

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

выход 13:55
вход: 14:00

Израилов
ААА -

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Барятной Кашмира Эдуардовна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 5 » марта 2023 года

Подпись участника
Барятной

Читавик 1

20-87-67-17
(45.3)

1.1. Задача

Дано:

$$H = 148,5 \text{ м}$$

$$M = 240 \text{ т} = 240 \cdot 10^3 \text{ кг} = 240 \cdot 10^6$$

ρ_1 - ρ оригинала

ρ_2 - ρ копии

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{3}$$

$$h = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$$

m - ?

Решение:

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

$$M = \rho_1 \cdot V_1 \quad m = \rho_2 \cdot V_2$$

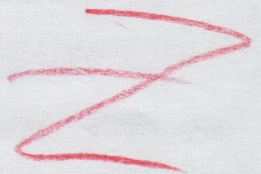
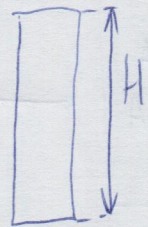
$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{3} \Rightarrow m = \frac{\rho_1 \cdot V_2}{3}$$

$$\rho_1 = \frac{M}{V_1} \Rightarrow m = \frac{M \cdot V_2}{3 \cdot V_1}$$

$$V = h \cdot S$$

$$V_1 = H \cdot S_1 \quad V_2 = h \cdot S_2$$

Оригинал



Точная копия Шуховской телебашни в Москве высотой $h = 50 \text{ см}$

$h = 0,5 \text{ м}$, значит длина, ширина и высота копии башни откопеежа к оригинальной показателем одинаково \Rightarrow

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{h}{H}\right)^3$$

$\frac{h}{H}$ - будет явиться коэффициентом подобия копии и оригинала

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot h^3}{H^3}$$

$$m = \frac{M \cdot V_2}{3 \cdot V_1} = \frac{M \cdot h^3 \cdot V_1}{3 \cdot H^3 \cdot V_1} = \frac{M \cdot h^3}{3 \cdot H^3}$$

$$m = \frac{240 \cdot 10^6 \cdot 0,5^3}{3 \cdot 148,5^3} = \frac{80 \cdot 10^6 \cdot 0,125}{3 \cdot 148,5^3} = \frac{80 \cdot 10^6 \cdot 0,125}{5^3 \cdot 297^3} = \frac{80 \cdot 10^6}{297^3} =$$

$$\frac{1485 \cdot 5}{10 \cdot 297} = \frac{8 \cdot 10^7}{297^3} = \frac{80000000}{26198073} \approx 32.$$

$$\begin{array}{r} \times 297 \\ 297 \\ \hline 2079 \\ + 2673 \\ 594 \\ \hline 88209 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 88209 \\ 297 \\ \hline 793881 \\ 176418 \\ \hline 26198073 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80000000 \\ - 78594219 \\ \hline 1405781 \end{array}$$

остаток, много меньше
26198073

$$\frac{1405781}{26198073}$$

$$\begin{array}{r} \times 297 \\ 297 \\ \hline 2079 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 26198073 \\ 3 \\ \hline 78594219 \end{array}$$

Ответ: $m = \frac{M \cdot h^3}{3 \cdot H^3} \approx 32. + 20$

3.1. Задача

рисовик 2

Дано:

$R_1 = R_3$

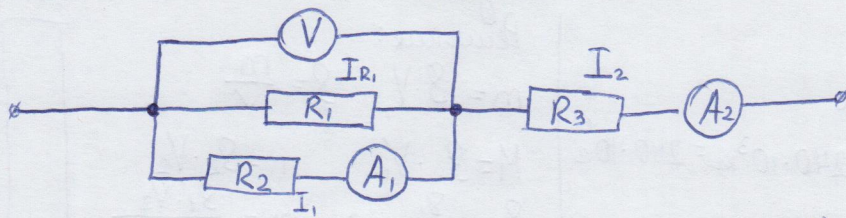
$I_1 = 0,2 \text{ A}$

$I_2 = 1,2 \text{ A}$

$U = 12 \text{ B}$

$P_3 = ?$

Решение:



Вольтметр, резистор R_1 , резистор R_2 и Амперметр 1

включены в сеть параллельно, значит напряжение на этих участках равно

$U = U_{R_1} = U_{R_2, A_1}$ (сег. парал.)

$U = IR \quad I = \frac{U}{R} \quad R = \frac{U}{I}$

$U_{R_2, A_1} = I_1 \cdot R_2$ (т.к. сопротивление амперметра по условию задачи нужно пренебречь)

$R_2 = \frac{U_{R_2, A_1}}{I_1} = \frac{U}{I_1}$

Ток I_1 - на амперметре A_1 и R_2 одинаков, т.к. A_1 и R_2 подключены последовательно

$R_2 = \frac{12 \text{ B}}{0,2 \text{ A}} = \frac{12^6 \text{ B} \cdot 10}{2 \text{ A}} = 60 \text{ Ом}$

$I_{R_1} + I_1 = I_2$ + т.к. R_1 и R_2 подключены параллельно

$I_{R_1} = I_2 - I_1$

а с R_3 последовательно

$I_{R_1} = 1,2 \text{ A} - 0,2 \text{ A} = 1 \text{ A}$

ток на R_3 - I_2 , т.к. I_2 на A_2

A_2 и R_3 - последовательно подключены.

$U_{R_1} = U = 12 \text{ B}$

$R_1 = \frac{U_{R_1}}{I_{R_1}} \quad R_1 = \frac{12 \text{ B}}{1 \text{ A}} = 12 \text{ Ом} = R_3$

$P = IU \quad U = IR \Rightarrow P = I \cdot IR = I^2 R$

$P_3 = I_2^2 \cdot R_3$

$P_3 = (1,2)^2 \text{ Ом} \cdot \text{A}^2 \cdot 12 \text{ Ом} = \frac{12 \cdot 1,2 \cdot 12}{1} \text{ Вт} = \frac{12 \cdot 12 \cdot 12}{100} \text{ Вт} =$

$= \frac{12^3}{100} \text{ Вт} = \frac{144 \cdot 12}{100} \text{ Вт} = \frac{1628}{100} \text{ Вт} = 16,28 \text{ Вт} = 17,28 \text{ Вт}$

$$\begin{array}{r} \times 144 \\ 12 \\ \hline + 288 \\ 144 \\ \hline 1628 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 144 \\ 12 \\ \hline + 288 \\ 144 \\ \hline 1728 \end{array}$$

Ответ: $P_3 = 17,28 \text{ Вт}$

Обусловь выг

P_3

ч. 1. Задача

листок 3

20-87-67-17
(45.3)

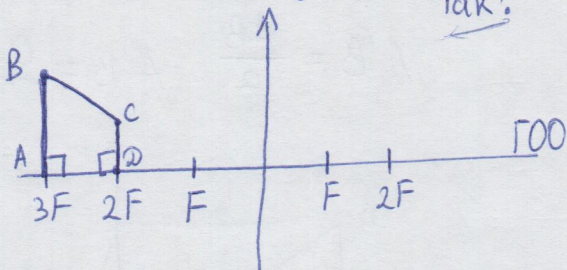
Дано:

- $F = 20 \text{ см}$
- $AB = 0,2F$
- $CD = 0,1F$
- $AD = F$

$S_{A'B'C'D'}$?

- $AB \perp \Gamma O O$
- $CD \perp \Gamma O O$

Решение: Прямоугольная трапеция $ABCD$ расположена так:

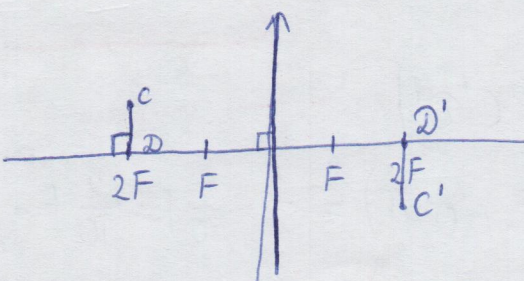


Заметим, что меньшее из оснований трапеции

CD - расположено на расстоянии $d = 2F$, от линзы \Rightarrow изображение отрезка $CD - C'D'$

будет также расположено на расстоянии $f = 2F$ справа от линзы и $CD = C'D'$

Формула тонкой линзы $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$
В нашем случае линза собирающая



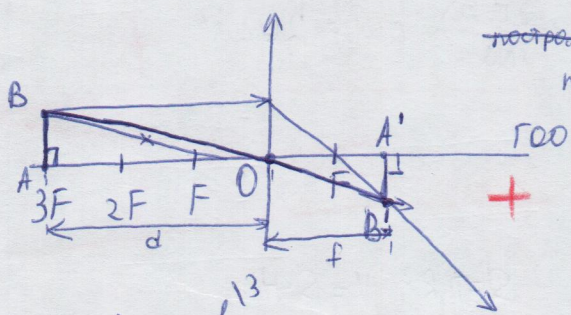
$d = 2F \quad f = ?$

$\frac{1}{2F} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$

$\frac{1}{2F} + \frac{1}{f} = \frac{2}{2F} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{2F}$

\Downarrow

Рассмотрим отрезок AB и ^{его} изображение $A'B'$: $f = 2F$



~~построим~~ построим изображение точки B , проведем \perp к $\Gamma O O$, точка пересечения - изображение точки A

$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}, \quad d = 3F$

$\frac{1}{3F} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$

~~$\frac{1}{3F} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$~~

$\frac{1}{3F} + \frac{1}{f} = \frac{3}{3F} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{2}{3F} \Rightarrow f = \frac{3F}{2} = 1,5F$

O - точка пересечения $\Gamma O O$ и линзы.

Рассмотрим ΔBAO и $\Delta B'A'O$:

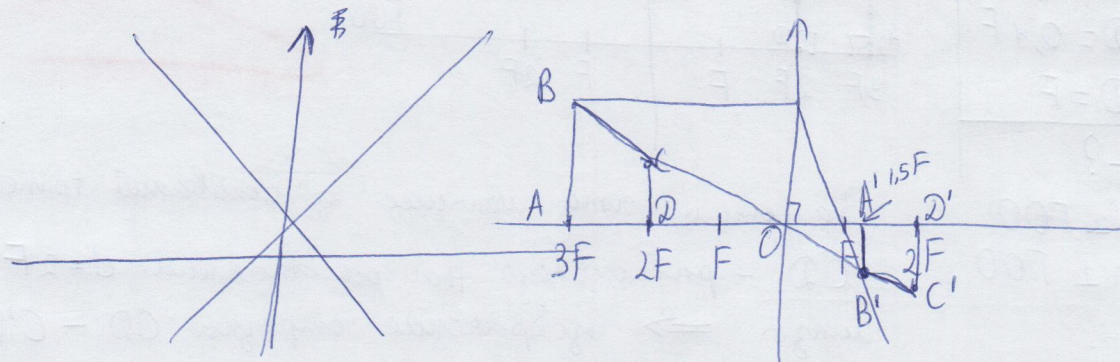
$\angle A = \angle A' = 90^\circ$

$\angle BOA = \angle B'O A'$ (св. верт. уг.)

$\Rightarrow \Delta BAO \sim \Delta B'A'O \Rightarrow \frac{AO}{A'O} = \frac{AB}{A'B'}$
 $A'B' = \frac{A'O \cdot AB}{AO}$

$AO = d = 3F$
 $A'O = f = 1,5F \Rightarrow A'B' = \frac{1,5F \cdot AB}{3F} = \frac{AB}{2}$ чистовик

$C'D' = CD = 0,1F$; $A'B' = \frac{AB}{2}$ $A'B' = \frac{0,2F}{2} = 0,1F$



$OA' = 1,5F$ $OD' = OD = 2F$
 Знаем $A'D' = OD' - OA'$
 $A'D' = 2F - 1,5F = 0,5F$

$S_{A'B'C'D'} - ?$

$S_{A'B'C'D'} = \frac{1}{2} \cdot A'D' \cdot (A'B' + C'D')$

$S_{A'B'C'D'} = \frac{1}{2} \cdot 0,5F \cdot (0,1F + 0,1F) = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{10}F \cdot \frac{2}{10}F =$
 $= \frac{1 \cdot 5 \cdot 2}{2 \cdot 10 \cdot 10} F^2 = 0,05 F^2$ +

$S_{A'B'C'D'} = \frac{5 \cdot 20^2 \text{ см}^2}{100} = \frac{5 \cdot 20 \cdot 20}{100} \text{ см}^2 = 20 \text{ см}^2$ +

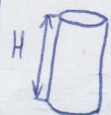
Ответ: $S_{A'B'C'D'} = 20 \text{ см}^2$

2.1. Задача

Дано:

$\Delta t = 1^\circ$
 $\tau_1 = 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек.}$
 $N = 8$
 $\tau_2 = ?$

Решение:



— Большая кружка цилиндрической формы.

$V = H \cdot S = H \pi R^2$



$S = \pi R^2$

$m = \rho V$



— маленькая кружка

$V_m = h \cdot S_m = h \pi r^2$

$S_m = \pi r^2$

Кружки подобны $\Rightarrow \frac{V}{V_m} = \left(\frac{H}{h}\right)^3$; $\frac{S}{S_m} = \left(\frac{H}{h}\right)^2$

2.1. Задача

числовик 5

$\frac{H}{h}$ - коэффициент подобия кружек.

$\frac{V}{V_{\text{м}}}$ V - объем всего чая, т.к. в большую кружку его наливают до краев $\Rightarrow V$ равна.

$8V_{\text{м}} = V$, т.к. чай можно налить или в одну большую или в 8 маленьких, при одинаковом объеме чая.

$$\frac{V}{V_{\text{м}}} = \frac{8V_{\text{м}}}{V_{\text{м}}} = 8 = \left(\frac{H}{h}\right)^3 \Rightarrow \frac{H}{h} = 2 \Rightarrow H = 2h$$

$$\text{Значит } \frac{S'}{S_{\text{м}}} = 2^2 = 4 = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} = \frac{R^2}{r^2} \Rightarrow \frac{R}{r} = 2 \Rightarrow R = 2r$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t +$$

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta t = \rho_i V \cdot c \cdot \Delta t \quad Q_1 = \rho_i \cdot V \cdot c \cdot 1^\circ$$

m - масса чая $m = \rho_i V = \rho_i \cdot 8 \cdot V_{\text{м}}$

$$Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta t = \rho_i \cdot 8V_{\text{м}} \cdot c \cdot \Delta t \quad Q_2 = \rho_i \cdot 8V_{\text{м}} \cdot c \cdot 1^\circ$$

В обеих случаях чай выделяет/отдает одинаковое кол-во тепла.

Но в первом случае $S'_{\text{поверхности}} = S' + S'_{\text{нов. кружки}}$?

$$S'_{\text{нк}} = 2\pi R \cdot H$$

$$S'_{\text{н}} = \pi R^2 + 2\pi R H = \pi R(R + 2H)$$

$$S'_{\text{нкм}} = 2\pi r \cdot h$$

$$S'_{\text{нм}} = \pi r^2 + 2\pi r h = \pi r(r + 2h)$$

$$S'_{\text{н}} = \pi \cdot 2r(2r + 2 \cdot 2h) = 2\pi r(2r + 4h) = 4\pi r(r + 2h)$$

$$S'_{\text{нм}} = \pi r(r + 2h)$$

$$\frac{S'_{\text{н}}}{S'_{\text{нм}}} = \frac{4\pi r(r + 2h)}{\pi r(r + 2h)} = 4$$

$$S'_{\text{нмо}} = S'_{\text{нм}} \cdot 8$$

$$\frac{S'_{\text{н}}}{S'_{\text{нмо}}} = \frac{S'_{\text{н}}}{S'_{\text{нм}} \cdot 8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{S'_{\text{н}}}{S'_{\text{нмо}}} = \frac{S'_{\text{н}}}{S'_{\text{нм}} \cdot 8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \quad S'_{\text{нмо}} = 2S'_{\text{н}}$$

τ обратно пропорционально $S'_{\text{н}} \Rightarrow$

$$\tau \sim \frac{1}{S'} \quad \frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{S'_{\text{нмо}}}{2S'_{\text{н}}} \Rightarrow \tau_2 = \frac{\tau_1 \cdot S'_{\text{н}}}{2S'_{\text{нмо}}} = \frac{\tau_1 \cdot S'_{\text{н}}}{2 \cdot 2S'_{\text{н}}} = \frac{\tau_1}{4}$$

$H = 148,5 \text{ м}$
 $M = 240 \text{ т} = 24 \cdot 10^4 \text{ кг}$
 S_1
 $S_2 = \frac{S_1}{3}$
 $h = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$
 $m = ?$

$m = \rho V \quad \rho = \frac{m}{V}$
 $V = H \cdot S$
 $M = \rho_1 \cdot V_1 = \rho_1 \cdot H \cdot S_1$
 $m = \rho_2 \cdot V_2 = \rho_2 \cdot h \cdot S_2 = \frac{\rho_1}{3} \cdot h \cdot S_2$

$\rho_1 S_1 = \frac{M}{H}$

$m = \frac{M \cdot h}{H \cdot 3}$

$m = \frac{24 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot 0,5 \text{ м}}{148,5 \text{ м} \cdot 3} = \frac{8 \cdot 10^4}{297} \text{ кг}$

$$\begin{array}{r} 1485 \overline{) 5} \\ \underline{10} \\ 48 \\ \underline{45} \\ 35 \\ \underline{35} \\ 0 \end{array}$$

$\frac{H}{h} = \frac{148,5 \text{ м}}{0,5 \text{ м}} = \frac{1485}{5} = 297$

$\frac{V_1}{V_2} = 297^3$

$\frac{S_1}{S_2} = 297^2$

$\begin{array}{r} 1 \\ \times 297 \\ \hline 27 \\ 297 \\ \hline 9 \end{array}$

$\begin{array}{r} -2970 \\ 2780 \end{array}$

$297 \overline{) 3}$

$\begin{array}{r} 297 \overline{) 3} \\ 99 \\ \underline{33} \\ 11 \end{array}$

$\begin{array}{r} 22 \\ \times 297 \\ \hline 3 \end{array}$

$M = \rho_1 V_1 = \rho_1 \cdot H \cdot S_1$
 $m = \rho_2 V_2 = \rho_2 \cdot h \cdot S_2 = \frac{\rho_1}{3} \cdot h \cdot \frac{S_1}{297^2} =$
 $= \frac{\rho_1 \cdot S_1}{3 \cdot 297^2} \cdot h = \frac{M \cdot h}{H \cdot 3 \cdot 297^2}$
 $m = \frac{240 \text{ т} \cdot 0,5}{148,5 \cdot 3 \cdot 297^2} = \frac{240000}{3 \cdot 297^3} = \frac{240000}{3 \cdot 3^9 \cdot 11^3} =$

$\begin{array}{r} 80000 \\ \times 297 \\ \hline 2780 \end{array}$

$m = \rho \cdot V \quad M = \rho_1 \cdot V_1 = \rho_1 \cdot H \cdot S_1$

$m = \rho_2 \cdot V_2 = \frac{\rho_1}{3} \cdot V_2 = \frac{\rho_1}{3} \cdot h \cdot S_2$

$\left(\frac{H}{h}\right)^3 = \frac{V_1}{V_2} \quad V_2 = \frac{h V_1}{H^3} \quad \rho_1 V_1 = M$

$m = \frac{\rho_1}{3} \cdot V_2 = \frac{\rho_1 \cdot h^3 V_1}{3 \cdot H^3} = \frac{M h^3}{3 \cdot H^3} = \frac{240 \cdot 10^3 \cdot 0,5^3 \text{ м}}{3 \cdot 148,5^3 \text{ м}} =$

$= \frac{240 \cdot 125 \text{ кг}}{3 \cdot 148,5^3 \text{ м}} = \frac{80 \cdot 125}{148,5^3} \text{ кг} = \frac{100000}{1485^3} \text{ кг} = \frac{20000}{297^3} \text{ кг}$

$\begin{array}{r} 24 \\ \times 125 \\ \hline 10000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 20000 \overline{) 297} \\ \underline{1782} \\ 2180 \\ \underline{2079} \\ 101 \end{array}$

$\begin{array}{r} 54 \\ \times 297 \\ \hline 1782 \\ \times 297 \\ \hline 2079 \end{array}$

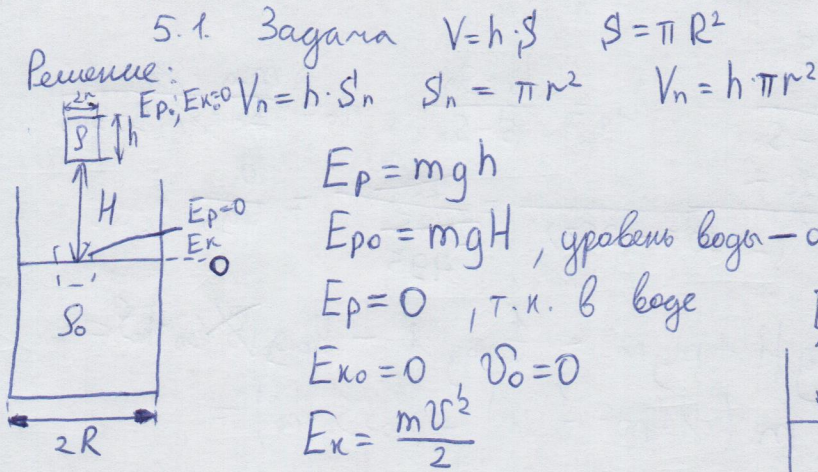
$67 \frac{101}{297} \text{ кг}$

2.1. Задача

$$\tau_2 = \frac{\tau_1}{2} \quad \tau_2 = \frac{1 \text{ мин}}{2} = 0,5 \text{ мин} = 30 \text{ сек.}$$

Ответ: $\tau_2 = 30 \text{ с.}$

Дано:
 $r = 5 \text{ см}$
 $h = 2 \text{ см}$
 $R = 50 \text{ см}$
 $H = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$
 $\rho = 400 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$
 Q - ?
 $v_0 = 0$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $g = 10 \text{ Н/м}$



$$S_x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

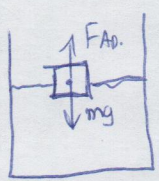
$$H = v_0 t + \frac{gt^2}{2} \quad H = \frac{gt^2}{2} \quad t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$v = \frac{H}{t} = \frac{gt^2}{2t} = \frac{gt}{2} = \frac{g \sqrt{\frac{2H}{g}}}{2} = \sqrt{\frac{2Hg}{4}} = \sqrt{\frac{Hg}{2}}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{m Hg}{4} = \frac{Hgm}{4} = \frac{1}{4} mgH$$

Зн. $E_p = mgH$ Зн. $E_k = \frac{1}{4} E_p$
 Зн. $\Delta E = E_p - E_k \quad \Delta E = mgH - \frac{1}{4} mgH = \frac{3}{4} mgH$

$m = \rho \cdot V \quad m_n = \rho_0 \cdot V_n = \rho_0 \cdot h \cdot \pi \cdot r^2 \quad \rho = 400 \text{ кг/м}^3 = 0,4 \text{ т/м}^3$
 ~~$m = 400 \text{ кг/м}^3$~~
 $m_n = 0,4 \text{ т/м}^3 \cdot 2 \text{ см} \cdot \pi \cdot 25 \text{ см}^2 = \frac{50 \cdot 4}{10} \cdot \pi = 20\pi \text{ г} = 0,02\pi \text{ кг.}$



т.к. $\rho < \rho_0 \Rightarrow$ пробка будет плавать.

$$F_{A0} = \rho_0 g V \quad F_{A0} = \rho_0 g \cdot V_0 = \rho_0 g S_n h_0$$

$$F_{A0} = F_{тяж} \quad F_{тяж} = mg$$

$$\rho_0 g S_n h_0 = mg$$

$$S_n \cdot h_0 = \frac{m}{\rho_0}$$

$$h_0 = \frac{m}{\rho_0 \cdot S_n} \quad h_0 = \frac{20\pi \cdot 2 \cdot \text{см}}{1000 \cdot \pi \cdot 25 \cdot \text{см}^2} = \frac{40}{2500} \text{ см} = 0,016 \text{ см} \quad +$$

$$\Delta E_p = mg(H + h_0)$$

$$\Delta E = \Delta E_p - E_k \quad \Delta E = mgH + mgh_0 - \frac{1}{4} mgH = \frac{3}{4} mgH + mgh_0 =$$

$$= mg \left(\frac{3}{4} H + h_0 \right) = 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \cdot (0,02\pi \cdot \text{м} \cdot (0,75 \cdot 0,2 \text{ м} + 0,008)) =$$

$$\Delta E = \Delta E_p - \Delta E_k$$

читовик?

$$S' = \pi R^2 \quad S' = \pi \cdot 2500 \text{ см}^2 = \pi \cdot 0,5 \cdot 0,5 \text{ м}^2 = 0,25 \pi \text{ м}^2$$

Посчитаем уровень воды.

$$V_0 = h_0 \cdot S_n$$

$$H_0 = \frac{V_0}{S' - S_n}$$

$$H_0 = \frac{h_0 \cdot S_n}{S' - S_n}$$

$$H_0 = \frac{\text{мм} \cdot S_n}{S_0 \cdot S_n (S - S_n)}$$

$$H_0 = \frac{20 \pi}{1(2500 \pi - 25 \pi)} = \frac{20^4}{2475} = \frac{4}{495} \text{ м.}$$

$$\Delta E = mgH + mgh_0 - \frac{1}{4} mgH - H_0 g S_n \cdot h_0$$

$$= g \left(m \left(H + h_0 - \frac{1}{4} H \right) - H_0 S_n \cdot h_0 \right) =$$

$$= gm \left(H + h_0 - \frac{1}{4} H - \frac{H_0 \cdot h_0}{h} \right) = gm \left(\frac{3}{4} H + h_0 \left(1 - \frac{H_0}{h} \right) \right)$$

$$\Delta E = Q = 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \cdot 0,02 \text{ м} \pi \left(\frac{3}{4} \cdot 0,2 \text{ м} + 0,08 \text{ м} \left(1 - \frac{4}{495} \right) \right) =$$

$$= 0,2 \cdot \left(0,15 + \frac{8 \cdot 493}{1000 \cdot 495} \right) = 0,03 + \frac{2 \cdot 8 \cdot 493}{10000 \cdot 495} \approx$$

$$\approx 0,03 + 0,0016 \approx 0,0316 \approx 0,03 \text{ Дж} \approx \frac{3}{100} \text{ Дж} \approx 30 \text{ мДж}$$

Ответ: $30 \text{ мДж} = Q$.

не начекишь
к оод начекишь

р-це не беру

Дано:
 $\Delta t = 1^\circ\text{C}$
 $\tau_1 = 1 \text{ мин.}$
 $\tau_2 = ?$
 $\Delta t = 1^\circ\text{C}$

Решение:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$q = \frac{m}{8} \cdot c \cdot \Delta t$$

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

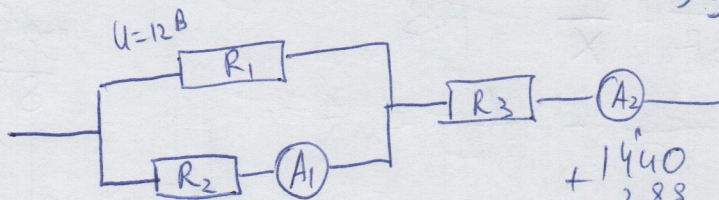
$$V_{\text{ли}} = \frac{m}{\rho \cdot 8} = \frac{V}{8} \Rightarrow S_{\text{ли}} = \frac{S}{2}$$

$$P = \frac{Q}{\tau}$$

черновик.

$$\begin{array}{r} 297 \\ - 26932 \\ \hline 594 \\ + 1070 \\ \hline 1782 \\ - 1782 \\ \hline 0 \end{array}$$

$\sqrt{3}$
 $R_1 = R_3$
 $I_1 = 0,2 \text{ A}$
 $I_2 = 1,2 \text{ A}$
 $U = 12 \text{ B}$



$$U_1 = U_2 = U = 12 \text{ B}$$

$$I_1 (R_2 + R_3) = 12 \text{ B}$$

$$R_2 = \frac{12 \text{ B}}{0,2 \text{ A}} = \frac{12 \cdot 10}{21} = 60 \text{ Ohm}$$

$$I_{R_1} = I_2 - I_1 = 1,2 \text{ A} - 0,2 \text{ A} = 1 \text{ A}$$

$$R_1 = \frac{12 \text{ B}}{1 \text{ A}} = 12 \text{ Ohm} = R_3$$

$$\begin{array}{r} 144 \\ + 288 \\ \hline 432 \\ \times 297 \\ \hline 891 \end{array}$$

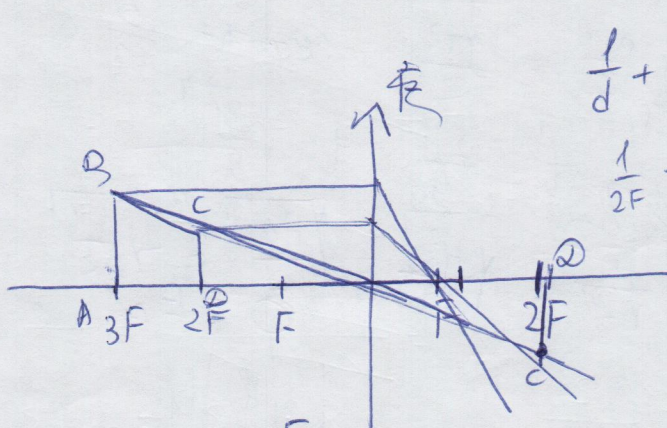
$$A = I U t$$

$$P = I U = I^2 R$$

$$P_3 = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 12 = \frac{12 \cdot 12 \cdot 12}{100} = \frac{144 \cdot 12}{100} = 17,28 \text{ Вт}$$

$$A B = 0,2 \text{ F} \quad (D) = 0,1 \text{ F}$$

$$\begin{array}{r} 26932 \\ - 2673 \\ \hline 202 \end{array}$$



$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{2F} + \frac{1}{2F} = \frac{2}{2F} = \frac{1}{F}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 297 \\ \hline 891 \end{array}$$

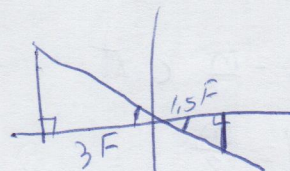
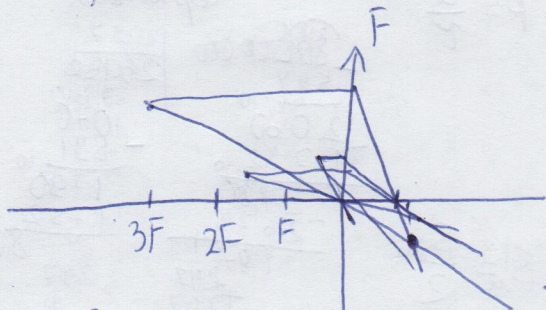
$$C, D, = CD = 0,1 \text{ F}$$

$$S = A D_1 \cdot \frac{1}{2} (C D_1 + A, B_1) = \frac{1}{2}$$

$$S_1 = 4 S_2$$

$$2 S_1$$

Черновик



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{3F} + \frac{1}{X}$$

$$\frac{3}{3F} - \frac{1}{3F} = \frac{1}{X}$$

$$\frac{2}{3F} = \frac{1}{X} \quad X = \frac{1 \cdot 3F}{2} = 1,5F = 1,5 \cdot 20 \text{ м} = 30 \text{ м}$$

$$\frac{AB}{A, B_1} = \frac{3F}{1,5F} = 2 \quad A, B_1 = 0,1F$$

$$S_{\text{ш}} = \frac{1}{2} \cdot 0,5F \cdot (0,1F + 0,1F) = \frac{0,5 \cdot F \cdot 0,2F}{2} =$$

$$= \frac{5 \cdot 20 \cdot 20}{100} = 20 \text{ см}^2$$

$$M = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot V_1$$

$$m = \rho \cdot S_2 \cdot V_2 \quad m = \frac{\rho \cdot V_2}{3} = \frac{M \cdot V_2}{V_1 \cdot 3} =$$



$$= \frac{M \cdot h^3}{H^3 \cdot 3} = \frac{80 \cdot 5^3}{1485 \cdot 3} = \frac{80 \cdot 125}{2973}$$

$$R_0 = 10 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{60} + \frac{1}{X}$$

$$a = g \quad S = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \frac{gt^2}{2}$$

$$H = \frac{gt^2}{2}$$

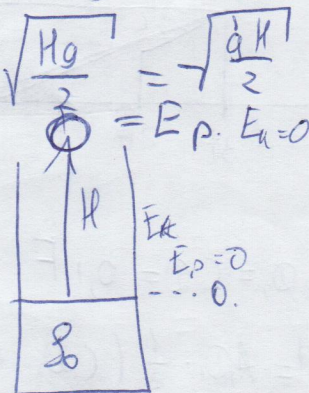
$$t^2 = \frac{2H}{g} \quad t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \quad E_p = mgh$$

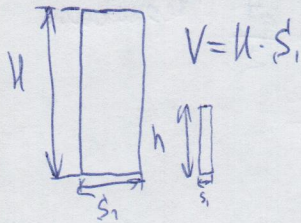
$$\frac{m \cdot gH}{4} = mgh$$

$$\frac{297}{40} = \frac{2970}{400}$$

$$+86130$$



Черновик



$V = K \cdot S_1$

$\frac{H}{h} = \frac{L}{l} = \frac{K}{k}$

$V_1 = \frac{M}{S_1}$

$V_1 = H L K$

$V_2 = h l k$

$LK = \frac{V_1}{H}$

$V_2 = h \cdot \frac{Lh}{h} \cdot \frac{Kh}{h} = h^3 \cdot \frac{LK}{H^2} = \frac{V_1}{H^3} \cdot h^3$

$m = \frac{S_1}{3} \cdot \frac{V_1 \cdot h^3}{H^3} = \frac{S_1 \cdot M \cdot h^3}{3 \cdot S_1 \cdot H^3} = \frac{M \cdot h^3}{3 \cdot H^3}$

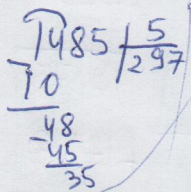
$m = \frac{80000000 \cdot 0,5^3}{3 \cdot 148,5^3} = \frac{80000000 \cdot 0,125}{10^8 \cdot 1485^3} = \frac{10000000}{1485^3}$

$= \frac{8 \cdot 10^7 \cdot 5^3}{1485^3} = \frac{8 \cdot 10^7 \cdot 5^3}{5^3 \cdot 297^3}$

$\frac{\pi R^2 H}{\pi r^2 h} = 8$

$\frac{R^2 H}{r^2 h} = 8$

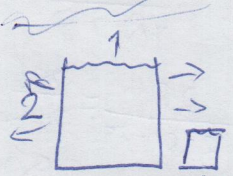
$N = \frac{Q}{T} = \frac{R}{r} = 297$



$\sqrt{2}$

$\Delta t = 10^\circ C$

$Q = m \cdot c \cdot \Delta t = C \cdot T$

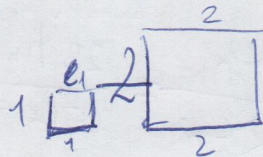


$V = m / S_1$

$v = \frac{m}{S_1}$

$8V_m = v \Rightarrow V_m = \frac{v}{8} = \frac{m}{S_1 \cdot 8}$

h, l, k
 $LK = k$



$A = N \cdot E$

$A = N$

$\frac{\pi R^2}{\pi r^2} = 297$

$\frac{2970}{297} = 10$
 $\frac{2673}{297} = 9$

$80000000 \mid 184.974.273$

$80000000 \mid 297$
 6

$\begin{array}{r} 80000000 \\ - 622809 \\ \hline 17799100 \\ - 1245618 \\ \hline 5263020 \\ - 4982472 \\ \hline 2803480 \end{array}$

$\begin{array}{r} 64 \\ \times 297 \\ \hline 297 \\ + 2079 \\ \hline 2673 \\ + 594 \\ \hline 622809 \\ \hline 6228090 \\ - 622809 \\ \hline 5605281 \end{array}$

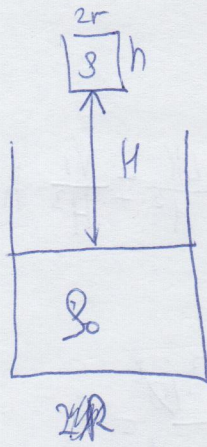
$\begin{array}{r} \times 622809 \\ 297 \\ \hline + 4359663 \\ 5605281 \\ \hline 1245618 \\ \hline 184974273 \end{array}$

$\begin{array}{r} + 622809 \\ 022809 \\ \hline 1245618 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 622809 \\ 6 \\ \hline 3736854 \\ \hline \times 622809 \\ 8 \\ \hline 4982472 \end{array}$

$\begin{array}{r} 88209 \\ - 297 \\ \hline 88209 \\ - 297 \\ \hline 2880 \\ - 2673 \\ \hline 207 \end{array}$





$$V = S \cdot h \quad S = \pi r^2$$

$$V_{np} = \pi r^2 h$$

$$m = V_{np} \cdot \rho = \pi r^2 h \rho$$

$$2as = \frac{v^2 - v_0^2}{2} = 0$$

$$\frac{60}{32} = \frac{30}{16} = \frac{15}{8}$$

$$H = v_0 t + \frac{gt^2}{2} \quad \text{чертовик}$$

$$H = \frac{gt^2}{2}$$

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

$$\frac{H}{t} = \frac{gt}{2}$$

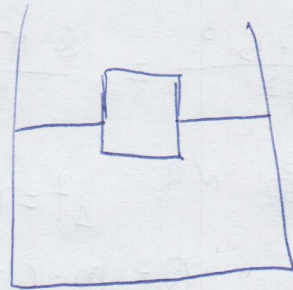
$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$v = \frac{H}{t} = \sqrt{\frac{4H^2}{2H}} = \sqrt{\frac{gH}{2}}$$

$$= \frac{15 \cdot 125}{8 \cdot 125} = \frac{1875}{1000} = 1,875$$

$$E_p = mgh = mgH$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{mgH}{2 \cdot 2} = \frac{mgH}{4}$$



$$\begin{array}{r} \times 125 \\ 125 \\ + 625 \\ \hline 1875 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 1250 \\ 625 \\ \hline 1875 \end{array}$$

$$\frac{75}{104}$$

$$S_0 g \cdot h_n \cdot \pi r^2$$

$$V_{np} = \pi r^2 h_n$$

$$V_0 = \frac{R^2 \pi - \pi r^2}{2}$$

$$H_0 = \frac{\pi r^2 h_n}{R^2 \pi - \pi r^2} = \frac{r^2 h_n}{R^2 - r^2} = \frac{25 h_n}{2500 - 25} = \frac{25 h_n}{2475} = \frac{h_n}{99}$$

$$96 \quad \frac{60}{8} = \frac{15}{2} = 7,5$$

$$\frac{60}{8 \cdot 4} = \frac{15}{8} = \frac{7,5}{4}$$

$$\frac{20}{2500-25} = \frac{20}{2475} = \frac{4}{495}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 297 \\ \hline 2673 \\ + 2673 \\ \hline 88209 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 88209 \overline{) 297} \\ - 594 \\ \hline 2880 \\ - 2673 \\ \hline 2079 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \quad \frac{4}{495} \\ \times 297 \\ \hline 594 \\ \times 297 \\ \hline 2376 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 26 \\ \hline 604 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 26198073 \\ \hline 78594219 \end{array}$$

$$0,8 \text{ см} \cdot 25\pi = 20\pi$$

$$\begin{array}{r} 26198073 \overline{) 297} \\ - 2376 \\ \hline 2438 \\ - 2376 \\ \hline 620 \\ - 594 \\ \hline 2673 \end{array}$$

$$S_0 h_0 = m$$

$$S_0 h_0 = 20\pi$$

$$1000 h_0 = 0,02\pi$$

$$h_0 = 20\pi \text{ см.}$$

$$f \cdot \pi \cdot 25 \cdot h_0 = 20\pi$$

$$h_0 = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ см.}$$