

# Часть 1

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

Шифр: **21204419**

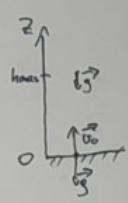
ID профиля: **853872**

Вариант 2

Числовик  
Вариант 09-02

1

- №  
Доко  
1)  $t_0 = ?$   
2)  $h_{max} = ?$   
3)  $u_0 = ?$



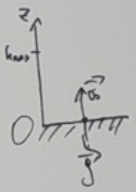
$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{u}t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$ ;  $\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t$   
~~Замечание:  $z(t) = u_0 t - \frac{g t^2}{2}$~~   
~~Тогда  $z(t) = u_0 t - \frac{g t^2}{2}$~~

Перелетел в 0 1 м.с. Тогда глубина 2 м.с.

$z(t) = u_0 t - \frac{g t^2}{2} - (-\frac{g t^2}{2}) = u_0 t$

Тогда  $z(t) = h_{max} \Rightarrow z(t_0) = h_{max} \Rightarrow$

$\Rightarrow t_0 = \frac{h_{max}}{u_0}$



глубина первого м.с.:

$z_1(t) = u_0 t - \frac{g t^2}{2}$ ;  $v(t) = u_0 - g t$

$z_1(t) = h_{max}$  при  $t_1$ ;  $v(t_1) = 0$

$v(t_1) = 0$

$0 = u_0 - g t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{u_0}{g}$

$z_1(t_1) = u_0 \cdot \frac{u_0}{g} - \frac{g}{2} \cdot \frac{u_0^2}{g^2} = \frac{u_0^2}{2g} = h_{max}$

$t_1$  - глубина 1 м.с. до  $h_{max}$

$t_0$  - время от глубины 2 м.с. до столкновения

$t_1 + t_0 = \tau \Rightarrow \frac{u_0}{g} + \frac{u_0^2}{2g} = \tau \Rightarrow u_0 = \tau \Rightarrow u_0 = \frac{2}{3} \tau \cdot g$

Посчитаем:

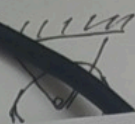
$h_{max} = \frac{u_0^2}{2g} = \frac{2}{3} \tau^2 g$ ;  $t_0 = \frac{h_{max}}{u_0} = \frac{2}{3} \tau^2 g : \frac{2}{3} \tau \cdot g = \frac{1}{3} \tau$

- Ответ: 1)  $t_0 = \frac{1}{3} \tau$   
 2)  $h_{max} = \frac{2}{3} \tau^2 g$   
 3)  $u_0 = \frac{2}{3} \tau \cdot g$

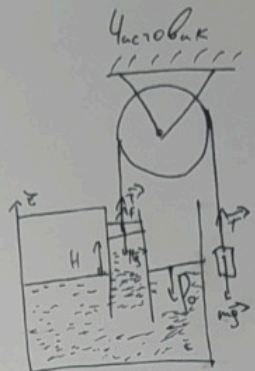
$H = \rho g h = 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 9.8 \frac{m}{s^2} \cdot 0.2m = 1960 \frac{kg}{m^2} = 19.6 \frac{kg}{cm^2}$

$\vec{F}_{\text{грав}} = m \cdot \vec{g}$   
 $\vec{F}_{\text{упр}} = -k \cdot \vec{x}$   
 $\vec{F}_{\text{тр}} = \mu \cdot \vec{N}$   
 $\vec{F}_{\text{эл}} = q \cdot \vec{E}$   
 $\vec{F}_{\text{маг}} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$

Частобук



- ②
- 1)  $\rho = ?$
  - 2)  $M = ?$
  - 3)  $h = ?$



Sp-ue дамалса гавхенни:

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

$$P = \rho g H - P_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,2 \text{ м} - 100 \text{ Па} =$$

$= -98 \text{ Па} < 0 \Rightarrow$  протубо на гавхенно  $\Rightarrow \rho = 88 \text{ кг/м}^3$  и нагпа-вренно бунд

II З.Н. дао зррза

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

на OZ:

$$0 = T - mg \Rightarrow T = mg$$

II З.Н. дао поранса

$$M \vec{a} = \vec{T} + m \vec{g}$$

на OZ:

$$-Mg + T = 0 \Rightarrow T = Mg$$

$$M \vec{g} + \vec{T} + \vec{F} = m \vec{a} \quad (\text{II З.Н.})$$

на OZ:

$$-Mg + T + F = 0$$

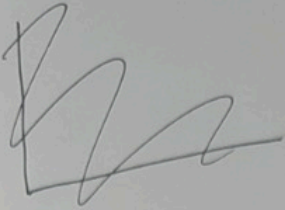
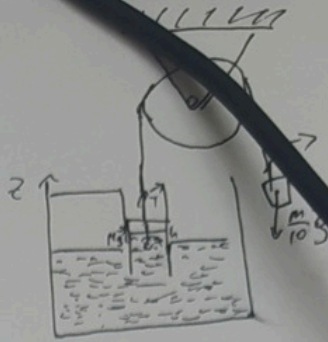
$$F = \rho g H \cdot S$$

$$F + T = Mg$$

$$\rho g H \cdot S + mg = Mg$$

$$M = \rho g H \cdot S + mg = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,2 \text{ м} \cdot 0,0003 \text{ м}^2 + 0,29 \text{ кг} = 0,43 \text{ кг}$$

Устройство



3)

$N_2$  прог.

$$S = 0,0005 \text{ м}^2$$

$$m = 0,25 \text{ кг}$$

$$H = 0,2 \text{ м}$$

$$1) P = 98 \text{ кПа}$$

$$2) M = 0,43 \text{ кг}$$

$$3) h = ?$$

II З.Н. сил рычага

$$\frac{m}{10} \vec{g} + \vec{T} = m \cdot \vec{0}$$

$$\text{на } O_z:$$

$$-\frac{m}{10} g + T = 0$$

$$T = \frac{m}{10} g$$

II З.Н. сил погруж.

$$\vec{T} + \vec{F} + M\vec{g} = M \cdot \vec{0}$$

$$\text{на } O_z$$

$$T + F - Mg = 0$$

$$F = Mg - T$$

$$F = \rho g h S$$

$$\rho g h S = g(M - \frac{m}{10})$$

$$h = \frac{M - \frac{m}{10}}{\rho S} = \frac{0,43 \text{ кг} - 0,025 \text{ кг}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,0005 \text{ м}^2} = \frac{0,405 \text{ кг}}{0,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}}} = 0,81 \text{ м}$$

- Ответ:
- 1)  $P = 98 \text{ кПа}$
  - 2)  $M = 0,43 \text{ кг}$
  - 3)  $h = 0,81 \text{ м}$



# Устройство

4

$N_3$

Дано

$U_0 = 6B$

$P_1 = 2,4B_T$

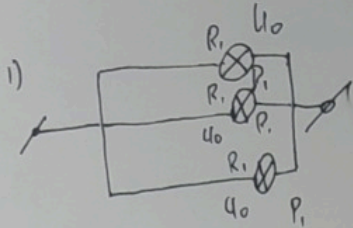
$P_2 = 0,5B_T$

$U_1 = \frac{U_0}{3} = 2B$

1)  $I_1 = ?$

2)  $I_2 = ?$

3)  $P_3 = ?$

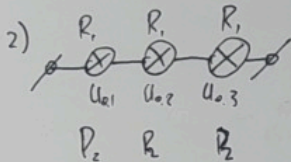


$U_1 = U_2 = U_3 = U_0$

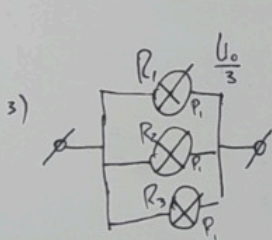
$R_1 = R_2 = R_3 \Rightarrow \frac{1}{R_{\Sigma}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} \Rightarrow \frac{R_1}{3} = R_{\Sigma}$

$I_{1,1} = I_{1,2} = I_{1,3}$  (т.к. R равны и U равен)  $\Rightarrow I_{1,0\Sigma} = 3I_{1,1}$

$I_1 \cdot U_1 = P_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{2,4}{6} = 0,4 A \Rightarrow R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 15 \Omega$   
 $I_{0\Sigma} = 1,2 A$



~~$U_{0,1} \cdot I_2 = P_2$~~   
 ~~$U_{0,2} \cdot I$~~   
 $I_2 \cdot R_1 = P_2 \Rightarrow I_2 = \frac{P_2}{R_1} = \frac{0,5B_T}{15} = \frac{1}{30} A$   
 $I_{2,1} = I_{2,2} = I_{2,3} = I_2$



$P_1 = \frac{(U_0/3)^2}{R_1} = \frac{4}{15} = 0,26B_T$

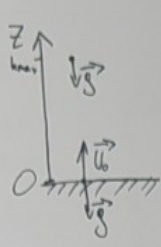
- Ответ:
- 1)  $I_1 = 0,4 A$
  - 2)  $I_2 = \frac{1}{30} A$
  - 3)  $P_1 = 0,26B_T$

$U_2 = U_3 = U_0$   
 $R_2 = R_3 \Rightarrow \frac{1}{R_{02}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{R_1}{3} = R_{02}$   
 $I_1 = I_2 = I_3$  (т.к. R равны и U равны)  $\Rightarrow I_{02} = 3I_1$   
 $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{2}{3}$

~~Ускорение~~ Чирнобит

①

- 1)  $t_1 = ?$   
 2)  $h_{max} = ?$   
 3)  $U_0 = ?$



Перемещение в CO, которая является проекцией оси z с ускорением g, получим, что закон движения имеет вид:

1 тело движется:  
 $z_1(t) = \frac{g t^2}{2} - \left(-\frac{g t^2}{2}\right) = 0$   
 2 тело:  
 $z_2(t) = v_0 t - \frac{g t^2}{2} - \left(-\frac{g t^2}{2}\right) = v_0 t$

Значит тела движутся по закону:

$z_3(t) = v_0 t$

Рассмотрим движение 1 тела



$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$        $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$   
 На OZ:                                      На OZ:  
 $z = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$                                $v = v_0 - g t$   
 hmax при  $v = 0 \Rightarrow t_0$ ; hmax:  $v = 0$   
 $v(t_0) = v_0 - g t_0$   
 $v(t_0) = 0$   
 $t_0 = \frac{v_0}{g}$

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

$z_3(t_1) = h_{max}$

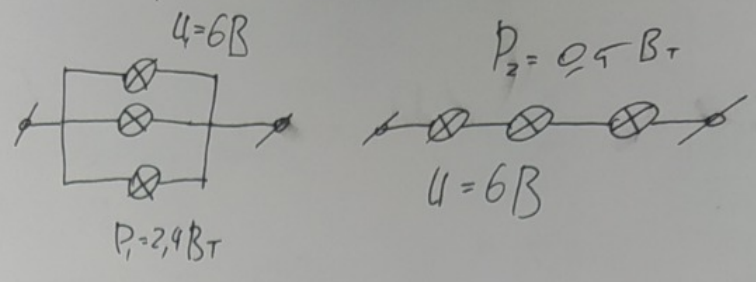
$v_0 t_1 = \frac{v_0^2}{2g} \Rightarrow t_1 = \frac{v_0}{2g}$

$t_0 + t_1 = \tau$   
 $\frac{v_0}{g} + \frac{v_0}{2g} = \tau \Rightarrow v_0 = \frac{2}{3} \tau g \Rightarrow h_{max} = \frac{2}{9} \tau^2 g \Rightarrow t_1 = \frac{v_0}{2g} = \frac{1}{3} \tau$

$$\frac{1}{R_{\text{св}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \dots$$

- 3 Дано
- 1)  $I_1 = ?$
  - 2)  $I_2 = ?$
  - 3)  $P_3 = ?$

Черновик



$$P_2 = U \cdot I = \frac{U^2}{R}$$

$$\frac{P_2}{I_2} = U \Rightarrow \frac{P_2}{U} = I_2 = \frac{0,5}{6} = \frac{1}{12} \text{ A}$$

~~$$P_1 = I_1 U \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{U} = \dots$$~~

$$R_{\text{св}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{3}{R_1} \Rightarrow R_{\text{св}} = \frac{R_1}{3}$$

$$P_2 = \frac{U^2}{R_{\text{св}}} \Rightarrow R_{\text{св}} = \frac{U^2}{P_2} = \frac{36}{0,5} = 72$$

$$R_1 = 45$$

$$P_3 = \frac{U^2}{3R_1} = \frac{36}{135} = \frac{4}{15}$$

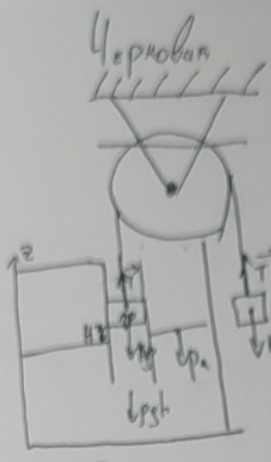
$$t_0 + t_1 = \tau$$

$$\frac{U_0}{3} + \frac{U_0}{23} = \tau \Rightarrow U_0 = \frac{2}{3} \tau g \Rightarrow h_{\text{max}} = \frac{2}{3} \tau^2 g \Rightarrow t_1 = \frac{2}{3} \tau = \frac{1}{3} \tau$$



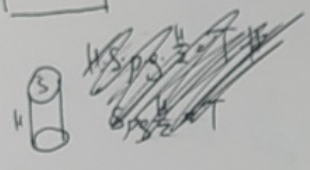
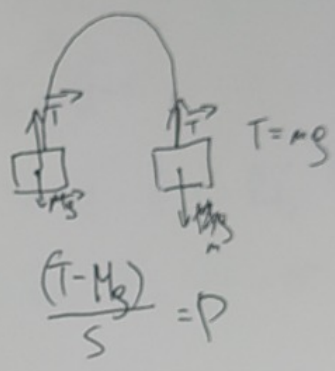
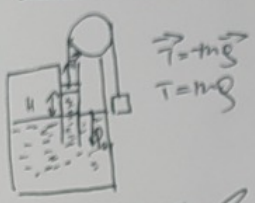
$U_1 = U_2 = U_3 = U_0$   
 $R_1 = R_2 = R_3 \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{R_1}{3} = R_{eq}$   
 $I_1 = I_2 = I_3$  (t.k. 2 paku u 4 paku)  $\Rightarrow I = \dots$   
 $U_1 = P_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{3}{4}$

- 3
- 1/3 Data  
 $S = 5 \text{ cm}^2$   
 $m = 250 \text{ g}$   
 $H = 20 \text{ cm}$   
 1)  $P = ?$   
 2)  $H = ?$   
 3)  $h = ?$



$\text{Ka } \vec{F}_{g3e}$   
 $m\vec{a} = \vec{T} + m\vec{g}$  (II 3. H.)  
 $\text{Ka } QZ:$   
 $T = mg$

$\text{Ka } \text{Popunoe}$   
 $m\vec{a} = H\vec{g} + \vec{T} + \vec{F}$   
 ~~$F = H$~~



$\frac{S}{S} (m - H) = P$   
 $P + p_a - p_{st} H = 0$   
 $P = p_{st} H - p_a$

$\frac{KZ}{u^2} \cdot \frac{u}{c^2} \cdot u = \frac{KZ}{u \cdot c^2}$

$\frac{u \cdot KZ}{c^2} : u^2 = \frac{KZ}{u \cdot c^2}$



# Часть 2

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

Шифр: **21204419**

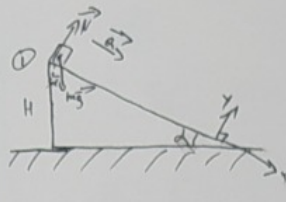
ID профиля: **853872**

Вариант 2

Урок  
08-02

①

$N_4$   
Дано  
 $\cos \alpha = \frac{3}{5}$   
 $H$   
 $m$   
1)  $t_1 = ?$   
2)  $a = ?$   
3)  $t_2 = ?$



II З.Н. для массы  
 $m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$  (II З.Н.)  
На OX:  
 $N - mg \cos \alpha = 0$  (1)

На OX:  
 $mg \sin \alpha = ma$   
 $g \sin \alpha = a$

Реш  $\downarrow$  для  $\Delta$  и  $\Rightarrow$ , тогда:

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

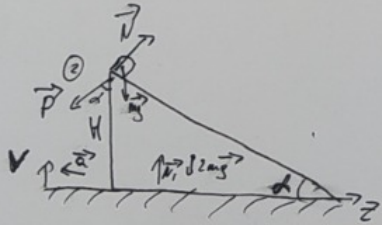
$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

На OX:  
 $x(t) = \frac{a t^2}{2}$

$$x(t_1) = \frac{H}{\sin \alpha}; \quad x(t_1) = \frac{a t_1^2}{2} \Rightarrow \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{g \sin \alpha t_1^2}{2} \Rightarrow \frac{2H}{g \sin^2 \alpha} = t_1^2$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\frac{2H \cdot 25}{g \cdot 16} = t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{50H}{16g}} = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}}$$



$$\vec{N} = -\vec{P} \text{ (III З.Н.)}$$

из (1)  $\neq$  решат

$$mg \cos \alpha = N$$

II З.Н. для  $\Delta$  и  $\Rightarrow$

$$|\vec{P}| = mg \cos \alpha$$

$$\vec{P} + \vec{N}_1 + 2m\vec{g} = m\vec{a}_R$$

На OX  $\uparrow$  Z:

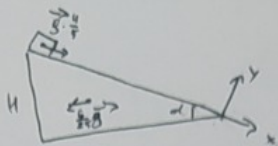
$$-P \sin \alpha = 2m a_R$$

$$mg \cos \alpha \sin \alpha = 2m a_R \Rightarrow a_R = \frac{g \cos \alpha \sin \alpha}{2} = g \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{6}{25}g$$

3) (3; 7)

## Устойчив

Попытка В (0) крана,  
тогда с ускорением шара,  
надо сделать ~~ускорение~~ криво  
с отрицательным значением



$$\vec{a}_1 = \vec{g} \cdot \frac{4}{5} - \vec{g} \cdot \frac{6}{25}$$

Тогда проецируем на ОХ:

$$a_{1x} = g \cdot \frac{4}{5} + g \cdot \frac{6}{25} \cdot \cos \alpha = g \left( \frac{4}{5} + \frac{18}{25} \right) = \frac{118}{25} g$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

на ОХ:

$$x(t) = \frac{a_{1x} t^2}{2}$$

$$x(t_2) = \frac{H}{\sin \alpha}$$

$$\frac{a_{1x} t_2^2}{2} = \frac{H}{\sin \alpha} \rightarrow t_2^2 = \frac{2H}{a_{1x} \cdot \sin \alpha} = \frac{2H}{\frac{118}{25} g \cdot \frac{4}{5}} = \frac{1250 H}{472 g}$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{1250 H}{472 g}}$$

Ответ: 1)  $t_1 = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}}$   
2)  $a_{1x} = \frac{6}{25} g$   
3)  $t_2 = \sqrt{\frac{1250 H}{472 g}}$

1)  $t_1 = \frac{5}{4} \sqrt{\frac{2H}{g}}$   
3) (3; 7)



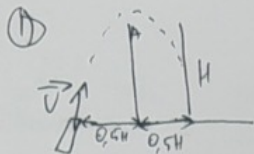
Числовар

3)

$N_5$   
Дано

$H$   
 $S$   
 $V = \sqrt{2,5gH}$

- 1)  $t_1 = ?$
- 2)  $\alpha = ?$
- 3)  $\beta = ?$



$v$  &  $S$  - скорость вывального объекта в секунду

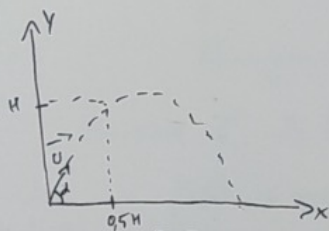
$V(t) = v \cdot t$  - фигура объема от секунды  
 $H^3 0,5 \cdot \pi$  - объем цилиндра

$$V(t_1) = H^3 0,5 \cdot \pi$$

$$v \cdot S \cdot t_1 = H^3 0,5 \cdot \pi$$

$$t_1 = \frac{H^3 \cdot \pi}{2 \cdot v \cdot S} = \frac{H^3 \cdot \pi}{25 \sqrt{2,5gH}}$$

2)



Координаты точки А:

0,5H по x

H по y

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

по OX:

$$x(t) = v \cdot \cos \alpha \cdot t$$

по OY:

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

$$x(t_0) = 0,5H$$

$$y(t_0) = H$$

$$\left. \begin{cases} v \cos \alpha \cdot t_0 = 0,5H \Rightarrow t_0 = \frac{0,5H}{v \cos \alpha} = \frac{H}{2v \cos \alpha} \\ v \sin \alpha \cdot t_0 - \frac{gt_0^2}{2} = H \end{cases} \Rightarrow \frac{v \sin \alpha H}{2v \cos \alpha} - \frac{g}{2} \cdot \frac{H^2}{4v^2 \cos^2 \alpha} = H$$

$$\frac{H}{2} \cdot \tan \alpha - \frac{g}{2} \cdot \frac{H^2}{4 \cdot 2,5gH \cdot \cos^2 \alpha} = H \Rightarrow \tan \alpha - \frac{1}{10 \cdot \cos^2 \alpha} = 2 \Rightarrow \tan \alpha - (1 + \tan^2 \alpha) = 2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha - 10 \tan \alpha + 21 = 0$$

$$\begin{cases} \tan \alpha = 3 \\ \tan \alpha = 7 \end{cases}$$

- ответ: 2)  $\begin{cases} \tan \alpha = 3 \\ \tan \alpha = 7 \end{cases}$   
3) (3; 7)

4)

# Чистовик

Н/н пров.

Дано

H

S

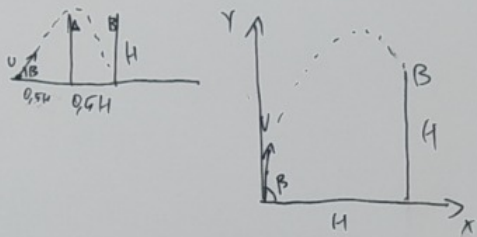
$$v = \sqrt{2 \cdot 5 \cdot H}$$

$$1) t_1 = \frac{H^3 \sqrt{1}}{25 \sqrt{2 \cdot 5 \cdot H}}$$

$$2) \begin{cases} t_{y=0} = 3 \\ t_{y=7} = 7 \end{cases}$$

3)  $\beta$ ?

3) Чтобы стрела попала в диалого, надо взять ~~какой-то~~ угол  $\beta$ , который будет между направлением навеса в ~~данном~~ В и направлением навеса в А. Попадешь навесом будет, если мы возьмем наибольший тангенс угла из  $\geq$  полученных



Положение в В. Координаты В: H по x, H по y

$$\begin{cases} x(t_1) = H \\ y(t_1) = H \end{cases} \quad \begin{cases} x(t) = v_0 \cos \beta t & \textcircled{1} \\ y(t) = v_0 \sin \beta t - \frac{g t^2}{2} & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \quad v_0 \cos \beta t_1 = H \Rightarrow t_1 = \frac{H}{v_0 \cos \beta}$$

$$\textcircled{2} \quad v_0 \sin \beta t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = H \Rightarrow \frac{v_0 \sin \beta H}{v_0 \cos \beta} - \frac{g}{2} \cdot \frac{H^2}{v_0^2 \cos^2 \beta} = H \Rightarrow \tan \beta H - \frac{g}{2} \cdot \frac{H^2}{v_0^2 \cos^2 \beta} = H$$

$$\Rightarrow \tan \beta - \frac{1}{5 \cos^2 \beta} = 1 \Rightarrow 5 \tan \beta - (1 + \tan^2 \beta) = 5 \Rightarrow \tan^2 \beta - 5 \tan \beta + 6 = 0$$

$$\begin{cases} \tan \beta = 3 \\ \tan \beta = 2 \end{cases}$$

Положение в точку А мы уже получили  $\Rightarrow$  расположить корни на прямой, и выберем диалогом ~~2 3 7~~  $\tan \beta$

Ответ: 1)  $t_1 = \frac{H^3 \sqrt{1}}{25 \sqrt{2 \cdot 5 \cdot H}}$   
 2)  $\begin{cases} t_{y=0} = 3 \\ t_{y=7} = 7 \end{cases}$   
 3) (3; 7)

Ускорения

$v$  и  $S$  - скорость вращающегося тела = 0

Ускорения

0  
N4

Дано  
 $\cos \alpha = \frac{3}{5}$   
 $m, H$

- 1)  $t_1 = ?$
- 2)  $a_{ac} = ?$
- 3)  $t_2 = ?$



II З.Н. для маховика:  
 $m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$  (II З.Н.)

На OX  
 $\sin \alpha \cdot mg = ma$

$$a = g \cdot \sin \alpha = \frac{4}{5}g$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{a}{2} t^2$$

На OX  
 $x(t) = \frac{a t^2}{2}$

$$x(t_1) = \frac{H}{\sin \alpha}$$

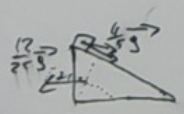
$$\frac{H}{\sin \alpha} = \frac{g \cdot \sin \alpha \cdot t_1^2}{2}$$

$$H = \frac{g \cdot \sin^2 \alpha \cdot t_1^2}{2}$$

$$H = \frac{16}{25} \cdot g \cdot t_1^2$$

$$H = \frac{16}{50} \cdot g \cdot t_1^2$$

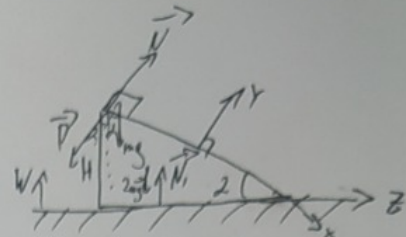
$$\sqrt{\frac{50H}{16g}} = t_1$$



$$\frac{6}{25} \cdot \frac{12}{25} g \cdot \cos \alpha + \frac{4}{5} g = a_{ac}$$

$$\frac{4}{5} g \left( \left( \frac{3}{5} \right)^2 + 1 \right) = \frac{4}{5} g \left( \frac{9}{25} + 1 \right) = \frac{4}{5} g \cdot \frac{36}{25} = \frac{144}{125} g$$

$$x(t_2) = 0$$



$\vec{P} = -\vec{N}$  (III З.Н.)

II З.Н. для маховика:  
 $m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$

На OY:

$$mg \cdot \cos \alpha = N \Rightarrow |P| = mg \cdot \cos \alpha$$

На OX II З.Н. для блока

$\vec{P} + 2m\vec{g} + \vec{N}_1 = m\vec{a}$

На OW:

$$N_1 - 2mg - mg \cos^2 \alpha = 0$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$N_1 = 2mg(2 + \cos^2 \alpha)$$

На OZ:

$$\sin \alpha \cdot P = ma$$

$$mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha = ma$$

$$g \cos \alpha \cdot \sin \alpha = a$$

$$g \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} = a$$

$$g \cdot \frac{12}{25} = a$$

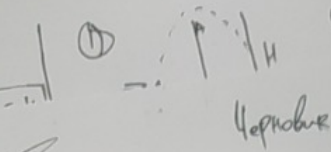


Чиркован

3)

Н<sub>г</sub>  
Дано  
H  
S

$v \cdot S$  - скорость вывального объема в секунду

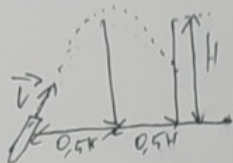


Чиркован

2)

Н<sub>г</sub>  
Дано

H  
S  
 $V = \sqrt{2,5gH}$



$V \cdot S$  = объем воды в секунду

$V \cdot S \cdot t_1$  = объем воды в конкретный момент времени

$H^2 \cdot 0,5 \cdot \pi$  = объем цилиндра

$$V \cdot S \cdot t_1 = \frac{H^2 \cdot \pi}{2}$$

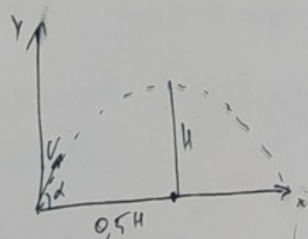
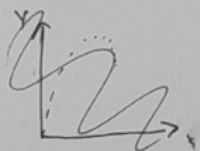
$$t_1 = \frac{H^2 \cdot \pi}{2 \cdot V \cdot S} = \frac{H^2 \cdot \pi}{25 \sqrt{2,5gH}}$$

С.Ф  $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

1)  $H_1 = ?$

2)  $\alpha = ?$

3)  $\beta = ?$



$$\begin{cases} x(t_0) = 0,5H \\ y(t_0) = H \end{cases} \quad \begin{cases} x(t) = v \cdot \cos \alpha \cdot t \\ y(t) = v \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} v \cdot \cos \alpha \cdot t_0 = 0,5H \\ v \cdot \sin \alpha \cdot t_0 - \frac{gt_0^2}{2} = H \end{cases} \quad \begin{cases} \sqrt{2,5gH} \cdot \cos \alpha \cdot t_0 = 0,5H \\ \sqrt{2,5gH} \cdot \sin \alpha \cdot t_0 - \frac{gt_0^2}{2} = H \end{cases} \quad \begin{cases} \sqrt{2,5g} \cdot \cos \alpha \cdot t_0 = 0,5 \\ \sqrt{2,5g} \cdot \sin \alpha \cdot t_0 - \frac{gt_0^2}{2} = H \end{cases}$$

$$t_0 = \frac{0,5H}{\cos \alpha \cdot \sqrt{2,5gH}} \quad \begin{aligned} & \sqrt{2,5gH} \cdot \sin \alpha \cdot \frac{0,5H}{\cos \alpha \cdot \sqrt{2,5gH}} - \frac{g}{2} \cdot \left( \frac{0,5H}{\cos \alpha \cdot \sqrt{2,5gH}} \right)^2 = H \\ & 0,5H \cdot \tan \alpha - \frac{g}{2} \cdot \frac{0,25H^2}{\cos^2 \alpha \cdot 2,5gH} = H \end{aligned}$$

3:7]

$v \cdot s$  - скорость вывешенного элемента  
скаляр



Чертовик  
a)  $\vec{s} = \vec{v}$

3) Чоробак

$$\begin{cases} \sqrt{2,5gH} \cdot \sin \alpha \cdot t_0 - \frac{gt_0^2}{2} = H \\ t_0 = \frac{H}{2 \cos \alpha \cdot \sqrt{2,5gH}} \end{cases}$$

$$H \cdot \frac{\tan \alpha}{2} - \frac{g}{2} \cdot \frac{H^2}{4 \cos^2 \alpha \cdot 2,5gH} = H$$

$$\frac{\tan \alpha}{2} - \frac{g}{2} \cdot \frac{1}{4 \cos^2 \alpha \cdot 2,5g} = 1$$

$$\frac{\tan \alpha}{2} - \frac{1}{8 \cdot 2,5 \cdot \cos^2 \alpha} = 1$$

$$\tan \alpha - \frac{1}{4 \cdot 2,5 \cdot \cos^2 \alpha} = 2$$

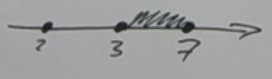
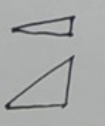
$$\tan \alpha - \frac{1}{10} \cdot (1 + \tan^2 \alpha) = 2$$

$$10 \tan \alpha - 1 - \tan^2 \alpha = 20$$

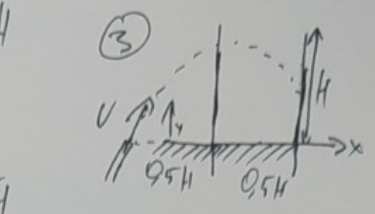
$$\tan^2 \alpha - 10 \tan \alpha + 21 = 0$$

$$\tan^2 \alpha - 10 \tan \alpha + 21 = 0$$

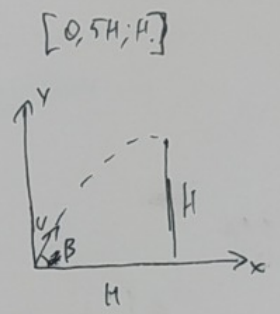
$$\begin{cases} \tan \alpha = 3 \\ \tan \alpha = 7 \end{cases}$$



Order:  
1)  $\frac{H^2 x}{25 \sqrt{2,5gH}}$   
2)  $\tan \alpha = 3$   
3)  $\tan \alpha = 7$   
4)  $\alpha \in [3; 7]$



Найдём крайние точки  
координаты крайних точек:  $[H; H; ]$  и  $[0,5H; H; ]$



$$\begin{cases} x(t_0) = H \\ y(t_0) = H \end{cases} \quad \begin{cases} x(t_0) = v \cdot \cos \beta \cdot t \\ y(t_0) = v \cdot \sin \beta \cdot t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} v \cdot \cos \beta \cdot t_0 = H \\ v \cdot \sin \beta \cdot t_0 - \frac{gt_0^2}{2} = H \end{cases} \quad t_0 = \frac{H}{v \cos \beta}$$

$$v \cdot \sin \beta \cdot \frac{H}{v \cos \beta} - \frac{g}{2} \cdot \frac{H^2}{v^2 \cos^2 \beta} = H$$

$$H \cdot \tan \beta - \frac{g}{2} \cdot \frac{H^2}{2,5gH \cdot \cos^2 \beta} = H$$

$$\tan \beta - \frac{1}{5 \cdot \cos^2 \beta} = 1$$

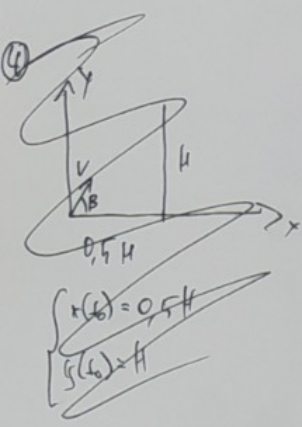
$$5 \tan \beta - (1 + \tan^2 \beta) = 5$$

$$5 \tan \beta - 1 - \tan^2 \beta = 5$$

$$\tan^2 \beta - 5 \tan \beta + 6 = 0$$

$$\begin{cases} \tan \beta = 3 \\ \tan \beta = 2 \end{cases}$$

дано  $v \cdot S$  - скорость вытекания жидкости  
 сечения



Черточка

