Часть 1

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

Шифр: **21204055**

ID профиля: **810690**

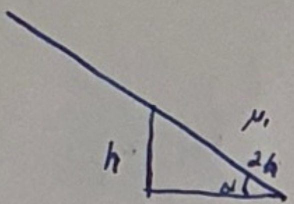
Вариант 3

Черновик

$V_0 t \sin\alpha - \frac{gt^2}{2} = 0 \Rightarrow t = \frac{2V_0 \sin\alpha}{g}$

$V_0 t \cos\alpha = S \qquad \frac{2V_0^2 \sin\alpha \cos\alpha}{g} = S \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{gS}{\sin 2\alpha}}$

$\cos^2 60 = \frac{1}{4} \qquad \frac{3}{4}$

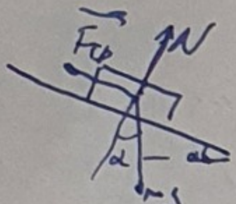


OZ $N = mg\cos\alpha$

$F_{тр} = \mu_1 mg \cos\alpha$

$mgH - \mu_1 mg\cos\alpha \cdot \frac{H}{\sin\alpha} = 0$

$H - \frac{\mu_1 H}{tg\alpha}$



$mgH - \mu_1 mg\cos\alpha \frac{h}{\sin\alpha} - \mu_2 mg\cos\alpha \left(\frac{H-h}{\sin\alpha}\right) = 0$

$H - \frac{\mu_1 h}{tg\alpha} - \frac{\mu_2 (H-h)}{tg\alpha} = 0$

$H\, tg\alpha - \mu_1 h - \mu_2 H + \mu_2 h = 0$

$H = h \frac{\mu_1 - \mu_2}{tg\alpha - \mu_2}$

$\frac{mv_k^2}{2} = mg(H-h) - \mu_2 mg \frac{H-h}{tg\alpha}$

$v_k^2 = 2g(H-h)\left(1 - \frac{\mu_2}{tg\alpha}\right) = 2g(H-h)\frac{tg\alpha - \mu_2}{tg\alpha}$

$v_k^2 = 2gh\left(\frac{\mu_1-\mu_2}{tg\alpha-\mu_2} - 1\right)\frac{tg\alpha-\mu_2}{tg\alpha} = 2gh\left(\frac{\mu_1 - tg\alpha}{tg\alpha}\right)$

$\frac{1}{2} v_k \tau = \frac{H}{\sin\alpha} \Rightarrow \tau = \frac{2H}{v_k \sin\alpha}$

$\frac{8 \cdot 5}{\sqrt{2 \cdot 5 \cdot 15 + 25}} = \frac{40}{13.22}$

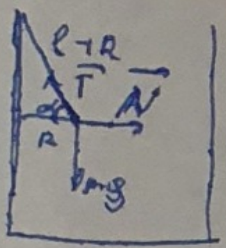
3.02 H.

$\frac{2h\frac{\mu_1-\mu_2}{tg\alpha-\mu_2}}{\sqrt{2gh\frac{\mu_1 - tg\alpha}{tg\alpha}}} = \frac{(\mu_1-\mu_2)\sqrt{2h\, tg\alpha}}{\sqrt{g(\mu_1 - tg\alpha)}(tg\alpha - \mu_2)}$

$\tau = \frac{(0.81 - 0.11)\sqrt{2 \cdot 2\,м \cdot tg\,30^\circ}}{\sqrt{10(0.81 - tg 30)}(tg\,30 - 0.11)} = \frac{0.7 \cdot 1.52}{1.525 \cdot 0.467}$

21204055 (U810690 M1283846)

Черновик



$$N - T\cos\alpha = 0$$

$$T\sin\alpha - mg = 0 \Rightarrow \frac{mg}{N} = tg\,\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{R}{l+R} \qquad N = \frac{mg}{tg\,\alpha} = \frac{mgR}{\sqrt{l^2+2lR}}$$

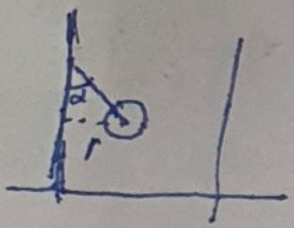
$$\sin\alpha = \frac{\sqrt{l^2+2lR}}{l+R}$$

$$F_{Ay} = mg = \rho_0 V g.$$

$$F_{Ax} = m\omega^2 S = \rho_0 V \omega^2 S.$$

$$mg - \rho_0 V g - T\cos\alpha = 0.$$

$$\rho_0 V \omega^2 S - T\sin\alpha = m\omega^2 S.$$



$$m_в \omega^2 r = F_{Ax} \Rightarrow F_{Ax} = \rho_0 V \omega^2 r.$$

$$F_{Ay} = m_в g = \rho_0 g V$$

$$T\cos\alpha + \rho_0 g V - mg = 0$$

$$T\sin\alpha + \rho_0 V \omega^2 r = m\omega^2 r.$$

$$T\cos\alpha = mg - \rho_0 g V$$

$$T\sin\alpha = \omega^2 r (m - \rho_0 V)$$

$$tg\,\alpha = \frac{\omega^2 r}{g} = \frac{\omega^2 (l+R)\sin\alpha}{g}$$

$$\cos\alpha = \frac{g}{\omega^2 (l+R)} \qquad \frac{1}{2}$$

21204055 (U810690 M1283846)

Чистовик. Лист 1.

№1)

$\alpha = 60^\circ$

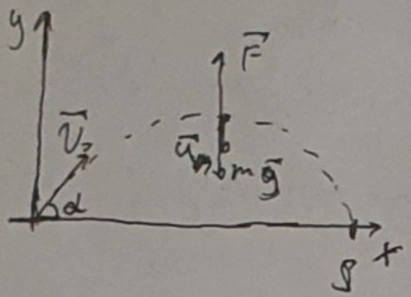
$S = 17$ м

$V = \frac{v_0}{4}$

1) V_0 – ?

2) F – ?

$m = 1$ кг



Решение:

1) Напишем ур-ние движения камня.

$x = v_0 t \cos\alpha$

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

В момент падения $\begin{cases} x = S \\ y = 0 \end{cases}$

$v_0 t_0 \sin - \frac{g t_0^2}{2} = 0 \Rightarrow t_0 = \frac{2 v_0^2 \sin\alpha}{g}$

$v_0 \cos\alpha \, \frac{2 v_0 \sin\alpha}{g} = S \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} = S \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{gS}{\sin 2\alpha}}$

$v_0 = \sqrt{\frac{10\,м/с^2 \cdot 17\,м}{\sin 120^\circ}} \approx 14$ м/с

2) Определим радиус кривизны траектории камня в верхней точке. Скорость камня в этот момент равна $v_0 \cos\alpha$. ~~точке~~ В этот момент тангенциальное ускорение равно 0, поэтому нормальное ускорение равно g. $\frac{(v_0 \cos\alpha)^2}{R} = g \Rightarrow R = \frac{v_0^2 \cos^2\alpha}{g}$

Т.к модуль скорости самолёта постоянен, то его тангенциальное ускорение равно 0. Тогда, обозначив нормальное ускорение как a_n, и применив второй закон Ньютона получим:

$m a_n = mg - F \Rightarrow F = m(g - a_n) = m\left(g - \frac{V^2}{R}\right) = m\left(g - \frac{v_0^2}{16R}\right) =$

$= m\left(g - \frac{g}{16\cos^2\alpha}\right) = mg\,\frac{16\cos^2\alpha - 1}{16\cos^2\alpha}$

$F = 1\,кг \cdot 10\,м/с^2 \, \frac{16\cos^2 60^\circ - 1}{16\cos^2 60^\circ} = 7.5$ Н

Ответ: $v_0 \approx 14$ м/с

$F = 7.5$ Н.

Чистовик. Лист 2.

№2)

$\alpha = 30^\circ$

$h = 2$ м

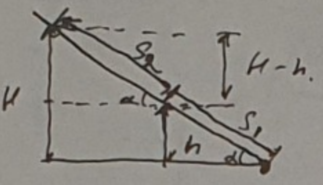
$\mu_1 = 0.81$

$\mu_2 = 0{,}11$

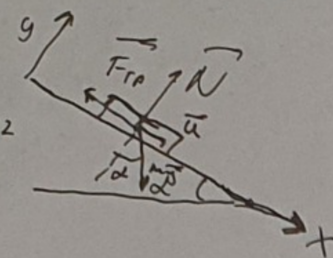
1) T - ?

2) H - ?

#1



#2



Решение:

Для начала рассмотрим общий случай движения бруска по накл. плоскости с коэффициентом трения μ. (рис. 2)

По II з-ну Ньютона $m\vec g + \vec N + \vec F_{тр} = m\vec a$

ox: $mg\sin\alpha - \mu N = ma$

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

$F_{тр} = \mu mg\cos\alpha$.

$mg\sin\alpha - \mu mg\cos\alpha = ma \Rightarrow$

$\Rightarrow a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$.

Т.к движение по наклонной плоскости равноускоренное при неизменном коэффициенте трения, то брусок будет менять своё ускорение за счёт перехода между поверхностями т.е $H > h$. Т.к за время движения начальные и конечная скорости равны 0., то изменение кинетической энергии равно 0. Тогда сумма работ внешних сил также равна 0.

$A_{mg} = mgH$; $A_{F_1} = -\mu_1 mg\cos\alpha \cdot s_1 = -\mu_1 mg\cos\alpha \frac{h}{\sin\alpha} = -\frac{\mu_1 mgh}{tg\alpha}$

$A_{F_2} = -\mu_2 mg\cos\alpha\, s_2 = -\mu_2 mg\cos\alpha \frac{H-h}{\sin\alpha} = -\frac{\mu_2 mg(H-h)}{tg\alpha}$

$A_{mg} + A_{F_1} + A_{F_2} = 0 \Rightarrow mgH - \frac{\mu_1 mgh}{tg\alpha} - \frac{\mu_2 mg(H-h)}{tg\alpha} = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow H\,tg\alpha - \mu_1 h - \mu_2(H-h) = 0 \Rightarrow H = h\frac{\mu_1 - \mu_2}{tg\alpha - \mu_2}$

$H = 2м \frac{0.81 - 0.11}{tg 30^\circ - 0.11} \simeq 3м$.

1)

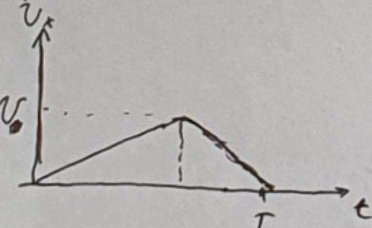


График изменения скорости представлен ниже. Сначала брусок равноускоренно увеличивает скорость до v_1, потом равнозамедленно останавливается. Площадь этого треугольника равна пройденному пути $\frac{H}{\sin\alpha}$ и также равна $\frac{1}{2}v_1 T$

По з-ну изменения кинетич. энергии: $\frac{mv_1^2}{2} = mg(H-h) - \mu_2 mg\frac{H-h}{tg\alpha} \Rightarrow$

$\Rightarrow v_1 = \sqrt{2gh\frac{\mu_1 - tg\alpha}{tg\alpha}}$; $\frac{1}{2}v_1 T = \frac{H}{\sin\alpha} \Rightarrow T = \frac{2H}{v_1 \sin\alpha}$

Подставляя все величины получим:

$$T = \frac{(\mu_1 - \mu_2)\sqrt{2h\,tg\alpha}}{\sqrt{g(\mu_1 - tg\alpha)}\,(tg\alpha - \mu_2)}; \quad T \approx 1.5 с$$

Ответ: $H \simeq 3м$

$T \simeq 1.5с$

Лист 3. Чистовик

№3)

$R = 5\cdot10^{-2}$ м

$l = 15\cdot10^{-2}$ м

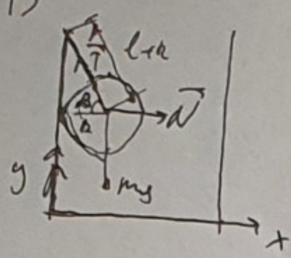
$m = 0.8$ кг

$\omega = 10\ c^{-1}$

1) N - ?

2) α - ?

1)



1) По II з-ну Ньютона

$\vec{N} + \vec{T} + m\vec{g} = \vec{0}$ (шар покоится)

$ox: N - T\cos\alpha = 0$

$oy: T\sin\alpha - mg = 0 \Rightarrow T = \frac{mg}{\sin\alpha}$

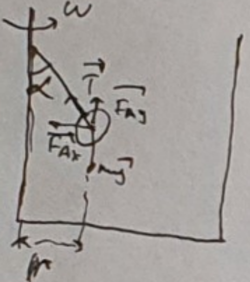
$N = \frac{mg}{tg\,\alpha}$.

$\cos\beta = \frac{R}{l+R}$; $\sin\beta = \sqrt{1-\cos^2\alpha} = \frac{\sqrt{2lR+l^2}}{l+R}$

$tg\,\beta = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\sqrt{2lR+R^2}}{R} \Rightarrow N = \frac{mgR}{\sqrt{2lR+R^2}}$

$N = \frac{0.8\text{кг}\cdot 10\text{м/с}^2\cdot 5\cdot10^{-2}\text{м}}{\sqrt{2\cdot15\cdot10^{-2}\text{м}\cdot5\cdot10^{-2}\text{м} + (5\cdot10^{-2}\text{м})^2}} \approx 3.02$ Н

2)



~~Предположим~~, Пусть шарик находится на расстоянии r, от оси вращения. На этот шарик действует такая же сила Архимеда, какая действовала бы, на водяной шарик такого же объёма, находящийся на таком же расстоянии от оси вращения.

По Второму з-ну Ньютона $\begin{cases} F_{Ax} = m\omega^2 r = \rho_0 V\omega^2 r \\ F_{Ay} = mg = \rho_0 g V \end{cases}$ (ρ_0 - плотность воды)

Теперь рассмотрим силы, действующие на шарик

По II з-ну Ньютона: $\begin{cases} F_{Ax} + T\sin\alpha = m\omega^2 r \\ F_{Ay} + T\cos\alpha - mg = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \rho_0 V\omega^2 r + T\sin\alpha = m\omega^2 r \\ \rho_0 g V + T\cos\alpha - mg = 0 \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases} T\sin\alpha = \omega^2 r(m - \rho_0 V) \\ T\cos\alpha = g(m - \rho_0 V) \end{cases} \Rightarrow \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\omega^2 r}{g}$

$r = (l+R)\sin\alpha \Rightarrow \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\omega^2(l+R)\sin\alpha}{g} \Rightarrow \cos\alpha = \frac{g}{\omega^2(l+R)}$

$\cos\alpha = \frac{10\text{м/с}^2}{(10\,c^{-1})^2(5\cdot10^{-2}\text{м} + 15\cdot10^{-2}\text{м})} = 0.5 \Rightarrow \alpha = 60°$

Ответ: $N = 3.02$ Н

$\alpha = 60°$

Часть 2

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

Шифр: **21204055**

ID профиля: **810690**

Вариант 3

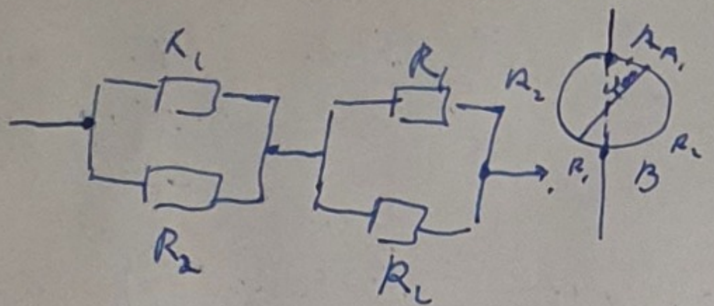
Черновик!

$Q_1 = cm\Delta T.$ $5.5\cdot10^{-3}$ кг $\cdot 26\cdot10^6$ $\frac{Дж}{кг}$

$m\cdot r.$ $p\Delta V =$

$p_0 h_1 S = \frac{m}{\mu}RT_1$

$p_0\Delta h S = \frac{m}{\mu}R\Delta T = \frac{m}{\mu}R\frac{Q_2}{c_p m}$



$R_0 = \frac{2R_1R_2}{R_1+R_2}.$

$\frac{\alpha}{2\pi} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow R_1 = R\frac{\alpha}{2\pi}.$

$R_2 = R\frac{\pi-\alpha}{2\pi}$

$R_0 = \frac{\frac{2\cdot R^2\alpha(\pi-\alpha)}{4\pi^2}}{R\left(\frac{\alpha}{2\pi}+\frac{\pi-\alpha}{2\pi}\right)} = \frac{R\alpha(\pi-\alpha)}{\pi^2}$

$\beta = \frac{IR\pi \pm \pi\sqrt{I^2R^2-4IRU}}{2IR} =$

$= \frac{\pi}{2} - \pi\sqrt{\frac{1}{4}-\frac{U}{IR}}$

$\frac{36\cdot\pi^2}{24\cdot\frac{5\pi^2}{36}}$

$D = I^2R^2\pi^2 - 4IRU\pi^2$

$\pi-\beta = \frac{\pi}{2}+\pi\sqrt{\frac{1}{4}-\frac{U}{IR}}$

$\frac{\frac{1}{2}+\sqrt{\frac{1}{4}-\frac{U}{IR}}}{\frac{1}{2}-\sqrt{\frac{1}{4}-\frac{U}{IR}}} = \frac{1+\sqrt{1-\frac{4U}{IR}}}{1-\sqrt{1-\frac{4U}{IR}}}$

$1-\frac{4\cdot6}{\frac{2}{3}24} = 1-\frac{4\cdot6}{2\cdot8} =$

$I_0 = \frac{U\pi^2}{R\beta(\pi-\beta)}$

$I_2+I_K = I_1$

$I_1 = I_K + I_2.$

$I_1 = \frac{U}{2R\frac{\alpha}{2\pi}} = \frac{\pi U}{\alpha R}.$ $I_2 = \frac{U}{2R\frac{\pi-\alpha}{2\pi}} = \frac{\pi U}{R(\pi-\alpha)}.$

$\frac{\pi U}{R}\left(\frac{1}{\alpha}-\frac{1}{\pi-\alpha}\right) = \frac{\pi U(\pi-2\alpha)}{R\alpha(\pi-\alpha)}.$

$\frac{\frac{2}{3}\cdot24+2\cdot6-\sqrt{4\cdot6^2+(\frac{2}{3}\cdot24)^2}}{\frac{2}{3}\cdot24-2\cdot6+\sqrt{4\cdot6^2+(\frac{2}{3}\cdot24)^2}}$ 20 20

$\frac{8}{24} = \frac{1}{3}$

$\frac{6}{\frac{2}{3}\cdot24} = \frac{3}{8}.$

$0.625 = \frac{5}{8}.$

$\frac{\pi^2\cdot6^2}{24\cdot\frac{\pi}{4}\cdot\frac{3\pi}{4}} = \frac{16\cdot6^2}{3\cdot24} = \frac{(24)^2}{3\cdot24} = 8$

21204055 (U810690 M1283847)

$Q_2 - mr = Q = C_p m \Delta T.$

$\Delta T = \frac{Q_2}{C_p m} - \frac{r}{C_p}$ $\qquad h = \frac{m}{\rho_0 S}.$

$p_0 V' = \quad p_0 HS = \frac{m}{\mu} R(T_k + \Delta T). \Rightarrow H = \frac{mR(T_k + \Delta T)}{\mu p_0 S}$

$\frac{T_k}{T_2} = \frac{h_1}{h} \Rightarrow$ $\qquad Q = 3\nu R \Delta T + \nu R \Delta T$

$4R = C_p.$

$h_2 = h_1 \frac{T_2}{T_k} \Rightarrow \Delta h =$ $\qquad C_p = \frac{4R}{\mu}$

$\frac{5.5 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-2}} \left(\frac{8.31}{18 \cdot 10^{-3} \, 10^5 Pa} \left(373 + \frac{\overset{5000}{17430} - 5.5 \cdot 10^{-3} \, 2.26 \cdot 10^6 \frac{Дж}{кг}}{2200 \frac{Дж}{кг \cdot К} \cdot 5.5 \cdot 10^{-3}} \right) - \frac{1}{10^3} \right).$

413.2.

3.628. 786.2.

21204055 (U810690 M1283847)

Чистовик. Лист 1.

№5

$R = 24$ Ом

$U = 6$ В

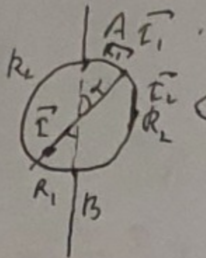
1) P_0 - ?

при $\alpha = \frac{\pi}{6}$

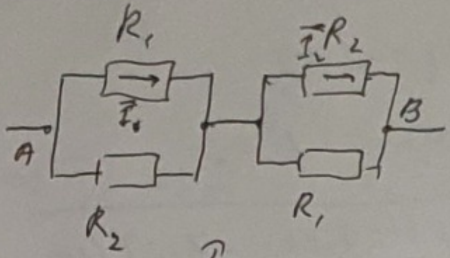
2) $I = \frac{2}{3}$ А

n - ?

3) P_2 - ?



$\Leftrightarrow$



Решение:

1) Т.к. проволока имеет постоянное сечение и материал, то $\frac{\alpha}{2\pi} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow R_1 = \frac{\alpha}{2\pi} R$

Аналогично $\frac{\pi - \alpha}{2\pi} = \frac{R_2}{R} \Rightarrow R_2 = R\frac{\pi-\alpha}{2\pi}$

Заметим, что уникальными являются значения $\alpha \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ т.к. при остальных значениях схема будет эквивалентна схеме при уникальных углах.

$$R_0 = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1} \cdot 2 = \frac{2R_1R_2}{R_1+R_2} = \frac{2 \cdot R\frac{\alpha}{2\pi} \cdot R\frac{\pi-\alpha}{2\pi}}{R\frac{\alpha}{2\pi} + R\frac{\pi - \alpha}{2\pi}} = \frac{R\alpha(\pi-\alpha)}{\pi^2}$$

$$P_0 = \frac{U^2}{R_0} = \frac{U^2 \cdot \pi^2}{R\alpha(\pi-\alpha)}; \quad P_0 = \frac{(6\text{ В})^2\pi^2}{24\text{ Ом} \cdot \frac{\pi}{6}(\pi - \frac{\pi}{6})} = 10.8 \text{ Вт}$$ ~~Ответ: 10.8 Вт.~~

2) Пусть теперь перемычка отклонилась на угол β.

$R_0 = \frac{R\beta(\pi-\beta)}{\pi^2}$; ~~Т.к. соединение последовательное то сила тока через перемычку равна общей силе тока.~~

~~$I = \frac{U}{R_0} = \frac{U\pi^2}{R\beta(\pi-\beta)} = \frac{U}{R\frac{\beta}{\pi}} \Rightarrow IR\pi\beta - IR\beta^2 = U\pi^2 \Rightarrow$~~

~~$\Rightarrow IR\beta^2 - IR\pi\beta + U\pi^2 = 0 \Rightarrow \beta = \frac{\pi}{2} \pm \pi\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{U}{IR}}$~~

~~Т.к. $\beta \leq \frac{\pi}{2}$, то $\beta = \frac{\pi}{2} - \pi\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{U}{IR}}$~~

~~$n = \frac{l_2}{l_1} = \frac{\pi - \beta}{\beta} = \frac{\frac{\pi}{2} + \pi\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{U}{IR}}}{\frac{\pi}{2} - \pi\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{U}{IR}}} = \frac{1 + \sqrt{1 - \frac{4U}{IR}}}{1 - \sqrt{1 - \frac{4U}{IR}}}$~~

При прохождении через первый резистор R_1, ток уходит на перемычку и резистор R_2; $I_1 = I + I_2 \Rightarrow I_1 - I_2 = I$

Т.к. сопротивления первого и второго параллельного соединения равны, то напряжение на них равно $\frac{U}{2}$; $I_1 = \frac{\frac{U}{2}}{R_1} = \frac{U}{2R\frac{\alpha}{2\pi}} = \frac{\pi U}{\alpha R}$

$$I_2 = \frac{\frac{U}{2}}{R_2} = \frac{U}{2R\frac{\pi-\alpha}{2\pi}} = \frac{\pi U}{(\pi-\alpha)R}$$

21204055 (U810690 M1283847)

$$I = I_1 - I_2 = \frac{\pi U}{R}\left(\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\pi - \alpha}\right) = \frac{\pi U(\pi - 2\alpha)}{R\alpha(\pi-\alpha)}$$

Чистовик. Лист 2.1

$$IR\beta(\pi-\beta)=\pi U(\pi-2\beta)$$

$$\beta^2\cdot IR-\pi\beta(2U-IR)+\pi^2 U=0$$

$$\beta=\frac{\pi(2U+IR)\pm\sqrt{\pi^2(2U+IR)^2-4\pi^2 IUR}}{2IR}=\frac{\pi}{2}+\pi\frac{U}{IR}\pm\pi\sqrt{\left(\frac{U}{IR}+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{U}{IR}}$$

$$\beta=\frac{\pi}{2}+\pi\frac{U}{IR}\pm\pi\sqrt{\frac{U^2}{I^2R^2}+\frac{1}{4}}\ ;\ \beta<\frac{\pi}{2}\Rightarrow\beta=\frac{\pi}{2}+\pi\frac{U}{IR}-\pi\sqrt{\frac{U^2}{I^2R^2}+\frac{1}{4}}$$

$$\frac{1}{n}=\frac{l_1}{l_2}=\frac{\beta}{\pi-\beta}=\frac{\frac{\pi}{2}+\pi\frac{U}{IR}-\pi\sqrt{\frac{U^2}{I^2R^2}+\frac{1}{4}}}{\frac{\pi}{2}-\pi\frac{U}{IR}+\pi\sqrt{\frac{U^2}{I^2R^2}+\frac{1}{4}}}=\frac{IR+2U-\sqrt{4U^2+I^2R^2}}{IR-2U+\sqrt{4U^2+I^2R^2}}$$

$n=3$

3) $P_2=\frac{U^2}{R_0}=\frac{\pi^2U^2}{R(\pi-\beta)\beta}$;

Подставив значения получим $\beta=\frac{\pi}{4}$

Подставим значение β в P_2, получим. $P_2=8$ Вт

Ответ: 1) $P_0=12.8$ Вт

2) $n=3$

3) $P_2=8$ Вт.

21204055 (U810690 M1283847)

Чистовик. Лист 3.

№4

$m = 5.5 \cdot 10^{-3}$ кг
$T_0 = 273$ К
$S = 5 \cdot 10^{-2}$ м^2
$P_0 = 10^5$ Па
$Q_2 = 17430$ Дж
$c = 4180 \frac{Дж}{кг \cdot К}$
$T_к = 373$ К
$r = 2.26 \cdot 10^6 \frac{Дж}{кг}$
$c_p = 2200 \frac{Дж}{кг \cdot К}$

1) Q_1 - ?
2) H

Решение:

1) До кипения к сосуду подвели
$Q_1 = cm(T_к - T_0)$
$Q_1 = 2299$ Дж.

2) Для того, чтобы испарить всю воду в сосуде необходимо подвести $m \cdot r = 12430$ Дж теплоты
$Q_2 > mr \Rightarrow$ вся вода превратится в пар.
До испарение поршень был на высоте h_1
$\rho_0 h_1 S = m$ (ρ_0 - плотность воды) $\Rightarrow h_1 = \frac{m}{\rho_0 S}$
После испарение и нагревания пара
$Q_2 = m \cdot r + c_p m \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{Q_2 - mr}{c_p m}$
$P_0 h_2 S = \frac{m}{\mu} R (T_к + \Delta T) = \frac{m}{\mu} R \left(T_к + \frac{Q_2 - mr}{c_p m}\right).$
$h_2 = \frac{mR}{\mu P_0 S}\left(T_к + \frac{Q_2 - mr}{c_p m}\right)$
$H = h_2 - h_1 = \frac{m}{S}\left(\frac{R}{\mu P_0}\left(T_к + \frac{Q_2 - mr}{c_p m}\right) - \frac{1}{\rho_0}\right).$
$\mu = 18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль $\quad R = 8.31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$
Подставив все значение получим $H \approx 0.4$ м.

Ответ: $Q_1 = 2299$ Дж
$H \approx 0.4$ м.

21204055 (U810690 M1283847)