

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант 2

Задача

Дано

$$\mathcal{E} = 14 \text{ В}$$

$$P_{\max} = 144 \text{ Вт}$$

$r = ?$

$\eta = ?$



$$P = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2}$$

для максимальной мощности $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$

Если рассмотреть P , как функцию, а так как $\mathcal{E}$ и r — const,

то $P = f(R)$

Воспользуемся производной для нахождения $P_{\max}$

$$P' = \left(\frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2} \right)' = \frac{\mathcal{E}^2 (R+r)^2 - 2(R+r) \mathcal{E}^2 R}{(R+r)^4} = 0$$

Можно брать $\mathcal{E}$, так как он не равен нулю

$$R+r-2R=0$$

$$r=R$$

$$P_{\max} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} \quad r = \frac{\mathcal{E}^2}{4 \cdot 144} = \frac{576}{4 \cdot 144} = 1 \text{ Ом}$$

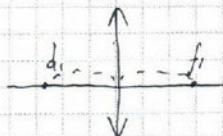
$$\eta = \frac{R}{R+r} = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ или } 50\%$$

Ответ: 1 Ом; 50%

Задача

1. $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$

$$d_0 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$



Место проведения МБУ ДО г.Сочи ЦТРИГО - г.Сочи

Пожалуйста, пользуйтесь темной или черной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\frac{p_{n1} V_1}{p_{n12} V_2} = \frac{\sqrt{n} R T_1}{\sqrt{n} R T_2}, \quad \text{т.к.} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$p_{n1} = p_{n12} = p_0 \cdot 2^{\frac{n}{x}} = 16 p_0$$

$$\frac{p_{n1} V}{p_{n12}} = \frac{\sqrt{n} R T_1}{\sqrt{n} R T_2}$$

$$\frac{16 p_0}{p_0 \cdot 2^x} = \frac{6 \text{ К}}{4 \text{ К}}$$

$$\frac{16}{2^x} = \frac{6}{x}$$

$$x = 3$$

$$T_3 = 3 \text{ К}$$

Ответ: 3.

целое ^

± 14%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача 6

(вариант 1)

Дано: $L = 1 \text{ м}$
 $d = 0,25 \text{ м}$
 $D = ?$

$$D_g = \frac{1}{F_g} = \frac{1}{f} + \frac{1}{L}$$

$$D_H = \frac{1}{F_H} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

$$D_H = D_g + D$$

$$D_g = \frac{1}{f} + \frac{1}{L}$$

$$D_g + D = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \Rightarrow D = \frac{1}{d} - \frac{1}{L}$$

$$D = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{1} = 4 - 1 = 3 \text{ дмтр}$$

Σ = 62%

⊕ 6%

Ответ: 3

Задача 7

$${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + n\alpha + m\beta$$

1) $\Delta m = n m_\alpha$; $238 - 206 = n \cdot 4$
 $n = \frac{32}{4} = 8$; 8 α

2) $\Delta q = 8 q_\alpha + m q_\beta$; $10 = 16 + m(-1)$
 $m = \frac{10 - 16}{-1} = 6$

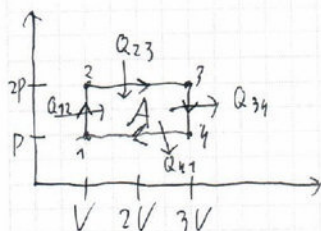
$${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + 8\alpha + 6\beta$$

⊕ 9%

Ответ: 8 α ; 6 β

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано:
 $p(V)$



$\eta - ?$

Задача 2

$$\eta = \frac{A}{Q_H} \cdot 100\%$$

$$1) A = \Delta A_{23} - A_{41} = 2p \cdot 2V - p \cdot 2V = 2pV$$

$$2) Q_H = Q_{23} + Q_{12}$$

$$3) Q_{23} = A_{23} + \Delta \mathcal{U}_{23}$$

$$4) \Delta \mathcal{U}_{23} = \frac{5}{2} \sqrt{R} (T_3 - T_2)$$

$$5) \sqrt{R} (T_3 - T_2) = 2p \cdot (3V - V) = 4pV$$

$$4) \Delta \mathcal{U}_{23} = \frac{5}{2} \cdot 4pV = 10pV$$

$$3) Q_{23} = 4pV + 10pV = 14pV$$

$$6) Q_{12} = \Delta \mathcal{U}_{12} = \frac{5}{2} \cdot \sqrt{R} (T_2 - T_1) = \frac{5}{2} pV$$

$$7) \sqrt{R} (T_2 - T_1) = (2p - p)V = pV$$

$$2) Q_H = Q_{23} + Q_{12} = 14pV + 2,5pV = 16,5pV$$

$$1) \eta = \frac{A}{Q_H} \cdot 100\% = \frac{2pV}{16,5pV} \cdot 100\% = \frac{2}{16,5} \cdot 100\% = \frac{4}{33} \cdot 100\%$$

$$\eta = 0,12 \cdot 100\% = 12\%$$

Ответ: 12

целое? (какая разница?)

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача 3

Дано:

$$\mathcal{E} = 12 \text{ В}$$

$$r = 0,1 \text{ Ом}$$

а) P_m - ?

б) R - ?

в) η - ?



✶

Поскольку $\mathcal{E}$ постоянна, то

P (мощность) зависит от I

$$P(I) = UI = (\mathcal{E} - IR) \cdot I = \mathcal{E}I - I^2 R$$

Эта зависимость является параболой ветви которой направлена вниз. Тогда максимальным значением будет вершина параболы.



$$I_{\text{вершина}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{\mathcal{E}}{2(-R)} = \frac{\mathcal{E}}{2R};$$

Поскольку $P_m = P_{\text{вершина}} = \mathcal{E} \frac{\mathcal{E}}{2R} - \frac{\mathcal{E}^2}{4R^2} \cdot R$

$$P_m = \frac{\mathcal{E}^2}{2R} - \frac{\mathcal{E}^2}{4R} = \frac{\mathcal{E}^2}{4R} = \frac{144}{0,4} = 360 \text{ Вт}$$

2) $\mathcal{E} = I(R + r)$; $\mathcal{E} - IR = Ir$; $R = \frac{\mathcal{E} - Ir}{I} = \frac{\mathcal{E}}{I} - r$

$$R = \frac{\mathcal{E}}{\frac{\mathcal{E}}{2R}} - r = 2R - r = R = 0,1 \text{ Ом}$$

3) $\eta = \frac{Q_R}{A_{\text{ист}}} \cdot 100\% = \frac{P_m \cdot \Delta t}{\frac{\mathcal{E}^2}{4R} \cdot \Delta t} \cdot 100\% = \frac{\mathcal{E}^2}{4R} \cdot 100\%$

$$\eta = \frac{\mathcal{E}}{4R \cdot \frac{\mathcal{E}}{2R}} = \frac{2}{4} = 50\%$$

3%

Ответ: 50 - целый

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано:

$$M = 5 \text{ кг}$$

$$l = 32 \text{ см}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$N = ?$

Задача 5 перевод?

F — сила взаимодействия вытца и воздуха

$$Mg + F = M\vec{a} \text{ (БПЛА)}$$

$$\text{ог: } F - Mg = 0$$

$$F = Mg$$

и для воздуха:

$$F \cdot \Delta t = \Delta p = \Delta m \cdot V \text{ (скорость воздуха)}$$

$$F = \frac{\Delta m V}{\Delta t}; \quad \Delta m = \Delta V \cdot \rho = S \cdot \Delta t V \cdot \rho = \pi l^2 \Delta t V \rho$$

$$F = \frac{\pi l^2 V^2 \rho \cdot \Delta t}{\Delta t} = \pi l^2 V^2 \rho = Mg$$

$$V = \sqrt{\frac{Mg}{\pi l^2 \rho}}$$

$$A_{\text{вд}} = E_{\text{квозд.}}; \quad N \cdot \Delta t = \frac{\Delta m V^2}{2};$$

$$N = \frac{\Delta m V^2}{2 \Delta t} = \frac{\pi l^2 \Delta t V \rho \cdot \frac{Mg}{\pi l^2 \rho}}{2 \Delta t} = \frac{Mg \cdot V}{2} =$$

$$= \frac{Mg}{2} \sqrt{\frac{Mg}{\pi l^2 \rho}} = \sqrt{\frac{(Mg)^3}{4 \pi l^2 \rho}} = \sqrt{\frac{(50)^3}{4 \cdot 3,14 \cdot (0,32)^2 \cdot 1}}$$

$$N = \frac{50}{2 \cdot 0,32} \sqrt{\frac{25 \cdot 2}{3,14}} = \frac{250}{0,64} \sqrt{\frac{2}{3,14}} \approx 311,75 \text{ Вт}$$

Ответ: 311,75

четв

$\pm 6\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача 4 судно? в воде?

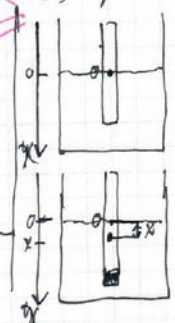
Дано:

$m = 60 \text{ г}$

$R = 2 \text{ мм}$

$\rho_{\text{ж}} = 1,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$T = ?$



Когда центр массы термометра в центре равновесия $0x = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{пог}}$

Когда центр массы термометра погружён на x от вертикали центра равновесия.

Возьмём ось

$0x$; где 0 находится $0x$. $mg - \rho_{\text{ж}} g V_{\text{п}} - \rho_{\text{ж}} g \Delta V_x = ma$

в точке равновесия.

$$ma = -\rho_{\text{ж}} g \Delta V_x$$

$$a = -\frac{\rho_{\text{ж}} g \Delta V_x}{m}$$

$$a = \ddot{x}; \quad a + \frac{\rho_{\text{ж}} g \Delta V}{m} = 0; \quad \ddot{x} + \frac{\rho_{\text{ж}} g \pi R^2}{m} \cdot x = 0$$

$$\Delta V_x = S \cdot x$$

$$S = \pi R^2$$

Имеем уравнение гармонического колебаний

где $\omega = \sqrt{\frac{\rho_{\text{ж}} g \pi R^2}{m}}$; тогда $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho_{\text{ж}} g \pi R^2}}$

$$T = \frac{2}{R} \sqrt{\frac{m \pi}{\rho_{\text{ж}} g}} = \frac{2}{2 \cdot 10^{-3}} \sqrt{\frac{6 \cdot 10^{-2} \cdot 3,14}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 10}}$$

$$T = 10^3 \sqrt{\frac{6 \cdot 3,14}{0,2 \cdot 10^4} \cdot 10^{-2}} \approx \frac{24}{20} \approx 1,2$$

$$T \approx 4 \text{ сек}$$

Ответ: 4

$$T = \sqrt{\frac{24}{20}} = \sqrt{1,2} \approx 1,1$$

$\pm 6\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача 8

Дано:

$$P_H = p_0 \cdot 2^t$$

$$t = \frac{T}{T_0}$$

$$T_1 = 6V$$

$$T_2 = 4V$$

$$T_3 = ?$$

$$\text{Закон Дальтона: } P_{\text{см}} = P_{\text{г}} + P_{\text{п}}$$

1) Первый процесс над смесью:
изобарное охлаждение, значит:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{6V}{4V} = 1,5$$

2) Пар в смеси имеет такой же объем и температуру, значит

$$\left. \begin{aligned} P_{\text{п}} \cdot V_1 &= \nu_{\text{п}} R T_1 \\ P_{\text{п}} \cdot V_2 &= \nu_{\text{п}} R T_2 \end{aligned} \right\} \frac{P_{\text{п}}}{P_{\text{п}}} \cdot \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\text{Получаем как } \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}; \text{ то } \frac{P_{\text{п}}}{P_{\text{п}}} = 1; P_{\text{п}} = p_0 \cdot 2^{\frac{4V}{6V}} = 16 p_0$$

При изохорном охлаждении:

$$\left. \begin{aligned} P_{\text{п}} \cdot V &= \nu_{\text{п}} R T_1 \\ P'_{\text{п}} \cdot V &= \nu_{\text{п}} R T_3 \end{aligned} \right\} T_3 = \frac{P'_{\text{п}} \cdot T_1}{P_{\text{п}}} = \frac{16 \cdot 2^{\frac{4V}{6V}} \cdot 6V}{16}$$

$$T_3 = t_3 \cdot K = \frac{2^{\frac{4V}{6V}} \cdot 2 \cdot 3K}{2^4}; \quad t_3 = 3 \cdot 2^{\frac{4V}{6V} - 4} = 3 \cdot 2^{t_3 - 3}$$

$$t_3 = 3$$

$$T_3 = t_3 \cdot V = 3V$$

⊕ 21%

Ответ: 3V

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клоточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано:

$V; L; \rho; \rho_0$
u
$V_T - ?$

Задача 1

Введем координатную плоскость xOy ; где началом координат будет водолаз.

Плоскость в проекции

на Oy : $V_y = V \cos \alpha$

на Ox : $V_x = V \sin \alpha$

Знак $\ominus$

на оси y : $-mg + \rho_0 g V + F_{cy} = ma_y$; $V = \frac{m}{\rho}$

$a_y = -g + \rho_0 g \frac{1}{\rho} + \frac{F_{cy}}{m}$; $F_{cy} = -k V_y$

Из условия, что в скакающей воде тело будет иметь скорость u ; $mg = F_c = k u$; $k = \frac{mg}{u}$

$a_y = -g + \rho_0 g \frac{1}{\rho} - \frac{\frac{mg}{u} V_y}{m} = g(-1 + \frac{\rho_0}{\rho} - \frac{V_y}{u})$

Уравнение ~~движения~~ ^{перемещения} на оси y :

$s_y = V_y \Delta t + \frac{a_y}{2} \Delta t^2 = 0$; откуда $\Delta t = -\frac{2 V_y}{a_y}$

на оси x : $F_{cx} = m a_x$; $a_x = \frac{F_{cx}}{m}$

$F_{cx} = -k V' = -k(V_T + V_x) = -\frac{mg}{u}(V_T + V_x)$

$a_x = -\frac{g}{u}(V_T + V_x)$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Уравнение перемещения на оси X:

$$S_x = V_{x0}t + \frac{a_x}{2} \cdot t^2 = 0$$

$$\Delta t = - \frac{2V_x}{a_x}$$

Приравняем два значения Δt

$$- \frac{2V_x}{a_x} = - \frac{2V_y}{a_y}$$

$$\frac{2V \sin \alpha}{-\frac{g}{n}(V_T + V \sin \alpha)} = \frac{2V \cos \alpha}{-g(1 - \frac{p_0}{p} + \frac{V_y}{n})}$$

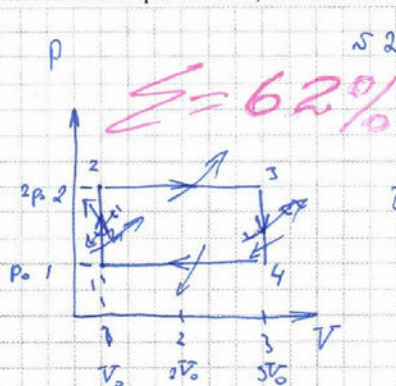
$$\frac{\sin \alpha}{V_T + V \sin \alpha} = \frac{\cos \alpha}{1 - \frac{p_0}{p} + \frac{V \cos \alpha}{n}}$$

$$V_T + V \sin \alpha = \frac{\sin \alpha (1 - \frac{p_0}{p} + \frac{V \cos \alpha}{n})}{\cos \alpha}$$

$$V_T = \tan \alpha (1 - \frac{p_0}{p} + \frac{V \cos \alpha}{n}) - V \sin \alpha$$

$$\text{Ответ: } \tan \alpha (1 - \frac{p_0}{p} + \frac{V \cos \alpha}{n}) - V \sin \alpha$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



52 Чеговик В 52

η = ?

Теплоемкости при изобарическом процессе:

$$C_p = \frac{5}{2}R, \text{ тогда:}$$

$$Q_{23} = \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23}$$

$$Q_{43} = -\frac{5}{2} \nu R \Delta T_{43}$$

Теплоемкости при изохорическом процессе:

$$C_v = \frac{3}{2}R, \text{ т.е.}$$

$$Q_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12}$$

$$Q_{34} = -\frac{3}{2} \nu R \Delta T_{34}$$

$$\eta = \frac{Q_{12} - Q_{43}}{Q_{12}} = \frac{|Q_{12}| + |Q_{23}| - |Q_{34}| - |Q_{41}|}{|Q_{12}|}$$

$$= \frac{\frac{5}{2}(p_2 V_3 - p_2 V_1) - \frac{5}{2}(p_1 V_1 + p_4 V_3) - \frac{3}{2}(p_2 V_3 - p_2 V_1) - \frac{3}{2}(p_2 V_3 - p_1 V_1)}{\frac{5}{2}(p_2 V_3 - p_2 V_1) + \frac{3}{2}(p_2 V_1 - p_1 V_1)} =$$

$$= \frac{\frac{5}{2}(p_2 V_3 - p_1 V_4) - \frac{3}{2}(p_2 V_3 - p_1 V_1)}{\frac{5}{2}(p_2 V_3 - p_2 V_1) + \frac{3}{2}(p_2 V_1 - p_1 V_1)} = \frac{p_0 V_0 \left(\frac{5}{2}(6-2) - \frac{5}{2}(3-1) + \frac{3}{2}(2-1) \right)}{p_0 V_0 \left(10 + \frac{3}{2} \right)} =$$

$$= \frac{10 - 5 + \frac{3}{2} - \frac{9}{2}}{10 + \frac{3}{2}} = \frac{5 - \frac{6}{2}}{10 + \frac{3}{2}} = \frac{2.2}{23} = \frac{4}{23}$$

11%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано: $E = 14,6 \text{ МэВ}$ Решение: ${}^1_0D + {}^3_1T = {}^4_2He + {}^1_0n$

$\Delta m = ?$

$$M_1 c^2 = M_2 c^2 + E$$

$$\Delta m c^2 = E$$

$$\Delta m = \frac{E}{c^2} = \frac{14,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{16}} = 3,13 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$$

Ответ: $3,13 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$

катероктод!

Дано:

$$P_H = P_0 \cdot 2^t; t = \frac{T}{2}$$

$$T_1 = 6 \text{ ч}$$

$$T_2 = 4 \text{ ч}$$

$T_3 = ?$

1) первый опыт

$$P = P_2 + P_H \text{ макс. составившие}$$

$$P_2 V_1 = V_1 R T_1$$

$$+ P_H V_1 = V_2 R T_1$$

$$(P_2 + P_H) V_2 = (V_1 + V_2) R T_2$$

по условию процесс изобарный
($P = P_2 + P_H$) - const

$$\frac{P V_1}{R V_2} = \frac{(V_1 + V_2) R T_1}{(V_1 + V_2) R T_2}; \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2}$$

где пара

$$\frac{P_H V_1}{P_2 V_2} = \frac{V_1 R T_1}{V_2 R T_2}$$

$$P_{H2} = P_{H1} = P_0 \cdot 2^{\frac{T_1}{T_2}} = P_0 \cdot 2^{\frac{4}{6}} = 16 P_0$$

$$\frac{P_H}{16 P_0} \cdot \frac{3}{2} = 1 \Rightarrow P_{H1} = 16 P_0$$

т.е. при $T_1 = 6 \text{ ч}$ пар был насыщенным и

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Ответ: $\frac{4}{23}$

52

Числовик

53

Дано:

$$\mathcal{E} = 24 \text{ В}$$

$$r = ?$$

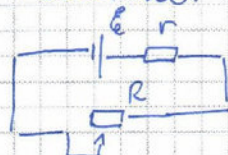
$$R$$

$$P = P_3 = 144 \text{ Вт}$$

$$r = ?$$

$$R = ?$$

Решение:



Как взяли:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r+R}$$

Мощность на элементе:

$$P_3 = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(r+R)^2}$$

Найдём максимум этой функции;
приравняв $P'_R = 0$:

$$\frac{dP}{dR} = \frac{\mathcal{E}^2}{(r+R)^2} - \frac{\mathcal{E}^2 R \cdot 2(r+R)}{(r+R)^3} = 0$$

$$\frac{\mathcal{E}^2}{(r+R)^2} - 2 \frac{\mathcal{E}^2 R}{(r+R)^2} = 0$$

$$1 - \frac{2R}{r+R} = 0$$

$$r+R - 2R = 0$$

$$R = r$$

Итого:

$$P = \frac{\mathcal{E}^2 \cdot r}{(r+r)^2} = \frac{\mathcal{E}^2 r}{4r^2} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} \Rightarrow r = \frac{\mathcal{E}^2}{4P} = \frac{24^2}{4 \cdot 144} = \frac{2^2 \cdot 3^2 \cdot 2^2}{4 \cdot 2^2 \cdot 3^2} = 1$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\eta = \frac{P_3}{\sum_{i=1}^3 P_i} = \frac{144}{2 \cdot 144} = \frac{1}{2} = 0,5$$

Ответ: 50% 10м
54

Дано:

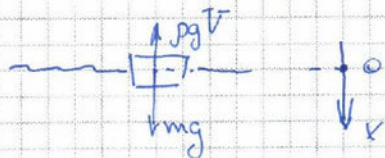
$$m = 60 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$R = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$\rho = ?$

$$\tau = 4 \text{ с}$$

Решение:



$$mg - \rho g V = m \ddot{x}$$

$$mg - \rho g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = m \ddot{x}, \text{ где}$$

$\rho = \pi R^2 \cdot \rho_{\text{жидкости}}$ — плотность жидкости
её значения термометра

~~60%~~ 60% Пусть

$$u = \rho g x - m, \text{ тогда:}$$

$$\frac{m \ddot{u}}{\rho g} + g u = 0$$

$$\ddot{u} + \frac{\rho g^2}{m} u = 0$$

$$u = e^{\lambda t} \Rightarrow \lambda^2 + \frac{\rho g^2}{m} = 0$$

$$\Rightarrow u(t) = C_1 e^{i \sqrt{\frac{\rho g^2}{m}} t} + C_2 e^{-i \sqrt{\frac{\rho g^2}{m}} t} = C_3 \cos \left(\sqrt{\frac{\rho g^2}{m}} t \right)$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

54

$$u(t) = g \rho S x - m = C_0 \cos \sqrt{\frac{\rho g S}{m}} t$$

При $t=0$, $x=0 \Rightarrow C_0 = m : 0 \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1}$

$$x(t) = \frac{1 - \frac{\rho g S}{m}}{\frac{\rho g S}{m}} (1 - \cos \sqrt{\frac{\rho g S}{m}} t)$$

Очевидно, что период равен:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho g S}} = \quad (T = \frac{2\pi}{\omega})$$

$$= 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho g S}} \Rightarrow \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 \frac{1}{m} = \frac{1}{\rho g S} \Rightarrow$$

$$\pi \approx 3$$

$$\Rightarrow \frac{4\pi^2 m}{\rho g S T^2} =$$

касаЕТ

$$\approx \frac{4 \cdot 3 \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 3 \cdot (3 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 4} \approx$$

$$\approx \frac{3 \cdot 3}{2 \cdot 10^{-3}}$$

$$\approx 9000 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: $9 \frac{\text{Т}}{\text{м}^3}$

55.

Дано:

$$M = 10 \text{ кг} \quad g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$L = 0,32 \text{ м}$$

$$P = ?$$

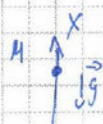
$$P = 1 \text{ кг/м}^3$$

Решение:

По закону 3-му

Ньютона:

$$\frac{dP}{dt} = F = Mg$$



(+)

6%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$Mg dt = dp$$
, где p - импульс, придаваемый малому объёму воздуха

$$Mg dt = \rho \cdot S \cdot v \cdot dh$$
, где v - скорость обтекания воздуха, $S = \pi l^2$ - площадь, описываемая винтами, dh - малое изменение высоты (расстояние на которое обтекает воздух за малое время dt)

$$Mg = \rho S v \cdot \frac{dh}{dt}$$

$$\frac{dh}{dt} = v$$

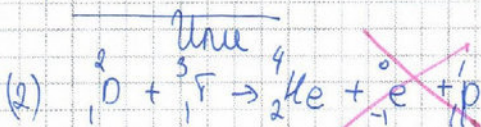
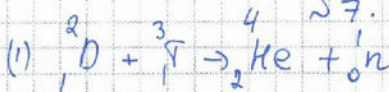
откуда:

$$Mg = \rho S v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{Mg}{\rho S}}$$

Мощность двигателя:

$$P = \frac{dE}{dt} \cdot \frac{dh}{dt} = Mg \sqrt{\frac{Mg}{\rho S}} = 10^2 \cdot \sqrt{\frac{10^2}{1.3 \cdot 0.32^2}} =$$

Ответ: ~~$312 \frac{1}{\sqrt{11}} \text{ Вт}$~~ $57.$ **касай!**
 $= \frac{10^3}{0.32} \cdot \frac{1}{\sqrt{11}} = \frac{10^5}{32 \sqrt{11}}$



$\left(\frac{+}{-} \right) 3\%$

$E = 17.6 \text{ МэВ}$ **керево!**
 $\Delta mc^2 = E$ **рси!**

$$\Delta m = \frac{E}{c^2} = \frac{17.6 \cdot 10^6 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{(3 \cdot 10^8)^2} =$$

$$= \frac{17.6 \cdot 10^6 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{16}} = \frac{17.6 \cdot 1.6 \cdot 10^{-13}}{9} = 1.6 \cdot 10^{-14} \text{ кг}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$= \frac{313}{256} \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$

Дано:

$$\begin{aligned} p_1 &= p_0 \cdot 2^t \\ \tau_2 &= 4\tau \\ \tau_1 &= 6\tau \\ p_0 &= ? \\ \tau &= ? \end{aligned}$$

Решение:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

В 1-м процессе

$$\frac{p_1}{p_2} = 1, T_0; \text{ (т.е. процесс изобарный)}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \left(\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \text{ по 1-му закону Клайперона} \right)$$

$$p_{K1} = p_{K2} = p_2 \cdot 2^{\frac{\tau_2}{\tau_1}} = 16 p_0$$

$$T = \text{const} \Rightarrow \frac{p_{K1}}{p_{K3}} = \frac{T_1}{T_3} = \frac{16 p_0}{p_0 \cdot 2^{\frac{\tau_2}{\tau_1}}} = \frac{6}{T_0} \Rightarrow$$

Во 2-м случае изохорный процесс

$$\Rightarrow T_0 = 3\tau$$

Ответ: 3τ

и 6

Дано:

$$\begin{aligned} d_1 &= ? \\ d_2 &= ? \\ f_2 &= ? \end{aligned}$$

Решение:

По ф-ле линзы:

$$D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$

$$D_1 + D = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_1} \text{ Вычтем: } D = \frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Откуда:

$$D + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{d_2}$$

$$d_2 = \frac{d_1}{D \cdot d_1 + 1}$$

Ответ: $\frac{d_1}{D d_1 + 1}$

Дано:

v

$\angle \alpha$

p

p_0

u

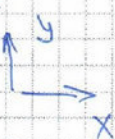
$v_f - ?$

Решение:

①



②



$$\partial X: m \ddot{x} = +k(\dot{x} + v_f) \quad m \dot{x} \dot{v}_f = \int k x dt = b \dot{x} \dot{v}_f$$

$k v = F_c$ (k - коэф. сопротивления)

$= m \dot{v}_f \dot{v}_f =$

З-ц-к-к-ч!

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\text{ОУ: } \begin{aligned} \rho g V - mg + F_{cy} &= m \ddot{y} \\ \rho g V - mg + F_{cy} &= m \ddot{y} \end{aligned}$$

В векторном виде:

$$m \vec{g} - \rho g V \vec{e} - \vec{F}_c = m \vec{a}$$

$$m \vec{g} t_0 - \rho g V t_0 - \int \vec{F}_c dt = m \vec{u} - m \vec{v}$$

$$m \vec{v} + m \vec{g} t_0 - \rho g V t_0 - m \vec{u} = \int \vec{F}_c dt$$

Спроецируем на ось OX:

$$\begin{aligned} m v \cos \alpha + m g t_0 \cdot 0 - m v_{\Gamma} &= \int_0^{t_0} F_{cx} dt \\ m v \cos \alpha - m v_{\Gamma} &= k \int_0^{t_0} (v - v_{\Gamma}) dt \end{aligned}$$

$\int F_{cx} dt = 0 \cdot v_{\Gamma} \cdot t_0$, т.к. перемещение равно нулю $k \int (v - v_{\Gamma}) dt$

$$(1) \quad m v \cos \alpha - m v_{\Gamma} = k \cdot 0 - k v_{\Gamma} \cdot t_0$$

где t_0 - время, которое плывет лодка

Воспользуемся методом размерности t_0 очевидно зависит от ρ, g, v_{Γ} ,

$$\text{ОУ: } m g t_0 - \rho g V t_0 + m v_{\Gamma} \sin \beta = 0$$

$$u = \frac{\sqrt{v_{\Gamma}^2 + v_{\Gamma}^2}}{\sqrt{u^2 - v_{\Gamma}^2}} = 0$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

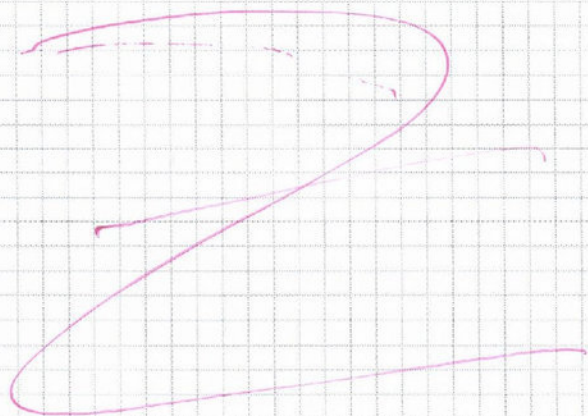
$$mgt_0 - \rho g \sqrt{t_0} + m \cdot \sqrt{u^2 - v_{\Gamma}^2} + m v \sin \alpha = 0$$

$$t_0 = \frac{m v \sin \alpha + m \sqrt{u^2 - v_{\Gamma}^2}}{k(\rho g \sqrt{t_0} - mg)}$$

$$m v \cos \alpha = v_{\Gamma} (m - k t_0) \quad \text{из (1)}$$

$$(3) \quad \frac{m v \cos \alpha}{m - k t_0} = v_{\Gamma}$$

Ответ: Если подставить в (3) выражение (1) и выразить m через $\rho \sqrt{t}$, то получим ответ.



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант 1

№6.

Дано:
 $L = 1 \text{ м}$
 $d = 0,25 \text{ см}$

$R = ?$

Решение:

$$R = \frac{1}{\frac{1}{L} + \frac{1}{f}}$$

$$R = \frac{1}{\frac{1}{1} + \frac{1}{f}}$$

$$R_{\text{м}} + R_{\text{оз}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$R = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{f}$$

$$R_{\text{(ок)}} = \frac{1}{d} - \frac{1}{L} = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{1} = 4 - 1 = 3 \text{ (гир)}$$

Ответ: 3 гир

1 6%

№7.

Дано:

$$\begin{matrix} 238 & & 206 \\ 92 & U \rightarrow & 82 \text{ Pb} \end{matrix}$$

$N(\alpha\text{-распадов}) = ?$

$n(\beta\text{-распадов}) = ?$

Решение:

$$\begin{matrix} 238 & & 206 \\ 92 & U \rightarrow & 82 \text{ Pb} + n\alpha + 2^4\text{He} + n\beta + e \end{matrix}$$

$$238 = 206 + 4nd$$

$$92 = 82 - 2nd + n\beta$$

$$N(\alpha\text{-распадов}) = 8$$

$$n(\beta\text{-распадов}) = 6$$

Ответ: $\alpha\text{-распадов} = 8$, $\beta\text{-распадов} = 6$

1 9%

№8.

Дано:
 $\mathcal{E} = 12 \text{ В}$
 $r = 0,1 \text{ Ом}$

$\eta = ?$

$R = ?$

$P = ?$

Решение:



$$P = UI$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

$$P = IR$$

$$U = IR$$

$$\Rightarrow$$

$$2) P = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2}$$

$$P' = \frac{dP}{dR} = \frac{\mathcal{E}^2 (R+r)^2 - 2(R+r) \cdot R}{(R+r)^2}$$

$$3) R = 0 \text{ при } R = r, \text{ макс. } R = r = 0,1$$

$$4) \eta = \frac{P_0}{P_1} = \frac{I^2 R}{I^2 (R+r)} = \frac{R}{R+r} = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$5) P = \frac{\varepsilon_0 r}{(r_1 r_2)^2}$$

$$P = \frac{12^2 \cdot 0,1}{(0,1 + 0,1)^2} = \frac{14,4 \cdot 0,1}{0,2^2} = \frac{14,4}{0,04} = 360 \text{ (Вм)}$$

Ответ: $\eta = 50\%$, $R = 0,1 \text{ В}$, $P = 360 \text{ Вм}$

82

Дано: Решение:

$$i = 5 \quad \eta = \frac{A}{Q} \cdot 100\%$$

$\eta = ?$

1) На участке 1-2 $V = \text{const}$ $P \uparrow \uparrow T$, $A' = 0$
 $Q = \Delta U$
 $\Delta U > 0$

2) На участке 2-3 $p = \text{const}$

$V \uparrow \uparrow T$, $\text{sign } A' > 0$ $\Delta U > 0$
 $Q = A' + \Delta U$

3) На участке 3-4 $V = \text{const}$

$p \downarrow$, $\text{sign } A' = 0$, $Q = \Delta U$ ($\Delta U < 0$)

4) На участке 4-1 $p = \text{const}$

$V \downarrow \downarrow T$, $\text{sign } A' < 0$, $\Delta U < 0$
 $Q = A' + \Delta U$

И.о., $Q_4 = Q_{12} + Q_{23}$

$$5) A' = (p_2 - p_1)(V_4 - V_1)$$

$$6) Q_4 = Q_{12} + Q_{23} = \Delta U_{12} + A'_{23} + \Delta U_{23} = \frac{5}{2} V_1 (p_2 - p_1) + p_2 (V_4 - V_1) + \frac{5}{2} p_2 (V_4 - V_1)$$

$$V_4 = V_3, \text{ а } V_1 = V_2, \Rightarrow p_1 = p_0 \Rightarrow p_2 = 2p_0$$

$$A' = 2 p_0 V_0$$

$$V_1 = V_0 \Rightarrow V_3 = 3V_0$$

1.0
9!

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

или давлении, как насыщенного,
при темп-ре T_2
если охладить в замкнутом объёме:
для пара н. написать

$$\frac{p_{\text{н}} V_1}{p_{\text{н}} p_3 \cdot V_1} = \frac{V_2 R T_1}{V_2 R T_3}$$

$$\frac{16 p_0}{p_0 \cdot 2^x} = \frac{78 \cdot 64}{x^4}$$

$$\oplus 21\%$$

$$\frac{16}{2^x} = \frac{6}{x}$$

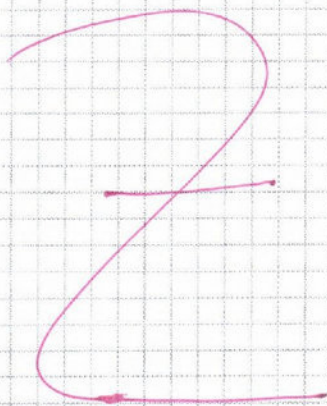
$$x = 3$$

$$\frac{16}{2^3} = \frac{6}{3} \Rightarrow \frac{16}{8} = \frac{6}{3} = 2$$

$$x = 3$$

$$T_3 = 3^\circ \text{C}$$

Ответ: 3°C .



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$4) Q_u = \frac{5}{2} \rho_0 V_0 + 2 \rho_0 \cdot 2 V_0 + \frac{5}{2} \cdot 2 \rho_0 \cdot 2 V_0 = 16,5 \rho_0 V_0$$

$$8) A' = 2 \rho_0 V_0$$

$$Q_u = 16,5 \rho_0 V_0$$

$$\eta = \frac{A'}{Q_u} \cdot 100\% = \frac{2 \rho_0 V_0}{16,5 \rho_0 V_0} \cdot 100\% \approx 0,12 \cdot 100\% = 12\%$$

Ответ: 12 %

ДЧ.

Дано:

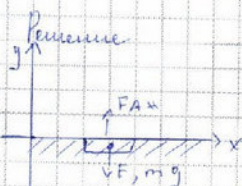
$$m = 6,0 \text{ г}$$

$$R = 2 \text{ мм}$$

$$\rho = 1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

Т - ?

$$\begin{array}{|l} \rho_0 \\ 60 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \\ 2 \cdot 10^{-3} \text{ м} \end{array}$$



1) по II закону Ньютона погружен.

Если вверх, то: $Oy: F_A - mg = -ma$

Если вниз, то: $Oy: F_A - mg = ma$

Таким образом, исходя из этого, погружен
систему уравнений:

$$\rho g (V + \Delta V) = mg - ma$$

$$\rho g (V - \Delta V) = mg + ma$$

$$\Delta V = S \Delta x, \text{ где } \Delta x - \text{высота термометра}$$

V - объем трубки, находящейся в жидкости

$$3. \text{ Найдем разность из 1 и 2 уравнений системы}$$

$$2 \rho g \Delta V = -2 ma$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\rho g \Delta x = -m a \quad (a = a_{\max})$$

4. Запишем уравнение гармонических колебаний:

$$x = \Delta x \cos \omega t$$

$$\ddot{x} = -x/b^2, \text{ следовательно}$$

$$a_{\max} = -x \omega^2$$

$$\rho g \Delta x = m \Delta x \omega^2$$

$$\rho g b^2 = m \omega^2, \text{ следовательно}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{\rho g S}{m}}$$

1. 9%

5. Найдем период, период колебаний равен:

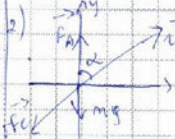
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{\rho g S}{m}}} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{\rho g S}}$$

$$S = \pi R^2, \text{ тогда, подставим:}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho g \pi R^2}} = 2 \sqrt{\frac{\pi m}{\rho g R^2}} = \frac{2}{R} \sqrt{\frac{\pi m}{\rho g}}$$

$$T = \frac{2}{2 \cdot 10^{-3}} \sqrt{\frac{60 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14}{1000 \cdot 10}} = 10 \sqrt{\frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14}{1000}} = 4 \text{ (сек)}$$

Ответ: $T = 4$ секунды

Решение: 1)  2) 

Значит, всплывающей воде: $F_b + \rho g V = mg$ $KH = \rho V / \rho_0$
 $KH + \rho_0 V \phi = mg$ $K = \frac{\rho V (\rho_0 - \rho)}{\rho_0}$

Решим рассматривая все силы в момент броска: $F_b + mg + F_{\phi} = 0$
 $\rho_0 V F_b + mg + F_{\phi} \cos \alpha = 0$
 $\rho_0 V \rho V \phi - K(V - V_{\text{всплыв}}) \cos \alpha = 0$
 $\rho_0 V \rho V \phi - \rho_0 V (\rho_0 - \rho) V \cos \alpha = 0$
 $\rho_0 V \rho V \phi - \rho_0 V (\rho_0 - \rho) V \cos \alpha = 0$
 $\rho_0 V \rho V \phi - \rho_0 V (\rho_0 - \rho) V \cos \alpha = 0$

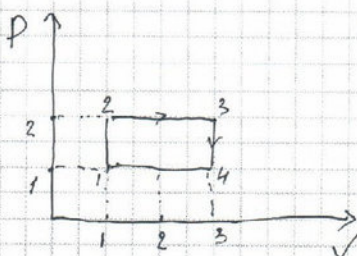
3) $\rho_0 - \rho - (\rho_0 - \rho) \cos \alpha = 0 \Rightarrow \rho_0 - \rho = (\rho_0 - \rho) \cos \alpha \Rightarrow \rho_0 - \rho = (\rho_0 - \rho) \cos \alpha$

Ответ: $V_{\text{всплыв}} = \frac{\rho - \rho_0 \rho \mu}{(\rho - \rho_0) \cos \alpha}$

1/3
7%

≤ 56%

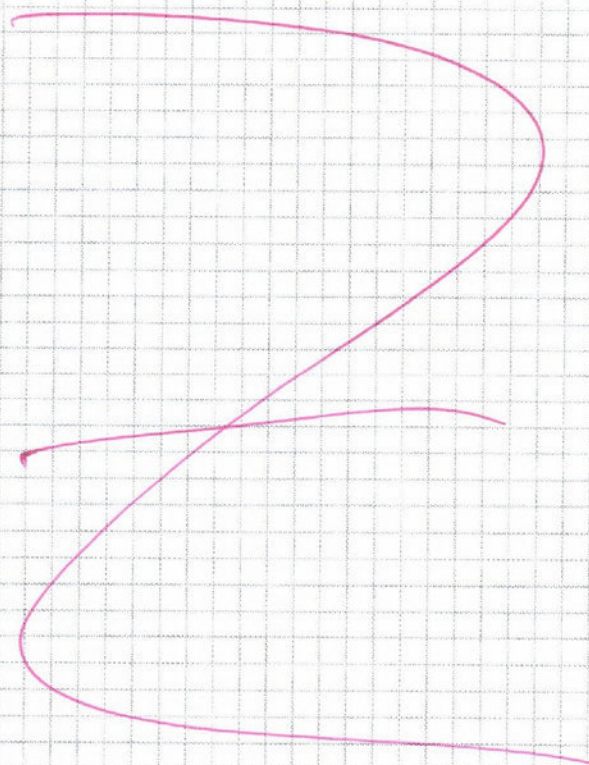
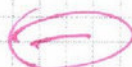
Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



N2

В I

$$\Sigma = 54\%$$



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 3

Дано

$$\mathcal{E} = 12 \text{ В}$$

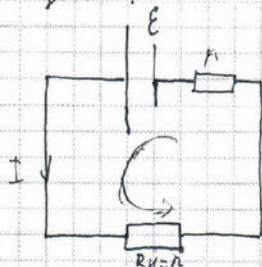
$$r = 0,1 \text{ Ом}$$

$P - ?$

$R - ?$

$I - ?$

Для начала накрестим схему цепи:



1) Напишем

формулу з.д.с:

$$\mathcal{E} = I r + I R = I r + I R$$

2) запишем формулу мощности P : $P(I) =$

$$= I^2 R = I^2 (R + r)$$

$$= I^2 R + I^2 r = I^2 R + I^2 r$$

$$= \mathcal{E} I - I^2 r$$

3) Найдем P_{max} , при этом, что

$$P'(I) = 0, \text{ тогда } P'(I) = 0 \text{ или}$$

$$\mathcal{E} - 2 I r = 0, \text{ откуда } I = \frac{\mathcal{E}}{2r},$$

$$\text{тогда } P_{\text{max}} = \left(\mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}}{2r} \cdot r \right) \cdot \frac{\mathcal{E}}{2r} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} =$$

$$\text{мы можем найти } P_{\text{max}}: P_{\text{max}} = \frac{12^2}{4 \cdot 0,1} = \frac{144}{0,4} = 360 \text{ Вт.}$$

4) Даны мы можем найти I : $I = \frac{\mathcal{E}}{2r} = \frac{12}{2 \cdot 0,1} = 60 \text{ А.}$ по этому по

$$\text{закону Ома для полного участка цепи: } \mathcal{E} = I(R + r) \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} \Rightarrow R + r = \frac{\mathcal{E}}{I} \Rightarrow R = \frac{\mathcal{E}}{I} - r = \frac{12}{60} - 0,1 = 0,1 \text{ Ом}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

⇒ мы можем сказать, что $R = r = 0,1 \text{ Ом}$.

4) теперь мы можем найти η как ко-
эффициент: $\eta = \frac{P_{\text{н}}}{P_{\text{з}}} = \frac{P}{P_{\text{з}}} \cdot 100\% = \frac{I^2 R}{I^2 r} \cdot 100\% =$
 $= \frac{5}{60 \cdot 0,1} \cdot 100\% = 50\%$

Ответ: $\eta = 50\%$; $R = 0,1 \text{ Ом}$
 $P_{\text{max}} = 36 \text{ Вт}$.

Дано:

$$m = 60 \text{ г}$$

$$R = 2 \text{ мм}$$

$$\rho = 1,2 \cdot 10^3$$

$$T = ?$$

сч?

N 4

$\pm 6\%$

1) сразу применим x — длина
отклонения термометра в
воду. запишем формулу
силы F_A архимедова:
 $F_A = \rho g V = \rho g S \cdot x$.

2) силу F_A мысленно заменим на
 $F = ma$ и приравняем с F_A , тогда
по 2-му закону Ньютона:

$$ma = -\rho g S x, \text{ отсюда } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = -\frac{\rho g S x}{m} \Rightarrow a + \frac{\rho g S x}{m} = 0 \Rightarrow$$

$$\ddot{x} + \frac{\rho g S}{m} \cdot x = 0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{\rho g S}{m}}$$

3) Напишем формулу периода
колебания: $T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{\rho g S}} =$
 $= 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\frac{60 \cdot 10^{-3}}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-6}}} = \sqrt{\frac{60}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 3,14 \cdot 4}} =$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$= 3,96 \text{ с} \approx 4 \text{ с}$$

Ответ: ~~т.к.~~ $T = 4 \text{ с}$

N 5.6

~~Вопрос~~

Дано:

$$d_0 = 0,25 \text{ м}$$

$$L = 1 \text{ м}$$

$$D = ?$$

Напишем формулу оптической силы линзы: $D_0 = \frac{1}{L} + \frac{1}{f}$, дадим

напишем: $D_0 + D = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{f} = 1$

можем составить систему и вычтем из первого второе:

$$D_0 = \frac{1}{L} + \frac{1}{f}$$

$$D_0 + D = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{f}$$

$$-D = \frac{1}{L} - \frac{1}{d_0} = 1$$

$$1 - D = \frac{1}{L} - \frac{1}{d_0} \quad / \cdot (-1)$$

$$D = \frac{1}{d_0} - \frac{1}{L} = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{1} =$$

$$= \frac{4}{1} - \frac{1}{1} = 4 - 1 = +3 \text{ дптр}$$

Ответ: 3

$$D = 3 \text{ дптр}$$

+

6%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N 7

Дано:

$$\frac{238}{92} \text{ ч} \rightarrow \frac{206}{82} \text{ рв}$$

L - ?

p - ?

стало, мы вычитаем
из: $238 - 206 = 32 \Rightarrow$ мы
увидим, что масса уменьшает-
ся на 32 а.е.м. Если бы
на третий L распад уменьша-
ется на 4, тогда L распадов
было 8. Если бы были
только 2 распада, то масса
зарядовое число уменьшалась
на $8 \cdot 2 = 16$, а у нас было на
10 $\Rightarrow$ еще участвовали и
в распаде по торцу числа на 1 $\Rightarrow$

Ответ: 8 L, 6 p

$$\Rightarrow \frac{238}{92} \text{ ч} \rightarrow \frac{206}{82} \text{ рв} + 8 \frac{4}{2} \text{ He} + 6 \frac{0}{-1} \text{ e}$$

N 5.

M = 5 кг

L = 32 см

p = 1 м/с³g = 10 м/с²

N - ?

изменение импульса воздуха
создаваемый силой, воздуха
действующей на воздух
со стороны винта =
 $\Delta m v = p S V \Delta t \cdot t$.

3% тогда по III закону
Ньютона на винт действует

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

сила $F = mg$. Так как груз не подвигается, то
 $\Delta m v = F \Delta t \Rightarrow$
 $\Rightarrow \rho S v^2 \Delta t = mg \Delta t / \Delta t$
 $\rho S v^2 = mg$
 $v = \sqrt{\frac{mg}{\rho S}}$

Чтобы найти мощность двигателя
за время Δt равна кинетической
энергии воздуха!

$$N \Delta t = \Delta E_k$$

$$N \Delta t = \frac{\Delta m v^2}{2}$$

$$N \Delta t = \frac{\rho S v \Delta t \cdot v^2}{2}$$

$$N = \frac{\rho S \cdot v^3}{2} \Rightarrow N = \frac{\rho S}{2} \cdot \left(\sqrt{\frac{mg}{\rho S}} \right)^3 =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{mg^3}{(\rho S)^3}} \cdot \rho S = \frac{1}{2} \frac{\rho S}{\rho S} \sqrt{\frac{(mg)^3}{\rho S}} =$$

$$\Rightarrow N = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{(5 \cdot 10^3)^3}{1,314 \cdot (0,52)^2}} = 311,75$$

хаси ёт?

Ответ: 311,75

~~$N = 311,75 \text{ Вт}$~~

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

IV 8

$$p_H = p_0 \cdot 2^t$$

$$t = \frac{T}{\tau}$$

$$T_1 = 6 \text{ н}$$

$$T_2 = 4 \text{ н}$$

$$T_3 = ?$$

Начинаем записывать уравнение
Давления: $p = p_2 + p_1$, разделим
Давление p как для газа, так
и для пара

$$1) p = \text{const} \Rightarrow p = p_2 + p_H$$

$$\text{для газа: } p_{\text{газ}} \cdot V_1 = \nu R T_1$$

$$\text{для пара: } p_H \cdot V_1 = \nu_H R T_1$$

$$\text{при } T_1 \Rightarrow (p_2 + p_H) \cdot V_1 = (\nu_2 + \nu_H) \cdot R T_1$$

$$\text{при } T_2 \Rightarrow (p_2 + p_{H2}) \cdot V_2 = (\nu_2 + \nu_H) \cdot R T_2$$

$$\text{при условии что } p = \text{const} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{p V_1}{R V_2} = \frac{\nu_2 R T_1}{\nu_2 R T_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{6 \text{ н}}{4 \text{ н}} = \frac{3}{2}$$

теперь для пара:

$$\frac{p_H \cdot V_1}{p_{H2} \cdot V_2} = \frac{\nu_H R T_1}{\nu_{H2} R T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} \geq \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p_{H1} = p_{H2} = p_0 \cdot 2^{\frac{4 \text{ н}}{6 \text{ н}}} = p_0 \cdot 2^{\frac{2}{3}} = 16 p_0$$

$\Rightarrow$ тогда, если бы мы имели газ и пар

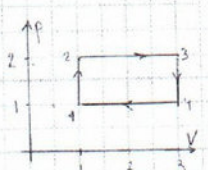
$$V = \text{const}; \text{ то } \frac{p_H \cdot V}{p_{H2} \cdot V} = \frac{\nu_H R T_1}{\nu_{H2} R T_2} \Rightarrow \frac{16 p_0}{p_0 \cdot 2^{\frac{2}{3}}} = \frac{6 \cdot p}{x \cdot p}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{2^{\frac{2}{3}}} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = 3 \Rightarrow T_3 = 3 \text{ н}$$

Ответ: 3 н
 $T_3 = 3 \text{ н}$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

131



$$\eta \cdot KPD = \frac{A_n}{A_3}$$

$$A_{11} = A_{13}$$

$$A_3 = Q_n$$

$$A_{13} = A_{23} - A_{41} = S_{\text{параллелограмма 1234}} = (2r \cdot p)(3V - V) = 2rV$$

$$Q_n = Q_{12} + Q_{23} = A_{12} + A_{23} + A_{23} = U_2 - U_1 + U_3 - U_2 + A_{23} = U_3 - U_1 + A_{23}$$

$$U_3 = \frac{5}{2} \sqrt{RT_3} \left(\text{длина волны идеальной из} \right) \Rightarrow U_3 = \frac{5}{2} p_3 V_3$$

по: Идеальная температура $pV = \sqrt{RT}$

$$U_2 = \frac{5}{2} p_2 V_2; A_{23} = 2r \cdot (U_3 - U_2) = 4rV; U_1 = \frac{5}{2} p_1 V_1$$

$$Q_n = \frac{5}{2} (p_3 V_3 - p_1 V_1) + 4rV = \frac{5}{2} (6rV - rV) + 4rV = 12,5rV - 4rV = 16,5rV$$

$$\eta = \frac{A_n}{Q_n} = \frac{2rV}{16,5rV} = 12\%$$

Ответ: 12%

1.0
16!

56.

$L = 1\text{ м}$ - расстояние от линзы до предмета

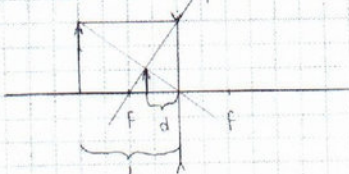
$d = 0,25\text{ м}$ - расстояние от изображения до предмета

Изображение должно быть мнимым и увеличенным $\Rightarrow$ собирающая линза.

$-D = \frac{1}{L} - \frac{1}{d}$ (минус объясняется тем, что линза собирающая, изображение мнимое)

$$-D = \frac{1}{1} - \frac{1}{0,25} \quad 1 - 4 = -3$$

$$D = 3\text{ дптр}$$

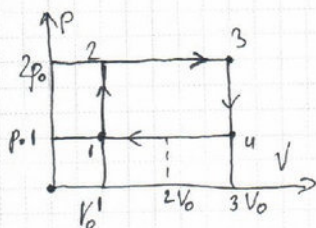


Ответ: 3 дптр

1.0

6!

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



3-задание

Вариант 2

$$\eta = \frac{A}{Q_{123}}$$

$$Q_{123} = \Delta T_{123} \cdot A' = \frac{3}{2} R \Delta T_{123} + 2 p_0 V_0$$

$$\Delta T_{123} = T_3 - T_1 = \frac{2 p_0 V_0}{R} - T_1 = 5 T_1$$

$$A' = p_0 V_0 \cdot 2.2$$

$$Q_{123} = \frac{15}{2} R \Delta T + 2 p_0 V_0 \quad \text{и.к. } p_0 V_0 = R T_1, \text{ то}$$

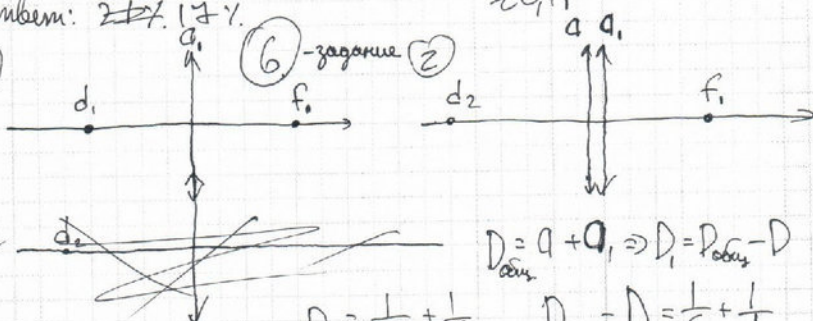
$$Q_{123} = \frac{15 + 4}{2} \cdot p_0 V_0$$

$$Q_{123} = \frac{19}{2} p_0 V_0 \quad \eta = \frac{2 p_0 V_0}{\frac{19}{2} p_0 V_0} = \frac{4}{19} \approx 0,21 \quad \eta = \frac{2 p_0 V_0}{\frac{23}{2} p_0 V_0} = \frac{4}{23} \approx 0,17$$

Ответ: 21% 17%

1

6-задание 2



$$D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} \Rightarrow D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f}$$

$$D_{\text{общ}} - D = \frac{1}{f} + \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{1}{d_2} = D_{\text{общ}} - \frac{1}{f}$$

$$D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} \quad D_{\text{общ}} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d_2}$$

$$\frac{1}{d_2} = \frac{1}{d_1} + D$$

$$d_2 = \frac{d_1}{1 + D \cdot d_1}$$

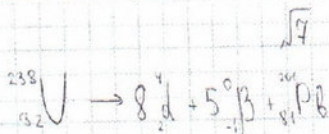
$$\frac{1}{f} + \frac{1}{d_2} = D = \frac{1}{f} + \frac{1}{d_1}$$

ответ?

(±) 4%

Место проведения МОУ "Общеобразовательный лицей №3" г. Котлас - г. Котлас

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

4) Считаем к-во α распадов x и к-во β распадов y .

$$238 = 4x + 0 + 206$$

$$4x = 32 \quad x = 8$$

2) С к-вом β распадов считаем к-во α распадов

$$92 = 82 + x + 8$$

$$x = 5$$

Ответ: $\alpha - 8$; $\beta - 5$.

1/3 3%.

1) Газ был в состоянии $T_1 = 60^\circ\text{C}$, после того, как его охладим до $T_2 = 40^\circ\text{C}$ давление стало пониженным $p_1 = p_0 \cdot 2^4 = 16 p_0$. Этот процесс происходит при постоянном $p \Rightarrow$ и изотермично $p = 16 p_0$.

2) по 3 Менделеева-Клапейрона $pV = \nu RT \Rightarrow V$ в состоянии T_1 составили:

$$V = \frac{p_1 T_1}{p_1} = \frac{16 p_0 T_1}{16 p_0}$$

объем $\Rightarrow V = \text{const}$. После охлаждения $V = \frac{p_2 T_2}{p_2}$. Можем составить уравнение:

$$\frac{16 p_0 T_1}{16 p_0} = \frac{p_2 T_2}{p_2}$$

$$\frac{60}{16 p_0} = \frac{T_2}{p_2}$$

$$\Rightarrow p_2 = \frac{16 p_0 T_2}{60}$$

Нам необходимо

рассчитать p_2 , когда будет охладка $\Rightarrow p_2 = p_0 \cdot 2^4 \left(T_2 - \frac{T_1}{2} \right)$

$$\text{Тогда } \frac{16 p_0 T_2}{60} = p_0 \cdot 2^4$$

$$\frac{16}{6} T_2 \cdot 2^4 = T_2 \cdot 3 \Rightarrow T_2 = 30^\circ\text{C}$$

Ответ: 30°C

1/0 2%.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

3

$\mathcal{E} = 12\text{В}$ $r = 0,1\text{Ом}$ $R = ?$ $P = ?$ $\eta = ?$

Закон Ома для замкнутой цепи: $I = \frac{\mathcal{E} - IR}{r} = \frac{12 - IR}{0,1} = 120 - 10IR$

$IR = U$, $P = UI = I^2 R$

P - максимальная $P = UI$

$I = 120 - 10U$

$P = 120U - 10U^2$

$P = \frac{14400 R}{(120R + 100)^2}$ (зависимость P от R)

$\eta = \frac{P}{P_{\text{потр}}} = \frac{P}{P_{\text{потр}}} = \frac{UI}{P_{\text{потр}}}$

1/3
3%

4

Термометр совершает малые колебания-гармонически, он плавно в
твёрдой среде. Тогда по II закону.

$m\vec{g} + \vec{F}_A = 0$ O_y $F_A = mg$

$F_A = \rho_m g V$ $\rho_m g V = mg$

$V = \frac{m}{\rho_m} = \frac{6 \cdot 10^{-2}}{1,2 \cdot 10^3} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$

$V = \pi R^2 \cdot l$, l - длина трубки $\Rightarrow l = \frac{V}{\pi R^2} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-6}} \approx 4 \text{ см}$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\frac{4}{10}} \approx 4 \text{ с}$

1/3
3%

Ответ: 4 с

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

5.

$$M = 5 \text{ т} = m$$

$$l = 0,32 \text{ м}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

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

Зависит от выбранности угла $\rightarrow m\vec{a} = 0$

F - сила, за счет которой груз висит в воздухе

(исполняется работа) - с помощью паруса

по 2-м закону $m\vec{g} + \vec{F} = m\vec{a}$

$$0_y \quad m\vec{g} + \vec{F}$$

$$F = \rho g V$$

$$F = m\vec{g} - \rho g V$$

$$F = m\vec{g}$$

$$P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v = m\vec{g} \cdot v = m\vec{g} \cdot 2\pi l \rho = 5 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 0,32 =$$

$$= 10048 \text{ Вт} \approx 100 \text{ Вт}$$

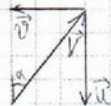
Ответ 100 Вт

0

11.



Предмет возвращается обратно, составим треугольник скоростей:



U - скорость предмета в состоянии покоя

V - скорость течения

$$V^2 = V^2 - U^2$$

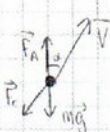
$$V = \sqrt{V^2 - U^2}$$

$$V = V \sin \alpha$$

F - сила сопротивления

$$0_y \quad F_A - m\vec{g} - F \cos \alpha = m\vec{a}$$

$$m\vec{a} = F \cos \alpha + m\vec{g} - F_A$$



↑ y

0

$$\alpha = 52^\circ$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

1 вариант

2.

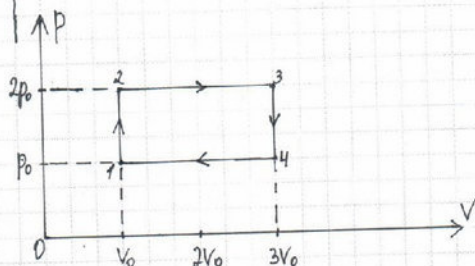
Дано:

двухатомный газ

$\eta = ?$

Решение:

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\% = \frac{A}{Q_{\text{получ.}}} \cdot 100\%$$



1-2: $V = \text{const}$ $P \uparrow \uparrow T$ $A_1 = 0$ $Q = \Delta U$

2-3: $p = \text{const}$ $V \uparrow \uparrow T$ $Q = \Delta U + A_2$

3-4: $V = \text{const}$ $P \downarrow \downarrow T$ $A_3 = 0$ $Q = \Delta U$

4-1: $p = \text{const}$ $V \downarrow \downarrow T$ $Q = \Delta U + A_4$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} = \frac{5}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{5}{2} (2p_0 V_0 - p_0 V_0) = \frac{5}{2} p_0 V_0 > 0 \text{ (получает тепло)}$$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23} = 2p_0 (3V_0 - V_0) + \frac{5}{2} (2p_0 \cdot 3V_0 - 2p_0 V_0) = 14 p_0 V_0 > 0 \text{ (получает тепло)}$$

$$Q_{34} = \frac{5}{2} \Delta U_{34} = \frac{5}{2} \nu R (T_4 - T_3) = \frac{5}{2} (p_0 \cdot 3V_0 - 2p_0 \cdot 3V_0) = -\frac{15}{2} p_0 V_0 < 0 \text{ (отдаёт тепло)}$$

$$Q_{41} = \Delta U_{41} + A_{41} = p_0 (V_0 - 3V_0) + \frac{5}{2} (p_0 V_0 - 3p_0 \cdot 3V_0) = -12 p_0 V_0 < 0 \text{ (отдаёт тепло)}$$

$$Q_{\text{получ.}} = Q_{12} + Q_{23} = \frac{5}{2} p_0 V_0 + 14 p_0 V_0 = \frac{33}{2} p_0 V_0$$

$$A = (2p_0 - p_0) (3V_0 - V_0) = 2 p_0 V_0$$

$$\eta = \frac{2 p_0 V_0}{\frac{33}{2} p_0 V_0} = \frac{4}{33} = 0,12 = 12\%$$

Ответ: 12 %.

1.0
16!

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

3.

Дано:

$$\mathcal{E} = 12 \text{ В}$$

$$r = 0,1 \text{ Ом}$$

R

$$P = \text{max}$$

$$\eta - ?$$

$$P_{\text{max}} - ?$$

$$R - ?$$

Решение:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \neq \frac{\mathcal{E}}{R}$$

$$P = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2}$$

$$P = \frac{\mathcal{E}^2}{(R+r)^2} \cdot R$$

$$P' = \left(\frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2} \right)' = \mathcal{E}^2 \cdot \frac{(R+r)^2 - 2(R+r) \cdot R}{(R+r)^4} = \frac{\mathcal{E}^2 (R+r-2R)}{(R+r)^3} =$$

$$= \frac{\mathcal{E}^2 (r-R)}{(R+r)^3}$$

$$P' = 0$$

$$\mathcal{E}^2 \frac{r-R}{(R+r)^3} = 0$$

Тогда мощность (P) максимальна, когда $R = r = 0,1 \text{ Ом}$

$$P_{\text{max}} = \frac{\mathcal{E}^2 r}{(r+r)^2} = \frac{\mathcal{E}^2 r}{(2r)^2} = \frac{\mathcal{E}^2 r}{4r^2} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} = \frac{144}{4 \cdot 0,1} = 360 \text{ Вт}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{полез.}}}{P_{\text{затрат.}}} \cdot 100\% = \frac{I^2 R}{I^2 (R+r)} = \frac{R}{R+r} = \frac{r}{r+r} = \frac{0,1}{0,1+0,1} \cdot 100\% = 50\%$$

Ответ: 50%; 360 Вт, 0,1 Ом.

10
91

Пожалуйста, пользуйтесь темпо-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

4.

Дано:

$$m = 602 = 0,06 \text{ кг}$$

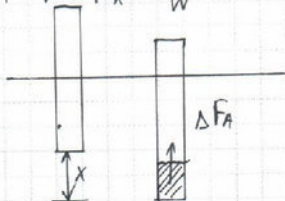
$$R = 2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\rho_B = 1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

T - ?

Решение:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{2\pi}{W}$$



$$\Delta F_A = m a_x$$

$$-\rho_B g \Delta V = m a_x$$

$$a_x = -\frac{\rho_B g \Delta V}{m} = -\frac{\rho_B g S \cdot x}{m}$$

$$a_x = -W^2 \cdot x$$

$$W^2 = \sqrt{\frac{\rho_B g S}{m}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{W} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho_B g S}}$$

$$S = \pi R^2$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho_B g \pi R^2}}$$

$$T = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{m}{\rho_B g}}$$

$$T = \frac{2}{2 \cdot 10^{-3}} \cdot \sqrt{\frac{3,14 \cdot 0,06}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 10}} \approx 3,96 \text{ с} \approx 4 \text{ с}$$

Ответ: 4 с.

1,0
г/л

Пожалуйста, пользуйтесь темпо-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

5.

Дано:

$$M = 5 \text{ кг}$$

$$l = 32 \text{ см} = 0,32 \text{ м}$$

$$\rho_v = 1 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$P = ?$

Решение:

Сила тяжести груза уравновешена
подъёмной силой.

$$F = F_{\text{тяги}}$$

$$F = Mg$$

$$m_{\text{воздуха}} = \rho V = \rho \cdot S \cdot h = \rho \cdot \frac{\pi l^2}{4} \cdot v_{\Delta t}$$

Изменил силу:

$$F_{\Delta t} = m_{\Delta t} \cdot v_{\Delta t}$$

$$F = \frac{M v}{\Delta t} = \rho \frac{\pi l^2}{4} \cdot \frac{v^2 \Delta t}{\Delta t} = \frac{\rho \pi l^2 v^2}{4}$$

$$v = \sqrt{\frac{4F}{\rho \pi l^2}}$$

$$P = F \cdot v$$

$$P = \frac{\rho \pi l^2 v^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{4F}{\rho \pi l^2}} = \frac{2}{l} \cdot \sqrt{\frac{M^3 g^3}{\rho \pi}}$$

$$P = \frac{2}{0,32} \cdot \sqrt{\frac{5^3 \cdot 10^3}{1,3,14}} = 12,5 \text{ Вт}$$

Ответ: 12,5 Вт.

1/3

3/1

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

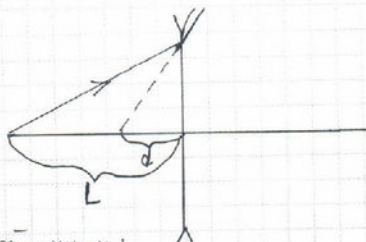
6.

Дано: | Решение:

$$L = 1 \text{ м}$$

$$d = 0,25 \text{ м}$$

$$D = ?$$



Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{p} + \frac{1}{d} ; \frac{1}{L} - \frac{1}{d} = D$$

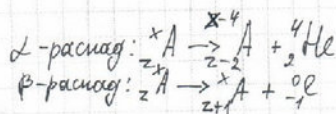
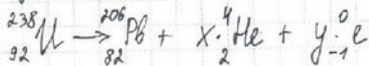
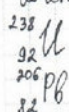
$$D = \frac{1}{L} - \frac{1}{d} = \frac{1}{1} - \frac{1}{0,25} = 1 - 4 = -3 \text{ дтр}$$

Ответ: -3 дтр

1,0 6%

7.

Дано: | Решение:



$$\begin{cases} 238 = 206 + 4x + y \cdot 0 \\ 92 = 82 + 2x - y \end{cases}$$

$$4x = 238 - 206$$

$$4x = 32$$

$$x = 8$$

$$92 = 82 + 2 \cdot 8 - y$$

$$y = 92 + 98$$

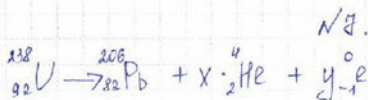
$$y = 6$$

Ответ: α-распадов - 8; β-распадов - 6.

1,0 9%

Σ = 52%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



$$\begin{cases} 238 = 206 + 4x + y \cdot 0 \\ 92 = 82 + 2x - y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = ? \\ y = ? \end{cases} \quad \text{?}$$

243

6%

Ответ: 8-д распадов и 6-β распадов.

№3.

$$\varepsilon = 12 \text{ В}$$

$$r = 0,1 \text{ Ом}$$

$$P? \quad \eta?$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

$$P = I^2 \cdot R$$

$$P = \frac{\varepsilon^2}{(R+r)^2} \cdot R$$

$$P(R) = \frac{dP}{dR}$$

$$P' = \frac{\varepsilon^2 \cdot R \cdot (R+r)^{-2} - R \cdot ((R+r)^{-2})'}{(R+r)^4} = 0$$

$$R' \cdot (R+r)^{-2} - R \cdot ((R+r)^{-2})' = 0$$

$$1 \cdot (R+r)^{-2} - 2R \cdot (R+r)^{-3} \cdot (R+r)' = 0$$

$$(R+r)^{-2} - 2R(R+r)^{-3} = 0$$

$$((R+r) - 2R) \cdot (R+r)^{-3} = 0$$

$$(R+r) - 2R = 0 \Rightarrow R = r = 0,1 \text{ Ом}$$

$$P = \frac{12^2}{(0,1+0,1)^2} \cdot 0,1 = \frac{12^2 \cdot 0,1}{(0,2)^2} = \frac{14,4}{0,04} = 360 \text{ Вт}$$

Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железнодорожска - г. Железнодорожск

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами
клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\eta = \frac{P_n}{P_3} \cdot 100\% ; \eta = \frac{R}{R+n} ; \eta = \frac{0,1 \cdot 100\%}{0,1+0,1} = \frac{0,1 \cdot 100\%}{0,2} = 50\%$$

Ответ: 50%; 360 Вт.

$R_{\text{max}} - !$ 1,0 9%

$\sqrt{2}$

$$P_2 = 2P_1$$

$$V_2 = 3V_1$$

$$\eta = \frac{H}{Q_1} \cdot 100\%$$

$$Q_1 = Q_{1,2} + Q_{2,3}$$

$$A = (P_2 - P_1) \cdot (V_2 - V_1); A = (2P_1 - P_1) \cdot (3V_1 - V_1) = P_1 \cdot 2V_1$$

$$Q_{1,2} = \Delta H = \frac{5}{2} m R \Delta T$$

$$P_1 V = \sqrt{R \Delta T}; Q_{1,2} = \frac{5}{2} V_1 (P_2 - P_1); Q_{1,2} = \frac{5}{2} V_1 \cdot P_1$$

$$Q_{2,3} = \Delta H + A = \frac{5}{2} P_2 (V_2 - V_1) + P_2 (V_2 - V_1)$$

$$Q_{2,3} = \frac{7}{5} P_2 (V_2 - V_1); Q_{2,3} = \frac{7}{5} \cdot 2P_1 \cdot 2V_1 = \frac{28}{5} P_1 V_1$$

$$Q_1 = \frac{5}{2} V_1 P_1 + \frac{28}{5} P_1 V_1 = \frac{25 V_1 P_1 + 56 P_1 V_1}{10} = \frac{81}{10} V_1 P_1 = 8,1 V_1 P_1$$

$$\eta = \frac{2 P_1 V_1}{8,1 P_1 V_1} \cdot 100\% \approx 24,7\%$$

Ответ: 24,7%.

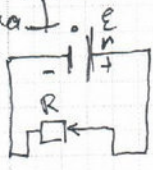
2/3

10,7%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$\mathcal{E} = 24 \text{ В}$
 $R_{\text{max}} = 144 \text{ Вт}$
 $\eta = ?$
 $r_{\text{к}} = ?$

① $P = I \cdot \mathcal{E}$ *Мощность равна произведению*
во внешней цепи на силу тока
 ② $P = UI$
 ③ $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow I \cdot (R+r) = \mathcal{E}$



③ $IR + Ir = \mathcal{E}$ или $U = \mathcal{E} - Ir$. *Вычтем в 1 части $\mathcal{E}$ за собой. Учтём что $\frac{\mathcal{E}}{r} = I_{\text{к.з.}}$.*

⑥ $U = \mathcal{E} \left(1 - \frac{I}{I_{\text{к.з.}}}\right)$

Подставим 6 $\rightarrow$ 2 $\Rightarrow$ ⑦ $P = \mathcal{E} \cdot I \left(1 - \frac{I}{I_{\text{к.з.}}}\right)$

Получить максимальную мощность можно если сопр. нагрузки равно внутреннему сопротивлен. $[R=r]$

$I = \frac{\mathcal{E}}{r+r} = \frac{24 \text{ В}}{2r} = \frac{12 \text{ В}}{r}$

$P_{\text{max}} = 144 = 24 \cdot \frac{24}{2r} \cdot \left(1 - \frac{24}{2r} \cdot \frac{24}{r}\right)$ $\eta = \frac{P_{\text{п}}}{P} = 1 - \frac{I}{I_{\text{к.з.}}}$

$144 = \frac{24 \cdot 24}{2r} \cdot \left(1 - \frac{24 \cdot r}{2r \cdot 24}\right)$

$\eta = 1 - \frac{24}{12} = 0,5$

$144 = \frac{24 \cdot 24 \cdot 1}{2r} - 24$ $I_{\text{к.з.}} = \frac{24}{r} = 24$

$144 = \frac{144}{r}$ $r = 1 \text{ Ом}$ $I = \frac{24}{2} = 12$

⊕ 50%

Ответ: $r = 1 \text{ Ом}$; $\eta = 50\%$.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

✓в.

$$L = 1 \text{ м}$$

$$d = 0,25 \text{ м}$$

Q?

Изображение предмета прямое и мнимое, давшее отклонение позволяет рассмотреть его на расстоянии наилучшего зрения. Если предмет в таком случае должен находиться на расстоянии наилучшего зрения для глаза с нормальным зрением ($d = 0,25 \text{ м}$). В этом случае дальновидный человек будет видеть предмет также, как и человек с нормальным зрением.

Затем запишем формулу тонкой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{L};$$

$$D = \frac{1}{F};$$

$$D = \frac{1}{d} - \frac{1}{L} = \frac{L-d}{dL}; \quad D = \frac{1-0,25}{1 \cdot 0,25} = 3 \text{ дптр.}$$

Ответ: 3 дптр.

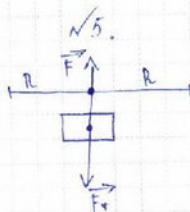
$$M = 5 \text{ кг}$$

$$R = l = 32 \text{ см} \quad 0,32 \text{ м}$$

$$g = 1 \text{ м/с}^2$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

✓?



$$|\vec{F}| = \vec{F}_r$$

$$F_r = mg$$

$$mv = g \cdot v$$

$$v = \frac{g \cdot l}{\pi^2} \cdot \alpha \pm$$

Минимум силы равен максимуму минимума силы.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$F_{\Delta t} = m \cdot \Delta v$$

$$F = \frac{m \cdot \Delta v}{\Delta t} = \frac{g \cdot R^2 \cdot v_0 \Delta t \cdot v_0}{\Delta t} = g R^2 v_0^2 ; v_0^2 = \frac{F}{g R^2}$$

$$N = F \cdot v_0$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{F}{g R^2}}$$

$$N = \sqrt{\frac{F^3}{g R^2}} \cdot F = \sqrt{\frac{F^3}{g R^2}} = \sqrt{\frac{N^3 g^5}{g R^2}}$$

$$N = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{N^3 g^5}{g}}$$

$$N = \frac{1}{0,32} \cdot \sqrt{\frac{5^3 \cdot 10^5}{1,3,14}} = \frac{1}{0,32} \cdot \sqrt{\frac{125 \cdot 1000}{3,14}} = 623,5 \text{ Вт}$$

Ответ: 623,5 Вт.

№4.

$$m = 60 \text{ г}$$

$$r = 2 \text{ Мм}$$

$$\frac{g}{\Delta ?}$$

$$\Delta F_d = m \cdot a$$

$$p g s \cdot x = m \cdot \omega^2 \cdot x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{p g s}{m}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{p g s}} = 2 \cdot 3,14 \sqrt{\frac{m}{p g s}} = 2 \cdot 3,14 \sqrt{\frac{0,06}{1000 \cdot 10 \cdot 125000}}$$

$$= 4,34 \text{ с.}$$

Ответ: 4,34 с.

№1.



$$\vec{F}_A + \vec{F}_C + \vec{F}_B = m \vec{a}$$

$$Ox': -F_C - F_B \cos \alpha + F_A \sin \alpha = m \vec{a}$$

Место проведения МБОУ СОШ №3 города Железнодорожского - г. Железнодорожск

Пожалуйста, пользуйтесь темпо-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$Oy: F_A \cdot \cos \alpha - F_T \sin \alpha = 0$$

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V; F_T = mg; F_c \sim v_{\text{ам}}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3; F_c = \rho \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot g$$

$$F_A = \rho \cdot g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$-F_c - \frac{4}{3} \pi R^3 \rho g \cos \alpha + \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho \sin \alpha = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \alpha$$

$$\beta = \frac{v^2}{2a}$$

В стационарном воре:

$$F_T - F_A = m a$$

$$\rho \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot g - \rho g \frac{4}{3} \pi R^3 = \pi R^3 \cdot \rho \alpha$$

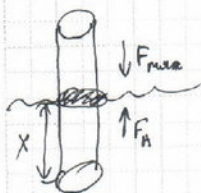
$$\rho g - \rho g \cos \alpha = \rho \cdot \alpha$$

$$g(1 - \cos \alpha) = \rho \alpha$$

$$1/3 \quad 4\%$$

$$\alpha = 50\%$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



④ задание
Дано: $T = 4$

$$m = 0,06 \text{ кг}$$

$$r = 0,002 \text{ м}$$

Найти: ρ_x - ?

к-з поверхности?
 $F_{\text{упр}} \text{ экв. } F_A \Rightarrow k = \rho_x g S_{\text{м.к.}}$

$$F_A = \rho_x g \cdot S_{\text{т.к.}} \cdot x$$

$$F_{\text{упр}} = -k \cdot x$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{подставим к. найдем:}$$

$$4 = 2\pi \sqrt{\frac{0,06 \text{ кг}}{\rho_x \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot \pi (2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 4}}$$

$$2 = \sqrt{\frac{0,06 \cdot \text{м}^3}{\rho_x \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot \pi}}$$

Введем обе части ур. в квадрат, найдем:

$$4 = \frac{0,06 \cdot \pi}{\rho_x \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 \cdot \pi}$$

выразим ρ_x

$$\rho_x = \frac{0,06 \cdot 3,14}{10 \text{ м/с}^2 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 \cdot \pi} \quad \rho_x = \frac{18,6 \cdot 10^3}{16} \approx 1,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\frac{0,06 \cdot 10^5 \cdot 3,14}{4 \cdot 4} = \frac{18,6 \cdot 10^3}{16}$$

$\pm 6\%$

Ответ: $\rho_x = 1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано:

$$M = 10 \text{ кг.}$$

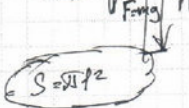
$$l = 32 \text{ см} = 0,32 \text{ м.}$$

$$\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$N = ?$

В. 5 задание.



$$Mg + F = Ma \text{ (БМЛА)}$$

$$\text{ог: } F - Mg = 0$$

$$F = Mg$$

$$F \cdot \Delta t = \Delta p = \Delta m \cdot v_{\text{взр.}}$$

$$F = \frac{\Delta m v}{\Delta t}; \Delta m = \Delta V \rho = S \cdot \Delta l \cdot \rho =$$

$$= \pi l^2 \cdot \rho = Mg$$

$$v = \sqrt{\frac{Mg}{\pi l^2 \cdot \rho}}$$

$$A_{\text{гб}} = E_{\text{к взр}}; N \cdot \Delta t = \frac{\Delta m v^2}{2}$$

$$N = \frac{\Delta m v^2}{2 \Delta t} = \frac{\pi l^2 \Delta t \cdot \rho \cdot \frac{Mg}{\pi l^2 \cdot \rho}}{2 \Delta t} \cdot \frac{Mg}{2} \cdot v = \frac{Mg}{2} \cdot v = \frac{Mg}{2} \cdot \sqrt{\frac{Mg}{\pi l^2 \cdot \rho}}$$

$$= \sqrt{\frac{(Mg)^3}{4 \pi l^2 \cdot \rho}} = \sqrt{\frac{(100)^3}{4 \cdot 3,14 \cdot (0,32)^2 \cdot 1}} = \sqrt{\frac{1000000}{4 \cdot 3,14 \cdot (0,32)^2}} =$$

$$= \frac{1000}{2} \cdot \sqrt{\frac{1}{3,14}} = \frac{1000 \cdot 0,32}{2} \cdot \sqrt{\frac{1}{3,14}} =$$

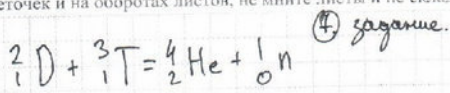
$$= \frac{320}{2} \cdot \sqrt{\frac{1}{3,14}} = 160 \cdot 0,5 = 80 \text{ В} \quad (+ 9\%)$$

$$\sqrt{\frac{1}{3,14}} \approx 0,5 \quad \frac{1000}{2 \cdot 0,32} \cdot \sqrt{\frac{1}{3,14}} = 1562 \cdot 0,5 = 781 \text{ В}$$

$$\sqrt{\frac{1}{3,14}} \approx 0,5 \quad \frac{1000}{2 \cdot 0,32} \approx 1562 \quad \sqrt{\frac{(100)^3}{4 \cdot 3,14 \cdot (0,32)^2 \cdot 1}} =$$

$$= \sqrt{774517} = 880 \text{ В (вычисления производ в калькуляторе)}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



$$\Delta E = \Delta m c^2$$

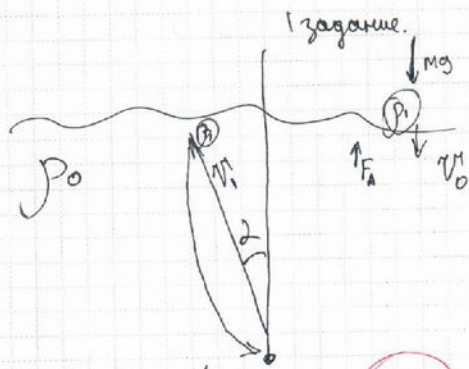
$$\Delta E = 17,6 \text{ МэВ}$$

$$\Delta E = 17,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} \quad \Delta m = \frac{1,6 \cdot 17,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^6 \text{ Дж}}{(3 \cdot 10^8 \text{ м/с})^2}$$

$$\Delta m = \frac{28,16 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}}{9 \cdot 10^{16} \text{ м}^2/\text{с}^2} \approx 3,13 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$$

Ответ: $3,13 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$.



$$v_y = v_x \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Шк. предмет точен,
 $F_A < F_{\text{тяг. мет.}}$

$$v_0 = v_x + \frac{a \cdot t^2}{2} \quad F = m \cdot a$$

$$v_0 = \frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot t^2}{2} \quad a = \frac{F}{m}$$

при падении на дно с поверхности воды.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточки и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

8) задание.

Нач. сост.

$$p_{21} V_1 = \nu_1 R T_1$$

$$+ p_{11} V_1 = \nu_2 R T_1$$

$$(p_{21} + p_{11}) V_1 = \nu_1 R T_1$$

Конеч. сост.

$$(p_{22} + p_{12}) V_2 = (\nu_1 + \nu_2) R T_2$$

Это изоб. процессе изобар. $\Rightarrow p = p_0 + p_H = \text{const}$

$$\frac{p V_1}{p V_2} = \frac{(\nu_1 + \nu_2) R T_1}{(\nu_1 + \nu_2) R T_2} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$\oplus 21\%$

для пара

$$\frac{p_{11} V_1}{p_{12} V_2} = \frac{\nu_1 R T_1}{\nu_2 R T_2}$$

$$p_{12} = p_{11} = p_0 \frac{T_1}{T_2} = 16 p_0$$

$$p_{11} = 16 p_0 \cdot \frac{p_{11}}{16 p_0} \cdot \frac{3}{2} = \frac{6}{1}$$

Если $T = 6v$ пар. Сох. на насильн. $T_2 = 2v$ и имеем p как при $T_2 = 4v$

Если охладить в замкнутом V , то для пара можно написать:

$$\frac{p_{11} V_1}{p_{12} V_1} = \frac{\nu_1 R T_1}{\nu_2 R T_2} \Rightarrow \frac{16 p_0}{p_0 \cdot 2^x} = \frac{6}{x} \quad \frac{16}{2^x} = \frac{6}{x}$$

$$x = 3$$

$$\text{Ответ: } T_3 = 3v$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

51. Дано: $\alpha; v; u; \rho; \rho_0; v_0?$

Решение: Вариант 2

① Тело брошено в спокойную воду. Пусть сила сопротивления $F = -kv$, в данном случае $v = u$ имеем:

По закону Ньютона для данной ситуации в проекции на ось x имеет вид:

Движение установившееся, тогда $\vec{a} = 0$

Силы координаты!

$mg - F - \rho_0 Vg = 0; m = \rho V; F = kv$

$(\rho - \rho_0) Vg = kv \Rightarrow k = \frac{(\rho - \rho_0) Vg}{u}$

② Рассмотрим произвольный момент времени движения тела после броска водолёза:

По закону Ньютона в проекциях на оси:

Оу: $(\rho_0 Vg - \rho Vg - F \cos \delta = ma_y$

Ох: $-F \sin \delta = ma_x$

$(\rho_0 - \rho) Vg - k v \cos \delta = m \frac{dv_y}{dt}; v \cos \delta = v_y$

$(\rho_0 - \rho) Vg dt - k v_y dt = m dv_y; v_y dt = dy$

$(\rho_0 - \rho) Vg dt - k dy = m dv_y$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$(\rho_0 - \rho) V g \int_0^{\tau} dt - \kappa \int_0^y dy = m \int_{y_0}^y dv_y, \quad \tau - \text{время движения "туда" маринка (до}$$

остановки), y - расстояние вдоль оси Oy , v_y - начальная скорость относительно воды в проекциях на Oy .

$$\tau = \frac{ky - mv_y}{(\rho_0 - \rho) V g} \Rightarrow \tau = \frac{mv_y - ky}{\rho - \rho_0 V g} \quad \text{— время движения маринка до остановки}$$

$$Ox: -F \sin \alpha = m a_x, \quad F = \kappa v_x$$

$$-\kappa v_x \sin \alpha = m \frac{dv_x}{dt}, \quad v_x \sin \alpha = v_{ix}$$

$$-\kappa v_{ix} dt = m dv_{ix}, \quad v_{ix} dt = dx$$

$$-\kappa dx = m dv_{ix}$$

$$-\kappa \int dx = m \int dv_{ix}$$

$$kx = mv_x \Rightarrow \boxed{x = \frac{mv_x}{\kappa}} \quad \text{— перемещение тела вдоль}$$

Ox относительно воды. Тогда перемещение тела относительно водолэза вдоль Ox :

$$\vec{S}_{\text{отн. воды}} + \vec{S}_{\text{вода}} = \vec{S}_{\text{отн. водолэза}}$$

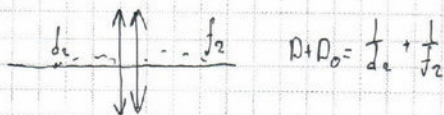
x_0 - перемещение вдоль Ox относительно водолэза.

$x_0 = x - v_0 \tau$, v_0 - скорость течения (направлена против Ox) τ - время движения до остановки. Т.о.

$$\boxed{x_0 = \frac{mv_x}{\kappa} - v_0 \frac{mv_y - ky}{(\rho - \rho_0) V g}}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

1-ый случай

 f_1, f_2 по условию

$$D + \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{d_2} = \frac{Dd_1 + 1}{d_1}$$

$$d_2 = \frac{d_1}{Dd_1 + 1}$$

$$\text{Ответ: } \frac{d_1}{Dd_1 + 1}$$

2-ой

Дано:

$$\Delta E = 17,6 \text{ МэВ} = 17,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

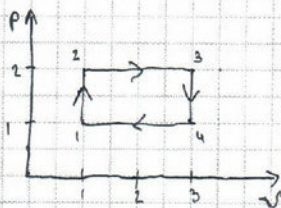
 $\Delta m = ?$

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

$$\Delta m = \frac{17,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{16}} \approx 3,128 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$$

$$\text{Ответ: } 3,128 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$$

3-ий



Дано:

Найти: η

Решение

$$\eta = \frac{A_1}{Q_1}$$

$$A = A_{12} + A_{23} + A_{34} + A_{41} = A_{23} + A_{41} =$$

$$\left. \begin{aligned} A_{12} &= 0, \text{ м.к. } V = \text{const} \\ A_{34} &= 0, \text{ м.к. } V = \text{const} \end{aligned} \right\} = 2p_1 \cdot 2V_1 - p_1 \cdot 2V_1 = 2p_1 V_1$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

③ Рассмотрим теперь возвращение тела к водоему. Изначально его скорость равна 0, на него действуют силы только вдоль оси Oy. Тогда ускорение направлено вдоль оси Oy, т.е. скорость так же будет направлена вдоль оси Oy в любой момент времени, будет действовать сила сопротивления (также вдоль оси Oy). В какой-то момент движение установится, т.е.

$$\begin{aligned}
 & \begin{array}{c} \uparrow \rho_0 V g \\ F \\ \downarrow m g \end{array} \quad \begin{array}{c} \downarrow y \end{array} \\
 & m g - \rho_0 V g - \kappa v_1 = 0 \quad \kappa = \frac{(\rho - \rho_0) V g}{u} \\
 & (\rho - \rho_0) V g = \frac{(\rho - \rho_0) V g}{u} v_1 \Rightarrow \\
 & \Rightarrow |v_1| = u. \text{ Т.о. в конце}
 \end{aligned}$$

шарик будет двигаться с постоянной скоростью u .

Рассмотрим движение в произвольный момент времени:

Используя закон Ньютона в проекциях на Oy $\Rightarrow$

$$\begin{aligned}
 & \begin{array}{c} \uparrow \rho_0 V g \\ F \\ \downarrow m g \end{array} \quad \begin{array}{c} \downarrow y \end{array} \\
 & \Rightarrow \rho V g - \rho_0 V g - \kappa v_y = m \frac{dv_y}{dt} \\
 & \boxed{(\rho - \rho_0) V g dt - \kappa v_y dt = m dv_y} \\
 & v_y dt = dy. \quad \boxed{(\rho - \rho_0) V g dt - \kappa dy = m dv_y}
 \end{aligned}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$(p-p_0)Vg \int_0^{\tau_1} dt - \kappa \int_0^y dy = m \int_0^u dV_y$$

$(p-p_0)Vg\tau_1 - \kappa y = m u$, т.к. шарик вернулся в руки к водолазу, то y равен u из п.(2)

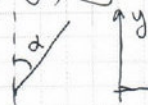
$$\tau_1 = \frac{mu + \kappa y}{(p-p_0)Vg} \quad \text{— время движения обратно}$$

Перемещение вдоль оси Ox : $x_0 = v_0 \tau_1$,
 x_0 равен x_0 из п.(2), т.к. шарик вернулся к водолазу. Получаем:

$$\begin{cases} x_0 = v_0 \tau_1 = v_0 \frac{mu + \kappa y}{(p-p_0)Vg} \\ x_0 = \frac{mv_x}{\kappa} - v_0 \frac{mv_y - \kappa y}{(p-p_0)Vg} \end{cases}$$

$$v_0 \frac{mu + \kappa y}{(p-p_0)Vg} = \frac{mv_x}{\kappa} - \frac{mv_y - \kappa y}{(p-p_0)Vg}$$

$$\frac{m v_0 (u + v_y)}{(p-p_0)Vg} = \frac{m v_x u}{(p-p_0)Vg}$$



$$\begin{aligned} v_y &= v \cos \alpha \\ v_x &= v \sin \alpha \end{aligned}$$

$$v_0 (u + v \cos \alpha) = v \sin \alpha \cdot u$$

$$v_0 = \frac{v \sin \alpha}{u + v \cos \alpha}$$

Ответ: ~~$\frac{v \sin \alpha}{u + v \cos \alpha}$~~

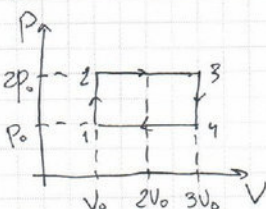
Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и па оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

52.

Дано:

график

$\eta = ?$



$$\eta = \frac{A}{Q_{12}} - \text{к.п.д. тепловой машины}$$

$$A = p \Delta V$$

$$A_{12} = A_{34} = 0 \text{ (т.к. } \Delta V = 0)$$

$$A_{23} = 2p_0 \cdot 2V_0 = 4p_0V_0$$

$$A_{41} = p_0 \cdot (-2V_0) = -2p_0V_0$$

$$A = A_{23} + A_{41} = 4p_0V_0 - 2p_0V_0$$

3 соответствию с I закон $\frac{A = 2p_0V_0}{\text{на первом термод.}}$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} (2p_0V_0 - p_0V_0) = \frac{3}{2} p_0V_0$$

$$Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23} = 4p_0V_0 + \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) = 4p_0V_0 + \frac{3}{2} (6p_0V_0 - 2p_0V_0) = 4p_0V_0 + 6p_0V_0 = 10p_0V_0$$

$$Q_{34} < 0$$

$$Q_{41} < 0$$

$\oplus 16\%$

$$Q_{12} = Q_{12} + Q_{23} = 10p_0V_0 + \frac{3}{2} p_0V_0 = \frac{23}{2} p_0V_0$$

$$\eta = \frac{2p_0V_0 \cdot 2}{23p_0V_0} = \frac{4}{23} = 0,17$$

$$\eta = 17\% \text{ Ответ: } 17\%$$

53.

Дано:

$$\mathcal{E} = 24 \text{ В}$$

$$r, R$$

$$P_{\text{max}} = 144 \text{ Вт}$$

$\eta = ?$



Решение:

$$P = UI - \text{закон Джоуля-Ленца}$$

$$\mathcal{E} = IR + Ir$$

$$\mathcal{E} = U + Ir$$

$$U = \mathcal{E} - Ir$$

$$P = (\mathcal{E} - Ir)I = \mathcal{E}I - I^2r$$

$$P(I) - \text{max, если } P'(I) = 0, \text{ тогда}$$

$$P'(I) = \mathcal{E} - 2Ir = 0$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$2IZ = \varepsilon; \quad I = \frac{\varepsilon}{2Z} - p_{\max}, \text{ тогда по закону Ома для полной цепи}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+Z} \Rightarrow R+Z = 2Z$$

$$R = Z$$

По закону Джоуля-Ленца

$$p_{\max} = I^2 R = \frac{\varepsilon^2}{4Z^2} \cdot R = \frac{\varepsilon^2}{4Z^2} \cdot Z = \frac{\varepsilon}{4Z}$$

$$Z = \frac{\varepsilon^2}{4p_{\max}} = \frac{24.24}{4 \cdot 144} = 1 \text{ Ом}$$

при $R = 1 \text{ Ом}$, $p_{\max}$

$$\eta = \frac{U}{\varepsilon} = \frac{IR}{\varepsilon} = \frac{\varepsilon \cdot R}{2R\varepsilon} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$\eta = 50\% \quad \text{Ответ: } \eta = 50\%, R = 1 \text{ Ом}$$

S4

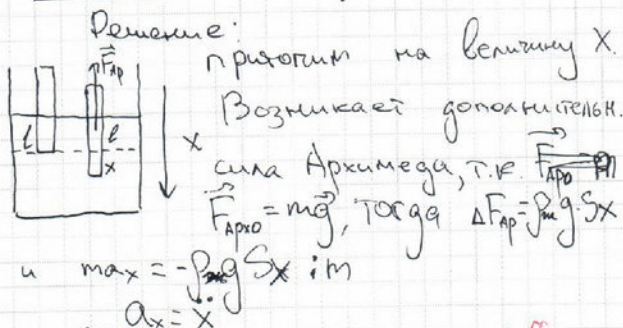
Дано:

$$m = 60 \text{ г} = 60 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$Z = 2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$T = 4 \text{ с}$$

Решение:



$$u_{\max} = -\rho_{\text{ж}} g S x; \quad m$$

$$a_x = x$$

$$\ddot{x} + \frac{\rho_{\text{ж}} g S}{m} \cdot x = 0$$

$$\omega^2 = \frac{\rho_{\text{ж}} g S}{m}, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho_{\text{ж}} g S}}$$

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{\rho_{\text{ж}} g S} \Rightarrow \rho_{\text{ж}} = \frac{4\pi^2 m}{T^2 g S}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточки и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

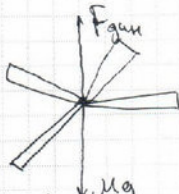
$$\rho_m = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 3,14 \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{16 \cdot 10 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-6}} = 1177 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$|\rho_m = 1177 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}| \quad \text{Ответ: } 1177 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

55.

$$\begin{array}{l} M = 10 \text{ кг} \\ l = 32 \cdot 10^2 \text{ м} \\ g = 10 \text{ м/с}^2 \\ p = ? \end{array}$$

Решение



$$p = Fv; \quad v = \omega l$$

$$F_{gm} = \frac{dp}{dt} \quad (p - \text{мгнущая})$$

$$dp = \rho dV \cdot v = \rho dV \omega l$$

$$F_{gm} = \frac{\rho dV \omega l}{dt}, \quad \frac{dV}{dt} = \frac{\pi l^2 dh}{dt} = \pi l^2 \omega l; \quad \frac{dh}{dt} = v$$

$$T. \theta \quad F_{gm} = \rho \omega l \cdot \pi l^2 \omega l \Rightarrow F_{gm} = \rho l^4 \omega^2 \pi$$

$$\rho l^4 \omega^2 \pi = mg \Rightarrow \omega^2 = \frac{mg}{\rho \pi l^4} \Rightarrow \omega^2 l^2 = \frac{mg}{\rho \pi l^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{mg}{\rho \pi l^2}}$$

$$p = \rho l^2 v^2 \pi \cdot v = \rho \pi l^2 \cdot \frac{mg}{\rho \pi l^2} \cdot \sqrt{\frac{mg}{\rho \pi l^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = mg \sqrt{\frac{mg}{\rho \pi l^2}}$$

⊕ касается! 6%

$$p = 100 \cdot \sqrt{\frac{100}{1 \cdot 314 \cdot 32^2 \cdot 10^{-4}}} = 1763 \text{ Вт} \approx 2 \text{ кВт}$$

Ответ: 1763 Вт

56.

$$\frac{d_1, D}{d_2 = ?}$$

По ф-ле тонкой линзы

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{l} = \frac{1}{F}, \quad \text{где } F - \text{фокусное расст.}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Тонкие первой линзы, l - расстояние от линзы до изображения. Оптическая сила $D_0 = \frac{1}{F}$ - оптическая сила первой линзы

По ф-ле тонкой линзы для системы линз: Оптические силы складываются, расстояние до изображения по условию не изменилось.

$$\frac{1}{d_2} + \frac{1}{l} = D_0 + D; D_0 = \frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{l}$$

$$\frac{1}{d_2} + \frac{1}{l} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{l} + D$$

$\oplus 6\%$

$$\frac{1}{d_2} = \frac{1+Dd_1}{d_1} \Rightarrow \boxed{d_2 = \frac{d_1}{2d_1+1}}$$

Ответ: $\frac{d_1}{2d_1+1}$

57.

Дано:

$$E = 17,6 \text{ МэВ} = 17,6 \cdot 10^6 \text{ эВ} \quad {}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} = {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$$

$\Delta m = ?$

$$m_1 c^2 = m_2 c^2 + E; E = (m_1 - m_2) c^2$$

$$E = \Delta m c^2; \Delta m = \frac{E}{c^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{17,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{16}} = 3,13 \cdot 10^{-29}$$

$\pm 6\%$

Ответ: $3,13 \cdot 10^{-29}$

красно угадал

58.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано: $p_n = p_0 \cdot 2^{\frac{t}{T}}$, $t = \frac{T}{2}$ | Решение
 $T_1 = 62$ | Первый опыт
 $T_2 = 42$ | $p = p_2 + p_2$
 $T_3 = ?$ | Начальное состояние в соответствии с уравнением Менделеева-Клапейрона:

$$\begin{cases} p_2 V_1 = \nu_1 R T_1 \\ p_n V_1 = \nu_2 R T_1 \end{cases}$$

$$(p_2 + p_n) V_1 = (\nu_1 + \nu_2) R T_1$$

конечное состояние:

$$(p_{22} + p_{n2}) V_2 = (\nu_1 + \nu_2) R T_2$$

Т.е. по условию процесс изобарный, то

$$(p = p_2 + p_n) - \text{const}$$

$$\frac{p V_1}{p V_2} = \frac{(\nu_1 + \nu_2) R T_1}{(\nu_1 + \nu_2) R T_2}, \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{62}{42} = \frac{3}{2}$$

$$\left[\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2} \right]$$

для пара:

$$\frac{p_{n1} V_1}{p_{n2} V_2} = \frac{\nu_2 R T_1}{\nu_2 R T_2}$$

$$p_{n2} = p_{n1} = p_0 \cdot 2^{\frac{T_1}{T_2}} = p_0 \cdot 2^{\frac{62}{42}} = 16 p_0$$

$$\frac{p_{n1}}{16 p_0} \cdot \frac{3}{2} = \frac{62}{42} \Rightarrow p_{n1} = 16 p_0$$

Т.е. при $T_1 = 62$ пар был не насыщен.
и имел давление, как насыщен. при

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

температуре T_2 .

Если охлаждать в замкнутом объеме:
для пара и написать

$$\frac{p_{n1} \cdot V_1}{p_{n13} \cdot V_1} = \frac{1/2 RT_1}{1/2 RT_2} ; \quad \frac{16 p_0}{p_0 \cdot 2^x} = \frac{6 \cdot 2}{x \cdot 2}$$

$$\frac{16}{2^x} = \frac{6}{x} \Rightarrow \boxed{x=3}$$

Ответ: $T_3 = 32$

$\oplus 21\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клсточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

В-2

 $\xi = 73\%$

Задача №2

Дано: | Решение:

$p = p_0$

$V = V_0$

$\eta = ?$

1) КПД тепловой машины,
~~находящейся~~ работающей за
цикл, находится по формуле:

$$\eta = \frac{A_{\text{зас}}}{Q_{\text{нгр}}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

2) A - площадь фигуры

$$A = (2p_0 - p)(3V_0 - V_0) = 2p_0 V_0, \text{ а}$$

3) $Q_{\text{нгр}}$ - это теплота полученная
тепловой машиной
от нагревателя за цикл,

т.к. машина получает теплоту в
процессах 1-2 и 2-3, то

$$Q = Q_{12} + Q_{23}$$

$$4) Q_{12} = (1,5 \text{ UR})(T_c - T_1) \text{ - т.к. процесс изотермический}$$

По закону Менделеева - Клапейрона

$$pV = \nu R T \Rightarrow T = \frac{pV}{\nu R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_{12} = 3 \text{ UR } T_1 = 3 \text{ UR } \frac{p_0 V_0}{\nu R} = 3 p_0 V_0$$

 $\oplus 16\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$Q_{1-2} = \frac{3}{2} (2p_0 V_0 - p_0 V_0) = \frac{3}{2} p_0 V_0$$

$$\begin{aligned} 5) Q_{2-3} &= \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) + 2p(3V - V) = \\ &= \frac{3}{2} (6p_0 V_0 - 2p_0 V_0) + 4p_0 V_0 = \frac{3}{2} \cdot 4p_0 V_0 + 4p_0 V_0 = \\ &= 10p_0 V_0, \text{ отсюда} \end{aligned}$$

$$6) Q_{\text{чир}} = \frac{3}{2} p_0 V_0 + 10p_0 V_0 = \frac{23}{2} p_0 V_0$$

7) Являемся 2) и 6) в 1) и получим,
что

$$\eta = \frac{2p_0 V_0}{23p_0 V_0} = \frac{2}{23} = 0,17 \cdot 100\% = 17\%$$

Ответ: 17%.

Задача 13

Дано:

$$\mathcal{E} = 24 \text{ В}$$

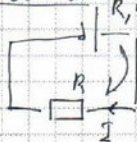
$$P_{\text{max}} = 144 \text{ Вт}$$

$r = ?$

$\eta = ?$

$$P'(I) = 0$$

Решение



$$1) P = UI$$

$$\mathcal{E} = IR + Ir$$

$$\mathcal{E} = U + Ir, \text{ отсюда}$$

$$U = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow$$

$$P = (\mathcal{E} - Ir) \cdot I = \mathcal{E}I - I^2 r$$

2) $P(I)$ имеет max, если

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$Q_{12} \quad V = \text{const} \quad p \uparrow \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow Q_{12} (\text{нагреватель}) = \Delta V_{12}$$

$$Q_{23} \quad p = \text{const} \quad V \uparrow = T \uparrow \Rightarrow Q_{23} (\text{нагреватель}) = \Delta V_{23} + A'_{23}$$

$$Q_{34} \quad V = \text{const} \quad p \downarrow \Rightarrow T \downarrow \Rightarrow Q_{34} (\text{холодильник})$$

$$Q_{41} \quad p = \text{const} \quad V \downarrow \Rightarrow T \downarrow \Rightarrow Q_{41} (\text{холодильник})$$

$$Q_{12} + Q_{23} = \Delta V_{12} + \Delta V_{23} + A'_{23} = \Delta V_{13} + A'_{23} = \frac{i}{2} \nu R (T_3 - T_1) + 4 p_1 V_1 =$$

$$= \frac{3}{2} \nu R \left(\frac{2 p_1 \cdot 5 V_1}{2 R} - \frac{p_1 V_1}{2 R} \right) + 4 p_1 V_1 = 11,5 p_1 V_1$$

$$\text{из уравн. Менгера-Клапейрона} \quad pV = \nu RT$$

$$T = \frac{pV}{\nu R}$$

$$\eta = \frac{2 p_1 V_1}{11,5 p_1 V_1} \approx 0,17 \text{ или } 17\%$$

$$\text{Ответ: } 17\%$$

$\Sigma 0,5$

Дано:

$$V_A = 0$$

$$l = 3,2 \text{ м}, \omega = 0,3 \text{ рад/с}$$

$$M = 10 \text{ кг}$$

$$\rho = 1 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$p = ?$



$$P = F_{\text{Ар}} \cdot V_0$$

$$\uparrow \vec{F}_{\text{Ар}}$$

$$\downarrow \vec{F}_T = M g$$

и.и.

$$V_A = 0, \text{ то } F_T = F_{\text{Ар}} = M g$$

$$F_{\text{Ар}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{\Delta m \cdot g_0}{\Delta t} = \frac{\rho \Delta V g_0}{\Delta t} = \rho \Delta V g_0$$

$$\Delta m \cdot p V = \rho \Delta V g_0 d \quad \frac{d}{\Delta t} = V_0$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$P'(I) = \mathcal{E} - 2IR = 0$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{2 \cdot r} \quad \text{при} \quad I = \frac{\mathcal{E}}{2 \cdot r} \quad P_{\max},$$

3) тогда по закону Ома где
нашей цепи

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow R+r = 2r \quad \text{и} \\ R=r$$

$$4) P_{\max} = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2}{4r^2} \cdot R = \frac{\mathcal{E}^2}{4r^2} R$$

$$\text{отсюда} \quad r = \frac{\mathcal{E}^2}{4 P_{\max}} = \frac{24^2 \text{ В}}{4 \cdot 144 \text{ Вт}} = 1 \text{ Ом} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{при } R = 10 \text{ Ом} \quad P_{\max} \quad \oplus \quad 9\% \\ \eta = \frac{U}{\mathcal{E}} \cdot 100\% = \frac{IR}{\mathcal{E}} = \frac{\frac{\mathcal{E}}{2R} R}{\mathcal{E}} = \frac{1}{2} \cdot 100\% = \\ = 50\%$$

Ответ: 50% ; 1 Ом.

Решение задачи № 11

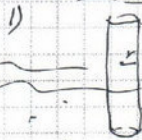
Дано: U | Решение:

$$m = 60 \text{ г} \quad \left(\begin{array}{l} 1,06 \text{ м} \\ 0,002 \text{ м} \end{array} \right)$$

$$r = 2 \text{ мм}$$

$$T = 4 \text{ с}$$

$$P_{\text{м}} =$$



На тело попу-
щенное в жидкость
действует
сила Архимеда

$$F_{\text{Арх}} = -\rho \cdot g \cdot V$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

где $V = S \cdot x$, а x - погружена, которая
существует!

2) Сила Архимед действует на периметр
поглощено силе упругости $\Rightarrow$

$$F_{Арх} = -kx$$

$$- \rho_w \cdot g \cdot S \cdot x = -kx \Rightarrow k = \rho_w g S, \text{ где}$$

$$S = \pi R^2$$

3) Период колебаний термометра
находим по формуле

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow$$

$\oplus 9\%$

$$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho_w g \pi R^2}}, \text{ отсюда}$$

$$4) \rho_w = \frac{m \cdot 4 \cdot \pi}{T^2 \cdot g \cdot R^2}$$

$$\rho = \frac{0,06 \cdot 4 \cdot 3,14}{4 \cdot 4 \cdot (0,002)^2} = 1177,5 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)$$

Ответ: $1177,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Задача 15

Дано: $\rho_{\text{жидкости}}$

$H = \text{высота}$

$L = 32 \text{ см}$

$\rho = \frac{m}{V}$

$\rho_{\text{жидкости}}$

1) Для

высоты

$\rho = \frac{m}{V}$

где $\rho_{\text{жидкости}}$

для вычисления

$\oplus 6\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\left. \begin{array}{l} g = 10 \frac{м}{с^2} \\ N = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} \Delta p = F_b \Delta t \\ \Delta m \cdot g = F_b \cdot \Delta t \end{array}$$

2) Δp создается силой, действующей со стороны ветра на воздух.

3) масса воздуха $\Delta m = \rho \cdot S V \Delta t, \Rightarrow$

$\Rightarrow V = S v \Delta t$ - объем воздуха под БПЛА

4) тк БПЛА неподвижен по 2-ому закону Ньютона на него действует 2 силы: со стороны воздуха и

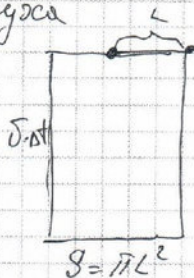
mg ($F_{тяг} = mg$)

и F по 3-ему закону Ньютона $F = F_b$, тогда

5) $\Delta m g = F \Delta t$

$$\rho S v \Delta t \cdot g = mg \Delta t \Rightarrow v = \sqrt{\frac{mg}{\rho S}} \quad v^2 = \frac{mg}{\rho S}$$

6) Все энергии двигателя переходит в кин. энергию воздуха



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$N_{\Delta t} = \frac{\Delta m \cdot v^2}{2} \Rightarrow N_{\Delta t} = \frac{\rho S v \Delta t}{2} \cdot v^2,$$

отсюда $N = \frac{1}{2} \cdot \rho S v^2 v = \frac{1}{2} \rho S \frac{v \cdot g}{\rho S} \sqrt{\frac{v \cdot g}{\rho S}} =$

$$= N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{10^6}{3,14 \cdot 0,1024}} = 880 \text{ Вт}$$

Ответ: 880 Вт.

Задача 8

Дано: | Решение

d_1 | 1) Для точно прилегающих
линз справедливо выражение

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{f_2} \quad | \quad D_{\text{обш}} = D + D_1, \text{ где}$$

2) По закону тонкой линзы:

$$D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$

$$3) \quad D + D = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_1}$$

$$4) \quad D = \frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1} \Rightarrow d_2 = D + \frac{1}{d_1} = \frac{d_1 \cdot D + 1}{d_1} \Rightarrow$$

$$d_2 = \frac{d_1}{D d_1 + 1}$$

Ответ: $\frac{d_1}{D d_1 + 1}$

⊕ 6%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Задача № 7

~~не чертить в г.и.~~

Дано:

$$E = 17,6 \text{ МэВ}$$

Решение:

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{1} T = \frac{4}{2} u_e + \frac{1}{6} n$$

 $\Delta m = ?$

1) По закону сохранения массы и энергии Ньютона.

$$E = \Delta m c^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{E}{c^2} - \text{эквивалентная}$$

$$\Delta m = \frac{17,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{16}} = 3,13 \cdot 10^{-29}$$

Ответ: $3,13 \cdot 10^{-29}$ г. ~~черт~~

Задача № 8

Дано:

$$p_1 = p_0 \cdot 2$$

$$t = \frac{r}{v}$$

$$T_1 = 6 \cdot K$$

$$T_2 = 4 \cdot K$$

$$T_3 = ?$$

Решение:

1) По закону Дальтона

$$p = p_1 + p_2$$

2) первый опыт

$$p = p_2 + p_n$$

исходное состояние

$$+ p_2, V_1 = 2, R T_1$$

$$p_n, V_1 = 2, R T_1, \text{ отсюда}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$(p_{L1} + p_{n1})V_1 = (V_1 + V_2)RT_1$$

3) поперечное сечение

$$(p_{L2} + p_{n2})V_2 = (V_1 + V_2)RT_2$$

4) так по условию процесс изотермический

$$(p = p_L + p_n) = \text{const}$$

$$\frac{pV_1}{pV_2} = \frac{(V_1 + V_2)RT_1}{(V_1 + V_2)RT_2} \Rightarrow$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{6 \cdot r}{4 \cdot r} = \frac{3}{2}$$

5) где порш

$$\frac{p_{n1} \cdot V_1 = V_2 RT_1}{p_{n2} \cdot V_2 = V_2 RT_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p_{n2} = p_{n1} = p_0 \cdot 2^{\frac{T_2}{T_1}} = p_0 \cdot 2^{\frac{4r}{6r}} = 16p_0$$

$$6) \frac{p_{n1}}{16p_0} \cdot \frac{3}{2} = \frac{6 \cdot r}{4 \cdot r} \Rightarrow p_{n1} = 16p_0$$

7) при $T_1 = 6 \cdot r$ поршень не соскочит и имеет давление, или соскочит при T_2 ,

если охлаждать в замкнутом объеме,

8) где порш и то

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\frac{p_{H_1} \cdot V_1 = \nu_2 k T_1}{p_{H_2} \cdot V_1 = \nu_2 k T_3} \Rightarrow \frac{16 p_0}{p_0 2^x} = \frac{6r}{x \cdot r},$$

$$\frac{16}{2^x} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = 3$$

Ответ: $T_3 = 3 \cdot r$.

$\oplus 21\%$

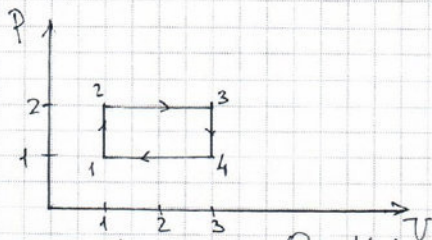
Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант 2

№2.

Идеальный газ, $i = 3$ Найти: η

Решение:

Согласно 1-ому началу термодинамики $Q = \Delta U + A$ 1) Для состояния 1 $U_1 = 1,5 p_1 V_1 = 1,5 p V$ 2) Для сост-я 2 $U_2 = 1,5 p_2 V_2 = 1,5 \cdot 2p V = 3p V$ 3) Для сост-я 3 $U_3 = 1,5 p_3 V_3 = 1,5 \cdot 2p \cdot 3p = 1,5 \cdot 6p V$ 4) Для сост-я 4 $U_4 = 1,5 p_4 V_4 = 1,5 \cdot p \cdot 3V = 1,5 \cdot 3p V$ На участках 1-2 и ~~2-3~~ 3-4 работа газа $A = 0$. Поэтому $Q_{12} = \Delta U_{12}$

$$Q_{34} = \Delta U_{34}$$

$$\Delta U_{12} = 1,5 \cdot 2p V - 1,5 p V = 1,5 p V$$

$$\Delta U_{34} = 1,5 \cdot 3p V - 1,5 \cdot 6p V = -1,5 \cdot 3p V$$

$$\text{Участок 2-3: } \Delta U_{23} = U_3 - U_2 = 6p V$$

$$A_{23} = 4p V$$

$$Q_{23} = 10p V$$

$$\text{Участок 4-1: } \Delta U_{41} = U_1 - U_4 = -3p V$$

$$A_{41} = -2p V$$

$$Q_{41} = -5p V$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$Q_{05} = (1,5 + 10) pV = 11,5 pV$$

$$A = 4pV - 2pV = 2pV$$

$$\eta = \frac{A}{Q_{05}} = \frac{2pV}{11,5pV} = 0,174 = 17,4\% \approx 17\%$$

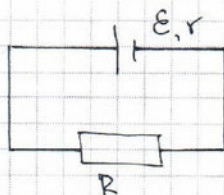
Ответ: $\eta = 17\%$

№3.
Дано:

$$\mathcal{E} = 24 \text{ В}$$

$$N_{\max} = 144 \text{ Вт}$$

Найти: η, r



Согласно 3-му закону Ома для полной цепи:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

$N_{\max}$ выработ., если $r_{\text{нагрузки}} = r_{\text{внутр.}}$

$$R_{\max} = r$$

$$N_{\max} = I^2 R = R_{\max} \left(\frac{\mathcal{E}}{R_{\max} + r} \right)^2 = r \cdot \left(\frac{\mathcal{E}}{2r} \right)^2 = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$$

$$\text{Тогда } r = \frac{\mathcal{E}^2}{4N_{\max}} = \frac{24^2}{4 \cdot 144} = 1 \text{ Ом}$$

$$\eta = \frac{N_{\text{полезн}}}{N_{\text{затрат.}}}$$

$$N_{\text{полезн}} = I^2 R$$

$$N_{\text{затрат.}} = I^2 (R+r)$$

$$\eta = \frac{I^2 R}{I^2 (R+r)} = \frac{R}{R+r}$$

т.е. $R_{\max} = r$, то $\eta = \frac{R_{\max}}{R_{\max} + r} = \frac{r}{r+r} = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2} = 0,5$

Ответ: $\eta = 50\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N4.

Дано:

$$m = 0,06 \text{ кг}$$

$$r = 0,002 \text{ м}$$

$$T = 4 \text{ с}$$

$$f = ?$$

Считаем, что термометр - пружинный маятник.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$F_A = -f g V = -f g S x \quad \text{— сила, действующая на термометр.}$$

$$k = f g S \quad \text{— коэф-т жесткости среды,}$$

$$\text{тогда } S = \frac{k}{f g} = \pi r^2$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{f g \pi r^2}} = \frac{2}{r} \sqrt{\frac{m \pi}{f g}}, \text{ откуда } f = \frac{4 \pi m}{g r^2 T^2}$$

$$f = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 0,06}{10 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot 16} = 1,84 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } f = 1,18 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

N5. Дано:

$$M = 10 \text{ кг}$$

$$t = 0,32 \text{ м}$$

$$f = 1 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

Найти: N

$$N = \frac{A}{\Delta t} \quad (1)$$

A соверш. за Δt соверш. E_k

$$N = \frac{\Delta m v^2}{2 \Delta t} \quad (2)$$

$$\text{Изменение импульса } \Delta p = \Delta(mv) = f S v^2 \Delta t \quad (3)$$

По II-му закону Ньютона $\Delta p = F \Delta t$,

$$F = Mg$$

$$\Delta(mv) = Mg \Delta t, \quad f S v^2 \Delta t = Mg \Delta t, \text{ откуда } v = \sqrt{\frac{Mg}{f S}} = \sqrt{\frac{mg}{f \pi r^2}}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$F_{\text{грав}} = Mg$$

$$Mg = \rho S L^2 v_z^2$$

$$v_z = \sqrt{\frac{Mg}{\rho S L^2}}$$

$$P = Mg \sqrt{\frac{Mg}{\rho S L^2}} = \frac{100 \cdot 10}{0,92 \cdot 0,14^2} \approx 1264 \text{ Вт}$$

$$\text{Ответ: } 1264 \text{ Вт}$$

$\pm 6\%$

504

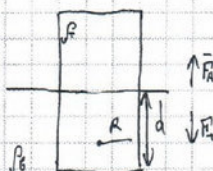
Решо.

$$m = 60 \text{ т} = 60 \cdot 10^3 \text{ т}$$

$$R = 2 \text{ км} = 2 \cdot 10^3 \text{ м}$$

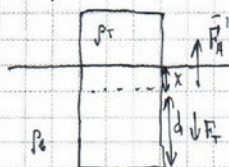
$$T = 4 \text{ с}$$

$$\rho_0 = ?$$



м.к. тело плавают, то $F_A = F_T = \rho_0 g V$

всплывало погружаясь перемещаясь в воду



$$\bar{F}_A' > F_T \Rightarrow F_p = F_A' - F_T > 0$$

$$F_A' - F_T = F_A' - F_A = \rho_0 g V_2 - \rho_0 g V_1 = \rho_0 g (V_2 - V_1) =$$

$$= \rho_0 g S(d+x-d) = \rho_0 g Sx \approx \rho_0 g S R^2 x$$

из второго закона Ньютона $F_p = m a_x$

$$a_x + \frac{\rho_0 g S R^2 x}{m} = 0$$

$$x'' + \frac{\rho_0 g S R^2}{m} x = 0$$

$$\begin{aligned} a_x &= v_x' \\ v_x &= x' \\ a_x &= x'' \end{aligned}$$

$\pm 9\%$

Запишем и уберем размерность $\left[\frac{\rho_0 g S R^2}{m} \right] = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 0,14^2}{100 \cdot 10^3} > \frac{1}{\text{с}^2}$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Подставили в выражение 2.

$$\text{Получили } N = \frac{fS}{2} \sqrt{\frac{m^3 g^3}{\rho^2 S^3}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m^3 g^3}{\rho^2}}$$

$$N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{10^3 \cdot 10^3}{1,3 \cdot 14 \cdot 9,8}} = 892 \text{ Вт}$$

Ответ: $N = 892 \text{ Вт}$

№6
Дано:
 D
 d_1
 $d_2 = ?$

Решение

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

$$D = \frac{1}{F}$$

$$D = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}$$

$$\frac{1}{d_2} = D + \frac{1}{d_1} = \frac{Dd_1 + 1}{d_1}$$

$$d_2 = \frac{d_1}{Dd_1 + 1}$$

1,0 6%

Ответ: $d_2 = \frac{d_1}{Dd_1 + 1}$

№8 Дано:
 $T_1 = 6r$
 $T_2 = 4r$
 $p_1 = p_0 \cdot 2$
 $t = \frac{T}{r}$
Найти: T_3

$v = \text{const.}$

При охлаждении паров энтальпия их давления не изменится?

$$p = \frac{16 p_0 T}{6r}$$

на каком основании?

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Когда ρ достигнет распыл. пара,
выпадет осадок.

Получ. ур-е $2^t = \frac{8}{3} t$

2/3 14%

при решении получили $t = 3$, т. к. по
условию $t = \frac{T}{r}$, то $T_3 = 3r$

Ответ: $T_3 = 3r$

№ 7. Дано:

$E = 17,6 \text{ МэВ} = \Delta m \cdot c^2$
 $= 17,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^6 = 28,16 \cdot 10^{-13} \text{ Дж.}$

$^2_1D + ^3_1T \rightarrow ^4_2He + ^1_0n$

Решение

1,0 2%

Согласно ур-ю Эйнштейна $E = mc^2$,
 отсюда $\Delta m = \frac{E}{c^2} = \frac{28,16 \cdot 10^{-13}}{(3 \cdot 10^8)^2} = 3,129 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$

Ответ: $\Delta m = 3,129 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$

$Z = 72\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Вариант II

Дано:

N 1

Решено:

$\angle \alpha$

$\rho_{\text{ср}} = \rho_0$

и

Найти:
 ρ ?

Составлю второму закону Ньютона. $F = ma$
Разобью данную силу на оси x и y :

$$\begin{cases} m a_y = -m g \cdot \left(\frac{1 - \rho_0}{\rho} \right) - b \cdot y; \\ m a_x = b \cdot x + \rho \end{cases}$$

В. В. движение в данной задаче прямолинейно, а уравнение прямой $y = kx$ то в данной ситуации b - коэффициент пропорциональности. Изобразим схематически картин такого движения



рисуюн
непомогает

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\begin{cases} mg(1 - \frac{p_0}{p}) \cdot \tan \alpha = bV_p \\ mg(1 - \frac{p_0}{p}) = bU \end{cases}$$

2/38

Решим эту систему!

$$bU \tan \alpha = bV_p$$

14/6

Отсюда V_p равно:

$$V_p = \frac{U \tan \alpha}{1} = \tan \alpha U$$

ответ: $U \tan \alpha$

Дано:

N 2

$$L = 3$$

Решение:

b) - ?

Известно, что $Q = \Delta U + A$

$$1-2) Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12}; \Delta U_{12} = U_2 - U_1 = 1,5 \text{ pV}; A_{12} = 1,5 \text{ pV} \cdot 0 = 0;$$

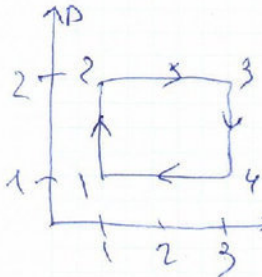
$$Q_{12} = 1,5 \text{ pV}$$

$$2-3) Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23}; \Delta U_{23} = U_3 - U_2 = 3 \text{ pV} - 1,5 \text{ pV} = 1,5 \text{ pV}; A_{23} = 1,5 \text{ pV} \cdot 4 \text{ pV} = 6 \text{ pV};$$

$$Q_{23} = 10 \text{ pV}$$

$$3-4) Q_{34} = \Delta U_{34} + A_{34}; \Delta U_{34} = U_4 - U_3 = -1,5 \text{ pV}; A_{34} = 1,5 (3 \text{ pV} - 3 \text{ pV}) = 0;$$

$$Q_{34} = 3,5 \text{ pV} + 0 = 3,5 \text{ pV}$$



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

↓

№21 продолжение

$$\begin{aligned} \text{и-в)} Q_{12} &= A_{12} + A_{11}; A_{12} = U_1 - U_2 \\ &= 1,5 \cdot pV - 1,5 \cdot 3pV = -1,5 \cdot 2pV; A_{11} = p(V_1 - V_2) = \\ &= -2pV; Q_{12} = -1,5 \cdot 2pV - 2pV = -2,5 \cdot 2pV = \\ &= -5pV \end{aligned}$$

Полная ~~тепловая~~ энергия, полученная газом равна:

$$Q = \sum Q_i, \text{ у нас 4 участка, поэтому}$$

$$Q = Q_{12} + Q_{23} = 1,5pV + 10pV = 11,5pV$$

т.к. полученная энергия газа - это энергия с положительным знаком, т.е. $Q_{12} + Q_{23}$.

А работа совершенная газом равна:

$$A = A_{12} + A_{11} = 4pV + (-2pV) = 2pV \text{ (т.к. на участках (1-2) и (2-3) работа равна 0)}$$

$$\text{Отсюда: } \eta = \frac{A}{Q} = \frac{2pV}{11,5pV} \approx 0,17$$

$$\eta = 17\%$$

Ответ: 17%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано:

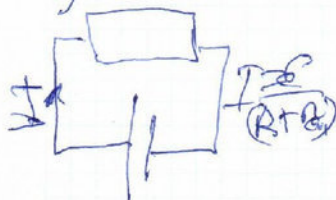
$$R = 24 \Omega$$

$$N_{\max} = 144 \text{ Вт}$$

Найти:

$R_{\text{вн}} = ?$

$\eta = ?$



N3

Решение!

Для того чтобы найти
кон фактоб скажем, при
 $N_{\max} = 144 \text{ Вт}$, необходимо
сэтого преобразовать от:
 $(N = I^2 \cdot R = R \left(\frac{E}{R+r} \right)^2) \cdot 4$

$$\frac{dN}{dR} = 0 \text{ ищем}$$

научия, что.

$$R_{\max} = r$$

$$N_{\max} = \frac{E^2}{4r} \text{ найдем!}$$

$$r = \frac{E^2}{4N_{\max}} = \frac{24^2}{4 \cdot 144} = 1 \text{ [Ом]}$$

$$\eta = \frac{I^2 \cdot R}{I^2 \cdot (R+r)} = \frac{R}{R+r} = 0,5$$

$$\eta = 50\%$$

ответ: 50%

10

9%

Дано

$$m = 0,06 \text{ т}$$

$$n = 500 \text{ г/с}$$

$T = \frac{m}{n}$
Найти:

$$T = ?$$

N4

Решение!

Вопрос: что является анало
гом крутильного маятника,
период которого равен?

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Также на тело действуют

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Сила Архимеда:

$$F_A = \rho g V = \rho g S x, \text{ где } x - \text{высота погружения периметра.}$$

Если сравнить вытесняющую силу с силой тяжести, то можно считать, что $\rho > \rho_{\text{ж}}$, где $S = \pi r^2$ 1.0 шт.

Если эти уравнения, подставив, что:

$$\rho > \frac{4\pi m}{g \pi^2 r} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 0,10^3}{10 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot 16} = 1,18 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Решо:
 $M = 10 \text{ кг}$

$L = 0,32 \text{ м}$

$\rho = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Найти:

$N = ?$

N5

Ответ: $1,18 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Решение:

Боулионно заряды, весь воздух по котасмат движется вниз, тогда

$$\Delta m = \rho S V \Delta x, \text{ где } S = \pi r^2$$

$$N = F - G$$

$$F = \Delta p = \Delta m \cdot g, \Delta p = \Delta m \cdot v, \text{ откуда:}$$

$$v = \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta m}} = \sqrt{\frac{mg}{\rho \pi r^2}}$$

$$N = \frac{\Delta m v^2}{2 \Delta t}$$

1.0

шт.

Уточним все известные на данный момент данные и пересчитаем заряды.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$N = \frac{PS}{\sqrt{\frac{m}{PS}}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m}{PS}}; N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{106}{9,34}} = 0,92 \text{ ВТ}$$

Ответ: 0,92 ВТ

Дано:

d_1

D

Найти:

d_2 - ?

N6

Решение!

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

и в обратном случае!

$$D = \frac{1}{F}$$

$$D = -\frac{1}{f} + \frac{1}{d_2}$$

теперь, приравняв к одной значащей и выразив d_2 , получаем.

$$d_2 = \left(\frac{d_1}{1 + d_1 D} \right)$$

Ответ: $\left(\frac{d_1}{1 + d_1 D} \right)$

Дано:

$$E = 17,6 \text{ МэВ}$$

Δm - ?

N7

Решение!

$$\Delta m = \frac{E}{c^2} = 3,13 \cdot 10^{-29} \text{ кг}$$

$$E = 17,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$\frac{2}{1} P + \frac{3}{4} T \rightarrow \frac{4}{2} He + \frac{1}{0} n$$

$$\Sigma = 40\%$$

Ответ!

$$\frac{2}{1} P + \frac{3}{4} T \rightarrow \frac{4}{2} He + \frac{1}{0} n$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

12. Дано вариант 1

$$U = 5$$

$$\eta = 9$$

Решение

$$Q = \Delta U + A$$

Для участка 1 $U_1 = 2,5 \text{ pV}$, $I_1 = 4 \text{ pA}$
для участка 2 $U_2 = 2,5 \cdot 2 \text{ pV}$

для участка 3 $U_3 = 2,5 \text{ pV}$, $I_3 = 2,5 \cdot 3 \text{ pV} = 2,5 \cdot 3 \text{ pV}$

для участка 4 $U_4 = 2,5 \text{ pV}$, $I_4 = 2,5 \cdot 3 \text{ pV} = 2,5 \cdot 3 \text{ pV}$

$$1-2: U_{12} = 2,5 \text{ pV}$$

$$A_{12} = 0$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12}$$

$$2-3: U_{23} = 2,5 \cdot 4 \text{ pV} = 10 \text{ pV}$$

$$A_{23} = 4 \text{ pV}$$

$$Q_{23} = 3,5 \cdot 4 \text{ pV} = 14 \text{ pV}$$

$$3-4: \Delta U_{34} = -2,5 \cdot 3 \text{ pV} = -7,5 \text{ pV}$$

$$A_{34} = 0$$

$$Q_{34} = \Delta U_{34}$$

$$4-1: \Delta U_{41} = -2,5 \cdot 2 \text{ pV} = -5 \text{ pV}$$

$$A_{41} = -2 \text{ pV}$$

$$Q_{41} = -3,5 \cdot 2 \text{ pV} = -7 \text{ pV}$$

Общая энергия, полученная газом $Q = \frac{33 \text{ pV}}{2}$

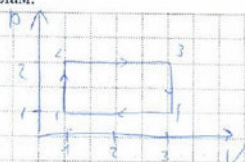
Работа совершаемая газом $A = 2 \text{ pV}$

$$\eta = \frac{A}{Q} \approx 0,12, \text{ что соответствует } 12\%$$

Ответ $\eta = 0,12$ 12%

10

16%



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N3. Дано:

$$\mathcal{E} = 12 \text{ В}$$

$$r = 0,1 \text{ Ом}$$

$$\text{Найти? } R_{\text{вн}}? \eta = ?$$



Известно, что минимальная мощность будет выработана, если

сопротивление нагрузки равно сопротивлению источника, поэтому $R_{\text{вн}} = r = 0,1 \text{ Ом}$

Самая большая ток $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{12}{0,1 + 0,1} = \frac{12}{0,2} = 60 \text{ А}$

Самая большая мощность $P = I^2 R = 60^2 \cdot 0,1 = 360 \text{ Вт}$

КПД $\eta = \frac{P}{P_{\text{общ}}} = \frac{I^2 R}{I^2 (R + r)} = \frac{R}{R + r} = \frac{0,1}{0,1 + 0,1} = 0,5 = 50\%$

КПД $\eta = \frac{P}{P_{\text{общ}}} = \frac{I^2 R}{I^2 (R + r)} = \frac{R}{R + r} = \frac{0,1}{0,1 + 0,1} = 0,5 = 50\%$

Ответ: $\eta = 0,5 = 50\%$

N4. Дано:

$$m = 60 \text{ г} = 60 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$z = 2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\rho = 1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$T = ?$$

Решение:

Период колебаний в данной задаче можно сравнить с периодом математического маятника, ~~который~~ период которого равен $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Известно, что сила Архимеда на тело будет действовать вверх $F_A = -\rho g S x$

по второму закону Ньютона равнодействующая сила $F = ma$ ~~ма~~ $ma = \rho g S x$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Сформулируйте или запишите уравнение гармонических колебаний

$$x'' + \omega_0^2 x = 0$$

$$\frac{\rho_0 g \Delta R^2}{m} = \omega_0^2$$

$$\frac{\rho_0 g \Delta R^2}{m} = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

$$\rho_0 = \frac{m}{g \Delta R^2 T^2} = \frac{45 \text{ м}}{9.8 \text{ м/с}^2 \cdot 17^2} = \frac{4.314 \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{10.8 \cdot 10^{-6} \cdot 16} = \frac{6.314}{16} \approx 117.8 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } 117.8 \text{ кг/м}^3$$

Дано:

$$p_1 = p_0 \cdot 2, t = T_1$$

$$T_1 = 6 \text{ в}$$

$$T_2 = 4 \text{ в}$$

$$T_3 = ?$$

Первый закон

$$p = p_0 + p_n$$

Начальное состояние

$$p_0 V_1 = \nu_1 R T_1$$

$$+ p_n V_1 = \nu_2 R T_1$$

$$(p_0 + p_n) V_1 = (\nu_1 + \nu_2) R T_1$$

Конечное состояние

$$+ p_2 V_2 = \nu_1 R T_2$$

$$p_n V_2 = \nu_2 R T_2$$

$$(p_2 + p_n) V_2 = (\nu_1 + \nu_2) R T_2$$

По условию процесс изобарный

$$p = p_0 + p_n = \text{const}$$

$$\frac{p V_1}{R T_1} = \frac{(\nu_1 + \nu_2) R T_1}{(\nu_1 + \nu_2) R T_2} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$m = \frac{\rho g S x}{a}$$

$$a = g$$

$$m = \rho S x \quad \rho g S = k - \text{коэффициент трения оцилиндров}$$

$$T = \frac{2}{2} \sqrt{\frac{m}{\rho g}} = \frac{2}{2 \cdot 10^{-3}} \cdot \sqrt{\frac{3,14 \cdot 6 \cdot 10^{-2}}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 10}} \approx 4 \text{ с.}$$

$$\text{Ответ } T \approx 4 \text{ с.}$$

N5. Дано

$$\mu = 5 \text{ м}$$

$$l = 32 \text{ см} = 32 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$\rho = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$N = ?$$

Решение

$$N = \frac{1}{\Delta t}$$

$$A = \Delta F_k = \frac{\Delta m v^2}{2}$$

S - площадь ~~плоскости~~ затопленной

конденсированной S = πl^2

$$\Delta p = \Delta m v = \rho V = \rho S v \Delta t$$

$$10 \text{ } 9\%$$

$$v = \sqrt{\frac{mg}{\rho S}} = \sqrt{\frac{mg}{\rho \pi l^2}}$$

$$N = \frac{1}{\Delta t} = \frac{1}{\frac{2}{\rho \pi l^2} \sqrt{\frac{mg}{\rho \pi l^2}}}$$

$$N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m \rho g}{\pi l^2}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{12,5 \cdot 10^3}{1 \cdot 3,14 \cdot 9,1}} = 315 \text{ Вт}$$

$$\text{Ответ } N = 315 \text{ Вт}$$

N6. Дано

$$l = 1 \text{ м}$$

$$d = 0,25 \text{ м}$$

$$D = ?$$

Решение

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{F_1} + \frac{1}{F_2}$$

$$D = \frac{1}{F}$$

$$D = \frac{1}{d} - \frac{1}{l} = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{1} = \frac{4}{1} - 1 = 3 \text{ г/мм}^3$$

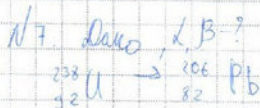
$$= 4 - 1 = 3 \text{ г/мм}^3$$

$$\text{Ответ } D = 3 \text{ г/мм}^3$$

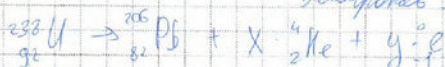
$$10 \text{ } 6\%$$

$$\Sigma = 69\%$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



Решено
 α распады ~~излучения~~
~~выброс~~ ^4_2He
 β распады ~~выброс~~ ~~электронов~~
 $^0_{-1}\text{e}$



Видно, что это ~~исход.~~



Ответ: 8α - распадов
 6β - распадов.

1.0
9%

№8. Дано
 $T_1 = 62$
 $T_2 = 42$
 $P_1 = P_0 \cdot 2^t$
 $V = \text{const}$
 $T_3 = ?$

~~$t = \frac{T}{2}$~~ $t = \frac{T}{2}$

Решено.
 $PV = \nu RT$
~~процесс изотермический~~
~~изотермический, т.к. $V = \text{const}$~~
~~идеи~~

$P = \frac{\nu RT}{V} = \frac{16 P_0 T}{62} = P_{\text{нас}}, \text{ тогда}$
 $3 = \frac{73}{2}$

$2^t = \frac{8}{3} t$, видно что $t = 3$,

$T_3 = 32$

Ответ: 3?

Ничего не получается

2/3
14%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

B-1

N2.

Дано:

$i=5$

$\eta=?$

Решение:

$$1) \eta = \frac{\mathcal{A}'}{Q_k} \cdot 100\%$$

$$1-2 \quad V = \text{const}, p \uparrow T \uparrow \Rightarrow \mathcal{A}' = 0, Q = \Delta U > 0$$

$$2-3 \quad p = \text{const}, V \uparrow T \uparrow \Rightarrow \mathcal{A}' > 0, \Delta U > 0; Q = \mathcal{A}' + \Delta U$$

$$3-4 \quad V = \text{const}, p \downarrow \Rightarrow \mathcal{A}' = 0, Q = \Delta U < 0$$

$$4-1 \quad p = \text{const}, V \downarrow T \downarrow \Rightarrow \mathcal{A}' < 0, \Delta U < 0, Q = \mathcal{A}' + \Delta U$$

$$\text{Таким образом, } Q_k = Q_{12} + Q_{23}$$

2) $\mathcal{A}'$ определим по площади фигуры (работа за весь цикл будет равна площади прямоугольника)

$$\mathcal{A}' = (p_2 - p_1)(V_4 - V_1)$$

$$3) Q_k = Q_{12} + Q_{23} = \Delta U_{12} + \mathcal{A}'_{23} + \Delta U_{23} = \frac{5}{2} V_1 (p_2 - p_1) + p_2 (V_4 - V_1) + \frac{5}{2} p_2 (V_4 - V_1), \text{ т.к. } V_4 = V_3, V_1 = V_2$$

$$\text{Пусть } p_1 = p_0 \Rightarrow p_2 = 2p_0$$

$$V_1 = V_0 \Rightarrow V_3 = 3V_0$$

$$\mathcal{A}' = 2p_0 V_0$$

$$Q_k = \frac{5}{2} p_0 V_0 + 2p_0 \cdot 2V_0 + \frac{5}{2} \cdot 2p_0 \cdot 2V_0 = 16,5 p_0 V_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{2p_0 V_0}{16,5 p_0 V_0} \cdot 100\% = 12\%$$

Ответ: 12%.

1,0

16%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N3.

Дано:

$$\mathcal{E} = 12 \text{ В}$$

$$r = 0,1 \text{ Ом}$$

$P_{\text{max}} - ?$

$R - ?$

$\eta - ?$

Решение:

Закон Ома для полной цепи.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

$$P = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2}{(R+r)^2} \cdot R$$

$$P_{\text{max}} \Rightarrow P'(R) = 0$$

Находим производную.

$$P' = \frac{(\mathcal{E}^2 R)' \cdot (R+r)^2 - \mathcal{E}^2 R (R+r)'}{(R+r)^4} = 0 \quad | \cdot (R+r)^4$$

$$\mathcal{E}^2 (R+r)^2 - \mathcal{E}^2 R \cdot 2(R+r) = 0 \quad | : (R+r)$$

$$\mathcal{E}^2 (R+r) - 2\mathcal{E}^2 R = 0 \quad | : \mathcal{E}^2$$

$$R+r-2R=0$$

$$r=R \Rightarrow P_{\text{max}}, \text{ если } R=0,1 \text{ Ом}$$

$$P_{\text{max}} = \frac{(12 \text{ В})^2 \cdot 0,1 \text{ Ом}}{(0,1 \text{ Ом} + 0,1 \text{ Ом})^2} = 360 \text{ Вт}$$

$$\eta = \frac{U}{\mathcal{E}} = \frac{R}{(R+r)} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{0,1 \text{ Ом}}{0,2 \text{ Ом}} \cdot 100\% = 50\%$$

Ответ: 0,1 Ом; 360 Вт; 50%

15 г/л

Пожалуйста, пользуйтесь темпо-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N4.

Дано:

$$m = 60 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

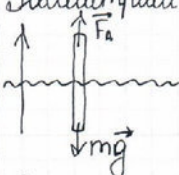
$$R = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\rho = 1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

T - ?

Решение:

Рассмотрим силы, действующие на термометр:



Если термометр колеблется, то запишем II з.

Ньютона для случая подъема вверх от положения равновесия:

$$\text{Оу: } F_A - mg = -ma$$

$$\text{Если вниз, то } F_A - mg = ma$$

Получим систему ур-ний:

$$\rho g (V + \Delta V) = mg - ma$$

$$\rho g (V - \Delta V) = mg + ma$$

где $\Delta V = S \Delta x$ - объем, смещавшийся по воздуху, то в бассейне, Δx - высота термометра, V - объем трубки в бассейне в положении равновесия

Вотнем из первого ур-ния системы второе:

$$\rho g (V + \Delta V) - \rho g (V - \Delta V) = mg - ma - mg + ma$$

$$2 \rho g \Delta V = -2ma$$

$$\rho g S \Delta x = -ma, \text{ где } a = a_{\text{max}}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

У-ние гармонические колебаний можно записать в виде:

$$x = \Delta x \cos \omega t$$

$$a = x''(t) \Rightarrow a_{\max} = -\Delta x \omega^2$$

$$mg \sin \alpha = m \Delta x \omega^2$$

$$g \sin \alpha = \Delta x \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{\Delta x}}$$

$$\text{П.к. } T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta x}{g \sin \alpha}}, \text{ где } S = \pi R^2$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{g \sin \alpha}} = 2\pi \sqrt{\frac{\pi m}{g \sin \alpha}} = \frac{2}{R} \sqrt{\frac{\pi m}{g \sin \alpha}};$$

$$T = \frac{2}{2 \cdot 10^3 \text{ м}} \sqrt{\frac{60 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 3,14}{1000 \cdot 10 \cdot \sin \alpha}} = 4 \text{ с}$$

Ответ: 4с

10 9%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№5.

Дано:

$$m = 5 \text{ кг}$$

$$l = 0,32 \text{ м}$$

$$g = 1 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

N - ?

Решение:

Совершаемая движением за время t работа A равна кинетической энергии воздуха под лопастями грота.

$$A = \frac{\rho V^2}{2}, \text{ где } \rho - \text{масса воздуха, } V - \text{его скорость}$$

$$N = \frac{A}{t} = \frac{\rho V^2}{2t}$$

Сила, с которой воздух действует на грот, уравновешивает силу тяжести:

$$F = mg$$

$$2Fl = \rho V^2$$

$$2mgt = \rho V^2$$

Сила тяжести грота заставляет неподвижный над аппаратом воздух и направляет его вниз.

Воздействуя таким образом на воздух, винт перемещает силу от его увеличивающегося кинетика

Таким образом, приходим к следующему уравнению для определения скорости воздуха, необходимой для зависания грота: $V = \sqrt{\frac{2mg}{\rho S}}$, где S - площадь винтов грота.

$$t = \frac{\rho V^2}{2mg} \quad \text{и} \quad N = \frac{\rho V^2 mg}{2\rho V^2} = \frac{mg}{2} = \frac{mg}{2} \sqrt{\frac{2mg}{\rho S}} = \sqrt{\frac{m^3 g^3}{2\rho S}}$$

Если у грота одна лопасть, то

$$N = \sqrt{\frac{m^3 g^3}{2\rho S}}$$

$$N = \sqrt{\frac{(5 \text{ кг})^3 \cdot (10 \text{ м/с}^2)^3 \cdot 2}{2 \cdot 1 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3} \cdot 3,14 \cdot (0,32 \text{ м})^2}} \approx 882 \text{ Вт. Ответ: 441 Вт}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Если 4 лопасти, то мощность квадрокоптера: $N \approx 441 \text{ Вт}$

Если 8 лопастей, то мощность октокоптера: $N \approx 315 \text{ Вт}$

Ответ: 882 Вт

№1.

Дано:

V

d

$F = k V_{\text{мер}}$

g_0

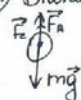
g

u

$V_{\text{мер}} = ?$

Решение:

1) Плоток в спокойной воде

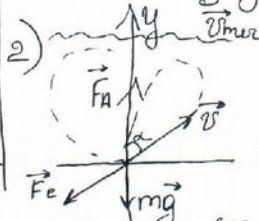


$$F_A + g_0 V = mg$$

$$k u + g_0 V g = mg$$

$$k u = g V (g - g_0)$$

$$k = \frac{g V (g - g_0)}{u}$$



Рассмотрим силу в момент
спуска

$$\vec{F}_A + m\vec{g} + \vec{F}_c = 0$$

$$Oy: F_A - mg - F_c \cos d = 0$$

$$g_0 V - g V g - k (V - V_{\text{мер}}) \cos d = 0$$

$$g_0 V - g V g - \frac{g V (g - g_0)}{u} \cos d - (V - V_{\text{мер}}) = 0 / : g V$$

$$g_0 - g - \frac{(g - g_0) \cos d}{u} (V - V_{\text{мер}}) = 0$$

$$V - V_{\text{мер}} = \frac{(g_0 - g) u}{(g - g_0) \cos d}$$

$$V_{\text{мер}} = V - \frac{(g_0 - g) u}{(g - g_0) \cos d}$$

Ответ: $V_{\text{мер}} = V - \frac{(g_0 - g) u}{(g - g_0) \cos d}$

1/3 4/1.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№6.

Дано:

$$L = 1 \text{ см}$$

$$d = 0,25 \text{ см}$$

$D = ?$

Решение:

Оптическая сила системы линз, очки + хрусталики

равна: $D_{\text{сист}} = D + D_{\text{хрусталика}}$

По формуле тонкой линзы:

$$D_{\text{сист}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$D_{\text{хруст}} = \frac{1}{L} + \frac{1}{f}$$

$$D = D_{\text{сист}} - D_{\text{хруст}} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} - \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{f} \right) = \frac{1}{d} + \cancel{\frac{1}{f}} - \frac{1}{L} - \cancel{\frac{1}{f}} =$$

$$= \frac{1}{d} - \frac{1}{L} = \frac{L-d}{Ld}$$

$$D = \frac{1 \text{ см} - 0,25 \text{ см}}{0,25 \text{ см} \cdot 1 \text{ см}} = 3 \text{ диоптр.}$$

1 6%

Ответ: 3 диоптр.

$$\text{№7. } {}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + 8 {}_2^4\alpha + 6 {}_{-1}^0\beta$$

$$(238 - 206) : 4 = 8 \alpha\text{-распадов}$$

$$(82 + 8 \cdot 2) - 92 = 6 \beta\text{-распадов.}$$

Ответ: 8 α -распадов и 6 β -распадов

1 9%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№8.

Дано:

$$p_n = p_0 \cdot 2^{\frac{T}{T_0}}$$

$$T_1 = 6r$$

$$T_2 = 4r$$

$$T_2 = ?$$

Решение:

1) Скорость выпадет, если $\varphi = 100\%$, т.е.

$$p_{\text{нака}} = p_n = p_0 \cdot 2^{\frac{T}{T_0}}$$

$$p_{n1} = p_0 \cdot 2^{\frac{T_1}{T_0}} \quad p_{n2} = p_0 \cdot 2^{\frac{T_2}{T_0}}$$

$$\varphi_1 = \frac{p}{p_{n1}}$$

$$\varphi_2 = \frac{p}{p_{n2}} \Rightarrow \varphi_2 = 100\% \Rightarrow p = p_{n2} = p_0 \cdot 2^{\frac{T_2}{T_0}} = 16p_0$$

$$2) p_1 = 16p_0$$

$$p_1 V = \nu R T_1 \Rightarrow \nu R \cdot 6r = 16p_0$$

$$p_2 V = \nu R T_2$$

$$p_2 = p_{\text{нака}} = p_0 \cdot 2^{\frac{T_2}{T_0}}$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{R T_1}{R T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{p_2 T_1}{p_1}$$

$$T_2 = \frac{16p_0 \cdot 2^{\frac{T_2}{T_0}} \cdot 6r}{16p_0} = \frac{3}{8} \cdot 2^{\frac{T_2}{T_0}}$$

$$T_2 = \frac{3}{8} \cdot 2^{\frac{T_2}{T_0}}$$

1/3

4/1.

$\leq = 69\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

для пара

$$\frac{p_{n1} V_1}{p_{n2} V_2} = \frac{V_2 R T_1}{V_1 R T_2}$$

$$\frac{p_{n1}}{16 p_0} \cdot \frac{3}{2} = \frac{6}{4} \Rightarrow p_{n1} = 16 p_0$$

$$p_{n2} = p_{n1} = p_0 \cdot \frac{16}{3} = 16 p_0$$

Тогда $T_1 = 6V$ пара SO_2 не насыщ. ~~эти~~ и имея давление, как
у насыщ. при $T_2 = 4V$

Если отходим в диапазон ~~обычные~~; для газа можно написать

$$\frac{p_{n1} V_1}{p_{n2} V_2} = \frac{V_2 R T_1}{V_1 R T_2}$$

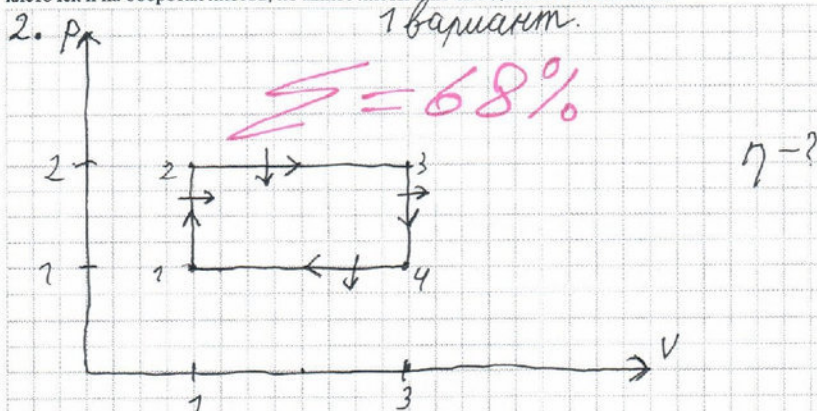
$$\frac{p_{n1}}{p_{n2}} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{16 p_0}{p_0 \cdot \frac{3}{2}} = \frac{6V}{T_2} \Rightarrow T_2 = 3V$$

Ответ: 3V

(+) 21%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



$$\eta = \frac{A}{Q_{\text{н.}}}$$

$A = 2 p V \rightarrow 0,1 \text{ КСДж?}$

$$Q_{\text{н.}} = Q_{12} + Q_{23} = 2,5 p V + 14 p V = 16,5 p V$$

$$Q_{12} = \frac{5}{2} p V \Delta T_{12} = \frac{5}{2} p V$$

$$Q_{23} = \frac{7}{2} p V \Delta T_{23} = \frac{7}{2} (6 p V - 2 p V) = 14 p V$$

$$\eta = \frac{2 p V}{16,5 p V} = 12 \%$$

Ответ: 12 %

$\pm 11\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

3.

Дано:

$$\mathcal{E} = 12 \text{ В}$$

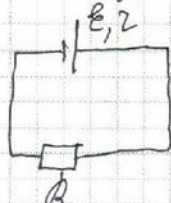
$$r = 0,1 \text{ Ом}$$

$$N = ?$$

$$\eta = ?$$

$$R = ?$$

Решение:



$$N = UI$$

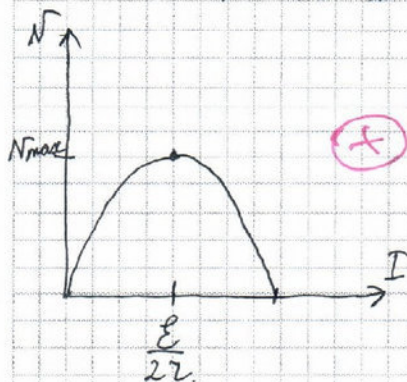
$$U = IR$$

$$\mathcal{E} = IR + Ir = U + Ir$$

$$U = \mathcal{E} - Ir$$

$$N = (\mathcal{E} - Ir) \cdot I = \mathcal{E}I - I^2 r$$

$$I_0 = \frac{\mathcal{E}}{2r}$$



⊗ 50%

$$N_{\max} = \left(\mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}}{2}\right) \cdot \frac{\mathcal{E}}{2r} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$$

$$N_{\max} = \frac{144}{4 \cdot 0,1} = 360 \text{ Вт}$$

$$\eta = \frac{A_{\text{н}}}{A_{\text{з}}} = \frac{UIT}{\mathcal{E}It} = \frac{U}{\mathcal{E}} = \frac{\mathcal{E}}{2\mathcal{E}}$$

$$U = \frac{\mathcal{E}}{2}$$

$$\frac{\mathcal{E}}{2} = IR$$

$$\frac{\mathcal{E}}{2} = \frac{\mathcal{E}}{2r} \cdot R$$

$$R = r = 0,1 \text{ Ом}$$

$$\eta = 50\%$$

Ответ: 360 Вт; 50%; 0,1 Ом.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

4. Дано:

$$m = 60 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$R = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\rho = 1,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$T = ?$

Решение.

$$F_A = \rho g V = \rho g S \cdot x.$$

по II з-ку Ньютона

$$F_A = m \vec{a}$$

$$m a = - \rho g S \cdot x$$

$$m a + \rho g S \cdot x = 0$$

$$a + \frac{\rho g S}{m} \cdot x = 0$$

$$a = \ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \left(\frac{\rho g S}{m} \right) \cdot x = 0$$

$$\omega^2 = \frac{\rho g S}{m}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{\rho g S}} = \sqrt{5 \cdot 3,14} = 4 \text{ с.}$$

Ответ: 4 с.

(+) 6%

чт. $\sqrt{5 \cdot 3,14}$
по ρ и S

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

5.

Дано:

$$M = 5 \text{ кг}$$

$$l = 32 \text{ см}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

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

$$N = ?$$

Решение.

 Δm - масса воздуха под лопастями.

$$\Delta m v = F \cdot \Delta t.$$

$$\Delta m = \rho V = \rho \pi l^2 \cdot v \Delta t$$

$$\rho \pi l^2 \cdot v^2 \cdot \Delta t = F \cdot \Delta t.$$

по III закону Ньютона

$$F = Mg$$

$$v^2 = \frac{Mg}{\rho \pi l^2}$$

$$A = N \cdot \Delta t.$$

$$A = \frac{\Delta m v^2}{2}$$

$$N \cdot \Delta t = \frac{\Delta m v^2}{2}$$

$$N \cdot \Delta t = \frac{\rho \pi l^2 \cdot Mg \cdot v \cdot \Delta t}{2 \rho \pi l^2}$$

$$N = \frac{1}{2} Mg v$$

$$N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(Mg)^3}{\rho \pi l^2}}$$

$$N = 317,75 \text{ Вт}$$

$$\text{Ответ: } 317,75 \text{ Вт}$$

 $\pm 6\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

6. Дано:

$$\begin{array}{l} L = 7 \text{ м} \\ d = 0,25 \text{ м} \\ D = ? \end{array}$$

Решение

$$D_0 + D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d}$$

$$D_0 = \frac{1}{d} + \frac{1}{d}$$

$$D = \frac{1}{d} - \frac{1}{L}$$

⊕ 6%

$$D = 4 - 1 = +3 \text{ дптр.}$$

Ответ: +3 дптр.

7.

Дано:

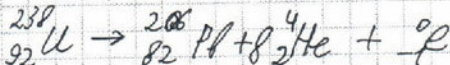
$$\frac{238}{92} \text{ U}$$

$$\frac{206}{82} \text{ Pb}$$

$$L = ?$$

$$P = ?$$

Решение



П.к. масса уменьшилась на 32 а.е.,
а α-частица уносит 4 а.е.м.то
произошло 8 α-распадов (8·4=32)

П.к. заряд увеличился на ~~шесть~~ 6, а β-распад
уносит один электрон, то произошло 6 β-распа-
дов (36-4=32).

⊕ 9%

Ответ: 8 α-распадов и 6 β-распадов.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

8. Дано:

$$p_H = p_0 \cdot 2^t$$

$$t = \frac{1}{2}$$

$$T_1 = 62$$

$$T_2 = 42$$

$$T_3 = ?$$

Решение

Для пара и газа

 $p = p_2 + p_H$ закон Дальтонаи $p = \text{const}$. $p = p_2 + p_H$ для газа: $p_2 V_1 = \nu_2 R T_1$ для пара: $p_H V_1 = \nu_H R T_1$

$$\text{для } T_1: (p_2 + p_H) V_1 = (\nu_2 + \nu_H) R T_1$$

$$\text{для } T_2: (p_2 + p_H) V_2 = (\nu_2 + \nu_H) R T_2$$

 $p = \text{const}$

$$p V_1 = \nu_0 R T_1$$

$$p V_2 = \nu_0 R T_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{62}{42} = \frac{3}{2}$$

для пара

$$p_H V_1 = \nu_H R T_1$$

$$p_H V_2 = \nu_H R T_2$$

$$p_H V_1 = p_H V_2 = p_0 \cdot 2^{\frac{1}{2}} = 16 p_0$$

Тогда если бы мы охлаждали при $V = \text{const}$

$$p_H V = \nu_H R T_1$$

$$p_H V = \nu_H R T_3$$

$$\frac{16 p_0}{p_0 \cdot 2^{\frac{1}{2}}} = \frac{62}{x \cdot 2}$$

$$x = 3$$

$$T_3 = 32$$

⊕ 21%

Ответ: 32

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

1. Дано:

v

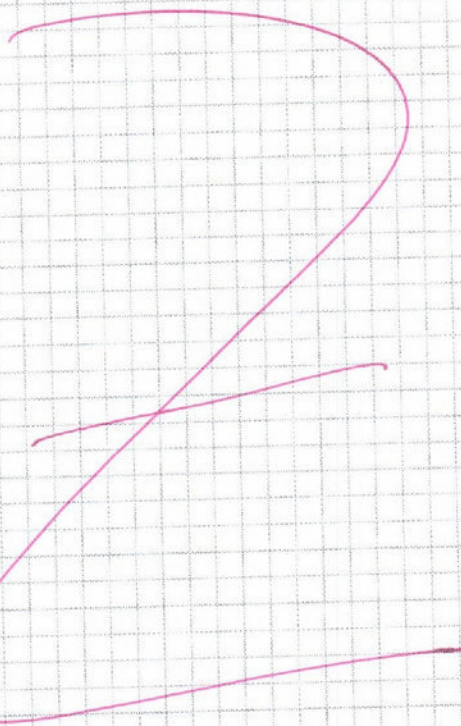
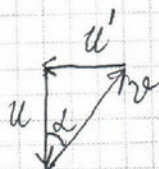
L

ρ

ρ_0

u

$u' - ?$

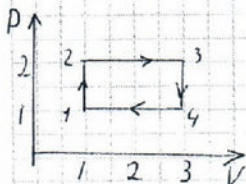


Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

I вариант

№2

Дано:

 $\eta = ?$

Решение:

$$\eta = \frac{A_2}{Q_{12}}$$

1 → 2: Изотермическое сжатие

2 → 3: Изобарное расширение

3 → 4: Изотермическое расширение

4 → 1: Изобарное сжатие

$$A_2 = (2P_0 - P_0)(3V_0 - V_0) = 2P_0V_0$$

$$Q = Q_{12} + Q_{23} + Q_{34} + Q_{41}$$

$$P_0V_0 = \frac{5}{2}VR T_0$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} = 2P_0V_0 - P_0V_0 = P_0V_0$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2}VR T_2 - \frac{5}{2}VR T_1 = \frac{5}{2}P_0V_0$$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23} = \frac{5}{2}(6P_0V_0 - 2P_0V_0) + 2P_0 \cdot 2V_0 = 14P_0V_0$$

$$Q_{34} = \Delta U_{34} + A_{34} = \frac{5}{2}VR(T_4 - T_3) + C = -\frac{5}{2}P_0V_0 = -7.5P_0V_0$$

$$Q_{41} = \Delta U_{41} + A_{41} = \frac{5}{2}VR(T_4 - T_1) - 2P_0V_0 = -5P_0V_0 - 2P_0V_0 = -7P_0V_0$$

$$\eta = \frac{2P_0V_0}{2.5P_0V_0 + 14P_0V_0 - 7.5P_0V_0 - 7P_0V_0} = \frac{2}{16.5} = 12\%$$

Ответ: КПД цикла 12% 2/3

10.7

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N 3

Дано:

$$\varepsilon_0 = 12 \text{ В}$$

$$r = 4,1 \text{ мм}$$

Р_{max}Р_{max}?

R? η?

Решение:

$$P = UI = I^2 R$$

$$I = \frac{\varepsilon_0}{r + R}$$

$$P = \frac{\varepsilon_0^2 R}{(r + R)^2}$$

$$P'(R) = \varepsilon_0^2 \left(\frac{r^2 - R^2}{(r + R)^3} \right)$$

$$P'(R) = 0$$

$$P_{\max} = \frac{\varepsilon_0^2 \cdot R}{(r + R)^2} = \frac{144 \text{ В}^2 \cdot 4,1 \text{ мм}}{(0,0041 \text{ м})^2} = 360 \text{ Вт}$$

$$\eta = \frac{U}{\varepsilon_0} = \frac{I R}{\varepsilon_0} = \frac{R}{r + R} = 50\%$$

Максимальная мощность 360 Вт 1,0 балла
или коэффициент полезного действия 50%

N 4

Дано:

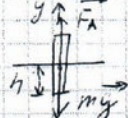
$$M = 60 \text{ кг} = 0,06 \text{ Мг}$$

$$R = 0,001 \text{ м} = 0,001 \text{ м}$$

$$\rho = 1,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

T?

Решение:



$$a_y: F_A = mgy$$

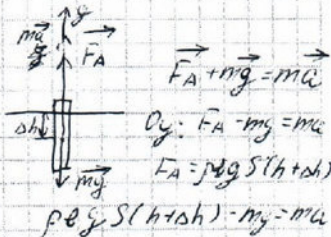
$$\rho \pi R^2 h = mgy$$

$$\text{Уравнение для угла поворота: } \rho \pi R^2 S \Delta h = mgy$$

$$x = \Delta h \cos \omega t; \quad \dot{x} = -\Delta h \omega \sin \omega t;$$

$$a'' = \ddot{x} = x'' = -\Delta h \omega^2 \cos \omega t$$

$$a = \Delta h \omega^2$$



$$F_A + mgy = mgy$$

$$a_y: F_A - mgy = mgy$$

$$F_A = \rho \pi R^2 S (h + \Delta h)$$

$$\rho \pi R^2 S (h + \Delta h) - mgy = mgy$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\omega^2 = \frac{a}{\Delta h m} = \frac{\rho g \pi R^2 \Delta h}{m \Delta h} = \frac{\rho g \pi R^2}{m}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi \sqrt{m}}{\sqrt{\rho g \pi R^2}}$$

Вычисляем:

$$T = \frac{2 \cdot 3,14 \sqrt{0,001}}{\sqrt{1000 \cdot 9,8 \cdot 10^{-4} \cdot 3,14 \cdot (0,002)^2}} \approx 4 \text{ с}$$

Ответ: период колебаний 4 с

№5 Дано:

$$M = 5 \text{ кг}$$

$$l = 32 \text{ см} = 0,32 \text{ м}$$

$$\rho = ?$$

Решение:



$$\vec{Mg} + \vec{F} = 0$$

$$Mg = F$$

$$\rho = \frac{A}{l} = \frac{F \cdot h}{l}$$

$$F = m \cdot a; \quad m = \rho g \pi R^2 \cdot h;$$

$$a = \frac{Mg}{m}$$

$$h = \frac{a \cdot l^2}{2}; \quad \rho = \frac{F \cdot a \cdot l^2}{2l} = \frac{F \cdot a \cdot l}{2}$$

$$\rho = \frac{Mg \cdot Mg \cdot l}{2 m g} = \frac{M^2 g \cdot l}{2 \rho g \pi R^2}$$

Вычисляем:

$$\rho = \frac{25 \text{ кг}^2 \cdot (0,4 \text{ м})^3 \cdot 10}{2 \cdot 1 \text{ км}^3 \cdot (0,002)^2 \cdot 3,14 \cdot (0,32 \text{ м})^2} \approx 390 \text{ Вт}$$

ответ: мощность двигателя около 390 Вт

№7

$$\frac{238}{92} \text{ с} \rightarrow \frac{206}{82} \text{ Рв}$$

Решение:

При α -распаде выделяет 4 Нс.

$$N_{\alpha} = \frac{238 - 206}{4} = 8$$

При β -распаде выделяет 1 эВ

$$N_{\beta} = (92 - 82 - 8 \cdot 2) \cdot (-1) = 6$$

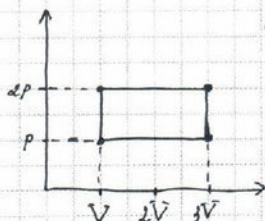
Ответ: 6 β -распадов и 8 α -распадов

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

В-2

N 2.

$$\eta = 76\%$$



$$\text{КПД} = \frac{A}{Q_0}$$

$$A = (2p - p)(3V - V) = 2pV$$

$$Q_0 = Q_{12} + Q_{23}$$

мы и рассматриваем 1-2 и 3-4, т.к.

$A = 0$ на этих участках графика

$$Q_{12} = \frac{3}{2} VR(T_2 - T_1) = \frac{3}{2}(VRT_2 - VRT_1) = \frac{3}{2}(p_2V_2 - p_1V_1) =$$

$$= \frac{3}{2}(2pV - pV) = \frac{3}{2}pV$$

$$\oplus \eta = 16\%$$

$$Q_{23} = \frac{3}{2} VR(T_3 - T_2) + 2p(3V - V) = \frac{3}{2}(6pV - 2pV) +$$

$$+ 4pV = \frac{3}{2}4pV + 4pV = 6pV + 4pV = 10pV$$

$$Q_0 = \frac{3}{2}pV + 10pV = \frac{20+3}{2}pV = \frac{23pV}{2}$$

$$\text{КПД} = \frac{A}{Q_0} = \frac{2pV}{\frac{23pV}{2}} = \frac{4}{23} = 0,17$$

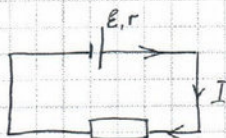
$$\text{КПД} = \frac{A}{Q_0} \cdot 100\% = 0,17 \cdot 100\% = 17\%$$

Ответ: 17%

N 3.

Дано: $\mathcal{E} = 24 \text{ В}$
 $P_{\text{max}} = 144 \text{ Вт}$

Решение:



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ N6

Дано:

$$L = 1 \text{ м}$$

$$d = 0,25 \text{ м}$$

D - ?

Решение:

Расстояние наилучшего зрения - фокусное расстояние хрусталика: $d = F$;

Для нормального зрения изображение проецируется на сетчатку глаза: $f = \text{const}$.

Расстояние между ^{одним} глазом и глазом мало: $D + D_2 = \frac{1}{d}$;

$$D + \frac{1}{L} = \frac{1}{d}$$

$$D = \frac{1}{d} - \frac{1}{L} = \frac{1}{d} - \frac{1}{4d} = \frac{3}{4d}$$

$$D = 3 \text{ ДПТ}$$

1,0
61.

Ответ: неосходящие очки с отрицательной силой 3 ДПТ.

N8

Дано:

$$P_H = P_0 \cdot 2^4$$

$$T = \frac{T}{T}$$

$$T_1 = 6 \text{ с}$$

$$T_2 = 4 \text{ с}$$

$$\varphi_2 = 100\%$$

$$V = \text{const}$$

$$\varphi_1 = 100\%$$

T - ?

Решение: Капли шарообразны вследствие того $P_H = P_0$.

Поскольку вытесняют капли жидкости при $T_2 = 4 \text{ с}$, тогда $P_H = P_0 \cdot 2^4$

Уравнение идеального газа, при $V = \text{const}$:

$$\frac{P_H}{T_1} = \frac{P_2}{T} ; P_2 = P_0 \cdot 2^4$$

$$\frac{2^4}{2 \cdot T_1} = \frac{6 \cdot T}{T} ; \text{Пусть } \frac{T}{T} = a, \text{ тогда}$$

$$\frac{2^4}{2 \cdot a} = \frac{6}{a} ; \frac{a}{2^4} = \frac{6}{2^4} = \frac{3}{8} ; a = 3$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$T = 3 \text{ г}$$

Ответ: осадок выпадает при $T = 3 \text{ г}$.

1.0.

211.

$$\varepsilon = 67,7\%$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

В1

N3

$$\Sigma = 66\%$$

Дано:

Решение:

 $\mathcal{E} = 9,1 \text{ Ам}$ $r = 0,1 \text{ Ом}$

Найти:

 $P_{\text{max}} = ?$ $R = ?$ $\frac{1}{2} (KPD) = ?$

1) Запишем формулу полезной мощности, развиваемой источником:

$$\textcircled{1} P = \mathcal{E} \cdot I \quad \text{— не подходит!}$$

2) Полезная мощность, выделяющаяся при нагрузке равна произведению напряжения во внешней цепи U на силу тока I

$$\textcircled{2} P_n = U \cdot I$$

3) Запишем закон Ома для замкнутой цепи:

$$\textcircled{3} I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}, \text{ откуда } 2$$

$$\textcircled{4} I(R+r) = \mathcal{E}$$

$$\textcircled{5} IR + Ir = \mathcal{E} \text{ или } \textcircled{6} U = \mathcal{E} - Ir$$

4) Вынесем в правую часть $\mathcal{E}$ за скобки и учтём, что

$$\textcircled{7} \frac{\mathcal{E}}{r} = I_{k.z.} \text{ где, } I_{k.z.} - \text{ток короткого замыкания, тогда:}$$

$$\textcircled{8} U = \mathcal{E} \left(1 - \frac{I}{I_{k.z.}}\right)$$

5) Подставим формулу $\textcircled{8}$ в формулу $\textcircled{2}$, получим

$$\textcircled{9} P_n = \mathcal{E} \cdot I \cdot \left(1 - \frac{I}{I_{k.z.}}\right)$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

6) Такжеим образом, полезная мощность будет
максимальна, если сопротивление нагрузки равно
внутреннему сопротивлению источника.

10) $R = r$!!!, тогда

11) $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{\mathcal{E}}{r+r} = \frac{12 \text{ В}}{0,2 \text{ Ом}} = \boxed{60 \text{ А}}$

8) Находим $I_{к.з.}$: - ток КЗ!

12) $I_{к.з.} = \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{12 \text{ В}}{0,1 \text{ Ом}} = \boxed{120 \text{ А}}$

9) Максимальная полезная мощность будет:

13) $P_{\text{н max}} = 12 \text{ В} \cdot 60 \text{ А} \cdot \left(1 - \frac{60 \text{ А}}{120 \text{ А}}\right) = 420 \text{ Вт} \cdot (1 - 0,5) =$

$= 420 \text{ Вт} \cdot 0,5 = 360 \text{ Вт}$

14) $P_{\text{н max}} = 360 \text{ Вт}$

15) Находим КПД (η): $\eta = \frac{P_{\text{н}}}{P} = 1 - \frac{I_{\text{к.з.}}}{I}$

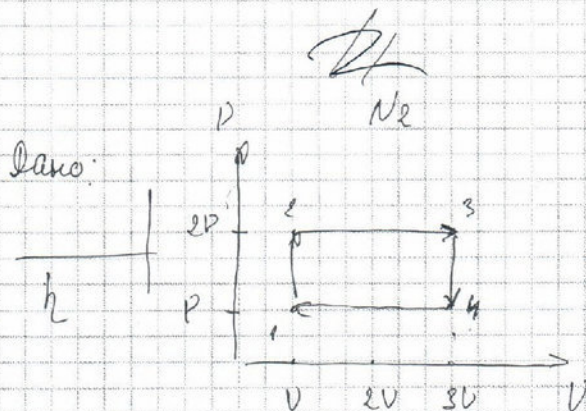
$\eta = 1 - \frac{60 \text{ А}}{120 \text{ А}} = 0,5 = 50\%$

Ответ: $P_{\text{н}} = 360 \text{ Вт}$

$\eta = 50\%$

($\pm$) 6%
где $R = ?$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



$$\eta = \frac{A}{Q_{in}}$$

$$A = (2p - p)(3V - V) = 2pV$$

$$1) Q_{in} = Q_{1-2} + Q_{2-3}$$

$$Q_{1-2} = \frac{5}{2} VR(T_2 - T_1) = \frac{5}{2} (V p T_2 - V p T_1) =$$

$$= \frac{5}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) = \frac{5}{2} (2pV - pV) = \frac{5}{2} pV$$

$$2) Q_{2-3} = \frac{5}{2} VR(T_3 - T_2) + 2p \cdot (3V - V) = \frac{5}{2} (6pV - 2pV) + 4pV =$$

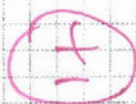
$$= \frac{5}{2} \cdot 4pV + 4pV = 14pV$$

$$Q_{in} = \frac{5}{2} pV + \frac{14}{1} pV = \frac{33}{2} pV$$

$$\eta = \frac{2pV \cdot 2}{33pV} = \frac{4}{33} \approx 0,12$$

$$3) 0,12 \cdot 100 = 12\%$$

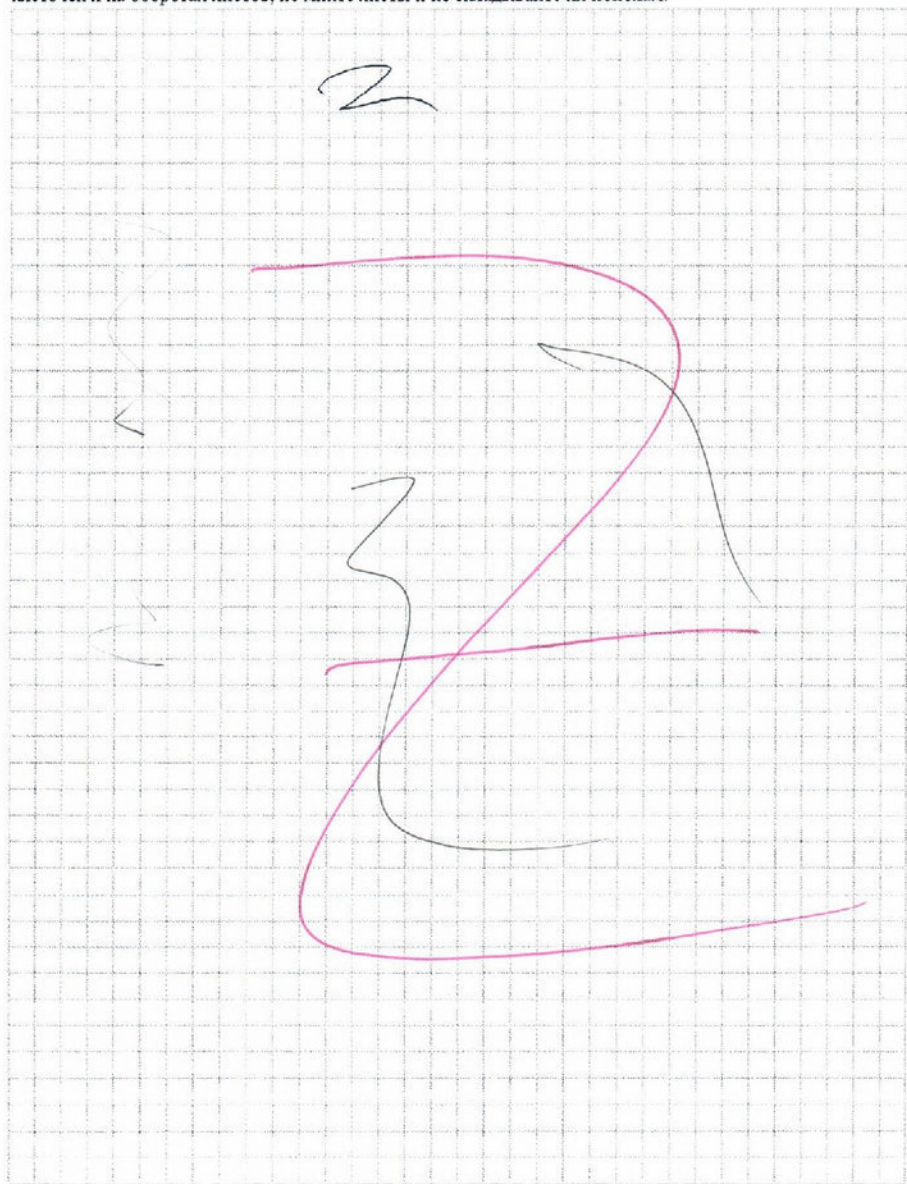
ответ:



11%

Место проведения МБУ ДО г.Сочи ЦТРИГО - г.Сочи

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№6

Дано: $L = 1 \text{ м}$
 $d = 0,25 \text{ м}$
 $P = ?$

Решение:
 1) $D = \frac{1}{d} - \frac{1}{L}$
 2) $D = \frac{1}{0,25} - 1$
 $D = 4 - 1 = 3 \text{ дптр.}$

Ответ: 3 дптр

⊕ 6%

№4

Дано: $m = 602$
 $R = 0,002 \text{ м}$
 $\rho = 1,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\text{Найти } T = ?$

Решение:
 $m = 602$
 $R = 0,002 \text{ м}$
 $\rho_{\text{возд}} = 1,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

200 керовод в СЦ?

① Находим формулу для периода колебаний в данной среде:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

1) На термометр погрузившись из наклонной наклонной действует возвращающая сила:

② $F_{\text{арх}} = -\rho \cdot g \cdot S \cdot x$

2) Эта сила должна еще уравновесить:

③ $F = -k \cdot x$, откуда $\Rightarrow$ ④ $k = \rho \cdot g \cdot S$, а

⑤ $\rho = \pi R^2$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

3) Подставим (4) $\rightarrow$ (1)

$$(6) T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho g \pi R^2}}$$

(4) Пусть преобразуем:

$$T = \frac{2}{R} \sqrt{\frac{m^2}{\rho g \pi}} \quad ; \quad T = \frac{2}{R} \sqrt{\frac{\pi \cdot m}{\rho \cdot g}}$$

(±) 6%

$$(8) T = \frac{2}{2 \cdot 10^{-3}} \sqrt{\frac{2,14 \cdot 10^{-6}}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 10}} = \frac{1}{10^{-3}} \cdot \frac{1}{10^2} \sqrt{\frac{0,1884}{1,2}}$$

$$= 10 \cdot \sqrt{0,157} \approx 10 \cdot 0,396 \approx \boxed{4\text{с}}$$

Ответ: 4с

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N8

Дано:

$$P_n = P_0 \cdot 2^t, t = \frac{T}{\tau}$$

$$T_1 = 6n$$

$$T_2 = 4n$$

Найти:

$$T_3 = ?$$

Решение:

1) Первый опыт

$$P = P_{\Sigma} + P_n$$

Начальное состояние

$$P_{21}, V_1 = V_1 R T_1$$

$$+ P_{n1}, V_1 = V_2 R T_1$$

$$(P_{21} + P_{n1}) V_1 = (V_1 + V_2) R T_1$$

Конечное состояние:

$$(P_{22} + P_{n2}) V_2 = (V_1 + V_2) R T_2$$

По условию процесс изобарный: $(P_2 P_2 + P_n) = \text{const}$

$$P V_1 = (V_1 + V_2) R T_1$$

$$P V_2 = (V_1 + V_2) R T_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{6n}{4n} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2}$$

Для пара:

$$P_{n1} \cdot V_1 = V_1 R T_1$$

$$P_{n2} \cdot V_2 = V_2 R T_2$$

$$P_{n2} = P_{n1} = P_0 \cdot 2^{\frac{T_2}{\tau}} = P_0 \cdot 2^{\frac{4n}{\tau}} = 16 P_0$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\frac{P_{H_1}}{10 P_0} = \frac{3}{2} = \frac{0.8}{x}$$

$$P_{H_1} = 10 P_0$$

Т.е. при $T_1 = 30^\circ$ пар был не насыщенным и имеет давление, как насыщенный при T_1 и T_2

если ожидаете в замкнутом объеме:

для пара и. написать:

$$P_{H_1} \cdot V_1 = \nu_1 R T_1 \quad \Rightarrow \quad \frac{10 P_0}{P_0 \cdot 2^x} = \frac{0.8}{x} \quad \Rightarrow \quad \frac{10}{2^x} = \frac{0.8}{x} \Rightarrow$$

$$P_{H_2} \cdot V_2 = \nu_2 R T_2$$

$$\Rightarrow x = 3$$

$$\text{Ответ: } T_3 = 37^\circ$$

Р. 5. Закон Дальтона:

Давление смеси газов равно сумме давлений составляющих её компонентов:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$\begin{array}{l|l}
 r - ? & \Omega \\
 \hline
 \text{КПД} - ? & \%
 \end{array}
 \quad
 \begin{aligned}
 P &= UI \\
 \mathcal{E} &= IR + Ir \\
 \mathcal{E} &= U + Ir ; U = \mathcal{E} - Ir \\
 P &= (\mathcal{E} - Ir)I = \mathcal{E}I - I^2 r
 \end{aligned}$$

$P(I)$ будет max, если $P'(I) = 0$

$$P'(I) = \mathcal{E} - 2Ir = 0$$

$\Rightarrow$ по I . Для для полной цепи

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} ; \Rightarrow R+r = \frac{\mathcal{E}}{I}$$

$$R=r ; I = \frac{\mathcal{E}}{2r} ; I^2 = \frac{\mathcal{E}^2}{4r^2}$$

$$P_{\max} = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2}{4r^2} \cdot R = \frac{\mathcal{E}^2}{4r^2} \cdot r$$

$$r = \frac{\mathcal{E}^2}{4 P_{\max}} = \frac{24 \cdot 24}{4 \cdot 144} = \frac{24 \cdot 24}{4 \cdot 12 \cdot 12} = \frac{4}{4} = 1 \Omega$$

при $R = 1 \Omega$

$P_{\max}$

(+)

9%

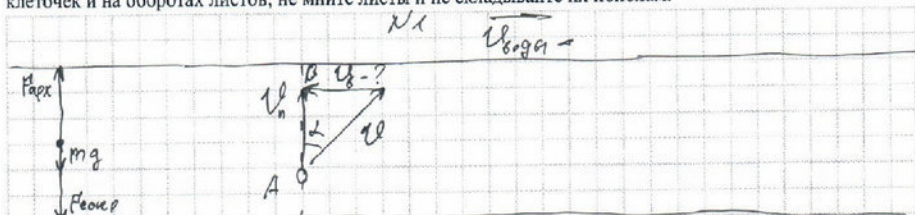
$$\text{КПД} = \frac{U}{\mathcal{E}} \cdot 100\% = \frac{IR}{\mathcal{E}} = \frac{\cancel{I} R \cdot K}{\cancel{I} \mathcal{E}} = \frac{1}{2} \cdot 100\% =$$

$$= 0,5 \cdot 100\% = 50\%$$

Ответ: 1Ω ; 50%

~5

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



$$F_{\text{под}} = P$$

$$F_{\text{вод}} = P_0$$

$$F_{\text{аэр}} = k \cdot v$$

Решение:

а) в естественном виде

$$F_{\text{аэр}} = k \cdot v, \text{ где}$$

k - коэффициент пропорциональности

v - instantaneous velocity.

2) На крутизну предмета действуют силы:

$$a) F_{\text{аэр}} = k \cdot v$$

$$b) F_g = mg = P \cdot \sin \alpha = P \cdot \sin \alpha$$

3) Т.к. предмет возвращается в руки водомата, то скорость предмета должна увеличиться до "0" (нуля) и затем изменить своё направление.

4) скорость поднимаясь будет:

$$v_{\text{под}} = v \cdot \cos \alpha$$

5) В верхней точке скорость предмета равна "0" и в этот момент $b) F_{\text{аэр}} = mg + F_{\text{аэр}}$

6) В момент начала движения предмета (как видно из рисунка): $b) v_{\text{поднима}} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

Место проведения МБУ ДО г.Сочи ЦТриГО - г.Сочи

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Lano

$M = 5 \text{ kv}$

$L = 32$ cells

$$g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

N-9

Рубль;

1) Запишем формулу для возмущающего вклада:

$$14) \Delta p = F_{\text{б}} \cdot t$$

② $1 \text{ m} \cdot \vec{v} = F_6 \Delta t$

2) Цр создается силой, действующей со стороны ветра на воздух:

3) Масса воздуха определяется по формуле.

$$(3) \Delta m = \rho \int V_A dt$$

④ $V = S V_H$ - объем воздуха над БМШ

(5) $\int_2^4 \frac{1}{x} dx$

4) Тк БПЛА завис в воздухе, это значит, что по 2-му закону Ньютона на него действуют две силы: 1) со стороны воздуха (F_2) $F = mg$.

По III-му закону Ньютона $F = F_6$, тогда

$$\Rightarrow \textcircled{8} \quad v_2 = \sqrt{\frac{mg}{\rho_s}} \Rightarrow \textcircled{9} \quad v_2 = \sqrt{\frac{mg}{\rho_s}}$$

$$\Rightarrow \textcircled{B} \quad \sqrt{\frac{m g}{\rho}}$$

⑨ $U_2 = \frac{mg}{\rho_2}$

Вся энергия двигателя переводится в ~~те~~ ~~потери~~
в кинет. движение.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

~~$N \cdot \Delta t = \frac{d m \cdot v}{\rho \cdot S \cdot v \cdot \Delta t} \cdot 10^6$~~ $\boxed{+} 3\%$

$N = \frac{1}{2} \rho \cdot S \cdot v^2 \cdot \Delta t = \frac{1}{2} \rho \cdot S \cdot \frac{mg}{\rho \cdot S} \cdot \sqrt{\frac{mg}{\rho \cdot S}}$ - преобразовываем!

$N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(mg)^3}{\rho \cdot S}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(5 \cdot 10)^3}{1 \cdot 3,14 \cdot (0,32)^2}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{125000}{0,1024}}$

$= \frac{1}{2} \sqrt{1220803,1} = \frac{1}{2} \cdot 1104,85 \cdot \frac{1}{2} =$ касает!

$= 552 \text{ BT}$

Ответ: ~~552~~ BT

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.


N4

$$\frac{138}{92} U \rightarrow \frac{200}{92} p$$

200 х 92 = 18400

α -распад: $\begin{matrix} M-4 \\ \geq -2 \end{matrix}$ Y : было 8

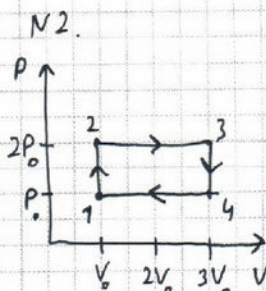
200 х 8 = 1600

β -распад: $\begin{matrix} M \\ \geq +1 \end{matrix}$ Y : было 6

$\pm 6\%$

Ответ: α -распадов 8; β -распадов 6

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.



Вариант 1.

Дано: $P(V)$

Найти: η - ?

Решение.

$$\eta = \frac{A_{\text{за цикл}}}{Q_H}$$

$$Q_H = Q_{12} + Q_{34} = \frac{5}{2} (2P_0 V_0 - P_0 V_0) + \frac{7}{2} (P_0 V_0 - 2P_0 V_0) =$$

$$= \frac{5}{2} P_0 V_0 + \frac{7}{2} \cdot 4 P_0 V_0 = \frac{33}{2} P_0 V_0, \text{ т.к. } C_V = \frac{5}{2}; C_P = \frac{7}{2}?$$

для 2-х атомного газа.

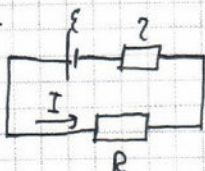
$$A_{\text{за цикл}} = (2P_0 - P_0)(3V_0 - V_0) = 2P_0 V_0$$

$$\eta = \frac{A_{\text{за цикл}}}{Q_H} = \frac{2P_0 V_0 \cdot 2}{33 P_0 V_0} = \frac{4}{33} = \frac{12}{99} \approx 12\%$$

Ответ: 12%.

Пожалуйста, пользуйтесь темпо-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№3.



Деление.

$$\xi = IR + I r$$

$$P_R = U_R \cdot I = (\xi - I r) \cdot I = \xi I - I^2 r$$

Итак:

$$\xi = 12 \text{ В}$$

$$r = 0,1 \text{ Ом}$$

$$1) P_{\max} - ?$$

$$2) R - ?$$

$$3) \eta - ?$$

$P_R(I)$ будет максимальна, когда

$$P'_R(I) = 0$$

$$P'_R(I) = \xi - 2 I r = 0 ; I = \frac{\xi}{2 r}$$

$$1) P_{\max} = (\xi - I r) \cdot I = \left(\xi - \frac{\xi}{2 r} \cdot r \right) \cdot \frac{\xi}{2 r} = \frac{\xi^2}{4 r} ; P_{\max} = \frac{12 \cdot 12}{4 \cdot 0,1} = 360 \text{ Вт.}$$

$$2) P_R = U_R \cdot I ; I R = \frac{P_{\max}}{I} ; R = \frac{P_{\max}}{I^2} = \frac{\xi^2 \cdot 4 r^2}{\xi^2 \cdot 4 r} = r ; R = r = 0,1 \text{ Ом}$$

$$3) \eta = \frac{U_R \cdot I}{\xi \cdot I} = \frac{U_R}{\xi} = \frac{I R}{I (R + r)} = \frac{I R}{2 I R} = 0,5$$

$$\eta = 0,5 \cdot 100\% = 50\%$$

Ответ: 1) 360 Вт;

2) 0,1 Ом;

3) 50%.

⊕ 9%

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N4.

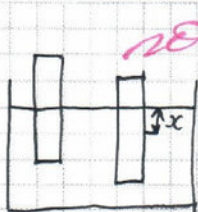
Дано:

$$m = 60 \text{ г}$$

$$R = 2 \text{ мм}$$

$$\rho = 1,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

T - ?



Пусть трубка сместилась вниз на малую величину x .

Тогда дополнительная сила Архимеда, действующая на трубку равна:

$$F_a = \rho V_{\text{зан}} \cdot g = \rho \cdot \pi R^2 \cdot x \cdot g$$

По 2-ому закону Ньютона:

$$ma = -\rho \pi R^2 g x$$

$$a + \frac{\rho \pi R^2 g}{m} x = 0$$

$$\ddot{x} + \frac{\rho \pi R^2 g}{m} x = 0 \quad \text{— уравнение гармонических колебаний.}$$

Отсюда $\omega = \sqrt{\frac{\rho \pi R^2 g}{m}}$;

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho \pi R^2 g}} = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{m}{\rho \pi g}}$$

$$T = \frac{2 \cdot 3,14}{2 \cdot 10^{-3}} \sqrt{\frac{60 \cdot 10^{-3}}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 3,14 \cdot 10}} = 3,14 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3} \sqrt{\frac{6}{1,2 \cdot 3,14}} =$$

$$= 3,96 \text{ с} \approx 4 \text{ с.}$$

Ответ: 4 с.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№6.

Дано:

$$L = 1 \text{ м}$$

$$d = 0,25 \text{ м}$$

$$D = ?$$

Решение.

Из формулы тонкой линзы:

$$D_0 = \frac{1}{L} + \frac{1}{f}$$

$$D_0 + D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

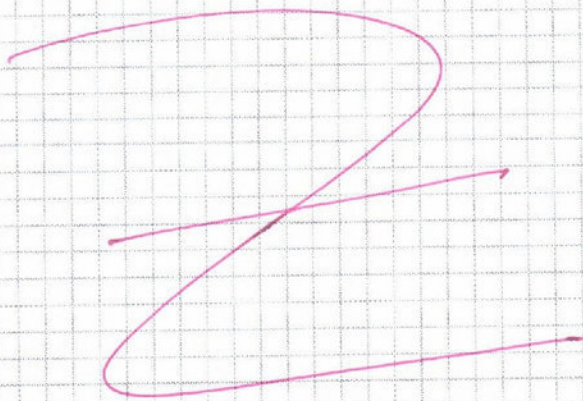
⊕ 6%

Вычитая из второго уравнения первое

$$D = \frac{1}{d} - \frac{1}{f};$$

$$D = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{1} = 4 - 1 = +3 \text{ дптр.}$$

Ответ: +3 дптр.

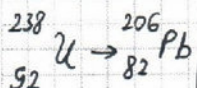


Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N ?

Решение.

Дано

1) α - ?2) β - ?

При одном α -распаде атомная масса вещества уменьшается на 4, а заряд на 2, т.к. выбивается ${}^4_2\text{He}$.

При одном β -распаде атомная масса не меняется, а заряд увеличивается на 1, т.к. вылетает один электрон.

$\Delta m = 238 - 206 = 32 = 4 \cdot 8$, значит α -распадов было 8. Тогда из-за этого заряд уменьшился на $8 \cdot 2 = 16$, но $92 - 82 = 10$. Значит β -распадов было $16 - 10 = 6$.

Ответ: 1) 8; $\rightarrow$ нет?

2) 6. $\rightarrow$ нет?

$\left(\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right) 6\%$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N5.

Дано:

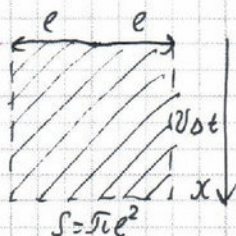
$$\mu = 5 \text{ кг}$$

$$l = 32 \text{ см}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

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

$$N = ?$$



Для воздуха под ветром справедливо уравнение:

$$\Delta m = \rho S v \Delta t, \text{ тогда}$$

$$\Delta m v = \rho S v \Delta t \cdot v.$$

~~по~~ ~~уравнению~~ ~~3(У)~~ ~~для~~ ~~воздуха~~ ~~на~~ ~~α~~ ~~х~~

По III-ему закону Ньютона сила, действующая на воздух со стороны ветра равна силе, действующей на сам ветр.

При этом эта же сила $F = mg$, т.к.

БПЛА покоится.

По 3(У) для воздуха на α х:

$$\Delta m v = F \Delta t;$$

$$\rho S v^2 \Delta t = \mu g \Delta t;$$

$$v = \sqrt{\frac{\mu g}{\rho S}}.$$

$$\pm 6\%$$

По 3(Э) работа, проделанная ветром равна кинетической энергии воздуха под ветром:

$$N \Delta t = \frac{\Delta m v^2}{2}; \quad N \Delta t = \frac{\rho S v^3 \Delta t}{2}; \quad N = \frac{\rho S v^3}{2} = \frac{\rho S}{2} \sqrt{\frac{\mu^3 g^3}{\rho^3 S^3}} = \frac{\rho S}{2 \rho S} \sqrt{\frac{\mu^3 g^3}{\rho S}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\mu^3 g^3}{\rho S}}.$$

$$N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{5^3 \cdot 10^3}{1.3 \cdot 14.0 \cdot 32^3}} = 311,75 \text{ Вт}.$$

Ответ: ~~311,75~~ ~~ВТ~~.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Дано: $m = 10 \text{ кг}$ $l = 32 \text{ см}$ $\rho = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $g = 10 \text{ м/с}^2$	СИ	Решение: ^{N 5} $F_{\text{гг}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ $\Delta p = F_{\text{гг}} \cdot \Delta t$ $\Delta m \cdot v = F_{\text{гг}} \Delta t$ изменился импульс (Δp) происхо- дит из-за сил, которые действует со стороны лопа- стей на воздух Δm - масса воздуха $\Delta m = \rho S v \Delta t$; объём воздуха $V = S v \Delta t$ движение лопастей описывает траекторию окружности, т.е. можно считать, что: $S = \pi r^2$	для воздуха, кото- рый движется вниз
$N = ?$	Вт	Ваш БЛА неподвижно зависает в воздухе то по II закону Ньютона на аппарат действует две силы: $F_{\text{гг}}$ и сила тяж. $F = mg$ по III закону Ньютона $F_1 = F_{\text{гг}}$, значит $\Delta m v = F_1 \Delta t$ $\rho S v \Delta t = F_1 \Delta t$ $\rho S v = mg$ $v^2 = \frac{mg}{\rho S}$ вся энергия движения переходит в энергию магнетизма воздуха. $N \Delta t = \frac{\Delta m v^2}{2}$; $N \Delta t = \frac{\rho S \Delta t v^2}{2}$ $N = \frac{\rho S v^2}{2}$ $N = \frac{\rho S v^2}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{mg \rho S}{\rho S}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{10 \cdot 1 \cdot 0,1024}{3,14 \cdot 0,1024}} = \frac{1}{2} \cdot 10^3 \sqrt{\frac{1}{3,14 \cdot 0,1024}} =$	



Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N 8.

Решение

Дано:

$$P_n = P_0 \cdot 2^t$$

$$t = \frac{T}{\tau}$$

$$T_1 = 6^\circ$$

$$T_2 = 4^\circ$$

$$T_3 = ?$$

 $P = P_2 + P_n = \text{const}$ по закону Дальтона

$$P_2, V_1 = \nu_1 RT_1$$

$$P_{n1}, V_1 = \nu_2 RT_1$$

$$(P_2 + P_{n1}) V_1 = (\nu_1 + \nu_2) RT_1 \quad (1)$$

⊕ 21%

Аналогично запишем для второго
состояния газа: $(P_2 + P_{n2}) V_2 = (\nu_1 + \nu_2) RT_2 \quad (2)$
разделим (1) на (2) с учётом того,

$$\text{что } P_2 + P_{n1} = P_2 + P_{n2} = P$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{6^\circ}{4^\circ} = \frac{3}{2}$$

Далее для пара в состоянии 1 и 2 запишем
уравнения (3) и (4) и разделим (3) на (4)

$$(3): P_{n1}, V_1 = \nu_2 RT_1 \quad ; \quad \frac{P_{n1}}{P_{n2}} = \frac{T_1 V_2}{T_2 V_1} = \frac{6^\circ}{4^\circ} \cdot \frac{2}{3} = 1;$$

$$(4): P_{n2}, V_2 = \nu_2 RT_2$$

$$P_{n1} = P_{n2} ; P_{n2} = P_0 \cdot 2^{\frac{T_2}{\tau}} = P_0 \cdot 2^{\frac{4^\circ}{\tau}} = 16 P_0 - \text{давление}$$

капученного пара в состоянии 2.

То есть пар в состоянии 1 имел температуру
 $T_1 = 6^\circ$ и давление такое же, как капученный
пар в состоянии 2. [Продолжение на стр. 8]

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

Для охлаждения газа в изохорическом процессе можем написать уравнение (5):

$$(5): p_{н.п.3} V_1 = \frac{1}{2} R T_3 \quad \text{разделим (3) на (5)}$$

$$(3): 16 p_0 V_1 = \frac{1}{2} R T_1$$

$$\frac{(3)}{(5)}: \frac{16 p_0 V_1 = \frac{1}{2} R T_1}{p_{н.п.3} V_1 = \frac{1}{2} R T_3} \quad ; \quad \frac{16 p_0}{p_{н.п.3}} = \frac{T_1}{T_3} ;$$

$$\frac{16 p_0}{p_0 \cdot 2^x} = \frac{6 T}{x T} \quad ; \quad \frac{16}{2^x} = \frac{6}{x} \quad ; \quad x = 3.$$

$$T_3 = x \cdot T = 3 T.$$

Ответ: $3 T$.

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

N1.

Дано:

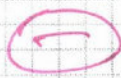
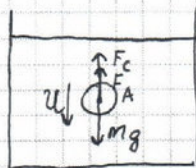
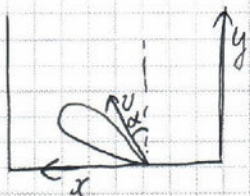
$$d, U$$

$$F = kU$$

$$\rho, \rho_0$$

$$u$$

$$U_{\text{мер}} - ?$$



1) $mg = F_A + F_c$ (II-ой 3-й Ньютона, когда тело равномерно погружается с $U = u$)

$$mg = \rho_0 V g + kU$$

$$kU = mg - \rho_0 \frac{m}{\rho} g$$

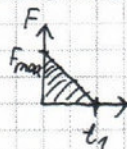
$$kU = mg \left(\frac{\rho - \rho_0}{\rho} \right)$$

$$k = \frac{mg}{U} \left(\frac{\rho - \rho_0}{\rho} \right)$$

2) рассмотрим движение тела по горизонтали.

По 3-й ох: $\Delta P = F \Delta t$; $F \Delta t = \frac{1}{2} F_{\text{max}} \cdot t_1$,

т.к. F меняется линейно



$$m(U \sin \alpha + U_{\text{мер}}) = \frac{1}{2} F_{\text{max}} \cdot t_1; \quad F_{\text{max}} = k(U \sin \alpha + U_{\text{мер}})$$

$$m(U \sin \alpha + U_{\text{мер}}) = \frac{1}{2} k(U \sin \alpha + U_{\text{мер}}) \cdot t_1$$

$$m = \frac{1}{2} k t_1; \quad t_1 = \frac{2m - U \cdot \rho}{mg(\rho - \rho_0)} = \frac{2U\rho}{g(\rho - \rho_0)}$$

Заметим, что F меняется линейно, тогда и u меняется линейно, тогда найдём $\int$ через α ср. Продолжение на стр. 10

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

S - путь, пройденный по горизонтали за время t ,

$$S = \frac{(v+v_{\text{теп}})^2 - 0^2}{2 a_{\text{ср}}} = \frac{(v+v_{\text{теп}})^2 \cdot m}{4k(v+v_{\text{теп}})} = \frac{(v+v_{\text{теп}}) \cdot u \cdot p}{4g(p-p_0)}$$

$$a_{\text{ср}} = \frac{2k(v+v_{\text{теп}})}{m}$$

$$t_2 = \frac{S}{v_{\text{теп}}} = \frac{(v+v_{\text{теп}}) \cdot u \cdot p}{4g v_{\text{теп}} (p-p_0)}; \quad t_2 - \text{путь тела казад по горизонтали.}$$

$$t_0 = t_1 + t_2$$

$$t_0 = \frac{2u p}{g(p-p_0)} + \frac{(v+v_{\text{теп}}) \cdot u \cdot p}{4 v_{\text{теп}} \cdot g(p-p_0)} = \frac{u p}{g(p-p_0)} \left(\frac{g v_{\text{теп}} + v}{4 v_{\text{теп}}} \right)$$

Это же время t_0 тело двигалось по вертикали.

$$3(2 \text{ ой: } \Delta P_2 = F_{\text{ср}} \frac{t_0}{2}; \quad F = \frac{1}{2} k v \cos \alpha$$

$$m v \cos \alpha = \frac{k v \cos \alpha \cdot t_0}{4}$$

$$4m = k t_0; \quad t_0 = \frac{4m}{k} = \frac{4m \cdot u \cdot p}{mg(p-p_0)}$$

$$t_0 = \frac{4u p}{g(p-p_0)} = \frac{u p}{g(p-p_0)} \left(\frac{g v_{\text{теп}} + v}{4 v_{\text{теп}}} \right);$$

$$16 v_{\text{теп}} = g v_{\text{теп}} + v; \quad 7 v_{\text{теп}} = v; \quad v_{\text{теп}} = \frac{1}{7} v.$$

Ответ: ~~$\frac{1}{7} v$~~

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

З2

Найти: η

$$\Sigma = 63\%$$

Решение (+) 16%

- 1) В процессах 1-2 и 3-4 объём не изменяется, следовательно работа не совершается. Однако температура в этих процессах меняется.

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{pV}{T}$$

$$T_1 = T$$

$$\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{2pV}{2T}$$

$$T_2 = 2T$$

$$\frac{p_3 V_3}{T_3} = \frac{2p \cdot 3V}{6T}$$

$$T_3 = 6T$$

$$\frac{p_4 V_4}{T_4} = \frac{p \cdot 3V}{3T}$$

$$T_4 = 3T$$

$$2) \Delta U_{1-2} = \frac{5}{2} \nu R \Delta T = \frac{5}{2} \nu R (2T - T) = \frac{5}{2} \nu R T = Q_{1-2} = \frac{5}{2} pV$$

$$3) \Delta U_{3-4} = \frac{5}{2} \nu R (3T - 6T) = -\frac{5}{2} \nu R \cdot 3T = Q_{3-4} = -\frac{15}{2} pV$$

- 4) В процессах 2-3 и 4-1 газ совершает работу

$$A_{2-3} = 2p \cdot 2V = 4pV$$

$$\Delta U_{2-3} = \frac{5}{2} A_{2-3} = 10 pV$$

$$\Rightarrow Q_{2-3} = 14 pV$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$3) A_{4-1} = -2PV$$

$$Q_{4-1} = \frac{2}{2} A_{4-1} = -2PV = Q = -4PV$$

$$6) Q_H = Q_{1-2} + Q_{2-3} = +2,5PV + 14PV = 16,5PV$$

$$7) Q_X = Q_{3-4} + Q_{4-1} = -2,5PV - 4PV = -9,5PV$$

$$8) \eta = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H} \cdot 100\% = \frac{16,5 - 9,5}{16,5} = \frac{7}{16,5} \cdot 100\% \approx 42\%$$

Ответ: 42 %

54

$$\frac{238}{92} \text{U} \rightarrow X \frac{4}{2} \text{He} + Y \frac{0}{-1} \text{e} + \frac{206}{82} \text{Pb}$$

$$X = 8$$

$$Y = 6$$

Ответ: 8; 6

53

⊕ 6%
↓ 200 2 200 3 400 1000

Дано:

$$E = 12B$$

$$n = 0,1 \text{ см}$$

Найти: R; P_{max}; ?

Решение

$$I = \frac{E}{R + n}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеток и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$P = I^2 R = \frac{E^2}{(R+r)^2} \cdot R = \frac{E^2 R}{R^2 + 2Rr + r^2} = \frac{144 R}{R^2 + 0,2R + 0,01}$$

$$P' = \frac{144(R^2 + 0,2R + 0,01) - 144R(2R + 0,2)}{(R + 0,1)^4}$$

$$(R + 0,1)^4 \neq 0$$

$$P' = 144R^2 + 28,8R + 1,44 - 288R^2 - 28,8R$$

$$= 1,44 - 144R^2 = 0$$

$$R^2 = 0,01$$

$$R = 0,1 \text{ Ом}$$

$$P = \frac{E^2 R}{(R+r)^2} = \frac{144 \cdot 0,1}{0,04} = 360 \text{ Вт}$$

$$\eta = \frac{R}{R+r} \cdot 100\% = \frac{R}{R+0,2} \cdot 100 = \frac{0,1}{0,2} \cdot 100 = 50\%$$

Ответ: $R = 0,1 \text{ Ом}$

$$P = 360 \text{ Вт}$$

$$\eta = 50\%$$

S4

Дано:

$$m = 0,6 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$R = 2 \cdot 10^{-3} \quad ? \quad \text{что это в СИ?}$$

$$\rho = 1,2 \cdot 10^3$$

Найти: T

Решение

$$F_{\text{упр}} = F_A$$

$$ma = \rho g S \cdot x$$

$$a + \frac{\rho g S x}{m} = 0$$

$$x + \frac{\rho g S}{m} \cdot x = 0$$

$\pm 6\%$

$$\omega = \sqrt{\frac{\rho g S}{m}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho g S}}$$

$$S = \pi R^2$$

$$T = 2 \cdot 3,14 \sqrt{\frac{60 \cdot 10^{-3}}{1,2 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-3}}} \approx 4 \text{ с}$$

это ответ?

56

Дано

$$d_0 = 0,25 \text{ м}$$

$$L = 1 \text{ м}$$

$d = ?$

$\pm 6\%$

Решение

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$D_0 \approx \frac{1}{L} + \frac{1}{P}$$

$$D_0 + D = \frac{1}{d_0} + \frac{1}{P}$$

$$D = \frac{1}{d_0} - \frac{1}{L}$$

$$D = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{1} = 4 - 1 = 3$$

Ответ: 3 дитр.

55.

Дано:

$$M = 5 \text{ кг}$$

$$l = 0,32 \text{ м}$$

$$\rho = 1 \text{ кг/см}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$N = ?$

Решение

$$\rho S \sqrt{v}^2 \Delta t + mg \Delta t \rightarrow \text{что это?}$$

$$v = \sqrt{\frac{mg}{\rho S}}$$

$$N \Delta t = \frac{\Delta m \sqrt{v}^2}{2} \rightarrow \text{отсюда?}$$

$$N \Delta t = \frac{\rho S v \cdot \sqrt{v}^2}{2}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$N = \frac{\rho S v^2}{2}$$

$$N = \frac{1}{2} \rho S \left(\sqrt{\frac{mg}{\rho S}} \right)^3$$

$$\pm$$

6%

$$N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(mg)^3}{(\rho S)^3}} \cdot \rho S = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(mg)^3}{\rho S}}$$

касается?

$$N = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(5 \cdot 10)^3}{1 \cdot 3,14 \cdot (0,32)^2}} = 311,45 \text{ Вт}$$

$$P_{\text{вет}} = N = 311,45 \text{ Вт}$$

8

Дано

$$p = p_0 \cdot 2^t$$

$$t = \frac{T}{\tau}$$

$$T_1 = 6 \text{ К}$$

$$T_2 = 4 \text{ К}$$

$$T_3 = ?$$

Решение

$$p = p_2 + p_n$$

$$1) p = \text{const}$$

$$p = p_2 + p_n$$

$$p_2 V_2 = \nu_n R T$$

$$(p_2 + p_n) \cdot V_2 = (\nu_2 + \nu_n) R T_2$$

$$p = \text{const}$$

$$p V_1 = \nu_0 R T_1$$

$$p V_2 = \nu_0 R T_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{6 \text{ К}}{4 \text{ К}} = \frac{3}{2}$$

Пожалуйста, пользуйтесь тёмно-синей или чёрной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

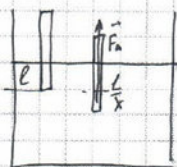
$$= \frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot 1,4635 = 0,88 \cdot 10^3 = 880 \text{ Вт.}$$

Ответ: 880 Вт.

Дано:

$m = 60 \text{ г}$	$60 \cdot 10^{-3}$
$r = 2 \text{ мм}$	$2 \cdot 10^{-3}$
$T = 4 \text{ с}$	
$\rho_0 = ?$	$\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Решение:



приложим на величину x .
тогда возникает
доп.-я сила $F_A = \rho_0 g S x$

$$m a_x = -\rho_0 g S x : m$$

$$a_x = \ddot{x}$$

$$\ddot{x} + \frac{\rho_0 g S}{m} \cdot x = 0$$

$$\omega^2 = \frac{\rho_0 g S}{m}$$

⊕ 5%

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho_0 g S}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{\rho_0 g S}$$

$$\rho_0 = \frac{4\pi^2 m}{T^2 g S} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 3,14 \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{16 \cdot 10 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-8} \cdot 3} = \frac{188,4 \cdot 10^{-3}}{160} =$$

$$= 1174,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \approx 1178 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} ; \text{ Ответ: } 1178 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Дано:

d_1	
D_1	
$f_1 = f_2$	
$d_2 = ?$	

Решение:

$$D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$

$$D_1 + D = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_1}$$

$$D = \frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}$$

$$\frac{1}{d_2} = D + \frac{1}{d_1} = \frac{D d_1 + 1}{d_1}$$

Ответ: $\frac{d_1}{D d_1 + 1}$

⊕ 6%