

Часть 1

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

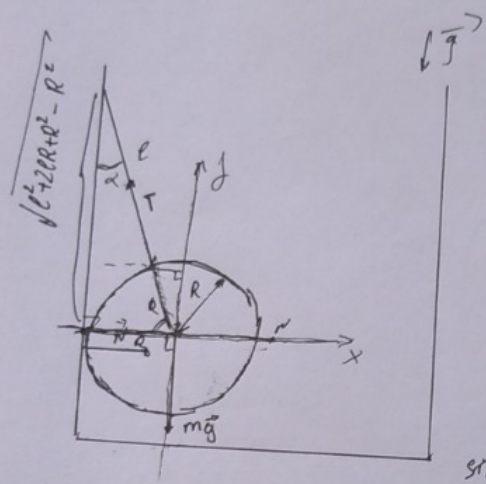
Шифр: **21205692**

ID профиля: **812299**

Вариант 3

№ 3

Упражнение Барманс 10-03 (4)



$$\begin{aligned}
 a + b \operatorname{tg} \alpha &= c \sin \alpha & m &= 0,8 \text{ кг} \\
 a + b \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} &= c \sin \alpha & R &= 5 \text{ см} \\
 a + b \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - c \sin \alpha &= & l &= 15 \text{ см} \\
 \operatorname{tg} \alpha &= \frac{R}{l+R} = \frac{R}{R+R} \\
 a &= c \sin \alpha - b \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}
 \end{aligned}$$

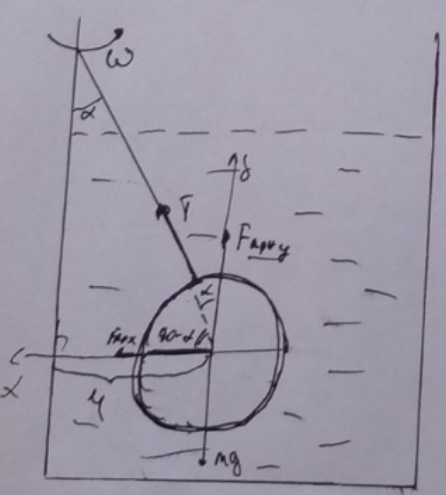
1) 23M:

$$\begin{aligned}
 x: N &= T \sin \alpha \\
 y: mg &= T \cos \alpha
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sin \alpha &= \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} \\
 \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\
 b^2 \cos^2 \alpha + 1 &= \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \operatorname{tg}^2 \alpha = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1} = \sqrt{\frac{1}{1 - \sin^2 \alpha} - 1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \frac{N}{mg} &= \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow \\
 \Rightarrow N &= mg \operatorname{tg} \alpha = 8 \cdot \frac{5}{20} = \\
 &= 8 \cdot \frac{1}{4} = \underline{2 \text{ Н}}
 \end{aligned}$$

$\downarrow g$



$$\begin{aligned}
 \omega &= 10 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \\
 g &= 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y: F_{Apxy} + T \cos \alpha &= mg \Rightarrow \\
 \Rightarrow \rho_0 g \cdot V_T + T \cos \alpha &= mg \Rightarrow \\
 \Rightarrow T &= \frac{mg - \rho_0 g V_T}{\cos \alpha} & v &= \omega \cdot r \\
 x: T \sin \alpha + F_{Apxx} &= m a_n & \frac{v^2}{r} &= \frac{\omega^2 r^2}{r} = \omega^2 r \\
 T \sin \alpha + \rho_0 a V_T &= m \cdot \omega^2 \cdot r
 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{3} (mg - \rho_0 g V_T) \operatorname{tg} \alpha + \rho_0 \omega^2 r V_T = m \omega^2 r$$

212046034 (U812299 M1283346)

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{m \omega^2 r - \rho_0 \omega^2 r \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}{mg - \rho_0 g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}$$

$$\alpha = \arctan \left(\frac{m \omega^2 r - \rho_0 \omega^2 r \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}{mg - \rho_0 g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3} \right)$$

$$\vec{s} = \vec{v}t - \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

Uptoben karama 10-05 (B)
Zadana $\sqrt{2}$ (ozna)

$$\frac{h}{\sin \alpha} = 0 + \frac{at^2}{2} \Rightarrow 2h = at^2 \sin \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = \sqrt{\frac{2h}{a \sin \alpha}}$$

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot 2}{-(g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha) \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{-10 \cdot \frac{1}{2} - 0,81 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}} =$$

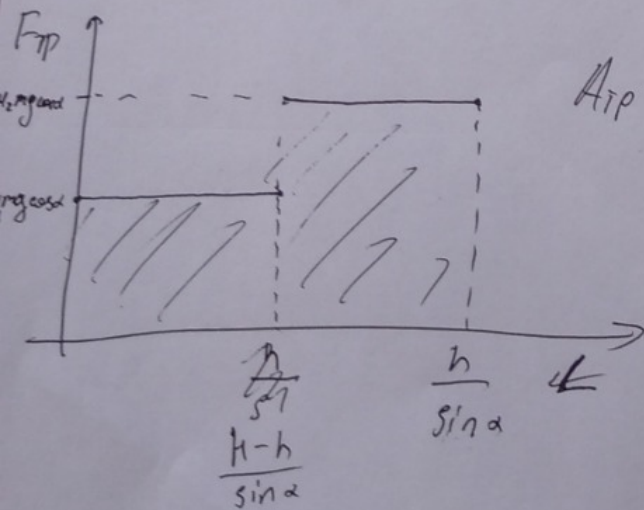
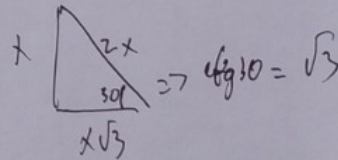
$$= \sqrt{\frac{8}{-5 - 8,1}} \sqrt{\frac{8}{9,029}} \approx 0,94 \text{ s.}$$

$$A_{\text{keret}} = E_2 - E_1 = -mgh$$

$$E_2 = mgh$$

$$E_1 = mgh$$

$$\text{za } A_{\text{keret}} = A_{\text{TP}} = - \frac{E_{\text{TP}}}{L}$$



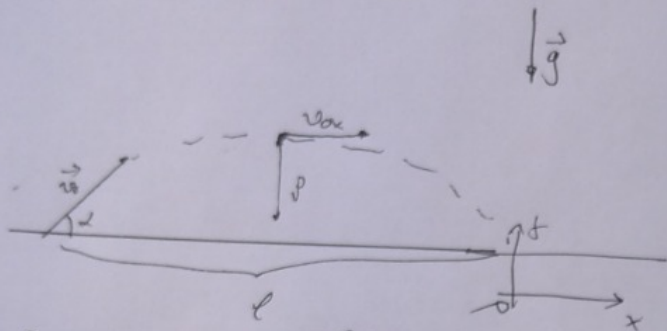
$$A_{\text{TP}} = - \left(\mu m_1 g \frac{h-h}{\sin \alpha} \cos \alpha + \right.$$

$$\left. + M m_2 g \left(\frac{h}{\sin \alpha} \cos \alpha - \frac{h-h}{\sin \alpha} \cos \alpha \right) \right)$$

S

Черновик Вязанов Ю.03 (1)

Задача №1



Заметим, что это движение кинематическое

$$0 \cdot x = l = v_0 t \cos \alpha$$

$$0 \cdot y: 0 = 0 + v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow v_0 \sin \alpha = \frac{gt}{2} \Rightarrow$$

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

$$\Rightarrow l = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{gl}{\sin 2\alpha}} =$$

$$= \sqrt{\frac{10 \cdot 14 \cdot 2}{13}} = \sqrt{\frac{340}{13}} = \sqrt{\frac{340}{1,432}} =$$

$$= \sqrt{196} \approx 14 \frac{3}{5}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

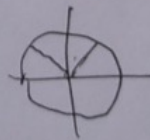
$$l = 14 \text{ m}$$

$$v_0 = ?$$

$$F_{\text{осл}} = ?$$

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

$$m = 1 \text{ kg}$$



$$\sin 120^\circ = \sin(\pi - 60^\circ) = \sin 60^\circ$$

Числовик Параметр 10-03

сер. 4

Задача № 3 (прод.)

$$m\omega^2(l+R)\sin\alpha - (mg - \rho_0 g V_T) \cos\alpha = \rho_0 a V_T = \rho_0 \cdot \omega^2 \cdot R \cdot \omega^2 (l+R) \sin\alpha V_T$$

$$V_T = \sqrt{\frac{4}{3} \frac{R^3}{\omega^2}}$$

~~$$0,8 \cdot 100 \cdot (20 \cdot 10^{-2}) \sin\alpha - (0,8 \cdot 10 - 10^4 \cdot \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 5^3) \cos\alpha = 10^3 \cdot 100 \cdot (10^2 \cdot 5 \cdot 10^2) \cdot \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 5^3$$~~

~~$m\omega^2$~~

$$(l+R) \sin\alpha (m\omega^2 - \rho_0 \omega^2 V_T) = (mg - \rho_0 g V_T) \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (l+R) \omega^2 \cos\alpha (m - \rho_0 V_T) = (mg - \rho_0 g V_T) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{mg - \rho_0 g V_T}{(m - \rho_0 V_T)(l+R)\omega^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = \arccos\left(\frac{g}{\omega^2(l+R)}\right)$$

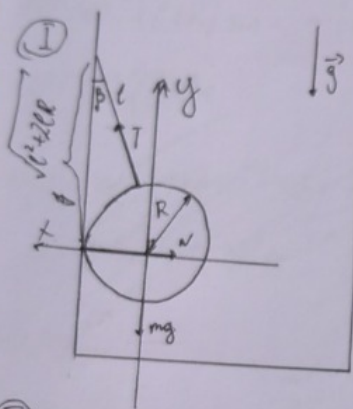
$$\alpha = \arccos\left(\frac{10}{100 \cdot 20 \cdot 10^{-2}}\right) = \arccos\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{3}$$

Ответ: 1) $N \approx 2H$ 2) $\alpha = \frac{\pi}{3}$

Числовик Вариант 10-03

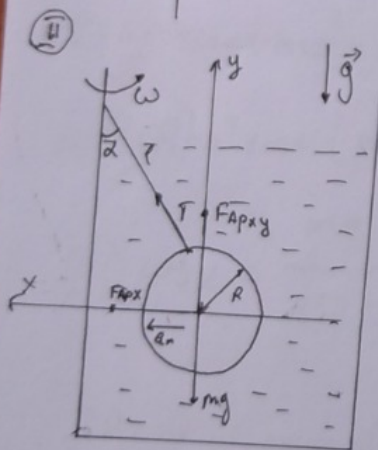
стр. 6

Задача №3



1) Рассмотрим шарик в запертом в цилиндр воде.
 Выберем оси так, как показано на рисунке и назовем 2-ге для шара в пр-вом на соотв. оси

Дано:
 $R = 5 \text{ см}$
 $L = 15 \text{ см}$
 $m = 0,8 \text{ кг}$
 1) $N = ?$
 $\omega = 10 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$
 2) $\alpha = ?$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$



y: $mg = T \cos \beta \Rightarrow N = mg \tan \beta$, где

x: $N = T \sin \beta$

$\tan \beta = \frac{R}{L+R}$

$\tan \beta = \frac{R}{\sqrt{L^2 + 2LR}}$

$\Rightarrow N = mgR \cdot \frac{1}{\sqrt{L^2 + 2LR}}$. Эта сила соответствует

с силой давления шара на цилиндр по модулю (по 3-му 3-му Ньютону)

$N = 0,8 \cdot 10 \cdot \frac{5}{\sqrt{15^2 + 2 \cdot 15 \cdot 5}} = \frac{40}{\sqrt{375}} \approx 2 \text{ Н}$

2) Сколько раз рассмотрим шарик, находящегося в цилиндре, запертого в воде? Разобьем полностью силу Архимеда, действующую на шарик на составляющие по оси X и оси Y. Залима 2-ге Ньютону в проекции на соотв. оси.

y: $F_{Apy} + T \sin \alpha \cos \alpha = mg \Rightarrow \rho_0 g V_T + T \cos \alpha = mg \Rightarrow T = \frac{mg - \rho_0 g V_T}{\cos \alpha}$

x: $F_{Apx} + T \sin \alpha = m a_n \Rightarrow \rho_0 g V_T \sin \alpha + (mg - \rho_0 g V_T) \tan \alpha = m \cdot \omega^2 (l+R) \sin \alpha$

$a_n = \omega^2 \cdot (l+R) \sin \alpha$

№ R 10-03

Мушкетер Барракет 10-03

стр. 4

Задача №2 (проб.)

стр. 5

$$H = \frac{h \operatorname{ctg} \alpha (M_1 - M_2)}{1 - M_2 \operatorname{ctg} \alpha} \Rightarrow H = \frac{2 \cdot \sqrt{3} \cdot (0,4)}{1 - 0,11 \cdot \sqrt{3}} \approx 3 \text{ м}$$

Ответ: 1) $T_{\text{горн}} \approx 2 \text{ с}$ 2) $H \approx 3 \text{ м}$

Чистовик Вариант 10-03

стр. 51

стр. 4

Задача №2 (прод.)

2) Рассмотреть всё движение.

В процессе всего движения на корову действовала только одна неотключаемая сила - сила трения

По закону изменения мех. энергии

$$A_{\text{кел.от. сил}} = E_2 - E_1$$

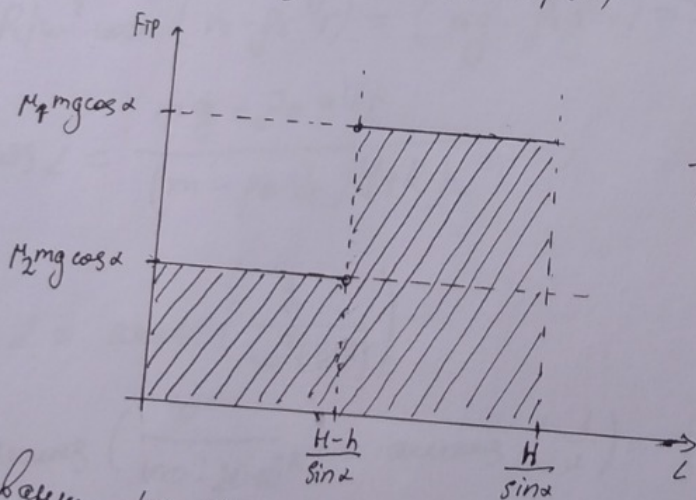
$$E_2 = 0$$

$$E_1 = mgh$$

$$A_{\text{кел.от. сил}} = A_{\text{тр}} = - \int_{\text{тр.}} F_{\text{тр}} dz$$

Изобразим

график зависимости $F_{\text{тр}}(L)$



$$2,42484$$

$$\frac{2,42484}{0,80944}$$

Зашириловерки на графике площадь равна $(-A_{\text{тр}})$.

$$0 - mgh = - (M_2 mg \cos \alpha \cdot \frac{H-h}{\sin \alpha} + M_4 mg \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow mgh \Rightarrow mgh \sin \alpha = mg \cos \alpha (M_2(H-h) + M_4 h) \Rightarrow$$

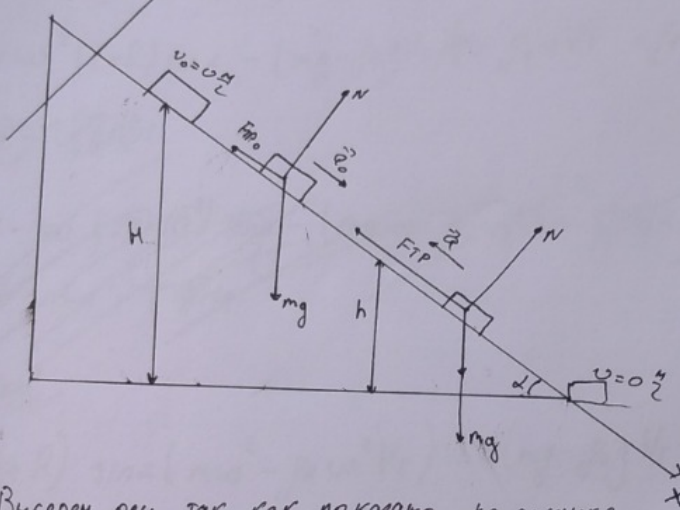
$$\Rightarrow H = \frac{h \cos \alpha (M_2(H-h) + M_4 h)}{M_2(H-h) + M_4 h} \Rightarrow h = \sqrt{h} \cdot (\dots)$$

$$H = \frac{h \cos \alpha \cdot M_2 H - h \cos \alpha M_2 h + h \cos \alpha M_4 h}{M_2(H-h) + M_4 h} \Rightarrow H(1 - M_2 \cos \alpha) = h \cos \alpha (M_4 - M_2)$$

Чистовик Вариант 10-03

Задача №27

стр. 3



Дано:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$h = 2 \text{ м}$$

$$\mu_1 (h < 2 \text{ м}) = 0,81$$

$$\mu_2 (h > 2 \text{ м}) = 0,11$$

$$v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$1) T_{\text{топн}} - ?$$

$$2) H - ?$$

1) Выберем оси так, как показано на рисунке

Рассмотрим ~~мгновение~~ время, когда ~~коробка~~ ~~задерживается~~ ~~горизонтально~~.

Запишем 2^е з-н Ньютона в проекции на соотв. оси для груза

$$\begin{cases} Y: N = mg \cos \alpha \\ X: mg \sin \alpha - F_{\text{тр}} = -ma \Rightarrow \mu_1 mg \cos \alpha - mg \sin \alpha = ma \Rightarrow \\ F_{\text{тр}} = \mu_1 N \Rightarrow a = \mu_1 g \cos \alpha - g \sin \alpha \end{cases}$$

По условию, в конце л-ти шарик останавливается

$$\vec{s} = \vec{v}t - \frac{\vec{a}t^2}{2}. \text{ Впр-ции на } X: s = +\frac{at^2}{2} \Rightarrow \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{aT^2}{2} \Rightarrow$$

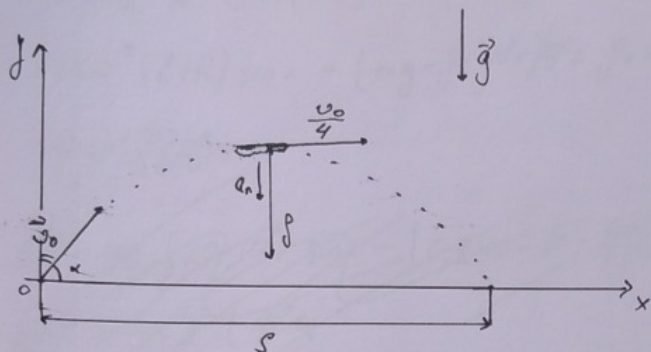
$$\Rightarrow T_{\text{топн}} = \sqrt{\frac{2h}{a \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2h}{\mu_1 g \sin \alpha \cos \alpha - g \sin^2 \alpha}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_{\text{топн}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2}{0,81 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 10 \cdot \frac{1}{4}}} = \sqrt{\frac{4}{8,1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} - 10}} = \frac{4}{\sqrt{8,1 \cdot \sqrt{3} - 10}} =$$

21205692 (U812299 M1283346)

$$\approx \frac{4}{2} \approx 2 \text{ с}$$

Задача №1



- Дано:
- 1) $\alpha = 60^\circ$
 - $s = 14 \text{ м}$
 - $v_0 = ?$
 - 2) $m = 1 \text{ кг}$
 - $v = \omega r s t = \frac{v_0}{4}$
 - Фазу?
 - $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

1) Задание Введем оси координат так, как показано на рисунке.

Запишем ур-е движения шарика по соответствующим осям:

$$\begin{cases} x = s = v_0 t \cos \alpha \\ y = 0 = v_0 t \sin \alpha - \frac{g t^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} s = v_0 t \cos \alpha \\ g t = 2 v_0 \sin \alpha \end{cases} \Rightarrow s = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{g s}{\sin 2\alpha}} \quad \sin 2\alpha = \sin 120^\circ = \sin (\pi - 60^\circ) = \sin 60^\circ \text{ (по р-лам приведено)}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{10 \cdot 14 \cdot 2}{\sqrt{3}}} \approx 14 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

2) Рассмотрим самолет в верхней точке траектории. Т.к. $v = \omega r s t$, $a_{\tau} = 0$

y : $F_{\text{центр}} = m a_n = m \cdot \frac{v^2}{\rho}$, где ρ - радиус кривизны траектории

Теперь рассмотрим ~~самолет~~ ^{камень} в той же точке. Он движется по той же траектории, а значит y не по той же ρ -радиус кривизны.

Уск-е ~~самолета~~ ^{камня} равно g . А значит А значит,

$$g = a_n = \frac{v^2}{\rho} \Rightarrow \rho = \frac{v^2 \cos^2 \alpha}{g}$$

Числовик Варианти 10-03

[esp. 2]

Задача № 1 (прод.)

$$F_{\text{аэрг}} = m \cdot \frac{\left(\frac{v_0}{4}\right)^2 g}{v_0^2 \cos^2 \alpha} = m \cdot \frac{v_0^2 g}{16 v_0^2 \cos^2 \alpha} = \frac{mg}{16 \cos^2 \alpha}$$

$$F_{\text{аэрг}} = \frac{1 \cdot 10 \cdot 4}{16 \cdot 3} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} \approx 0,83 \text{ Н}$$

Ответ: $v_0 = 14 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $F_{\text{аэрг}} \approx 0,83 \text{ Н}$

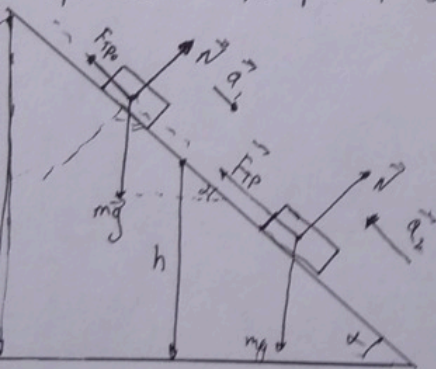
Черновики ~~Вариант 10-03 (1)~~ Вариант 10-03 (2)
 Задача № 1 (мел)

$$F_{\text{ср}} = m \cdot a_n = m \cdot \frac{v^2}{\rho}$$

$$g = a_n = \frac{v_{0x}^2}{\rho} \Rightarrow \rho = \frac{v_{0x}^2}{g} = \frac{v_0^2 \cos^2 \alpha}{g}$$

$$F_{\text{ср}} = m \cdot \frac{v_0^2 \cdot g}{16 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} = \frac{mg}{16 \cos^2 \alpha} = \frac{1 \cdot 10 \cdot 4}{16 \cdot 3} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} \approx 0,83 \text{ Н.}$$

Черновики Вариант 10-03. Задача № 2.



$$v = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$M_1 (h \in 2h) = 0,81$$

$$M_2 = 0,11$$

$$v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = ?$$

$$h = ?$$

№ 2. 23 Н. Дно опущено:

$$y: N = mg \cos \alpha$$

$$y: mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma \Rightarrow F_{\text{тр}} \uparrow$$

$$\Rightarrow a = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$A_{\text{тр}} = -S_{\text{тр}}$$

$$A_{\text{тр}} = E_2 - E_1$$

Часть 2

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

Шифр: **21205692**

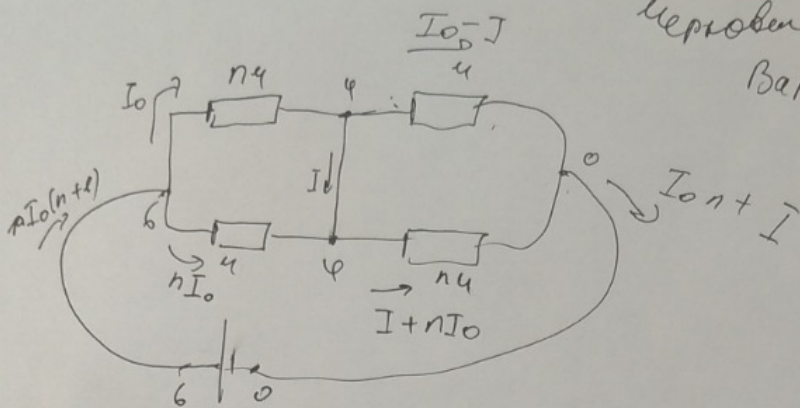
ID профиля: **812299**

Вариант 3

Упробен

Баревин 10-03

(6)



$$\cancel{I + nI_0 + I_0} - I = I_0 + I$$

$$\cancel{nI_0 + I_0} = I_0 - I + nI_0 + I$$

$$\text{или } \epsilon - \varphi = nI_0\gamma \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi = \epsilon - nI_0\gamma$$

$$\varphi = \cancel{(I_0 - I)\gamma} \quad \varphi = ?$$

$$\varphi = I\gamma$$

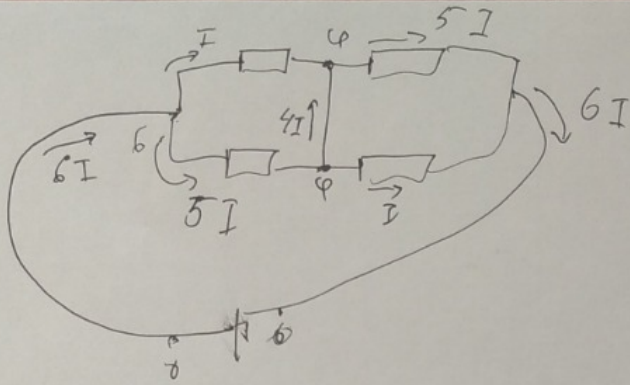
$$\varphi = (I + nI_0)\gamma$$

$$I\gamma + n^2I_0\gamma = \epsilon - nI_0\gamma$$

$$\epsilon - \varphi = nI_0 \cdot \frac{l}{2l(n+1)} \quad R = n \cdot I_0 \cdot \frac{R}{2(n+1)} \Rightarrow$$

$$\varphi = \epsilon - nI_0 \frac{R}{2(n+1)}$$

$$\varphi = (I + nI_0)\gamma \quad \varphi = (I_0 - I) \cdot \frac{l}{2l(n+1)}$$



Задача 5
Версия 10-03

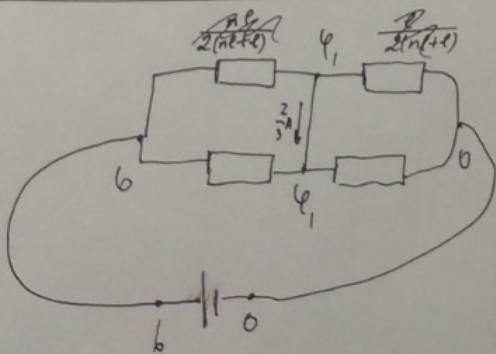
$$6 - U = \frac{5}{2} I R \Rightarrow U = 6 - \frac{5}{2} I R$$

$$6 - U = \frac{5}{2} I R$$

$$6 - U = \frac{5}{2} I R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = \frac{42}{10R} = \frac{42}{10 \cdot 24} = \frac{3}{10} \text{ A}$$

$$P = U \cdot I = \frac{3}{10} \cdot 6 = \underline{1,8 \text{ Вт}}$$



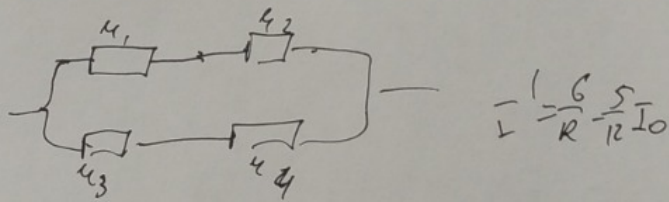
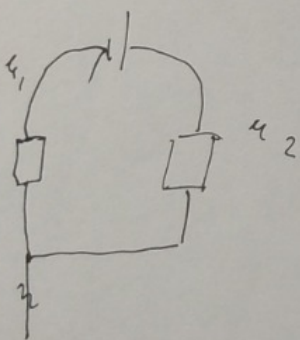
Чернова Бармант 10-03(9)

$$I_1 + 5I_1 = 5I_4 + I_4$$

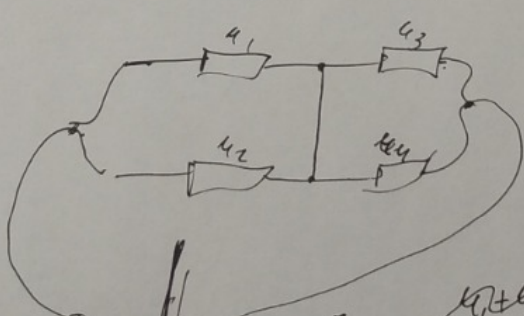
$$6I_1 = 6I_4 \Rightarrow I_1 = I_4$$

$$\begin{aligned} \leftarrow I_1 + I_2 \cdot U &= (I_1 + I_2)R = 6I_1 R \Rightarrow \\ &\Rightarrow 6I_1 = \frac{U}{R} \end{aligned}$$

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



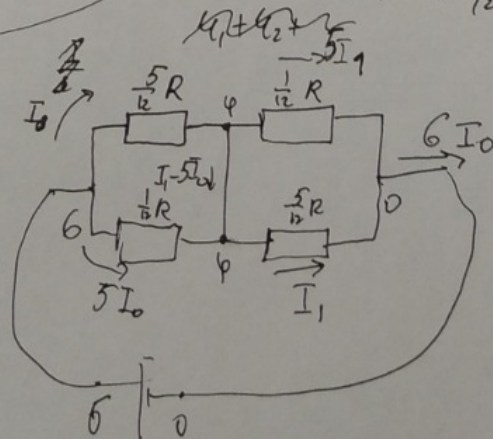
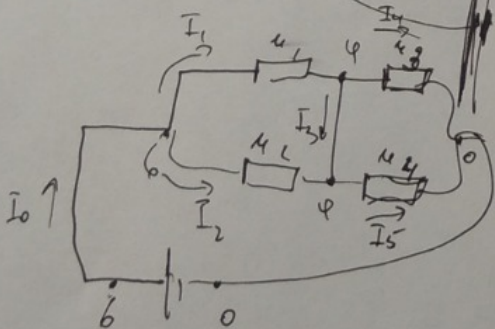
$$I = \frac{U}{R} = \frac{6}{12} I_0$$



$$\begin{aligned} \varphi &= I'R \Rightarrow \\ 6 - \frac{5}{12} I_0 R &= I'R \end{aligned}$$

$$6 - \varphi = \frac{5}{12} I_0 R \Rightarrow$$

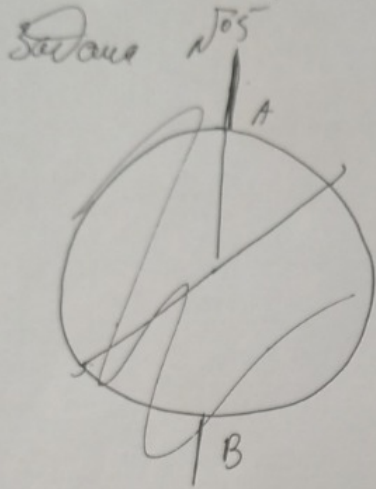
$$\Rightarrow \varphi = 6 - \frac{5}{12} I_0 R$$



$$I_0 - I_1 + 5I_0 = 5I_1$$

$$21205692 (U812299 \times M128334I)$$

Упробити Багунат 10-03 (3)



$$R_{\text{кан}} = 24 \Omega$$

$$U_{AB} = 6V$$

$$P(1/2) \rightarrow$$

$$\alpha = 30^\circ$$

ρ -проводящая проволока

$$\frac{u_i}{u} = \frac{l_i}{l} = \frac{\varphi_i}{\varphi}$$

$$R_2 \rho \frac{l}{S}$$

$$l = 2n \varphi \cdot r \Rightarrow l = \frac{\pi}{6} \cdot \rho$$

$$u_2 = \rho_0 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \rho \cdot \frac{1}{S}$$

$$u_1 = \rho_0 \cdot r$$

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

$$R = \frac{2\pi \rho \rho_0}{S}$$

$$u_1 = u_4 = \frac{5}{12} R$$

$$\frac{R}{u_2} = \frac{2\pi \cdot 6}{\pi} = 12 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = 12 u_2 \Rightarrow$$

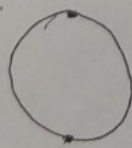
$$\Rightarrow u_2 = \frac{R}{12}$$

$$u_3 = u_4 = \frac{1}{12} R$$

$$\frac{6-\varphi}{u_1} + \frac{6-\varphi}{u_2} = \frac{\varphi}{u_3} + \frac{\varphi}{u_4}$$

$$u_1 = \frac{nl}{2l+2nl} = \frac{nl}{2(nl+l)}$$

$$\frac{1}{2(nl+l)} = \frac{1}{2(nl+l)}$$



$$6-\varphi = I_1 \cdot u_1$$

$$6-\varphi = I_2 \cdot u_2$$

$$\varphi = (I_1 + I_3) u_3$$

$$\varphi = I_4 \cdot u_4$$

$$\Rightarrow I_1 u_1 = I_2 u_2 \Rightarrow \frac{5}{12} I_1 R = \frac{1}{12} I_2 R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_2 = 5 I_1$$

$$(I_1 + I_3) \cdot \frac{1}{12} R = \frac{5}{12} I_4 R$$

$$I_1 + I_3 = 5 I_4$$

Кол-во теплоты, необходимое для того чтобы
 в воде масса $m = 4 \text{ м}$

$$Q = Lm = 4 \text{ м} = 2,26 \cdot 10^6 \cdot 5,5 \cdot 10^{-3} =$$

$$= 2,26 \cdot 5,5 \cdot 10^3 = 12430 \text{ Дж}$$

Зная величину теплоты и зная ~~что~~
 преобразован в пар. При нагревании

$$Q = c_p \cdot m \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{Q_2 - Q}{c_p \cdot m} = \frac{50000 \cdot 10^3}{2200 \cdot 5,5} =$$

$$= \frac{50000}{22 \cdot 5,5} \approx \underline{413 \text{ К}}$$

$$T_{\text{кон}} = 486 \text{ К}$$

Силь, действующая на поршень со стороны воздуха,
 которая идет в противоположную сторону от
 атмосферного давления

$$pV = \nu RT \Rightarrow \text{при } p = \text{const } \frac{V}{T} = \text{const}$$

$$\frac{V_0}{T_0} = \frac{V}{T}$$

$$p_0 \cdot S \cdot h = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h = \frac{mRT_0}{\mu p_0 S}$$

$$p_0 \cdot S \cdot z = \frac{m}{\mu} R T \Rightarrow$$

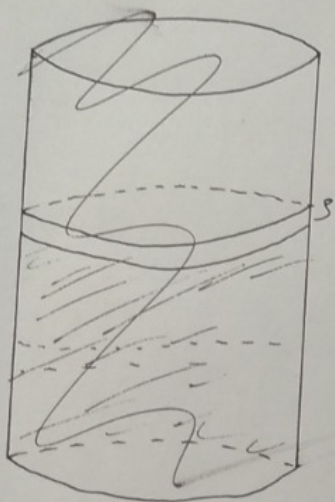
$$\Rightarrow z = \frac{mRT}{\mu p_0 S}$$

$$H = z - h = \frac{mR}{\mu p_0 S} (T - T_0)$$

Черновик Вариант 10-03 (1)

Задача №4

P_0



1) При давлении P_0 , температура кипения воды составляет 100°C или $373\text{K} = T_0$. Тогда,

$$Q_1 = c_p \cdot m \cdot \Delta T = 4180 \cdot 5,5 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 418 \cdot 5,5 = 2299 \text{ Дж}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,5 \text{ г}$$

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

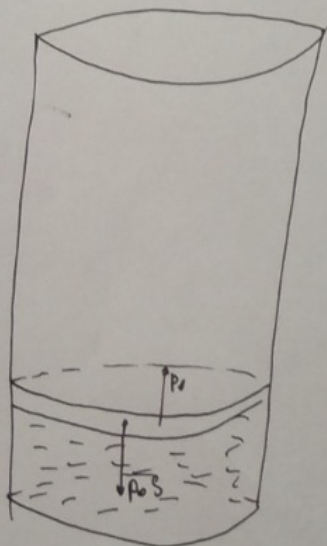
$$= 273\text{K}$$

$$S = 500 \text{ см}^2$$

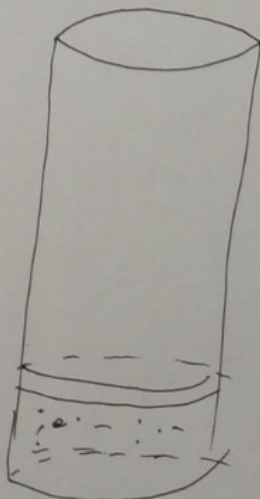
$$P_0 = 1,010^5 \text{ Па}$$

$$Q_1 = ?$$

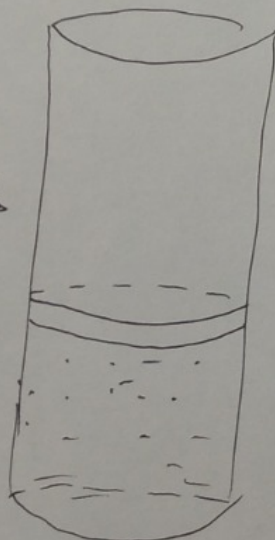
$$Q_2 = 14430 \text{ Дж}$$



$+Q_1$



$+Q_2$



Курсовые Вараает 10-03

[esp.6]

$$P_2 = \frac{6 \cdot \frac{2}{3} \cdot 2}{2} = 12 \text{ Вт}$$

ответ: 1) $P_1 = 0,8 \text{ Вт}$ 2) $n = 3$ 3) $P_2 = 12 \text{ Вт}$

Умови Варвар 10-03

(4-5)

$$\text{No 3-й Ово: } \begin{cases} 6 - U_1 = \frac{nR}{2(n+1)} I_1 \\ U_1 = \frac{nR}{2(n+1)} I_1 \end{cases}$$

$$6 - \frac{nR}{2(n+1)} I_1 = \frac{nR}{2(n+1)} I_1 \Rightarrow 6 = \frac{nR}{n+1} I_1$$

$$I = nI_1 + I_2 - I_4 = nI_1 - I_1 = I_1(n-1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{I}{n-1}$$

$$6 = \frac{nRI}{(n+1)(n-1)} = \frac{nIR}{n^2-1} \Rightarrow 6n^2 - 6 = nIR$$

$$6n^2 - nIR - 6 = 0$$

$$\Delta = I^2 R^2 + 4 \cdot 144 \Rightarrow n = \frac{IR \pm \sqrt{I^2 R^2 + 144}}{12}$$

$$n = \frac{\frac{2}{3} \cdot 24 \pm \sqrt{\frac{4}{9} \cdot 546 + 144}}{12} = \frac{16 \pm 20}{12} \Rightarrow$$

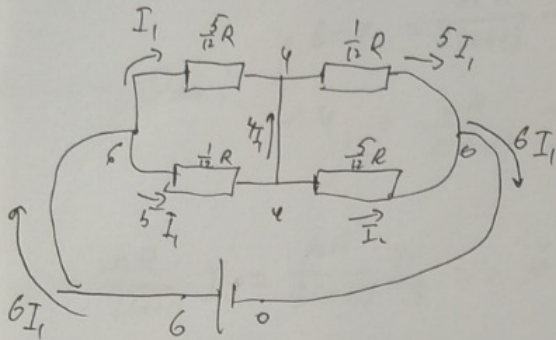
$$\Rightarrow \underline{n_1 = 3} \quad \text{и} \quad n_2 < 0 \Rightarrow \text{не реализуемо.}$$

$$3) I = I_1(n-1) \Rightarrow I_1 = \frac{I}{n-1} \quad \text{и} \quad P = I_2 = 6I_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 6UI_1 = \frac{6IU}{n-1}$$

Универсальная Версия 10-03
Переопределенная система уравнений

(стр. 4)



По 3-й Ом

$$\begin{cases} 6-4 = \frac{5}{12} I_1 R \\ 4-0 = \frac{5}{12} I_1 R \end{cases}$$

$$\Rightarrow 6 - \frac{5}{12} I_1 R = \frac{5}{12} I_1 R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{10}{12} I_1 R \Rightarrow$$

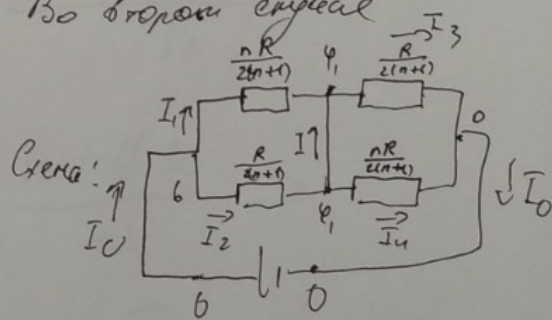
$$\Rightarrow I_1 = \frac{42}{10R}$$

$$P_1 = 6U I_1 = 6 \cdot \frac{42V}{10R} \cdot \frac{42 \cdot 6^3}{10 \cdot 24} = 6 \cdot 1,8 BT = 10,8 BT$$

2) Из условия что чл. Во втором случае

$$I_1 = \frac{n l}{2l(n+1)} R = \frac{n}{2(n+1)} R = I_4$$

$$I_2 = \frac{l}{2l(n+1)} R = \frac{1}{2(n+1)} R = I_3$$



По 3-й Ом $I_2 = n I_1$ по 3СЗ: $I_0 = I_1(n+1)$

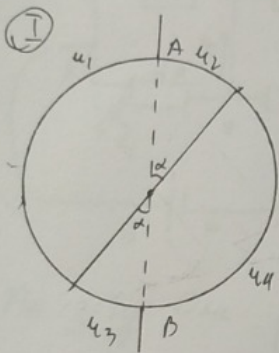
$$I_3 = n I_4$$

$$I_0 = I_4(n+1) \Rightarrow I_1 = I_4 \Rightarrow I_0 = I_3$$

Листовик Вариант 10-03

стр. 3

Задача № 5



Дано:

$R_{\Sigma} = 24 \text{ Ом}$

$U_{AB} = 6 \text{ В}$

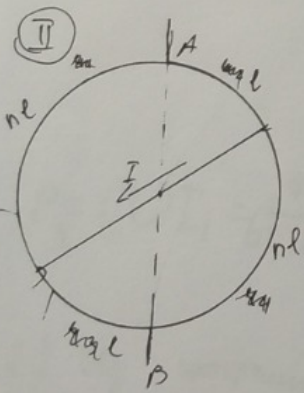
1) $P(\omega) - ?$

$\alpha = 30^\circ$

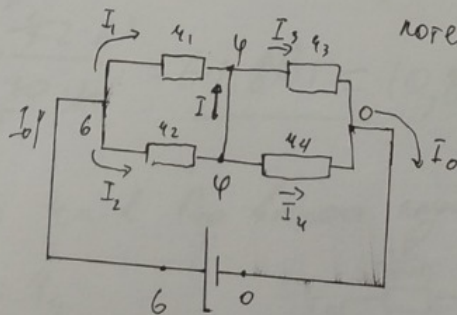
$I = \frac{2}{3} \text{ А}$

$n - ?$

$P_2(n) - ?$



1) Заменить соответствующую схему эквивалентной и рассчитать на ней мощность. Пусть потенциал на перемычке равен φ



Т.к. $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$, то $4_1 = \frac{5}{12} R = 4_4$

$4_2 = \frac{1}{12} R = 4_3$

Тогда, по закону Ома $I_2 = 5 I_1$ и $I_3 = 5 I_4$.

По ЗСЗ: $I_0 = I_1 + I_2 = 6 I_1$

$I_0 = I_3 + I_4 = 6 I_4 \Rightarrow I_1 = I_4 \Rightarrow I_2 = I_3$

21205692 (U812299 M1283347)

$I = \frac{1}{4} (5 I_1 - I_4) = 5 I_1 - I_4 = 4 I_1$

3) Задача 10-03 Менделеева-Клапейрона для идеального газа

$$\begin{aligned} p_0 \cdot s \cdot h &= \frac{m}{\mu} R T_1 \\ p_0 \cdot s \cdot h' &= \frac{m}{\mu} R T_2 \end{aligned} \Rightarrow h = h' - h = \frac{m}{\mu} \frac{R}{p_0 s} (T_2 - T_1)$$

$$h = \frac{5,5 \cdot 8,31}{10^5 \cdot 18 \cdot 500 \cdot 10^{-4}} \cdot \frac{Q_2 - Q_1}{c_p \cdot m} =$$

$$= \frac{5,5 \cdot 8,31}{180 \cdot 500} \cdot \frac{5000 \cdot 10^3}{2200 \cdot 5,5} =$$

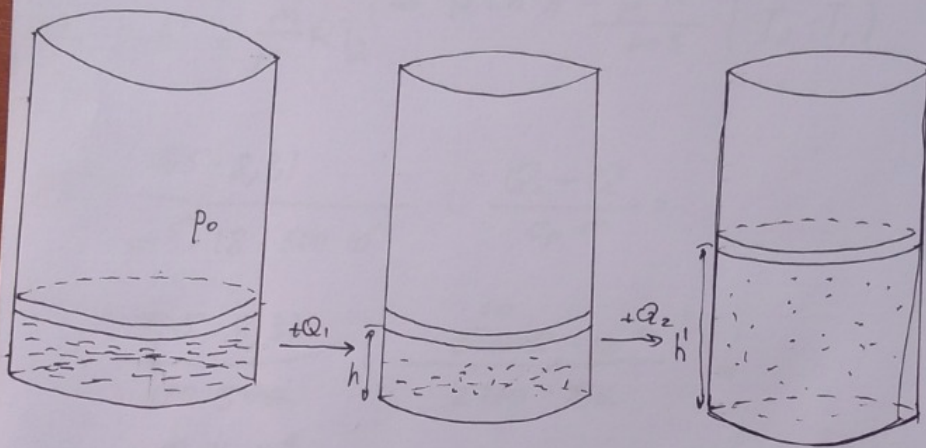
$$= \frac{8,31 \cdot 10^4}{18 \cdot 22 \cdot 10^3} = \frac{83,1}{18 \cdot 22} \approx 2 \text{ см} \approx 0,2 \text{ м}$$

Ответ: $Q_1 = 2299 \text{ Дж}$ $h = 0,2 \text{ м}$

Чистовик Варьян 10-03

Задача №4

стр. 1



Дано
 $m_{H_2O} = 5,5 \text{ кг}$
 $T_0 = 273 \text{ К}$
 $S = 500 \text{ см}^2$
 $p_0 = 10^5 \text{ Па}$
 $Q_1 = ?$
 $Q_2 = 14430 \text{ Дж}$
 $H = ?$
 $c = 4180 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$
 $\gamma = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $c_p = 2200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

1) При давлении p_0 Т.к. поршень невесомый, то на него со стороны окружающей среды давление p_0 . При давлении p_0 $T_{кип} = 373 \text{ К}$.

$$Q_1 = c \cdot m \cdot (T_{кип} - T_0) = 4180 \cdot 5,5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^2 = 2299 \text{ Дж}$$

2) Рассчитаем кол-во теплоты, необходимое для полного парообразования воды $Q = \gamma m = 2,26 \cdot 10^6 \cdot 5,5 \cdot 10^{-3} = 12430 \text{ Дж}$. Заметим, что $Q_2 > Q \Rightarrow$

\Rightarrow вся вода испарилась и началась + пар начал нагреваться. Находим

$$\Delta T_{\text{пара}} \\ (Q_2 - Q) = c_p \cdot m \cdot \Delta T_n \Rightarrow \Delta T_n = \frac{Q_2 - Q}{c_p \cdot m} \Rightarrow T_{\text{кон}} = T_{\text{кип}} + \frac{Q_2 - Q}{c_p \cdot m} = T_2$$

Следует отметить, что данный процесс является процессом расширения газа, поэтому в обратном случае $\Delta p \rightarrow \infty$.