Часть 1

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

Шифр: **21204061**

ID профиля: **360387**

Вариант 4

Чистовик

№1

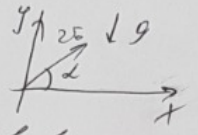
$\alpha = 45^\circ$ $g = 10 м/с^2$

$H = 10 м$

$v_0 ?$ $r = ?$

Выведем уравнение для максимальной высоты полета,

т.е.



~~v_0~~ Oy: $v_0 \sin\alpha - g t_0 = 0$ в верхней точке $\Rightarrow$

$\Rightarrow t_0 = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}$ Oy: $v_0 \sin\alpha \, t_0 - \frac{g t_0^2}{2} = H \Rightarrow$

$\Rightarrow H = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{g} - \frac{\cancel{g} v_0^2 \sin^2\alpha}{g^{\cancel{2}} \cdot 2} \Rightarrow$

$\Rightarrow H = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g} \Rightarrow$

$\Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2gH}{\sin^2\alpha}} \Rightarrow v_0 = \frac{\sqrt{2gH}}{\sin\alpha} \Rightarrow$

$\Rightarrow v_0 = \frac{\cancel{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{gH} \cdot 2}{\cancel{\sqrt{2}}} \Rightarrow v_0 = 20 м/с$

Найдем радиус кривизны траектории в наивысшей точке:

Т.к. в наивысшей точке вертикальная компонента отсутствует, то есть только горизонтальная $v_0 \cos\alpha \Rightarrow$ для радиуса кривизны верно: $\frac{(v_0 \cos\alpha)^2}{R} = g \Rightarrow$

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

Т.к. самолёт летит по той же траектории, то это значит, что в данной точке радиус кривизны тот же, т.к. $F = \frac{mg}{2} \Rightarrow a = \frac{g}{2}$, т.к. $v = const$, то a - это нормальное ускорение, т.е. $\frac{v^2}{R} = \frac{g}{2} \Rightarrow \frac{v^2 \cdot \cancel{g}}{(v_0 \cos\alpha)^2} = \frac{\cancel{g}}{2} \Rightarrow v^2 = \frac{(v_0 \cos\alpha)^2}{2} \Rightarrow$ 1

21204061 (U360387 M1279315)

чистовик

$\Rightarrow v = \frac{v_0 \cos\alpha}{\sqrt{2}} \Rightarrow v = \frac{20\ м/с \cdot \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} \Rightarrow v = 10\ м/с$

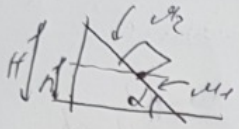
Ответ: $v_0 = 20\ м/с$; $v = 10\ м/с$

2

21204061 (U360387 M1279315)

Чистовик

№2



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

$\mu_1 = 0{,}5$

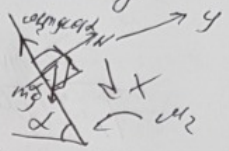
$\mu_2 = 0{,}06$

$h = 1{,}4$ м

v_{max} - ?

S - ?

Для участка от мал высоты до h:



по второй з-н Ньютона:

$ma_2 = mg\sin\alpha - \mu_2 mg\cos\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow a_2 = g\sin\alpha - \mu_2 g\cos\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow a_2 = g(\sin\alpha - \mu_2\cos\alpha)$

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

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

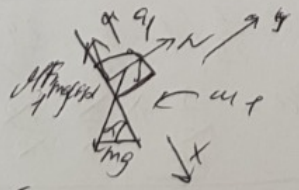
Т.к. $\sin\alpha > \mu_2\cos\alpha$ $\left(\frac{7}{25} > 0{,}0576\right)$, то коробка будет разгоняться, т.е. скорость будет максимальна в точке перехода с коэффициента трения μ_2 на μ_1 (т.е. $\sin\alpha = \mu_1\cos\alpha$) $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ ЗСЭ: ~~по теореме о кинетической~~ Все законы изменения энергии:

ЗСЭ: $mgH - \mu_2 \cdot mg\cos\alpha \cdot \left(\frac{H}{\sin\alpha} - \frac{h}{\sin\alpha}\right) =$

$= mgh + \frac{m v_{max}^2}{2}$

Для движения где μ_1 будет верно:



$ma_1 = \mu_1 mg\cos\alpha - mg\sin\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow a_1 = g(\mu_1\cos\alpha - \sin\alpha) \Rightarrow$

$\Rightarrow$ коробка замедляется на этом участке $\Rightarrow$

21204061 (U360387 M1279315)

Чистовик

$\Rightarrow$ Закон изменения энергии:

$$\cancel{m}gh - \mu_1 \cancel{m} g\cos\alpha \cdot \frac{h}{\sin\alpha} + \frac{\cancel{m} v_{max}^2}{2} = 0 \Rightarrow$$

$$h \quad \frac{h}{\sin\alpha} \Rightarrow gh - \mu_1 g \operatorname{ctg}\alpha\, h + \frac{v_{max}^2}{2} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cancel{g\mu_1 \operatorname{ctg}\alpha - g}\ \frac{v_{max}^2}{2} = \mu_1 g \operatorname{ctg}\alpha\, h - gh$$

$$\sqrt{2(\mu_1 \operatorname{ctg}\alpha - 1)gh} = v_{max} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_{max} = \sqrt{2 \cdot 10\,м/с^2 \cdot 1{,}4\,м \cdot \left(0{,}5 \cdot \frac{24}{7} - 1\right)} \Rightarrow$$

$$\operatorname{ctg}\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} \Rightarrow \operatorname{ctg}\alpha = \frac{24}{7} \qquad \Rightarrow v_{max} = \sqrt{20\,м/с^2 \cdot 1{,}4\,м \cdot \left(\frac{12}{7} - 1\right)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_{max} = \sqrt{20\,м/с^2 \cdot 1{,}4\,м \cdot \frac{5}{7}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_{max} = \sqrt{20\,м/с^2 \cdot \frac{\cancel{14}^{2}}{\cancel{7}} \cdot \frac{5}{\cancel{7}}} \Rightarrow v_{max} = \sqrt{20}\ м/с \Rightarrow \cancel{v_{max} \approx 4{,}47\,м/с}$$

$$v_{max} \approx 4{,}5\,м/с$$

~~из вер~~ из того, что было выше:

$$gH - \mu_2 g\cos\alpha\left(\frac{H-h}{\sin\alpha}\right) = gh + \frac{v_{max}^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow gH - \mu_2 g\cos\alpha \frac{H}{\sin\alpha} + \mu_2 g \frac{\cos\alpha\, h}{\sin\alpha} = gh + \frac{v_{max}^2}{2}$$

$$\Rightarrow gH\left(1 - \mu_2 \operatorname{ctg}\alpha\right) = gh + \frac{v_{max}^2}{2} - \mu_2 g \operatorname{ctg}\alpha\, h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H = \frac{gh + \frac{v_{max}^2}{2} - \mu_2 g \operatorname{ctg}\alpha\, h}{g(1 - \mu_2 \operatorname{ctg}\alpha)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{H}{\sin\alpha} \Rightarrow S = \frac{\left(gh + \frac{v_{max}^2}{2} - \mu_2 g \operatorname{ctg}\alpha\, h\right)}{g\sin\alpha(1 - \mu_2 \operatorname{ctg}\alpha)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{10\,м/с^2 \cdot 1{,}4\,м + \frac{20\,м^2/с^2}{2} - \frac{6}{100} \cdot 10\,м/с^2 \cdot \frac{24}{7} \cdot \frac{14}{10}\,м}{10\,м/с^2 \cdot \frac{7}{25}\left(1 - \frac{6}{100} \cdot \frac{24}{7}\right)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{14\,\frac{м^2}{с^2} + 10\,м^2/с^2 - \frac{3}{\cancel{50}_{25}} \cdot \cancel{10} \cdot \frac{\cancel{24}^{12}}{\cancel{7}} \cdot \frac{\cancel{14}}{\cancel{10}}\,2\ м^2/с^2}{10\,м/с^2 \cdot \frac{7}{25}\left(\frac{7 \cdot 50 - 3 \cdot 24}{50 \cdot 7}\right)} \Rightarrow$$

4

21204061 (U360387 M1279315)

Чистовик

$$\Rightarrow S = \frac{24\,\frac{м^2}{с^2} - \frac{6\cdot 12}{25}\,м^2/с^2}{\cancel{4м/с^2}\cdot\frac{\cancel{7}}{25}\left(\frac{278}{\cancel{5}\cdot\cancel{7}}\right)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{\cancel{600\,м^2/с^2} - 578\,м^2/с^2}{\frac{278}{5}\,м/с^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S \approx 9{,}5\ м$$

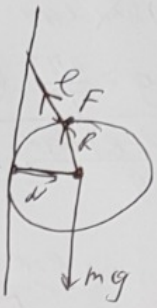
Ответ: ~~$v_{max} \approx 4{,}47$ м/с; $S \approx 9{,}5$ м~~

$v_{max} \approx 4{,}5$ м/с; $S \approx 9{,}5$ м

5

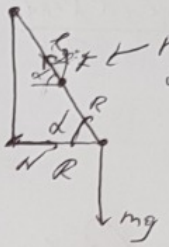
21204061 (U360387 M1279315)

Чистовик
№3



$m = 5{,}2$ кг
$l = 8$ см
$R = 8$ см
$\alpha = 60°$

F? T?



нити рассматриваем мысленно так, чтобы шарик о трёх непараллельных.

Второй закон Ньютона в проекции на ось Ox:

$mg = F\sin\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow F = \frac{mg}{\sin\alpha}$ $\quad \sin\alpha = \frac{\sqrt{(l+R)^2 - R^2}}{l+R} \Rightarrow$ (из теоремы Пифагора)

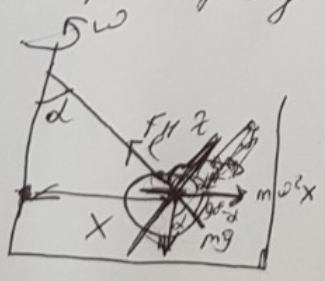
$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{\sqrt{(l+R-R)(l+2R)}}{l+R} \Rightarrow F = \frac{mg\cdot(l+R)}{\sqrt{l(l+2R)}} \Rightarrow$

$\Rightarrow$ ~~$F = mg$~~. Т.к. $R = l \Rightarrow F = \frac{mg\,2l}{\sqrt{l(l+3l)}} \Rightarrow F = \frac{mg\cdot 2\cancel{l}}{\cancel{l}\sqrt{4}} \Rightarrow$

$\Rightarrow F = mg\cdot\frac{2\sqrt{3}}{3} \Rightarrow$

$\Rightarrow F = 5{,}2$ кг $\cdot 10$ м/с$^2 \cdot \frac{2\cdot\sqrt{3}}{3} \Rightarrow F \approx 60$ Н

. При вращении



Перейдём в небо шара $\Rightarrow$
$\Rightarrow$ т.к. $\alpha = 60°$, то $x = (l+R)\cdot\sin 60°\alpha$
Второй з-н Ньютона с учётом $F_{ин}$ ограничу на ось $z \perp F_{ин}$,
т.е. $-mg\sin\alpha + m\omega^2 x\cdot\cos\alpha = 0 \Rightarrow$

21204061 (U360387 M1279315)

Чистовик

$\Rightarrow g\sin\alpha = \omega^2 \times \cos\alpha \Rightarrow$

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

$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{T^2}\cdot(l+R)\cos\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2(l+R)\cos\alpha}{g}} \Rightarrow$

$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{(l+R)\cos\alpha}{g}}$, т.к. $l \gg R \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{2l\cos\alpha}{g}} \Rightarrow$

$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{\cancel{2}\cdot 0{,}04\text{м}\cdot 1}{\cancel{2}\cdot 10\text{м/с}^2}} \Rightarrow$

$\Rightarrow T \approx 0{,}56$ с

Ответ: $F = 60$ Н; $T \approx 0{,}56$ с

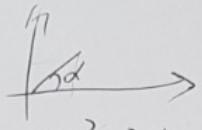
21204061 (U360387 M1279315)

Черновик

№1

$\alpha = 45^\circ$

$H = 10$ м



$\cancel{v_0 \cos\alpha t}$

$\cancel{v_0 \sin\alpha t - gt^2}$

$v_0 \sin\alpha - gt = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow t = \frac{v_0 \sin\alpha}{g} \Rightarrow$

$H = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$

$\Rightarrow H = \frac{v_0 \sin\alpha}{g} \cdot v_0 \cos\alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow H = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2\alpha}{g}$

$\cancel{R = v_0 \cos\alpha}$

$H = \frac{(v_0 \cos\alpha)^2}{R} = g \Rightarrow R = \frac{(v_0 \cos\alpha)^2}{g} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{v^2}{R} = \frac{g}{2} \Rightarrow \frac{v^2 \cdot \cancel{g}}{(v_0 \cos\alpha)^2} = \frac{\cancel{g}}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow v^2 = \frac{(v_0 \cos\alpha)^2}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow v = \frac{v_0 \cos\alpha}{\sqrt{2}}$

21204061 (U360387 M1279315)

Часть 2

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

Шифр: **21204061**

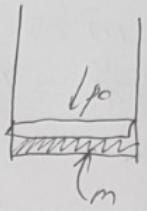
ID профиля: **360387**

Вариант 4

Чистовик
№4

$m = 10$ г
$t_0 = 20°C$
$p_0 = 1 \cdot 10^5$ Па
$Q = 33$ кДж
$c = 4180 \frac{Дж}{кг \cdot К}$
$t_к = 100°C$
$r = 22,6 \cdot 10^6 \frac{Дж}{кг}$
$c_p = 2200 \frac{Дж}{кг \cdot К}$

$Q_1 - ?$ $V - ?$



~~Т.к. давление~~
Т.к. поршень лёгкий, то ~~вокруг~~ изнутри давление атмосферное, т.е. тогда температура кипения будет $t_к = 100°C$.
До начала испарения подвели:

$Q_1 = c \cdot m \cdot (t_к - t_0) \Rightarrow$

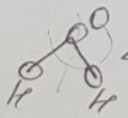
$\Rightarrow Q_1 = 3344$ Дж

Тогда теплоты осталось: $Q_0 = Q - Q_1 \Rightarrow Q_0 = 29656$ Дж $\Rightarrow$

Чтобы испарить всю воду нужна теплота:

$Q_в = r \cdot m \Rightarrow Q_в = 22600$ Дж $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ Это значит, что ~~вся~~ существование тепло на нагрев водяного пара.



← молекула воды, т.е. водяной пар это многоатомный газ, т.е. $i = 6$, тогда

первый закон термодинамики: $Q_0 - Q_в = m \cdot c_p \cdot \Delta T \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta T = \frac{Q_0 - Q_в}{m \cdot c_p} \Rightarrow$ $Q_0 - Q_в = p_0 \cdot \Delta V + \nu \cdot 3R \cdot \Delta T \Rightarrow$

$M = 0,018$ кг/моль $\quad \nu = \frac{m}{M}$

$\Rightarrow \frac{(Q_0 - Q_в) - \nu \cdot 3R \cdot \frac{(Q_0 - Q_в)}{m \cdot c_p}}{p_0} = \Delta V \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{(Q_0 - Q_в)\left(1 - \frac{\nu \cdot 3R \cdot 1}{m c_p}\right)}{p_0} = \Delta V \Rightarrow \Delta V = \frac{(Q_0 - Q_в)\left(1 - \frac{3R}{M c_p}\right)}{p_0} \Rightarrow$ 1

21204061 (U360387 M1279316)

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{2056\,Дж \cdot \left(1 - \frac{3 \cdot 8{,}31\,\frac{Дж}{моль \cdot К}}{\text{испарение} \cdot 2200\,\frac{Дж}{кг \cdot К}}\right)}{1 \cdot 10^5\,Па} \Rightarrow \cancel{\Delta V \approx 0{,}042\,м^3}$$

$\Delta V \approx 0{,}006\,м^3$

При ~~нагревании~~ испарении было ещё и расширение т.е. (т.к. ~~без~~ вода перешла в газ)

$\cancel{p_0 \cdot V_1}$ $p_2 \cdot V_2 = m \Rightarrow$

$V_2 \gg V_{ж}$

$\rho_2 = \frac{p_0 \cdot M}{R \cdot T} \Rightarrow \frac{p_0 \cdot M}{RT} V_2 = m \Rightarrow$

$T = t_0 + 273°$

$\Rightarrow V_2 = \frac{RT \cdot m}{p_0 \cdot M} \Rightarrow$ $V = V_2 + \Delta V$

$\Rightarrow V_2 \approx 0{,}017\,м^3 \Rightarrow$

$\Rightarrow \cancel{V \approx 0{,}0530\,м^3}$ $V \approx 0{,}043\,м^3$

~~Ответ: $V \approx 0{,}053\,м^3$, $Q_1 = 3344\,Дж$~~

Ответ: $V \approx 0{,}043\,м^3$; $Q_1 = 3344\,Дж$

Т.е. здесь ~~газ~~ вода сначала переходит в газ (и объём увеличивается), а потом газ при нагревании совершает работу и объём увеличивается.

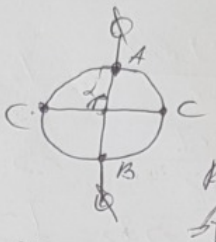
21204061 (U360387 M1279316)

Чистовик

№5

$R = 72\,\Omega$
$U = 24\,В$
$\alpha = 90^\circ$
$I = 9\,А$

$P - ?\ \beta - ?\ P_2 - ?$



Т.к. перемычка под углом α, то будет четверо равных проводника

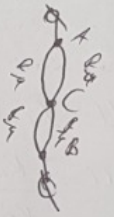
$R = \rho \cdot \frac{2\pi r}{S}$

$R' = \rho \cdot \frac{\pi r}{2S} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \rho \cdot \frac{\pi r}{2S} \cdot \frac{S}{2\pi r} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4R' = R \Rightarrow$

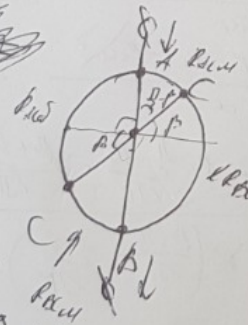
$\Rightarrow R' = \frac{R}{4} \Rightarrow$

$\Rightarrow$ у нас будет так:



$R_1 = \frac{R}{8} + \frac{R}{8} \Rightarrow R_1 = \frac{R}{4} \Rightarrow$

$\Rightarrow P = \frac{U^2}{R_1} \Rightarrow P = \frac{U^2}{R} \cdot 4 \Rightarrow P = 32\,Вт$



$R_{ACБ} = R \cdot \frac{\beta + \frac{\pi}{2}}{2\pi}$

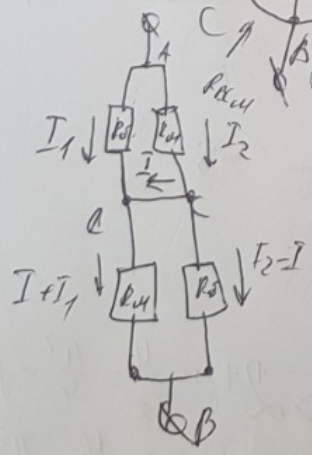
$R_{ACм} = R \cdot \frac{\frac{\pi}{2} - \beta}{2\pi}$

$R_{BCБ} = R \cdot \frac{\beta + \frac{\pi}{2}}{2\pi}$

$R_{BCм} = R \cdot \frac{\frac{\pi}{2} - \beta}{2\pi}$

$R_б + R_м = \frac{R}{2}$

$\frac{R_б}{R_м} = \frac{\beta + \frac{\pi}{2}}{\frac{\pi}{2} - \beta}$



Правила Кирхгофа для контура ACC:

$I_2 \cdot R_м = I_1 \cdot R_б \Rightarrow I_2 = \frac{I_1 R_б}{R_м}$

$(I_2 - I) R_б = (I + I_1) R_м \Rightarrow$

$\Rightarrow I_2 \cdot R_б - I \cdot R_б = I R_м + I_1 R_м \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{I_1 \cdot R_б}{R_м} \cdot R_б - I_1 R_м = I(R_м + R_б) \Rightarrow$

3

21204061 (U360387 M1279316)

Чистовик

$$\Rightarrow I_1 \cdot R_б^2 - I_1 \cdot R_м^2 = I(R_м + R_б) \cdot R_м \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{I(R_м + R_б) \cdot R_м}{R_б^2 - R_м^2} \Rightarrow I_1 = \frac{I(\cancel{R_м + R_б})R_м}{(R_б - R_м)\cancel{(R_б + R_м)}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{R_м \cdot I}{R_б - R_м} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{I_1 R_б}{R_м} \Rightarrow I_2 = \frac{I \cdot \cancel{R_м} \cdot R_б}{\cancel{R_м}(R_б - R_м)} \Rightarrow I_2 = \frac{I \cdot R_б}{R_б - R_м}$$

$$R_0 = \frac{I_1 \cdot R_б + (I + I_1)R_м}{I_1 + I_2} \Rightarrow$$

$$\cancel{\Rightarrow R_0 = \frac{\frac{I \cdot R_м \cdot I}{(R_б - R_м)}(R_м + R_б) + (R_б + I R_м)(R_б - R_м)}{I(R_б + R_м)} \Rightarrow}$$

$$\Rightarrow R_0 =$$

$$\frac{U}{I_1 + I_2} = R_0 \Rightarrow U = I_1 \cdot (R_б + R_м) + I \cdot R_м \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U = \frac{R_м \cdot I}{R_б - R_м} \cdot (R_б + R_м) + I \cdot R_м \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{U}{I} = \frac{R_м(R_б + R_м) + R_м(R_б - R_м)}{R_б - R_м} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{U}{I} = \frac{R_м R_б + \cancel{R_м^2} + R_м R_б - \cancel{R_м^2}}{R_б - R_м} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{U}{I} = \frac{2 R_м R_б}{R_б - R_м} \Rightarrow \frac{U}{I} = \frac{2 \cdot \cancel{R} \cdot \frac{\frac{\pi}{2} - \beta}{2\pi} \cdot \cancel{R} \frac{\beta + \frac{\pi}{2}}{2\pi}}{\cancel{R}\left(\frac{\beta + \frac{\pi}{2}}{2\pi} - \frac{\frac{\pi}{2} - \beta}{2\pi}\right)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{U}{IR} = \frac{2 \cdot \left(\frac{\pi}{2} - \beta\right)\left(\beta + \frac{\pi}{2}\right)}{4\pi^{\cancel{2}}} \cdot \frac{\cancel{2}\pi}{\cancel{2}\beta} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{U}{IR} = \frac{2 \cdot (\pi - 2\beta)(\beta + \frac{\pi}{2})}{4\pi} \cdot \frac{1}{\beta} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cancel{\beta} = \frac{U}{IR} = \frac{\cancel{2} \cdot \cancel{\beta}\left(\frac{\pi^2}{4} - \beta^2\right) \cdot 1}{\cancel{4}\pi \cdot \beta} \Rightarrow 2\pi\beta \cdot \frac{U}{IR} = \frac{\pi^2}{4} - \beta^2 \Rightarrow$$

2

$$\Rightarrow \beta^2 + 2\pi\beta \cdot \frac{U}{IR} - \frac{\pi^2}{4} = 0 \Rightarrow$$

4

21204061 (U360387 M1279316)

$$\Rightarrow \beta = \frac{-\frac{2\pi R}{\pi R} \pm \sqrt{4\pi^2 \frac{4r^2}{\pi R^2} + \pi^2}}{2} \Rightarrow$$ (штриховка)

$$\Rightarrow \beta = \frac{-2\pi \cdot \frac{2}{3} \pm \sqrt{4\pi^2 \cdot \frac{4}{9} + \pi^2}}{2} \Rightarrow$$

$\frac{4}{\pi R} = \frac{24\,В}{7.22 \cdot 9.5} \Rightarrow \frac{4}{\pi R} = \frac{2}{3}$

$$\Rightarrow \beta = \frac{-\frac{2\pi R}{3} \pm \sqrt{\frac{25\pi^2}{9}}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{-\frac{4\pi}{3} \pm \frac{5\pi}{3}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \beta = -\frac{4\pi}{6} \oplus \frac{5\pi}{6} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \beta = 30^\circ$$ (т.к. отрицательный будет тоже самое)

~~Тогда $P_2 = \frac{U^2}{R_0}$~~

~~$R_0 = \frac{R_б R_м}{R_б + R_м}$~~ $R_б = R \cdot \frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}}{2\pi} \Rightarrow R_б = \frac{R}{3} \Rightarrow$

$$\Rightarrow R_м = R \cdot \frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3}}{2\pi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_м = \frac{R}{6} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_0 = \frac{R_б R_м}{R_б + R_м} \Rightarrow R_0 = \frac{2 \cdot \frac{R}{6} \cdot \frac{R}{3}}{\frac{R}{6} + \frac{R}{3}} \Rightarrow R_0 = \frac{2R}{18} : \left(\frac{R}{6} + \frac{2R}{6}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_0 = \frac{R^2}{9} \cdot \frac{6}{3R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_0 = \frac{2}{9} R \Rightarrow$$

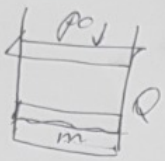
$$\Rightarrow P_2 = \frac{U^2}{R_0} \Rightarrow P_2 = \frac{U^2}{2R} 9 \Rightarrow P_2 = 36\,Вт$$

Ответ: $P = 32\,Вт$; $\beta = 30^\circ$; $P_2 = 36\,Вт$

5

21204061 (U360387 M1279316)

Черновик
№4



$\cancel{p_0 + \frac{mg}{S} = p}$

$C_в \cdot m \cdot (t - t_0) = Q_1 \Rightarrow$

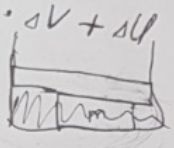
$\cancel{Q_1 = \Delta U + A} \Rightarrow Q_1 = 3344$ Дж $\Rightarrow$

$\Rightarrow Q_0 = Q - Q_1 \Rightarrow Q_0 = 79656$ Дж

Пока испарение: $Q_0 = p_0 \cdot \Delta V + \Delta U \Rightarrow$

$\Rightarrow \cancel{Q_0 = p_0 \cdot \Delta}$

$Q_0 = p_0 \cdot V + \Delta U$



Чтобы полностью испарить нужно:

$Q' = 92600$ Дж $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ всё остальное идёт на нагрев газа $\Rightarrow$

$\cancel{p_0 V = \frac{m}{\mu} RT}$

$\cancel{P = r \cdot m = F_c + F}$

$\cancel{Q_0 = r \cdot m}$ $\quad Q' = r \cdot m$

$\cancel{mC_p \cdot \Delta T = r \cdot m = mC_p \cdot \Delta T}$

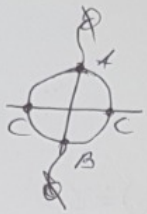
$mC_p \cdot \Delta T = p_0 \cdot \Delta V + \partial \cdot \frac{3}{2} R \cdot \Delta T \Rightarrow$

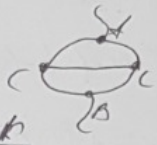
$\Rightarrow Q' = p_0 \Delta V = Q' - \partial \cdot 3R \Delta T \quad \Rightarrow \frac{p_0 \cdot \mu}{R \cdot T} \cdot V_1 = m \Rightarrow$

$\Rightarrow V_1 = \frac{mRT}{p_0 \cdot \mu}$

21204061 (U360387 M1279316)

Черновик
№5





$R = \rho \cdot \frac{2\pi r}{S}$

$\cancel{P = I_0 \cdot U}$

$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P = \frac{U^2 4}{R} \Rightarrow P =$

$\frac{R}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{R}{4} \cdot \frac{1}{2} =$

$= \frac{R}{2} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{R}{4}$

$\cancel{\frac{U}{I_0} = \frac{R_0 R_1}{R_1 + R_0} \Rightarrow}$

$\cancel{P \Rightarrow}$

21204061 (U360387 M1279316)