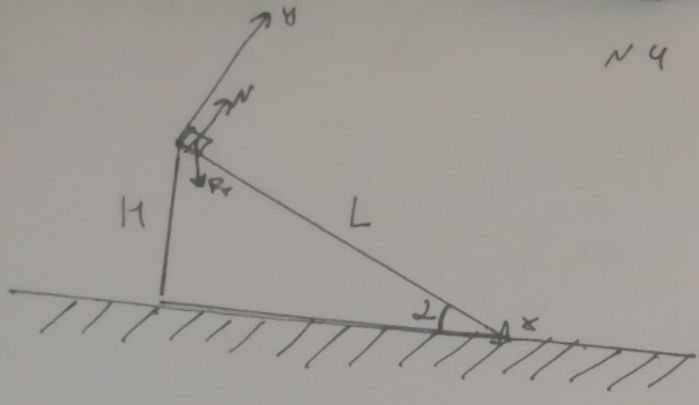
$$\frac{b}{a} = 2 \cdot \frac{b \cdot a}{b \cdot c} \cdot \frac{a}{c}$$

$$\tan(\alpha) = 2 \frac{\sin(\alpha) \cos(\alpha)}{\cos^2(\alpha)}$$

$$\frac{\tan(\alpha)}{2} = \cos^2(\alpha)$$

$$\frac{2}{\tan(\alpha)} = \frac{1}{\cos^2(\alpha) \cdot 2} = 1 + \tan^2(\alpha)$$

$$\tan^2(\alpha) = \frac{2}{\tan(\alpha)} + 1 \geq 0$$



1) Если мы удерживаем клин тогда пружина действует силой N и Fr
 и по оси x по которой он будет двигаться есть реакция
 т.е. ось y Fr



$$F_{rx} = \sin(\alpha) F_r$$

$$ax = \frac{F_{rx}}{m} = \frac{F_r \cdot \sin(\alpha)}{m} = \frac{mg \cdot \sin(\alpha)}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{ax \cdot t^2}{2} = L$$

$$L \cdot \sin(\alpha) = H$$

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

$$t = \sqrt{\frac{2L}{ax}} = \sqrt{\frac{2H}{\sin(\alpha) \cdot g}}$$

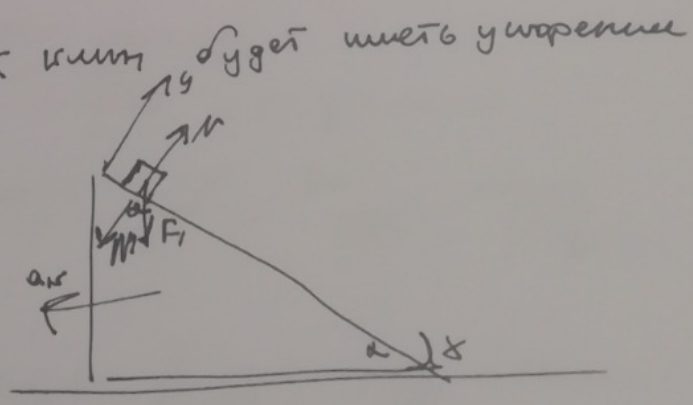
$$= \frac{1}{\sin(\alpha)} \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Теперь рассмотрим когда клин и пружина одновременно
 отпущены

В этом случае
 $N \neq F_{ry}$

по закону Ньютона
 реакция идет с пружин

$$ax = \frac{N \cdot \sin(\alpha)}{3m}$$



Теперь посмотрим на движение пружины по оси y т.к.
 это движение возможно только для пружины
 в лев

Умножил на

3

Углы найти время за которое масса - возраст

нужно

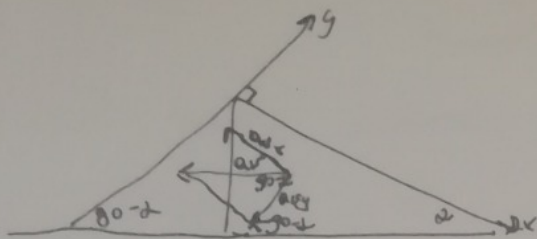
но он \times относительно нуля
или берите гравитацию с ускорением a_x
но за временем $\vec{a}_{\text{гр}}$

$$a_{\text{гр}} \times 2 \leftarrow a_x + a_{\text{гр}} = 6 \text{ м/с}^2 + a_x \cdot \cos(45^\circ)$$

$$= 6 \text{ м/с}^2 + 1,14 \text{ м/с}^2 = 7,14 \text{ м/с}^2$$

$$\frac{a_{\text{гр}} \times t_2^2}{2} = L$$

$$t_2^2 = \sqrt{\frac{2H}{\sin \alpha a_{\text{гр}}}} = 0,48 \sqrt{\frac{2H}{4}} \sqrt{2H}$$



$$a_y = a_r \cdot \cos(90^\circ - \alpha) = a_r \cdot \sin(\alpha) = \frac{N \cdot \sin(\alpha)^2}{3m}$$

$$a_y = \frac{\cos(\alpha) \cdot F_T - N}{m} = \frac{\cos(\alpha) \cdot m \cdot g - N}{m} = \cos(\alpha)g - \frac{N}{m}$$

$$\cos(\alpha)g - \frac{N}{m} = \frac{N \cdot \sin(\alpha)^2}{3m}$$

$$\cos(\alpha)g = \frac{N(\sin(\alpha)^2 + 3)}{3m}$$

$$\frac{\cos(\alpha)g \cdot 3m}{\sin(\alpha)^2 + 3} = N$$

$$a_r = \frac{N \cdot \sin(\alpha)}{3m} = \frac{\cos(\alpha) \cdot g \cdot \sin(\alpha)}{\sin(\alpha)^2 + 3}$$

$$= \frac{0,9 \cdot g - 0,6}{0,36 + 3} \approx 1,43 \text{ m/c}^2$$

Тепер вивчаємо умови на рівні

$$a_x = \frac{F_T \cdot \sin(\alpha)}{m} = 0,6g = 0,6 \text{ m/c}^2$$

$$a_y = \frac{\cos(\alpha) \cdot mg - N}{m} = 0,8g - \frac{\cos(\alpha)g}{\sin(\alpha)^2 + 3}$$

$$= 0,8g \left(1 - \frac{3}{\sin(\alpha)^2 + 3}\right) = 0,8g \cdot 0,86 \text{ m/c}^2$$

$$a_{\text{рез}} = a_x - a_y = a_x - 0,8g \cdot \cos(\alpha) =$$

↑
взгляди мені в очі

NS Kurven ⑥

$$9a + 3 \frac{b^2}{a} = a + 3b$$

$$3a^2 + 3b^2 = a^2 + 3ab$$

$$2a^2 - 3ab + 3b^2 = 0$$

$$a = \frac{3b \pm \sqrt{9b^2 + 24b^2}}{4} = \frac{3b \pm \sqrt{33}b}{4}$$
$$f(a) = \frac{b}{a} = \frac{4}{3 \pm \sqrt{33}b} = \frac{4}{3 + \sqrt{33}} \approx 0,46$$

$$D < 0 \rightarrow \sqrt{9 + 24}$$

угол наклона го круга B - неограничен

Нормальна линия C

$$V_b \cdot t = 3h$$

$$V_h \cdot t - \frac{g t^2}{2} = 2h$$

$$\frac{3g \cdot 3h^2}{4} = 1,5 V \cdot \sin(\alpha) + V \cdot \cos(\alpha)$$

$$\frac{3g h}{4 \sqrt{0,5g h}} \cdot \cos(\alpha) = \sqrt{0,5g h} (1,5 \sin(\alpha) + \cos(\alpha))$$

$$\frac{0,75 g h}{\cos(\alpha)} = 0,5 g h (1,5 \sin(\alpha) + \cos(\alpha))$$

$$\frac{1,5}{\cos(\alpha)} = 1,5 \sin(\alpha) + 2 \cos(\alpha)$$

$$\frac{9gH}{\cos^2 \alpha} = gH (\cos \alpha + 3 \sin \alpha)^2$$

$$\frac{9}{\cos^2 \alpha} = \cos^2 \alpha + 6 \cos \alpha \sin \alpha + 9 \sin^2 \alpha$$

$$x + \frac{9}{\cos^2 \alpha} = x + 6 \cos \alpha \sin \alpha + 9 \sin^2 \alpha$$

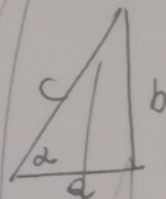
$$\frac{b^2}{a^2} + 8 \frac{c^2}{a^2} = 6 \frac{a \cdot b}{c^2} + 8 \frac{b^2}{c^2}$$

$$\frac{b^2}{a^2} + \frac{a^2 + b^2}{a^2} = 6 \frac{a \cdot b}{a^2 + b^2} + 8 \frac{b^2}{a^2 + b^2}$$

$$b^2(a^2 + b^2) + a^4 + 2a^2b^2 + b^4 = 6a^2b + 8a^2b^2$$

$$a^2b^2 + b^4 + a^4 + 2a^2b^2 + b^4 = 6a^2b + 8a^2b^2$$

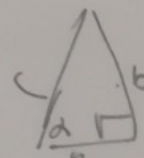
$$a^4 + 2b^4 = 6a^2b + 8a^2b^2$$



$$\sin \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\tan \alpha = \frac{b}{a}$$



$$\sin \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\tan \alpha = \frac{b}{a}$$

$$\frac{9}{\cos^2 \alpha} = 9 - 8 \cos^2 \alpha + 6 \cos \alpha \sin \alpha$$

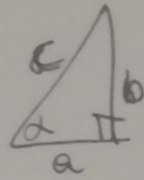
$$\frac{3}{\cos^2 \alpha} = \cos \alpha + 3 \sin \alpha$$

$$3 \frac{c}{a} = \frac{a}{c} + 3 \frac{b}{c}$$

$$3 \frac{c^2}{a} = a + 3b$$

$$3 \frac{a^2 + b^2}{a} = a + 3b$$

NS Kapselant
Mündung



$$\sin \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\tan \alpha = \frac{b}{a}$$

$$\frac{3c}{a} = 3 \frac{b}{c} + 2 \frac{a}{c}$$

$$\frac{3c^2}{a} = 3b + 2a$$

$$3a^2 + 3b^2 = 3ab + 2a^2$$

$$a^2 - 3ab + 3b^2 = 0$$