

Часть 1

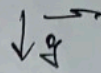
Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21206300**

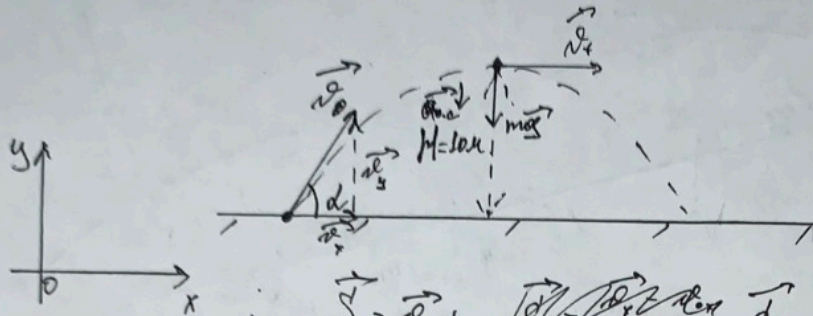
ID профиля: **848435**

Вариант 4

Числовой (2)
Решение: (V.L.)



Дано:
 $\alpha = 45^\circ$
 $H = 10 \text{ м.}$
 $\sum \vec{F}_i = \frac{M\vec{a}}{2}$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$



$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g}t$; $\vec{v} = \frac{\vec{v}_0 - \vec{v}_0}{2\alpha}$

1) v_0 - ?

1) $O_x: v_0 \cos \alpha \cdot t = x$

2) v - ?

$O_y: H = \frac{0 - (v_0 \sin \alpha)^2}{-2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \Rightarrow v_0^2 = \frac{2gH}{\sin^2 \alpha}$

$v_0 = \sqrt{\frac{2gH}{\sin^2 \alpha}} = \frac{\sqrt{2gH}}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{2 \cdot 10 \cdot 10}}{\sin 45^\circ} = \frac{\sqrt{200 \cdot 2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}}$

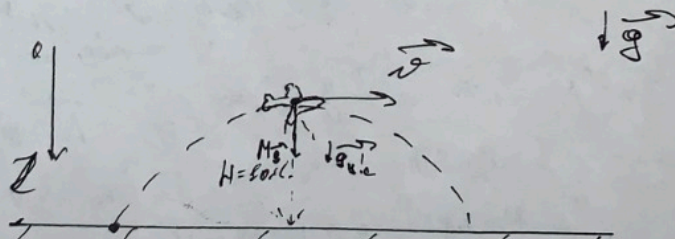
$\frac{10 \cdot \sqrt{2}}{1} \cdot \frac{2}{\sqrt{2}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2) В крайней точке: $\sum \vec{F}_i = m\vec{a}$ (по II з.Н.)

$m\vec{g} = m\vec{a}_{y.c} \Rightarrow O_y: -mg = -ma_{y.c} \Rightarrow g = a_{y.c}; a_{y.c} = \frac{v^2}{R}$

$g = \frac{(v_0 \cos \alpha)^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{g} = \frac{20^2 \cdot (\frac{\sqrt{2}}{2})^2}{10} = \frac{400 \cdot \frac{2}{4}}{10} = \frac{200}{10} = 20 \text{ м.}$

3)



$\frac{Mg}{2} = \sum \vec{F}_i = M\vec{a}$ (по II з.Н.) $\Rightarrow O_z: \frac{Mg}{2} = Ma_{z.c}; a_{z.c} = \frac{v^2}{R_2}$
 $\frac{g}{2} = \frac{v^2}{R_2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{gR_2}{2}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 20}{2}} = \sqrt{100} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $R_2 = R_1 \sqrt{m.R. \text{ по } \text{выражению на } x}$

Ответ: 1) $v_0 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Дано:

$$\cos^2 \alpha = \frac{24}{25}$$

$$h = 1,4 \text{ м.}$$

$$\mu_1 = 0,5$$

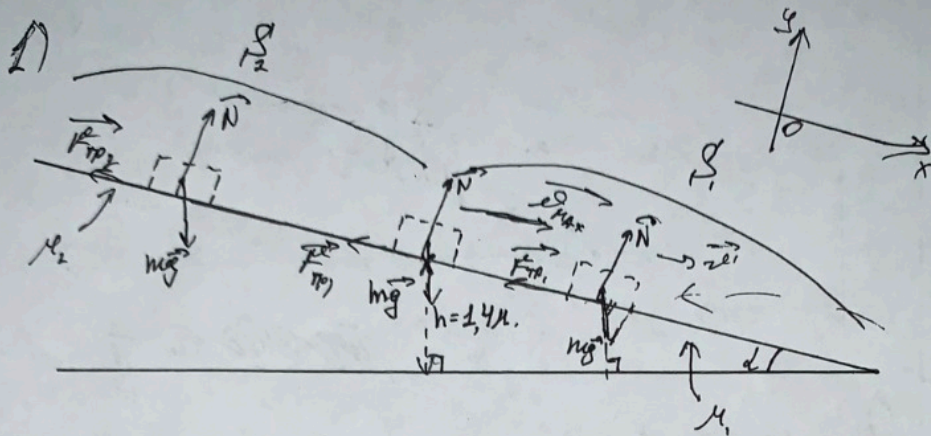
$$\mu_2 = 0,06$$

$$v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_k = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Числовой ответ
Решение:



1) $v_{\text{max}} - ?$

2) $l_1 - ?$

$$\cos^2 \alpha = \frac{24}{25} \Rightarrow \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{24^2}{25^2}} = \sqrt{1 - \frac{576}{625}} = \sqrt{\frac{49}{625}} = \frac{7}{25}$$

$$2) \sin \alpha = \frac{h}{l_1} \Rightarrow l_1 = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{1,4}{\frac{7}{25}} = \frac{35}{4} = 8,75 \text{ м.}$$

3) Блок на l_2 движется равномерно (м.к. $v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, она была не v_{max} и суммарная не изменилась).
Блок на l_1 движется равнозамедленно (м.к. $v_k = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а она перед этим была конечной скоростью, и суммарная не изменилась).

Важно! $h = 1,4 \text{ м}$ высота поверхности с v_{max} , м.к. до этого все было равно, v_{max} не меняется, l_1 v_{max} $h = 1,4 \text{ м}$ высота поверхности с v_{max} , м.к. до этого все было равно, v_{max} не меняется.

$$4) \sum \vec{F} = m\vec{a} \text{ (по } \vec{e}_x \text{)} \Rightarrow \vec{F}_{\text{fr1}} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a} \Leftrightarrow$$

$$\Rightarrow O_x: mg \sin \alpha - F_{\text{fr1}} = ma_{\text{max}} \Rightarrow F_{\text{fr1}} = \mu_1 N = \mu_1 mg \cos \alpha$$

$$O_y: N - mg \cos \alpha = 0 \Rightarrow mg \cos \alpha = N$$

$$ma_{\text{max}} = mg \sin \alpha - \mu_1 mg \cos \alpha \quad | : m \Rightarrow a_{\text{max}} = g \sin \alpha - \mu_1 g \cos \alpha \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 10 \cdot \frac{7}{25} - 0,5 \cdot 10 \cdot \frac{24}{25} = \frac{70}{25} - \frac{120}{25} = -\frac{50}{25} = -2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$O_x: l_1 = \frac{0 - v_{\text{max}}^2}{-2a_{\text{max}}} \Rightarrow v_{\text{max}} = \sqrt{2a_{\text{max}} l_1} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 8,75} = 2\sqrt{5} \approx 4,47 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Учимодул (3)

Агрегационне №2

$$5) S_0 = S_1 + S_2$$

$$6) \sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (\text{до } z \cdot k) \Rightarrow m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{TP2} = m\vec{a}_2$$

$$O_x: mg \sin \alpha - F_{TP2} = ma_x; F_{TP2} = \mu_2 N = \mu_2 mg \cos \alpha$$

$$O_y: N - mg \cos \alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N = mg \cos \alpha}$$

$$ma_x = mg \sin \alpha - \mu_2 mg \cos \alpha \Rightarrow \boxed{a_x = g \sin \alpha - \mu_2 g \cos \alpha}$$

$$\ominus 10 \cdot \frac{7}{25} - 0,06 \cdot 10 \cdot \frac{24}{25} = \frac{70}{25} - \frac{144}{25} = \frac{60,6}{25} = \underline{2,424 \frac{m}{c^2}}$$

$$7) O_x: S_2 = \frac{v_{MAX}^2 - 0}{2a_2} = \frac{(2\sqrt{5})^2}{2 \cdot 2,424} = \frac{4 \cdot 5}{2,424} = \frac{20}{2,424} \approx 4,125 \text{ м.}$$

~~$$8) S_0 = S_1 + S_2 = 4,442 + 4,125 = 8,567 \text{ м.}$$~~

$$8) S_0 = S_1 + S_2 = 5 + 4,125 = 9,125 \text{ м.}$$

Ответ: 1) $v_{MAX} = 2\sqrt{5} \frac{m}{c}$; 2) $S_0 = 9,125 \text{ м.}$

Условие (4)

Решение:

Дано:

$$R = 8 \text{ см.}$$

$$l = 8 \text{ см.}$$

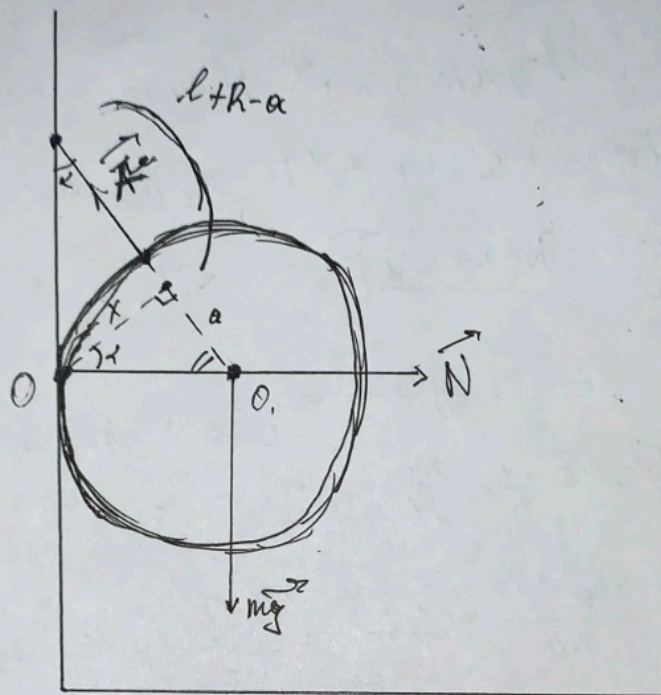
$$m = 5,2 \text{ кг.}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

1) $F = ?$

2) $x = ?$



1) Прогнозируем, что сила F направлена вертикально вверх
~~и F направлена вертикально вверх, а mg направлена вертикально вниз, а mg направлена вертикально вниз.~~
 По м. 0 выразим x .

2) $\sum M_i = 0$; $O: mgR - F \cdot x = 0$

3) $\sin \alpha = \frac{R}{R+l} = \frac{a}{R} \Rightarrow \alpha = \frac{R^2}{R+l} = \frac{64}{16} = 4 \text{ см.}$

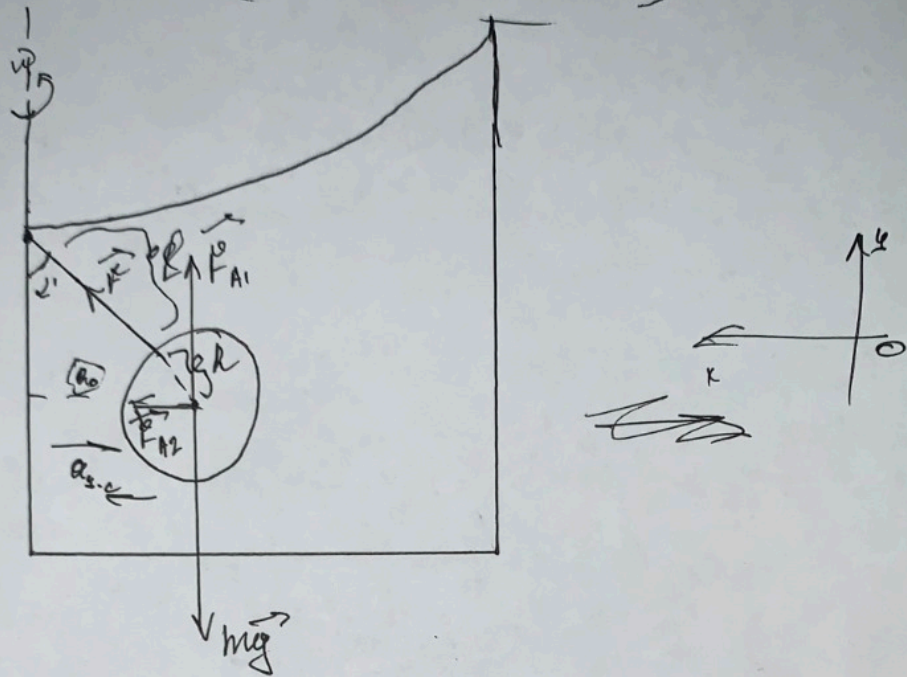
$\tan \alpha = \frac{x}{l+R-\alpha} = \frac{a}{x} \Rightarrow x^2 = a(l+R-\alpha) \Rightarrow x = \sqrt{4(8+8-4)} = 2\sqrt{2} = 2,83 \text{ см.}$

3) $mgR = F \cdot x \Rightarrow F = \frac{mgR}{x} = \frac{5,2 \cdot 10 \cdot 0,08}{\frac{2\sqrt{2}}{100}} = \frac{4,16}{\sqrt{2}} \approx 2,93 \text{ Н.}$



Универсум 5

Прогнозирование 13



4) Если представить наш шарик, как шарик из борта с плотностью \$\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}\$, то он останется на месте и будет вращаться вокруг оси, но сила трения не зависит от материала, из которого тело изготовлено \$\rightarrow\$ на него действуют только силы \$F_{A1}\$ и \$F_{A2}\$ радиально \$\rightarrow\$

$$\vec{F} = m\vec{a} \text{ (по II з.Н.)} \rightarrow m \cdot a_{gc} = F_{A2} \text{ ; } a_{gc} = \omega^2 R_0 \rightarrow$$

$$\omega^2 R_0 = \sqrt{g \cdot \sin \alpha} \cdot m' = \rho \cdot V \cdot \sin \alpha \rightarrow \omega^2 R_0 = g \cdot \sin \alpha \Rightarrow$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{R_0}} = \sqrt{\frac{g}{\sin \alpha \cdot (l+R)}} = \frac{40}{\frac{\sqrt{2}}{2} (0,08+0,08)} = \frac{20}{\sqrt{2} \cdot 0,16} \approx 225 \frac{1}{s} \Rightarrow R_0 = \sin \alpha \cdot (l+R) = 216,5 \frac{cm}{s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2 \cdot 3,14}{226,5}$$

Ответ: \$T = \frac{2 \cdot 3,14}{226,5}\$; \$F = 60,44\$.

Меридиан ①

$$Q_x: v \cos \alpha \cdot t = S_x$$

$$Q_y: H = v \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$H = \frac{0 - v_0^2 \sin^2 \alpha}{-2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2gH}{\sin^2 \alpha}} = \frac{\sqrt{2gH}}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{2 \cdot 10 \cdot 10}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \text{ м/с}$$

$$\text{② } \frac{10 \cdot \sqrt{2} \cdot 2}{\sqrt{2}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$mg = m a_{y.c.}$$

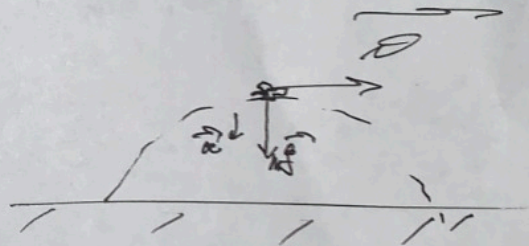
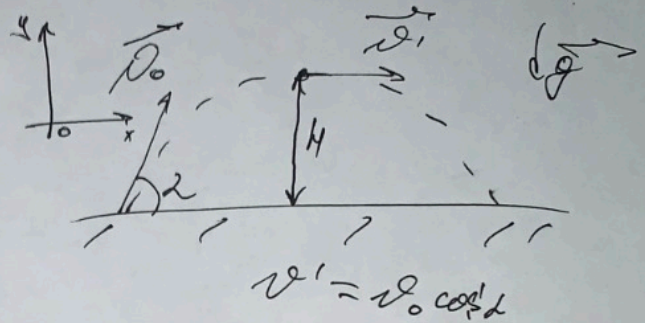
$$\frac{v^2}{R} = g \Rightarrow R = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{g}$$

$$\sum \vec{F}_i = \frac{mg}{2} = m a_{y.c.}$$

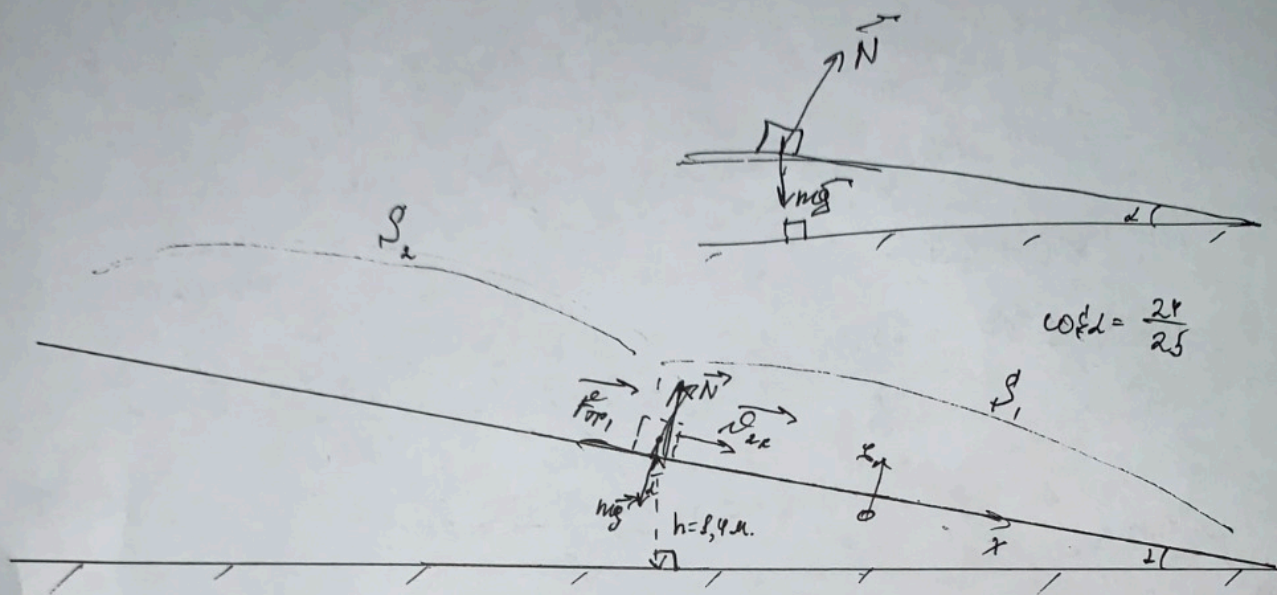
$$\frac{mg}{2} = m a_{y.c.}$$

↓

$$\frac{g}{2} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{gR}{2}} = \frac{\sqrt{g \cdot \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{g}}}{\sqrt{2}} = \frac{v_0 \cos^2 \alpha}{\sqrt{2}} = \frac{20 \cdot \sqrt{2}}{2 \cdot \sqrt{2}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



Упражнение 2



$$\cos \alpha = \frac{24}{25}$$

$$v_{\text{к}} = 0 \Rightarrow \cos \alpha = \frac{24}{25}; \Rightarrow \boxed{\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{576}{625}} = \sqrt{\frac{49}{625}} = \frac{7}{25}}$$

$$\frac{h}{S_1} = \sin \alpha \Rightarrow \boxed{S_1 = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{1.4}{\frac{7}{25}} = \frac{0.5}{7} = 5 \text{ м}}$$

$v_{\text{к}}^2$ - скорость в момент остановки по второй теореме Косичи.



$$D_x: mg \sin \alpha - F_{tr1} = m a_x; F_{tr1} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

$$D_y: N = mg \cos \alpha \Rightarrow g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha = a_x = 10 \cdot \frac{7}{25} - 0.5 \cdot 10 \cdot \frac{24}{25} = \frac{70}{25} - \frac{120}{25} = -\frac{50}{25} = -2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$D_x: S_1 = \frac{0 - (v_{\text{к}}^2)}{-2\alpha} = \frac{v_{\text{к}}^2}{2\alpha} \Rightarrow v_{\text{к}}^2 = \sqrt{2\alpha S_1} = \sqrt{2 \cdot 2.5} = \sqrt{50} \approx 7.07 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \text{MAX}$$

$$S_0 = S_2 + S_1;$$

Чертовик 3

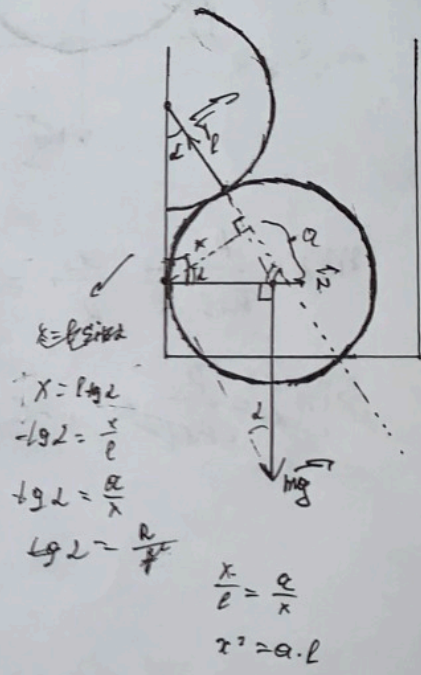
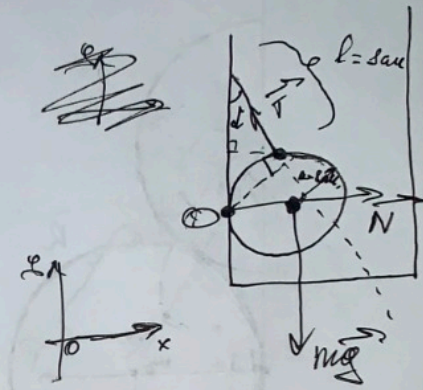
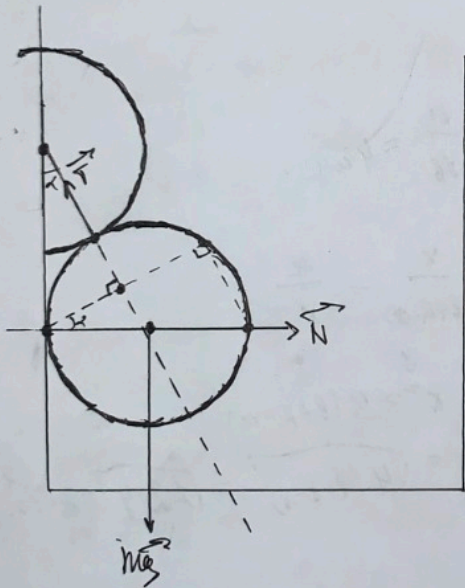
$$\sum M_i = 0$$

$$O: mgR = T \cdot x$$

$$O_x: N - T \sin \alpha = 0 \Rightarrow N = T \sin \alpha$$

$$O_z: T \cos \alpha = mg$$

$$\frac{N}{mg} = \tan \alpha$$



$$x = l \sin \alpha$$

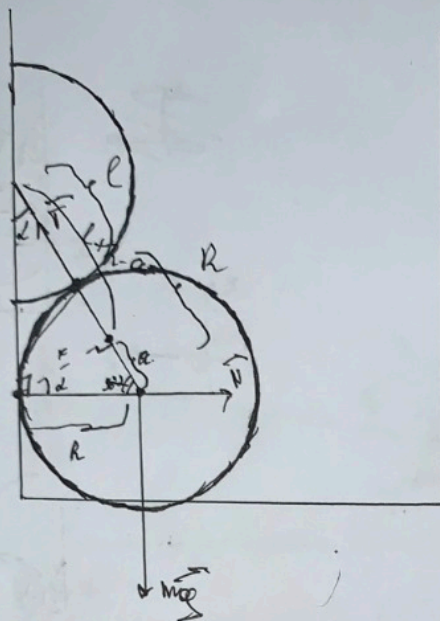
$$\tan \alpha = \frac{x}{R}$$

$$\tan \alpha = \frac{R}{x}$$

$$\frac{x}{R} = \frac{R}{x}$$

$$x^2 = R^2$$

Центр тяжести (9)



$$\sin \alpha = \frac{R}{R+l} = \frac{a}{R} \Rightarrow a = \frac{R^2}{R+l} = \frac{16}{16} = 4 \text{ см}$$

$$\sin \alpha = \frac{r}{R+l} \Rightarrow x^2 = a \cdot r$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{l+r-a} = \frac{a}{x}$$

$$x^2 = a(l+r-a)$$

$$x = \sqrt{4 \cdot (8+4-4)} = \sqrt{12 \cdot 4} = 2\sqrt{12} \approx 6,928 \text{ см}$$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21206300**

ID профиля: **848435**

Вариант 4

Условие 1

(12)

Решение:

Дано: $\rho = 33000 \text{ Дж/м}^3$

$c = 4280 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$V = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

$P_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$

$c_p = 2200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$T_0 = 20 + 273 = 293 \text{ К}$

$m = \rho V = 0,01 \text{ кг}$

$T_{\text{доп}} = 100 + 273 = 373 \text{ К}$

1) $Q = \Delta u + A$; при нагревании воды она не расширяется (расширяется по незначительной порядка на единицу)

$Q_1 = \Delta u + A \rightarrow$ все тепло идет на нагревание воды

$Q_1 = cm\Delta t = cm(T_{\text{доп}} - T_0) = 4280 \cdot 0,01 \cdot (373 - 293)$

$\Rightarrow 42,8 \cdot 80 = 3344 \text{ Дж}$

2) $Q_2 = Q - Q_1 = 33000 - 3344 = 29656 \text{ Дж}$

3) $Q_2 = \Delta u + A = \Delta(p \cdot V) \cdot \frac{4}{3} + P_0 \Delta V = (P_0 V - P_0 V_1) \cdot \frac{4}{3} + P_0(V - V_1)$

$\Rightarrow \frac{4}{3} P_0 V - \frac{4}{3} P_0 V_1 + P_0 V - P_0 V_1 = \frac{4 P_0 V + 3 P_0 V}{3} - \frac{4 P_0 V_1 + 3 P_0 V_1}{3}$

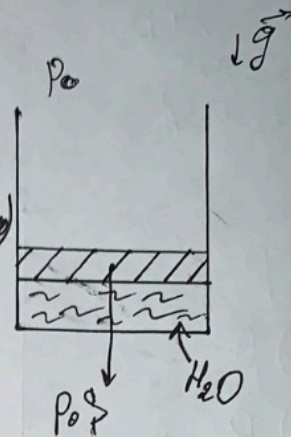
$\Rightarrow \frac{4 P_0 V - 4 P_0 V_1}{3} = \frac{4 P_0}{3} (V - V_1)$; $m = \rho V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{m}{\rho}$

$\Rightarrow Q_2 = \frac{4 P_0}{3} (V - \frac{m}{\rho}) \Rightarrow V - \frac{m}{\rho} = \frac{3 Q_2}{4 P_0}$

$\Rightarrow V = \frac{3 Q_2}{4 P_0} + \frac{m}{\rho} = \frac{3 \cdot 29656}{4 \cdot 10^5} + \frac{0,01}{1000} = \frac{88968}{10^6} + \frac{10^{-2}}{10^3}$

$\Rightarrow 0,088968 + 10^{-5} = 0,088968 + 0,00001 = 0,088978 \text{ м}^3$

Ответ: 1) $Q_1 = 3344 \text{ Дж}$; 2) $V = 0,088978 \text{ м}^3$



1) Q_1 - ?
2) V - ?

Дано:

$$R = 4 \Omega$$

$$U = 24 \text{ В}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

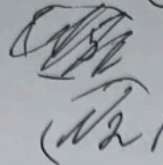
$$I = 0,5 \text{ А}$$

1) $P - ?$

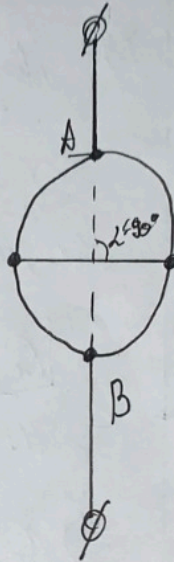
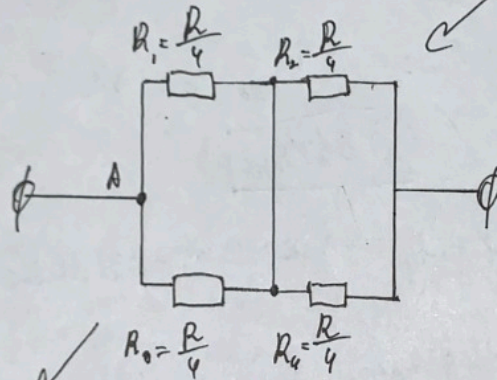
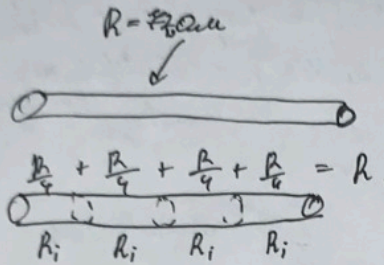
2) $\beta - ?$

3) $P_2 - ?$

Условие 2

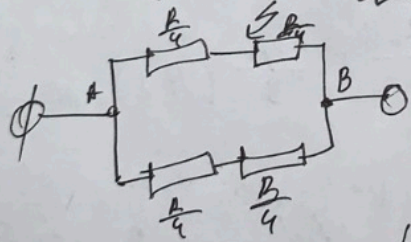


Решение:



(точки A, B и диаметр AB взаимно перпендикулярны
поэтому на 4 равные части $\Rightarrow R_i = \frac{R}{4}$)

перез нами балансирующий мост Уитстона
($R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$) $(\frac{R}{4})^2 = (\frac{R}{4})^2$) \Rightarrow через перемычку ток не идет и из схемы её можно выбросить.

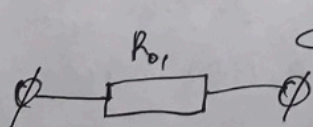


$\frac{R}{4} + \frac{R}{4} = \frac{R}{2}$
1 мод. подключ.

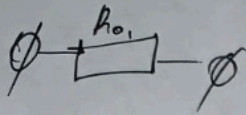


нагруж. нагрузк.

$$R_{01} = \frac{\frac{R}{2} \cdot \frac{R}{2}}{\frac{R}{2} + \frac{R}{2}} = \frac{R^2}{4R} = \frac{R}{4}$$



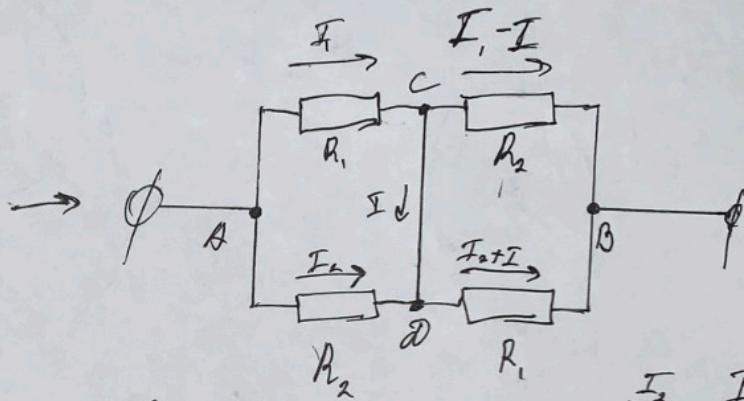
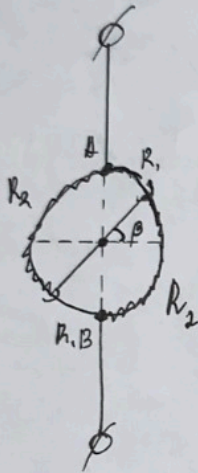
Учебник 3
 Программа 12



~~$P = \frac{U^2}{R_0} = \frac{24^2}{72} = \frac{576}{72} = 8 \text{ Вт}$~~

$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R_0} = \frac{U^2}{\frac{R}{4}} = \frac{4U^2}{R} = \frac{4 \cdot 24^2}{72} = \frac{2304}{72} = 32 \text{ Вт}$

2)



$I_3 = I_2 + I_1$
 No замыкы цепей.
 нагрузка
 $I_3 = I_2 + I_1$
 (что быстрое, но и быстрое)

$$\varphi_A - \varphi_C = I_1 R_1 + I_2 \cdot 0 = I_1 R_1$$

$$\ominus I_2 R_2$$

$$\varphi_C - \varphi_B = (I_1 - I) R_2 = (I_2 + I) R_1 + I \cdot 0 = (I_2 + I) R_1$$

$$\begin{cases} I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow I_1 = \frac{I_2 R_2}{R_1} \\ (I_1 - I) R_2 = (I_2 + I) R_1 \end{cases} \Leftrightarrow \left(\frac{I_2 R_2}{R_1} - I \right) R_2 = (I_2 + I) R_1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{I_2 R_2^2}{R_1} - I R_2 = I_2 R_1 + I R_1 \Rightarrow \frac{I_2 R_2^2 - I_2 R_1^2}{R_1} = I (R_1 + R_2) \Leftrightarrow \frac{I_2 (R_2^2 - R_1^2)}{R_1} = I (R_1 + R_2) \Leftrightarrow$$

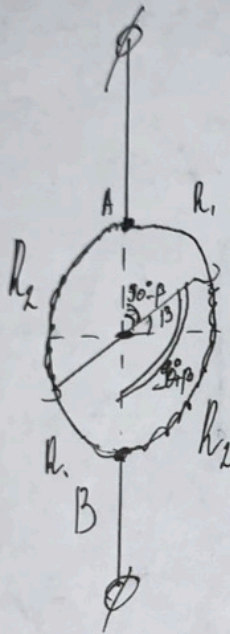
$$\Leftrightarrow \frac{I_2 (R_2 - R_1)}{R_1} = I \Rightarrow \frac{I_2 R_2 - I_2 R_1}{R_1} = I \Rightarrow \frac{U}{R_1} - \frac{U}{R_2} = I \Leftrightarrow I (R_1 + R_2) = I (R_1 + R_2) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{U}{R_1} - \frac{U}{R_2} = I \Rightarrow \frac{U R_2 - U R_1}{R_1 R_2} = I \Rightarrow U R_2 - U R_1 = I R_1 R_2$$

Умовови (4)
 Прогоняване (2)

$$U R_2 - U R_1 = I R_1 R_2 \Rightarrow 24 R_2 - 24 R_1 = 0,5 R_1 R_2 \cdot 1,2 \Rightarrow R_1 R_2 = 48 R_2 - 48 R_1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \boxed{R_1 = 48 - 48 \frac{R_1}{R_2}}$$

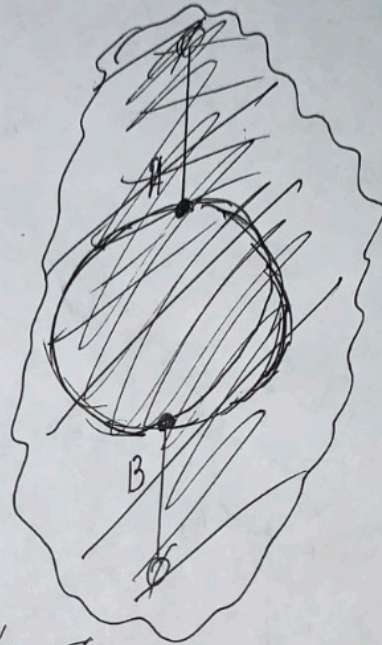


$$\boxed{l \sim l}$$

$$l = d \cdot R$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{\frac{l}{2} - \beta}{\frac{l}{2} + \beta}$$

$$\Leftrightarrow R_1 + R_2 = \frac{l}{2}$$



$$\begin{cases} \frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{l}{2} - \beta}{\frac{l}{2} + \beta} \\ R_1 + R_2 = \frac{l}{2} = 36 \Rightarrow R_1 = 36 - R_2 \\ R_1 = 48 - 48 \frac{R_1}{R_2} \end{cases}$$

→ при уявлення при рець → моняк результати

$$36 - R_2 = 48 - 48 \cdot \frac{36 - R_2}{R_2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -R_2 = 12 - 48 \cdot \left(\frac{36}{R_2} - 1 \right) \Rightarrow -R_2 = 12 + 48 - 48 \cdot \frac{36}{R_2} \Leftrightarrow -R_2 = 60 - \frac{1728}{R_2} \quad | \cdot (-1)$$

$$\Leftrightarrow R_2 = \frac{1728}{R_2} - 60 \quad | \cdot R_2 \Rightarrow R_2^2 + 60 R_2 - 1728 = 0 \Rightarrow D = 60^2 + 4 \cdot 1728 \cdot 1 = 3600 + 6912 = 10512$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{10512} \Rightarrow \boxed{R_{2,1,2} = \frac{-60 \pm \sqrt{10512}}{2} = \frac{-60 \pm 102,53}{2} = 21,265 \text{ (Dol.)}} \Rightarrow \boxed{R_1 = 36 - 21,265 = 14,735 \text{ (Dol.)}}$$

Memorandum (3)

Probleme n₂

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{24,435}{21,265} = 0,693 = \frac{\frac{U}{2} - \beta}{\frac{U}{2} + \beta}$$

$$1,09 + 0,693\beta = 1,54 - \beta \Rightarrow 1,693\beta = 0,45 \Rightarrow \beta = 0,284 \text{ mag.}$$

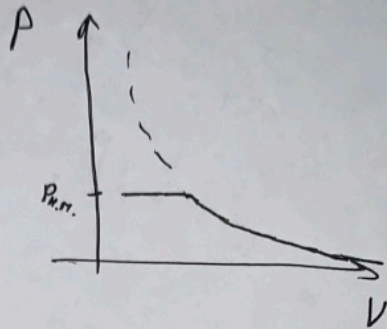
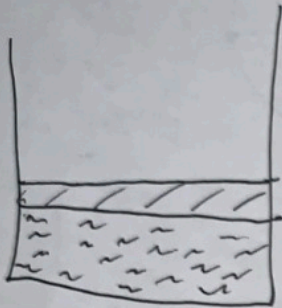
$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R_0} ; R_0 = \frac{(R_1 + R_2)(R_2 + R_1)}{R_1 + R_2 + R_2 + R_1} = \frac{36^2}{36 + 36} = \frac{1296}{72} = 18 \text{ Ohm.}$$

$$P_2 = \frac{24^2}{18} = 32 \text{ BT}$$

Answer: 1) $P = 32 \text{ BT}$; 2) $\beta = 0,284 \text{ mag.}$; 3) $P_2 = 32 \text{ BT}$

Упражнение 1

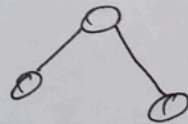
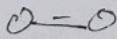
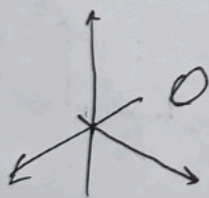
$$Q_1 = c_B m_B \Delta t = c_B m_B (100 - 20) = 80 \cdot \text{cb} \cdot \text{mb} = 3344 \text{ Дж}$$



$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$Q = \Delta U + A = p_0 V_2 - p_0 V_1 + p_0 \Delta V = p_0 V_2 - p_0 V_1 + p_0 \Delta V = p_0 V_2 - p_0 V_1 + p_0 (V_2 - V_1) \ominus$$

$$\ominus 2p_0 V_2 - 2p_0 V_1 = 2p_0 (V_2 - V_1); V_1 = \frac{m}{\rho}$$



$$\frac{88968}{10^6} + \frac{10^{-2}}{10^3} = \frac{88968}{10^6} + 10^{-5} =$$

$$0,088968 + 0,00001 = 0,088969$$

0,088968,0

0,00001,0

Цепочки 2

$$P = UI$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$(I_1 - I) R_2 = (I_2 + I) R_1$$

$$\frac{I_2 (R_2 - R_1)}{R_1} = I$$

$$\frac{I_2 R_2 - I_2 R_1}{R_1} = I$$

$$\frac{U}{R_1} - I = I$$

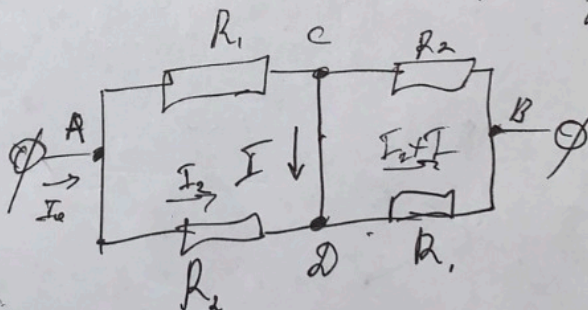
$$\frac{U}{R_1} - \frac{U}{R_2} = I$$

$$\frac{U R_2 - U R_1}{R_1 R_2} = I$$

$$\frac{I_2 R_2^2}{R_1} - I R_2 = I_2 R_2 + I R_2$$

$$\frac{I_2 R_2^2 - I_2 R_1^2}{R_1} = I (R_2 + R_1)$$

$$\frac{I_2 (R_2 + R_1) (R_2 - R_1)}{R_1} = I (R_2 + R_1)$$



$$\varphi_A - \varphi_D = I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$\varphi_A - \varphi_C = I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow \varphi_C = \varphi_D$$

$$\varphi_C - \varphi_B = (I_1 - I) R_2 = (I_2 + I) R_1$$

$$\varphi_D - \varphi_B = (I_1 - I) R_2 = (I_2 + I) R_1$$

$$\varphi_A - \varphi_D = I_1 R_1 + I \cdot 0 = I_1 R_1$$

$$\varphi_A - \varphi_D = I_2 R_2$$

$$\begin{cases} I_1 R_1 = I_2 R_2 \\ (I_1 - I) R_2 = (I_2 + I) R_1 \end{cases}$$

~~Итого~~

Umsatz

$$u R_2 - u R_1 = I R_1 R_2$$

$$u R_2 = R_1 (I R_2 + u)$$

$$\frac{u R_2}{I R_2 + u} = R_1 \Rightarrow \boxed{R_1 = \frac{24 R_2}{0,5 R_2 + 24}} = \frac{48 R_2}{R_2 + 48}$$

$$0,5 R_2 R_1 + 24 R_1 = 24 R_2$$

$$R_1 R_2 + 48 R_1 = 48 R_2 \quad | : R_2$$

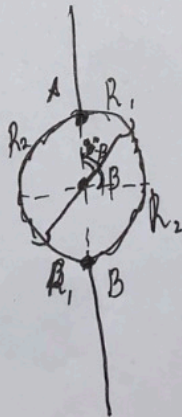
$$R_1 + 48 \frac{R_1}{R_2} = 48$$

$$R_1 \left(1 + \frac{48}{R_2} \right) = 48$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{R_1}{R_2} = \frac{90^\circ - \beta}{90^\circ + \beta} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R_1 + \frac{48 R_1}{R_2} = 48 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R_1 + R_2 = \frac{R}{2} \end{array} \right.$$



$$290^\circ - 90^\circ + \beta = 90^\circ + \beta$$

$$d = \frac{R}{2} \Rightarrow l = d R$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{90^\circ - \beta}{90^\circ + \beta}$$