

Часть 1

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

Шифр: **21206390**

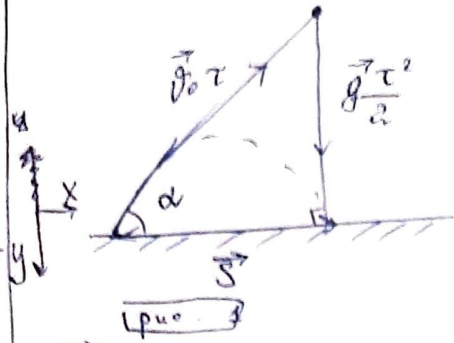
ID профиля: **195907**

Вариант 3

№1

$\alpha = 60^\circ$
 $S = 17\text{ м}$
 $v_0 = \frac{g_0}{4}$
 $m = 1\text{ кг}$
 $g = 10\text{ м/с}^2$

1) Камень



$\vec{S} = \vec{v}_0 \tau + \frac{\vec{g}}{2} \tau^2$

Камень движется под действием силы тяжести, т.е. имеет постоянное ускорение \vec{g} . Перемещение равноускоренного тела определяется по формуле:

13

В.Т.е. дальность полета камня

по факту перемещения от начальной до конечной точки $\Rightarrow \vec{S} = \vec{v}_0 \tau + \frac{\vec{g}}{2} \tau^2$, где τ - время вая полета. Нарисуем векторный треугольник

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

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

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

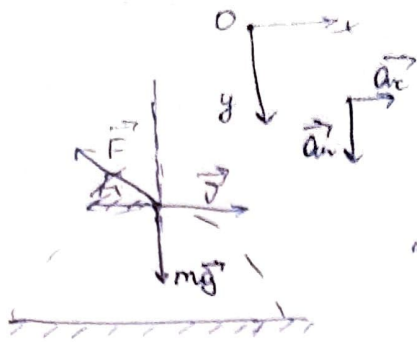
2) Самолет. Он летит по траектории камня \Rightarrow в любой точке траектории радиус кривизны для самолета совпадает с радиусом кривизны для камня.

В верхней точке траектории скорости обоих тел направлены горизонтально. Т.к. у камня ускорение \vec{g} по y, то горизонтальная проекция скорости $\frac{v^2}{R}$ на постоянна

в вершине траектории есть $v \cos \alpha$. $\Rightarrow R_k = \frac{v^2 \cos^2 \alpha}{g}$ \Rightarrow т.к. $v_0 = 4v$ по условию $R_k = 16 \cos^2 \alpha \cdot \frac{v^2}{g}$

Тестовик №2

№1 (продолжение)



Предположим, что вертикальная составляющая F направлена против Oy .

В верхней точке \vec{a} ускорение автомобиля

состоит из тангенциального и нормального; тангенциальное направлено по касательной к траектории \Rightarrow вдоль Ox , нормальное направлено $\perp \vec{v} \Rightarrow$ вдоль Oy .

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{v^2 \cdot g}{16 \cos^2 \alpha \cdot v^2} = \frac{g}{16 \cos^2 \alpha} \quad - \text{ по } OPr - \text{ю}$$

\Rightarrow по II з. Ньютона в проекции на Oy :

$$mg - F_y = ma_n;$$

$$F_y = mg - ma_n = mg \left(1 - \frac{1}{16 \cos^2 \alpha} \right)$$

$$F_y = 10 \cdot 10^4 \cdot \left(1 - \frac{1}{16 \cdot \frac{4}{9}} \right) = 7,5 \text{ H}$$

$F_y > 0 \Rightarrow$ верт. сост. F действует телом направлена против Oy .

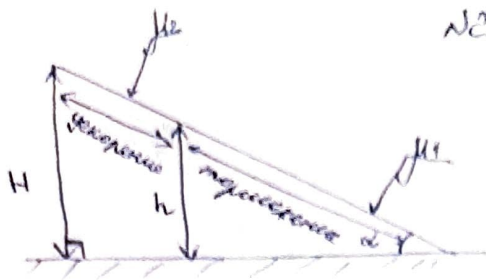
Ответ: 1) $v_0 = 14 \text{ м/с}$

2) $F_y = 7,5 \text{ H}$

(направлена против \vec{y})

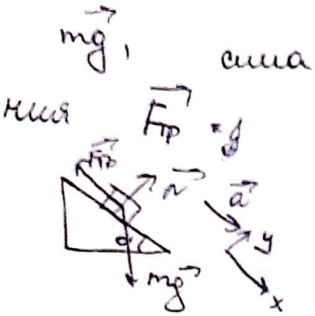
Задача №3

$g = 10 \text{ м/с}^2$
 $\alpha = 30^\circ$
 $h = 2 \text{ м}$
 $\mu_1 = 0,81$
 $\mu_2 = 0,11$
 $T = ?$
 $H = ?$



Дано тело, движущееся по наклонной плоскости, с трением, коэффициентом трения μ .

1. Движение происходит. На тело действуют сила тяжести



по II 3. Ньютонна

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{fr} = m\vec{a}$$

$$O_x: mg \sin \alpha - F_{fr} = ma_x$$

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

$$F_{fr} = \mu N = \mu mg \cos \alpha \Rightarrow a_x = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

Если тело при движении вниз тормозит, $a_x < 0$, если ускорится $a_x > 0$.

Т.к. при движении начальная ~~ускорение~~ и конечная скорость тела v_0 , ~~на~~ ~~то~~ тело сначала ускорилось, затем тормозило. Т.е. на плоскости есть участок с коэффициентом μ_1 , а a_x зависит от μ, g, α можем считать безразлично, что до высоты h тело ускорилось, после нее тормозило.

Путь, пройденный для торможения

при торможении справедлива формула

$$\frac{h}{\sin \alpha};$$

$$\frac{h}{\sin \alpha} = \frac{|a_{tx}| \cdot T^2}{2} \Rightarrow$$

$$T = \sqrt{\frac{2h}{\sin \alpha \cdot |a_{tx}|}} = \sqrt{\frac{2h}{\sin \alpha \cdot g \cdot |\sin \alpha - \mu \cos \alpha|}}$$

$$T \approx \sqrt{\frac{2 \cdot 2}{0,5 \cdot 10 \cdot |0,5 - 0,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}|}} \approx 2 \text{ с}$$

Задача №4

№2 (продолжение)

Скорость меня при высоте $h - \vartheta$;

при высоте 0 от H до h скорость падает до 0 до ϑ ; (I)

при высоте 0 от h до 0 скорость падает до 0 до 0 . (II)

Дано I направление

$$\frac{H-h}{\sin \alpha} = \frac{\vartheta^2 - 0^2}{2a_x} = \frac{\vartheta^2}{2a_x}$$

где

Дано II $0 = \vartheta + a_x T \rightarrow \vartheta = -a_x T; \vartheta^2 = a_x^2 T^2 = a_x^2 \cdot \frac{2h}{2|\sin \alpha|} =$

$$= \frac{2h a_x^2}{\sin \alpha}; \rightarrow \frac{H-h}{\sin \alpha} = \frac{h/a_x}{a_x \cdot \sin \alpha}; H = h \left(\frac{|a_x|}{a_x} + 1 \right) = h \left(\frac{|\sin \alpha| - \sin \alpha}{\sin \alpha - |\sin \alpha|} + 1 \right)$$

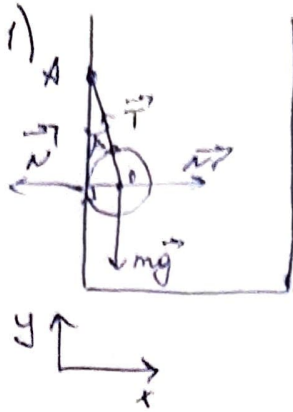
$$H = 2M \left(1 + \frac{0,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 0,5}{0,5 - 0,11 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} \right) \approx 3M$$

Ответ: ~~H ≈ 3M~~ 1) T ≈ 2c
2) H ≈ 3M

Условие №5

№3

- $R = 5 \text{ см}$
- $l = 15 \text{ см}$
- $\omega = 10 \text{ рад/с}$
- $m = 0,8 \text{ кг}$
- $g = 10 \text{ м/с}^2$



На шар g -от висш
массата m , висш радиус
опора \vec{N}_1 , висш натяжения
 \vec{T} .

Шар и стена в висш висш

формата касаются друг друга \rightarrow стена - касательная
к шару и радиусе CO до точки касания \perp стене
(O - центр шара) \Rightarrow т.к. $\vec{N}_1 \perp$ стене
по определению и \vec{N}_2 касательна к шару в точке
касания, \vec{N}_2 проходит через O ; mg касательна к O .

Т.к. тело покоится $\sum N = 0$, но моменты mg и $\vec{N}_1 = 0$,

т.к. эти силы проходят через $O \rightarrow$ моменты \vec{T} относительно

$O \Rightarrow \vec{T}$ проходит через O , а т.к. \vec{T} направлено вдоль нити,

то точка крепления нити к стене, к шару и O

лежат на \perp прямой. Шар покоится $\Rightarrow \sum \vec{F} = 0$.

$$O_x: N_1 - T \sin \beta = 0$$

$$O_y: T \cos \beta - mg = 0 \quad \downarrow \div \Rightarrow \frac{N_1}{mg} = \operatorname{tg} \beta; \quad N_1 = mg \operatorname{tg} \beta.$$

При этом

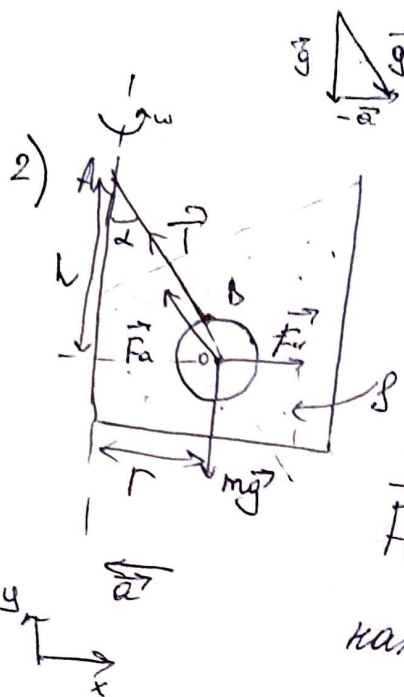
$$\sin \beta = \frac{R}{l+R}; \quad \sin \beta = \frac{1}{4} \Rightarrow \operatorname{tg} \beta = \frac{1/4}{\sqrt{1 - 1/16}} = \frac{1}{\sqrt{15}}$$

По III з. Ньютона

$$N = N_1 = mg \operatorname{tg} \beta; \quad N = 0,8 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{1}{\sqrt{15}} =$$

$$= 2,1 \text{ Н}$$

Задача № 3 (продолжение)



Шар движется с ускорением $a = \omega^2 r$.

$$\vec{g}_0 = \vec{g} - \vec{a}$$

Перейдем в в.с.с. Тогда на шар действуют

сила инерции $F_{in} = -m\vec{a}$; сила Архимеда

$F_a = -\rho V \vec{g}_0$; сила тяжести $m\vec{g}$; сила

натяжения \vec{T} . Все силы, кроме \vec{T} проходят

через $O \Rightarrow$ их момент относ. O равен 0 ; соотв.

момент \vec{T} относ. O так же равен 0 , т.к. $\sum M = 0$ в этой с.с.

$\Rightarrow A, B, O$ на \perp прямой; $\sin d = \frac{r}{l+R}$

Тело покоится $\Rightarrow \sum \vec{F} = 0$;

$$\vec{T} + \vec{F}_a + \vec{F}_{in} + m\vec{g} = 0$$

$$O_x: F_n - F_{ax} - T_x = 0; \quad ma - \rho V a - T \sin d = 0; \quad T \sin d = g a (m - \rho V)$$

$$O_y: T_y + F_{ay} - mg = 0; \quad T \cos d + \rho V g - mg = 0; \quad T \cos d = g (m - \rho V)$$

$$\text{tg } d = \frac{a}{g} = \frac{\omega^2 r}{g}; \quad \text{tg } d = \frac{r}{h} \text{ по опр. } \Rightarrow$$

$$\frac{1}{h} = \frac{\omega^2}{g}; \quad h = \frac{g}{\omega^2}; \quad h = \frac{10^4 \text{ c}^2}{10^2 \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}}\right)^2} = 0,1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

$$l + R = 20 \text{ см} \Rightarrow$$

$$\cos d = \frac{h}{l+R}; \quad \cos d = \frac{1}{2} \Rightarrow d = 60^\circ$$



Ответ: 1) $N \approx 2,1 \text{ Н}$

2) $d = 60^\circ$

$$\frac{14}{4}$$

$$\frac{3,5^2}{0,2}$$

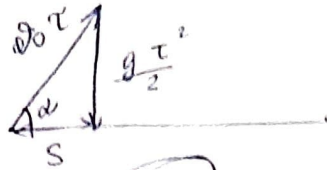
$$\text{теробук } n=10 = \frac{7^2}{R}$$

$$R = \frac{10}{50} = 0,2$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$S = 17 \text{ M}$$

$$D_0 = ?$$



$$D_0 T \sin \alpha = \frac{gT^2}{2}$$

$$T = \frac{2D_0 \sin \alpha}{g}$$

$$S = D_0 T \cos \alpha = \frac{D_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$$

$$D_0 = \sqrt{\frac{gS}{\sin^2 \alpha}}; D_0 = \sqrt{\frac{10 \cdot 17}{\sin^2 60}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 17 \cdot 4}{3}} = 14 \text{ M}$$

$$m = 1 \text{ кг}; \mu = \frac{D_0}{4}$$

$$F_y = ?$$

$$H = h + 0,81h$$

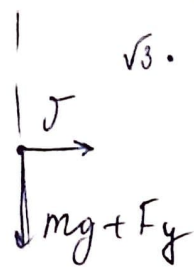
$$H = 0,11\sqrt{3}(H-h) +$$

$$(2,45)$$

$$10,64$$

$$115248$$

$$\sqrt{3}$$



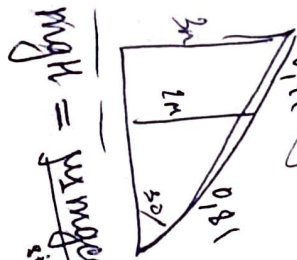
$$\frac{1}{0,8}$$

$$mg + F_y = \frac{g^2}{R_k} \cdot m = \frac{17 \cdot 10}{0,2}$$

$$\cos 60 = \frac{1}{2}$$

$$\frac{D_0^2 \cos^2 \alpha}{R_k} = g$$

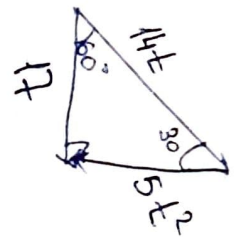
$$\frac{g \mu \cos \alpha \cdot h}{\sin \alpha}$$



$$g = \frac{v^2}{R_k} = \frac{160^2}{R_k}$$

$$F_y = -\frac{10}{16} mg$$

$$R_k = F = 17$$



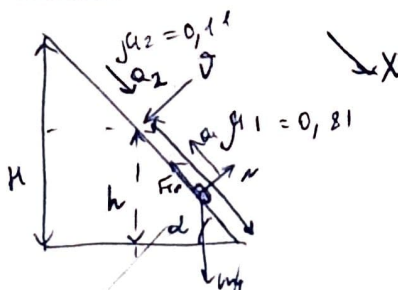
$$\cos^2 \alpha = \frac{3}{4}; (D_0)^2 = (4v)^2 = 16v^2$$

$$16v^2$$

$$0,8094744$$

$$\frac{12v^2}{R_k} = g; \frac{12v^2}{17} = 9,81; v = \sqrt{\frac{9,81 \cdot 17}{12}} = 3,21$$

$$\frac{\cos 30}{\sin 30} = \sqrt{3}$$



$$N = mg \cos \alpha; F_{mp} = \mu mg \cos \alpha$$

$$a_x = \frac{mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha}{m} = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$\frac{H-h}{\sin \alpha} = \frac{v^2}{2a_2} = \frac{a_1 T^2}{2a_2}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{0,11\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{h}{\sin \alpha} = \frac{a_1 \cdot T^2}{2}; T = \sqrt{\frac{2h}{\sin \alpha \cdot a_1}}; T = \sqrt{\frac{2h}{g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)}}$$

$$v = a_1 T$$

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot 2 \text{ M}}{\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (0,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2})}} = \sqrt{\frac{4}{2,5(0,81\sqrt{3} - 1)}} \approx 2 \text{ c}$$

$$= \frac{a_1}{2a_2} \cdot \frac{2h}{\sin \alpha \cdot a_1}$$

$$H-h = \frac{2h a_1}{a_2}; H = h \left(\frac{a_1 + a_2}{a_2} \right) = h \left(\frac{g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha + \mu g \cos \alpha - g \sin \alpha}{g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)} \right) = h \frac{0,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} - 0,11\sqrt{3}}$$

$$H = 2 \cdot \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 0,7}{\frac{1}{2} - 0,11\sqrt{3}} = 2 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot 0,7}{1 - 0,11\sqrt{3}} \approx 3 \text{ M}$$

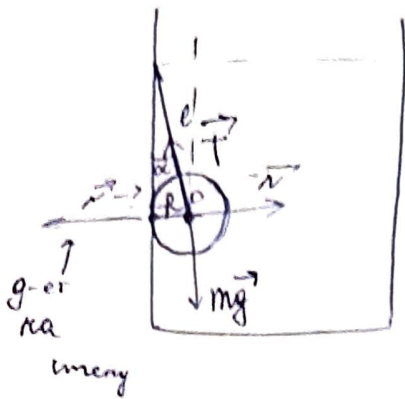
Умножен №8

$R = 5 \text{ cm}$
 $l = 15 \text{ cm}$
 $m = 0,8 \text{ kg}$

$N = ?$

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

$\alpha = ?$



3-й закон Ньютона
 сила реакции

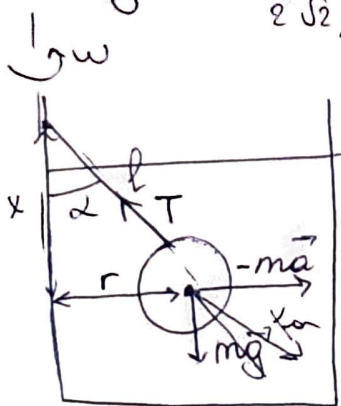


$0,402916$
 $0,8097$
 $\text{tg}^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{1 - \sin^2 \alpha}$

$\sin \alpha = \frac{R}{l+R} = \frac{1}{4}$
 $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{3}}{3}$
 $T \cos \alpha = mg$
 $T \sin \alpha = N$

$\frac{N}{mg} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; N = mg \text{tg} \alpha$

$N = \frac{8}{\sqrt{8}} = \sqrt{8} \approx 2,8341$

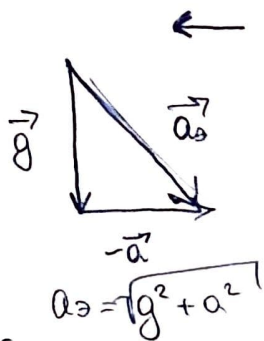


$\vec{F}_A = -\rho \vec{g} \vec{V}$
 $\vec{g}' = \vec{g} - \vec{a}$
 $a = \omega^2 r$

$\sin \alpha = \frac{r}{l+R}$

$T \sin \alpha = 2ma$
 $T \cos \alpha = 2mg$

$\frac{r}{x} = \text{tg} \alpha = \frac{\omega^2 r}{g}$



$\text{tg} \alpha =$

$\sin \alpha = \frac{r}{l+R}$

$\text{tg} \alpha = \frac{r}{x}$

$x = \frac{g}{\omega^2} = 0,1$

$x = \sqrt{(l+R)^2 - r^2}$

$20^2 - r^2 = 0,01$

$r^2 = (20 - 0,1)(20 + 0,1)$

$r^2 = 19,9 \cdot 20,1$

$r \approx 20$

$T \cos \alpha = 2mg$
 $T \sin \alpha = 2m\omega^2 r$

$\text{tg} \alpha = \frac{\omega^2 r}{g} = 10r$

$10^2 + r^2 = 20^2$

$r^2 = 10 \cdot 30$

$r = 10\sqrt{3} \approx 17,3 \text{ cm}$

$\frac{r}{x}$

$x = 0,1 \text{ (M)}$

Часть 2

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

Шифр: **21206390**

ID профиля: **195907**

Вариант 3

$$Q_2 = 17430 \text{ Дж}$$

$$m = 5,5 \text{ кг}$$

$$S = 500 \text{ см}^2$$

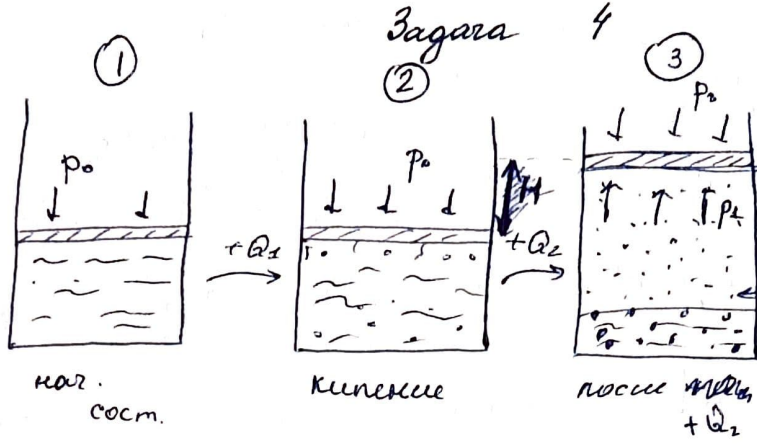
$$t_0 = 0^\circ \text{C}$$

$$P_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$c = 4180 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

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

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



весь объем замещается пар

Температура кипения воды $t_k = 100^\circ \text{C}$.

Q_1 пошло на нагрев воды от t_0 до $t_k \Rightarrow$

$$Q_1 = m \cdot c \cdot (t_k - t_0);$$

$$Q_1 = 5,5 \cdot 10^{-3} \cdot 4180 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 100^\circ \text{C} \approx 2,3 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$

$Q_1, \text{ МДж} - ?$

После того, как вода начала кипеть, она активно испаряется \Rightarrow ~~в~~ ~~остаточное~~ ~~время~~ часть воды уже стала паром, а часть еще остается водой. При этом вода и пар находятся при t_k . После того, как вся вода превратилась в пар, поступающее тепло стало греть пар.

$$Q_n = m \Gamma; \quad Q_n = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 12430 \text{ Дж} - \text{кол-во теплоты}$$

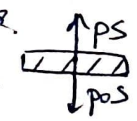
необходимое для ~~нагрева~~ парообразования всей воды. $Q_n < Q_2 \Rightarrow$ после ~~того~~, ~~но~~ вся вода превратилась в пар

и после этого пар еще какое-то время греется. На поршень действует сила давления атмосферы $P_0 S$ и сила давления пара $P S$. Поршень невесом \Rightarrow по I з. Ньютона

$$\sum \vec{F} = m \vec{a} = 0 \Rightarrow P S = P_0 S; \quad P = P_0 \Rightarrow \text{расширение пара}$$

при нагреве - ударный процесс.

$\Delta Q = Q_2 - Q_n = 5000 \text{ Дж}$ - тепло, пошедшее на нагрев пара. Это тепло пошло на изменение внутр. энергии пара и совершение им работы.



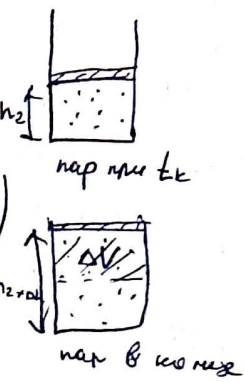
Тестовик №2

№4 (продолжение)

По I нал. термодинамики
 $(\Delta U = \frac{3}{2} p \Delta V = \frac{1}{2} p \Delta V, A_2 = p \Delta V$ для ударного процесса)
 $\Delta Q = \Delta U + A_2 = \frac{1+2}{2} p \Delta V$ - для ударного процесса \Rightarrow



Т.к. пар - H_2O - трехатомное в-во, $i=6$; h_2



$\Delta Q = 4p \Delta V$ (ΔV - изменение объема пара!)
 $\Delta V = \frac{\Delta Q}{4p}$ от T_0 до установившегося сост.

$\Delta V = \Delta h \cdot S$; $\Delta h = \frac{\Delta Q}{4Sp}$; $\Delta h = \frac{5000 \text{ Дж}}{4 \cdot 500 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \cdot 10^5 \text{ Па}} = 0,25 \text{ м}$

Найдем высоту h_1 и когда вся вода только превратилась в пар. h_2 - поршня над дном в нач. положении

$h_1 = \frac{m}{\rho \cdot S}$; $h_1 = \frac{5,52}{1 \text{ г/см}^3 \cdot 500 \text{ см}^2} = 0,011 \text{ см}$

$p \cdot h_2 S = \frac{m}{\mu} R T_k$; $h_2 = \frac{m R T_k}{\mu p S}$; $h_2 = \frac{5,52 \cdot 8,31 \cdot 373 \text{ К}}{18 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 500 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} \approx 0,19 \text{ м}$

μ - M Менделеева - M молярная масса $H_2O = 18 \text{ г/моль}$

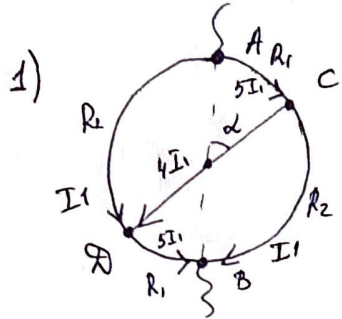
\Rightarrow Перемещение поршня $H = \Delta h + h_2 - h_1 \approx \Delta h + h_2$; (от T_0 до конца)
 $H \approx 0,44 \text{ м}$ (если же от T_0 конца, $H = 0,25 \text{ м}$)

Ответ: 1) $Q_1 = 2,3 \text{ кДж}$
 2) $H \approx 0,44 \text{ м}$

Задача №3

№5

$R = 24 \Omega$
 $U = 6 \text{ В}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $I = \frac{2}{3} \text{ А}$



В поучковке (без перемычки) сопротивление АВ равно $\frac{R}{2}$, т.к. колыцо есть свернутая проволока как проволока соединенных куски, дающих в сумме R. (АВ и ВА' 2 равных послед. соединенных куска, дающих в сумме R)

Пусть $R_{AC} = R_1$; $R_{CB} = R_2$. В силу симметрии $R_{BD} = R_1$; $R_{AD} = R_2$

AC и CB соединены последовательно \Rightarrow

$R_1 + R_2 = \frac{R}{2}$ и при этом т.к. $R_i = \int \frac{dl}{S}$, $\frac{R_1}{R_2} = \frac{AC}{BC} = \frac{\alpha}{180-\alpha}$

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{5}$; $5R_1 = R_2 \Rightarrow R_1 = \frac{R}{12}$; $R_2 = \frac{5}{12} R$

Расставим токи и запишем I пр. Кирхгофа для

C: $I_{Ac} = I_{Cb} + I_{Cd}$ (3)
 D: $I_{Ad} + I_{Cd} = I_{Db}$

II пр. Кирхгофа

ACDA: $R_1 \cdot I_{Ac} = I_{Ad} \cdot R_2$; $I_{Ac} = 5I_{Ad}$

CBDC: $R_1 \cdot I_{Db} = R_2 \cdot I_{Cb}$; $I_{Db} = 5I_{Cb}$

в (1): $6I_{Ad} = 6I_{Cb}$; $I_{Ad} = I_{Cb} \Rightarrow I_{Ac} = I_{Db} = 5I_{Ad} = 5I_{Cb}$

$I_{Cd} = 4I_1$ из (3)

ACB: $U = 5I_1 R_1 + I_1 R_2 = 10I_1 R_1$; $I_1 = \frac{U}{10R_1} = \frac{4 \cdot 12}{10 \cdot 24} = 1,2 \frac{U}{R}$

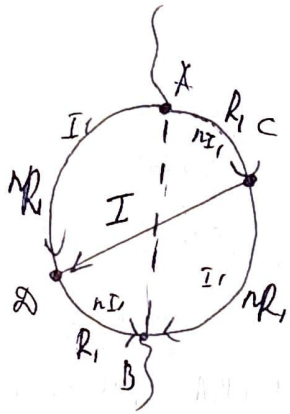
Соизнаено з Джоуля - Ленца $P = UI = I^2 R$ - где резистора. Т.е.

$P = P_{Ac} + P_{Cb} + P_{Ad} + P_{Db} = 25I_1^2 R_1 + I_1^2 R_2 + R_1 \cdot 25I_1^2 + I_1^2 \cdot R_2 = 60I_1^2 R_1 =$
 $= 60 \cdot \frac{R}{12} \cdot \frac{U^2}{R^2} \cdot \frac{12^2}{100} = \frac{72}{10} \frac{U^2}{R}$; $P_{max} = \frac{72 \cdot 36^2}{10 \cdot 24 \cdot 2} = 10,8 \text{ Вт}$

Задача №4

№5 (продолжение)

2)



Сделает AB в (считаем, что $CB > AC$)
отношении $n > 1 \Rightarrow$

$$CB = n \cdot AC; \text{ т.е. } R_{CB} = n R_{AC} \text{ согласно (2).}$$

$$\text{Пусть } R_{AC} = R_1 \Rightarrow R_{AC} = R_{OB} = R_1;$$

$$R_{CB} = R_{OB} = n R_1 \Rightarrow R_1 = \frac{R}{2(n+1)} \quad \left(\frac{R}{2} = R_{AC} + R_{CB} = (n+1)R_1 \right)$$

Тогда по аналогии с $n \cdot 1$ по AD и CB можем
сказать, что I_1 и R_1 отстоят от I_1 и R_1 в $n \cdot 1$ раз
по AC и DB $n \cdot I_1 \Rightarrow I$ — центр окружности при C: $n I_1 = I + I_1$

$$I = (n-1) I_1$$

$$\text{II} \text{ — центр окружности ACB: } U = n I_1 R_1 + n R_1 I_1 = 2n I_1 R_1 = \frac{nR}{n+1} \cdot I_1;$$

$$I_1 = \frac{n+1}{n} \cdot \frac{U}{R} \Rightarrow$$

$$I = \frac{(n-1)(n+1)}{n} \cdot \frac{U}{R}; \quad \frac{n^2-1}{n} = \frac{IR}{U}; \quad \frac{n^2-1}{n} = \frac{2/3A \cdot 24\Omega}{6B} = \frac{8}{3}$$

$$\text{т.е. } 3n^2 - 8n - 3 = 0$$

$$n = \frac{8 \pm \sqrt{64 + 36}}{6} = \frac{8 \pm 10}{6} = \left[\begin{matrix} 3 \\ -1/3 < 1 \text{ — не подходит} \end{matrix} \right]$$

$$\Rightarrow n = 3$$

$$3) P_2 = \underbrace{(n I_1)^2}_{P_{AC}} \cdot R_1 + n \underbrace{R_1}_{P_{CB}} \cdot I_1^2 + \underbrace{(n I_1)^2}_{P_{DB}} \cdot R_1 + n \underbrace{R_1}_{P_{CA}} \cdot I_1^2 = I_1^2 R_1 (2n^2 + 2n) =$$

$$= \frac{1}{n} (2n+2) \cdot \frac{(n+1)^2}{n^2} \cdot \frac{U^2}{R^2} \cdot \frac{R}{2(n+1)} = \frac{(2n+2)(n+1)}{2n} \cdot \frac{U^2}{R}; \quad (3. \text{ Джоунс-Уенца})$$

$$P_2 = \frac{(6+2)(3+1)}{6} \cdot \frac{36B^2}{24-2} = 8 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) $P = 10,8 \text{ Вт}$

2) $n = 3$

3) $P_2 = 8 \text{ Вт}$

Термовук N5

$$\rho V = m \quad \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\mu} R T$$

$$\frac{m}{M} = \nu$$

$$\frac{pM}{RT} = \rho$$

$$h = \frac{5,52}{10^5 \text{ cm}^3 \cdot 500 \text{ cm}^2} = 0,011 \text{ cm}$$

$$\frac{10^6 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{273 \cdot 8,31}$$

$$Q = \frac{i+2}{2} p \Delta V = 4 p \Delta V$$

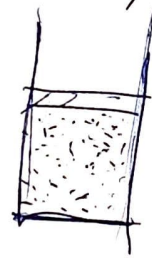
$$5,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2200 \cdot \Delta T = 5000$$

$$\frac{5000}{5,5 \cdot 2,2}$$

$$\Delta T = 413 \text{ K}$$

$$50 = 4 \cdot 10^8 \cdot \Delta V$$

$$\frac{1,25}{10^2} = \Delta V \text{ (m}^3\text{)}$$



$$\frac{5,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2200 \cdot \Delta T = 5000}{(\Delta T + 373) R \cdot m}$$

$$500 \cdot 10^{-4}$$

$$\frac{1,25}{10^2 \cdot 500 \cdot 10^{-4}} = 0,25 \text{ m}$$

$r = 25 \text{ cm}$

$$\frac{12430}{10^5 \cdot 500 \cdot 10^{-4}}$$

$$10^5 \cdot k = \frac{5,5 \cdot 10^7}{18 \cdot 10^{-3}} \cdot 373$$

$$\frac{5,5 \cdot 373 \cdot 10^{-4}}{18 \cdot 500 \cdot 10^{-4}} = 25 \text{ cm}$$

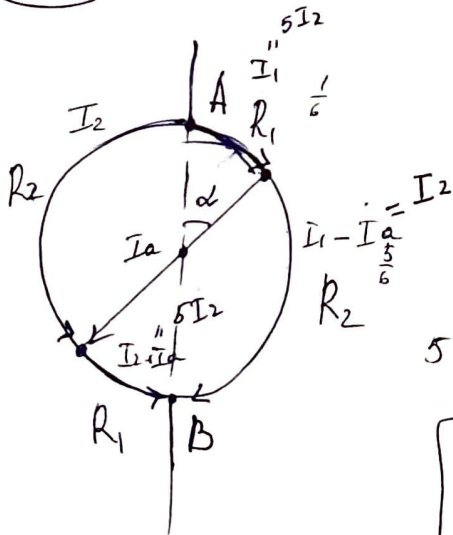
$$R = 240 \Omega$$

$$U = 6 \text{ B}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$I = \frac{2}{3} \text{ A}$$

$P, P_2, n \dots$



$$\frac{R_1 + R_2}{2} = R$$

$$R_1 + R_2 = 2R$$

$$5R_1 = R_2$$

$$\boxed{R_1 = \frac{1}{3} R, R_2 = \frac{5}{3} R}$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$\frac{5,5 \cdot 8,31}{18 \cdot 10^5} (100 + 413 + 273) I_1 = 5 I_2$$

$$5(I_1 - I_a) = I_2 + I_a$$

$$24 I_2 = 6 I_a$$

$$I_a = 4 I_2$$

$$2 \cdot (5 I_2)^2 \cdot R_1 + 2 \cdot I_2^2 \cdot R_2 =$$

$$P = 50 I_2^2 R_1 + 10 I_2^2 R_2 = 60 I_2^2 R_1$$

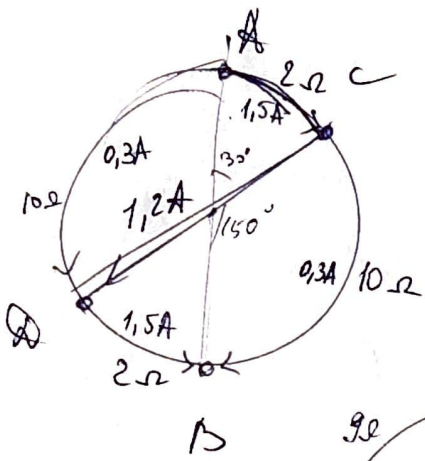
~~2-10~~

1996

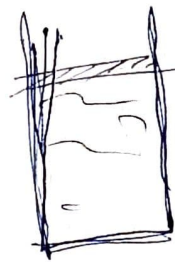
$$10^8 \cdot 500 \cdot 10^{-4}$$

Черновик №6
 $\frac{18 \cdot 8^3}{10 \cdot 24}$

$\frac{8}{3} \cdot \frac{8}{24}$



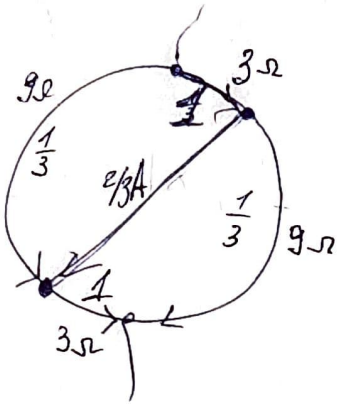
$2,25 \cdot 2 \cdot 2 + 0,09 \cdot 20 =$



$8R_0 = 24$
 R

$3 + 3$

$3 + 3 = 6$



$3 + 1 + 3 + 1$

1 -

$8 - 10 = -2$

$-\frac{1}{3}$

$3 \cdot \frac{1}{3} + \frac{8}{3} = 2$