



76-44-35-13
(45.3)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Физике
профиль олимпиады

Мамбеева Даниил Георгиевича

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«05» марта 2023 года

Подпись участника

Мамбеев

76-44-35-13
(45.3)

Чистовик

№1.

Если вычислить среднюю ^{массу} плотность Шуровской пещерки на метр, то получается $\approx 1.6(16) \frac{M}{\mu}$. Плотность в 3 раза меньше \rightarrow площадь ^{плотности} делится на 3 $\rightarrow \rho_2 \cdot S = \rho_1 \cdot S / 3$ $\approx 0.5(387205) \frac{M}{\mu}$. Высота башни ^{конус} на равна 0.5μ , сечение конуса по сравнению с оригиналом меньше в $\frac{148.5}{0.5} = 287^2$ раз (если эта конус точная)

Если бы башню оригинал делали из материала конуса, то ее масса была бы равна $M_1 = 80 \text{ т}$. Линейные размеры конуса башни меньше размеров оригинала в $\frac{148.5}{0.5} = \frac{h}{h} = 287$ раз. Объем ^{конус} башни меньше объема оригинала в 287^3 раз. Ее масса равна $m = \frac{M}{3 \cdot 287^3} = \frac{M_1}{287^3} = \frac{80 \text{ т}}{287^3} \approx \frac{80000000}{24389000} \approx 42$ ^{нет}

Ответ: 42.

№2.

Объем в маленькой кружке меньше объема чай в большой кружке в 8 раз. Площадь поверхности маленькой кружки меньше в 4 раза (линейные размеры меньше в 2 раза, м.к. \rightarrow объем = линейное \times линейное \times линейное; $\frac{1}{8}$ объема = $\frac{1}{2}$ линейное \times $\frac{1}{2}$ линейное \times $\frac{1}{2}$ линейное \rightarrow при соблюдении тех же пропорций. Площадь = линейное \times линейное $\rightarrow \frac{1}{4}$ площади $\frac{1}{2}$ линейное \times линейное \rightarrow обратно пропорциональна площади оставшаяся и обратно пропорциональна объему $\rightarrow \frac{\Delta t}{\tau_2} = k \cdot \frac{1/4 S}{1/8 V} = k \cdot \frac{2S}{S}$. При большой кружке: $\frac{\Delta t}{\tau_1} = k \cdot \frac{S}{V}$. Скорость остывания маленькой кружки больше в 2 раза \rightarrow изменение на ту же температуру произойдет в 2 раза быстрее $\rightarrow \tau_2 = \frac{1}{2} \tau_1 = 30 \text{ с}$

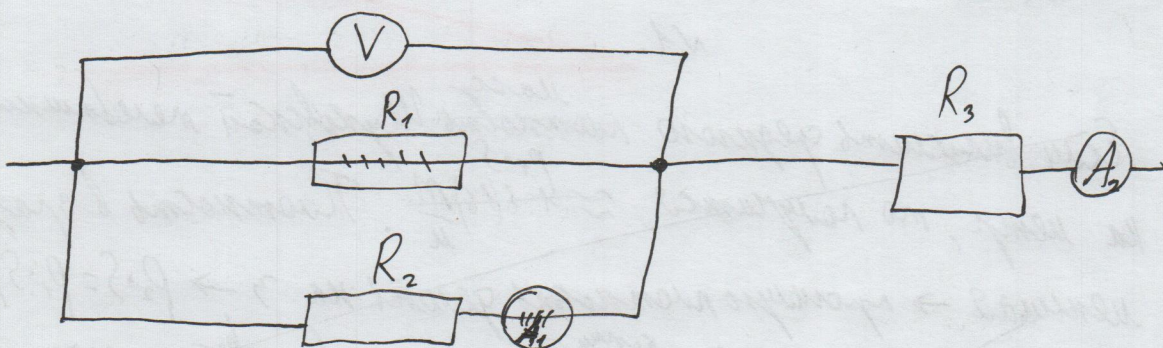
Ответ: 30с.

(я ей ставил только по формуле или информации)

13
20
18
20
4
4
75 (сентябрь 1976)

ответ 9
воды в чаше

№3.



~~Итак~~ $P = I^2 R$; $P_3 = I_2^2 \cdot R_3$, а м.к. $R_1 = R_3$ по условию,
но $P_3 = I_2^2 \cdot R_1$.

$U = 12 \text{ В}$ ~~или~~ $R_1 \cdot I_3 = R_2 \cdot I_1$ или I_3 - ток идущий
через резистор R_1 ; $I_2 = I_1 + I_3$; вольтметр измерит U ,
через него ток не идёт. Тогда:

$$R_1 I_3 = R_2 \cdot I_1 = R_1 \cdot (I_2 - I_1)$$

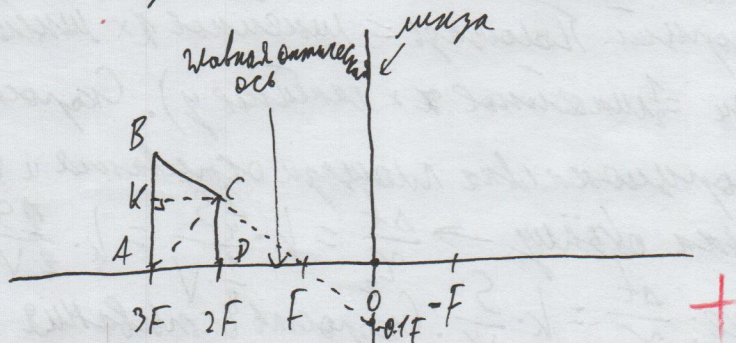
$$R_1 \cdot (I_2 - I_1) = R_1 \cdot 1 \text{ А} = U = 12 \text{ В} \rightarrow R_1 = 12 \text{ Ом.}$$

$$P_3 = I_2^2 \cdot R_1 = 17.28 \text{ Вт} \rightarrow \text{в ответе выше? } 18$$

Ответ: 17.28 Вт.

№4.

Как я понял рисунок, в точке 0 по оси со значениями F
находится мизга. Я буду считать, что справа от мизги
отрицательные значения F (меньше F) замедления



Также, я буду считать,
что ось F - обратная ось.

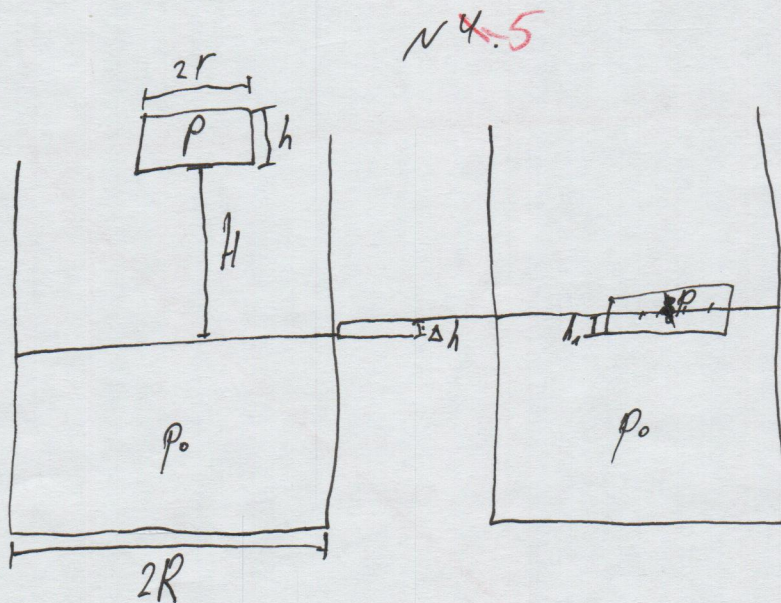
76-44-35-13

(45.3)

Продолжим линию ВС. Она пересекает ось F в точке с указанием $F = 20 \text{ см}$ и пересекает ширину в точке $-0.1 F$. Высота линии AD пересекает ширину в точке O. Высота между уровнями (верт. направлениями по верт. оси) равна $0.2 F$ в оригине и $0.1 F$ в конии на шире. Отсюда я делаю вывод, что площадь трапеции на шире в 2 раза меньше оригинала.

Площадь трапеции равна сумме 3 равных треугольников (К я отметил на рисунке): $\triangle BCK$, $\triangle ACK$ и $\triangle CAD$ (они равны по 2 катетам). Их площади равны $0.1 F \times F/2 = 0.05 F^2 = 20 \text{ см}^2$, $ABCD - 20 \text{ см}^2 \times 603 = 603 \text{ см}^2$ его изображение - 30 см^2 .

Ответ: 30 см^2 .



Центр массы пробки находится на высоте $\frac{1}{2}h + H$ от дна. Выделяемая теплота равна разности потенциальной энергии до и после (кинетическая считается равна нулю до и после; во время я не считал).
 $Q = mg(H + \frac{1}{2}h) - \rho_0(S-s) \cdot \Delta h \cdot \frac{1}{2} - \rho_0 g \frac{h}{2} + \rho_0 g \frac{h}{2} - mg(\frac{h}{2} - h_1 + \Delta h)$ где S и s - сечения сосуда и пробки соотв.

Сначала необходимо узнать потенциальную энергию пробки до падения.
 $E_{pot} = FmgH = \rho V_1 g h = \rho \frac{4}{3} \pi r^2 h g H$ (лучше пока mgH)

П.к. $R = 10 \text{ г}$, то $\pi R^2 = 100\pi \text{ г}^2 \rightarrow S = 100 \text{ г}$.

Рассмотрим случай, когда $F_{арк} = mg \parallel$.

Т.е. есть: $h_1 \cdot S \cdot \rho_0 \cdot g = mg \parallel$; $h_1 \cdot S \cdot \rho_0 = \rho V_1 \parallel$. Учтем, что

$\rho = 2 \rho_0$, сокращаем: $5/2 h_1 \cdot S \parallel = 5/2 V_1$; $5/2 h_1 \cdot S = 5/2 h_1 \cdot S$; $5/2 h_1 = 5/2 h_1$;

$5h_1 = 2h$; $5h_1 = 4 \text{ см}$; $h_1 = 0.8 \text{ см}$.

(+)

$\frac{S \cdot h_1 \cdot \rho_0 / 2}{S} = \frac{1}{100} h_1 = \Delta h = 0.08 \text{ мм}$

объем погруженной части гребки

↑
площадь поверхности
без погруженной гребки

$0.99 S \cdot g \cdot \Delta h \cdot \rho_0 / 2 + \left(\frac{1}{2} h_1 + \Delta h \right) S \cdot h_1 \cdot \rho \cdot g \approx 0.00000097056 + 0.0032657$

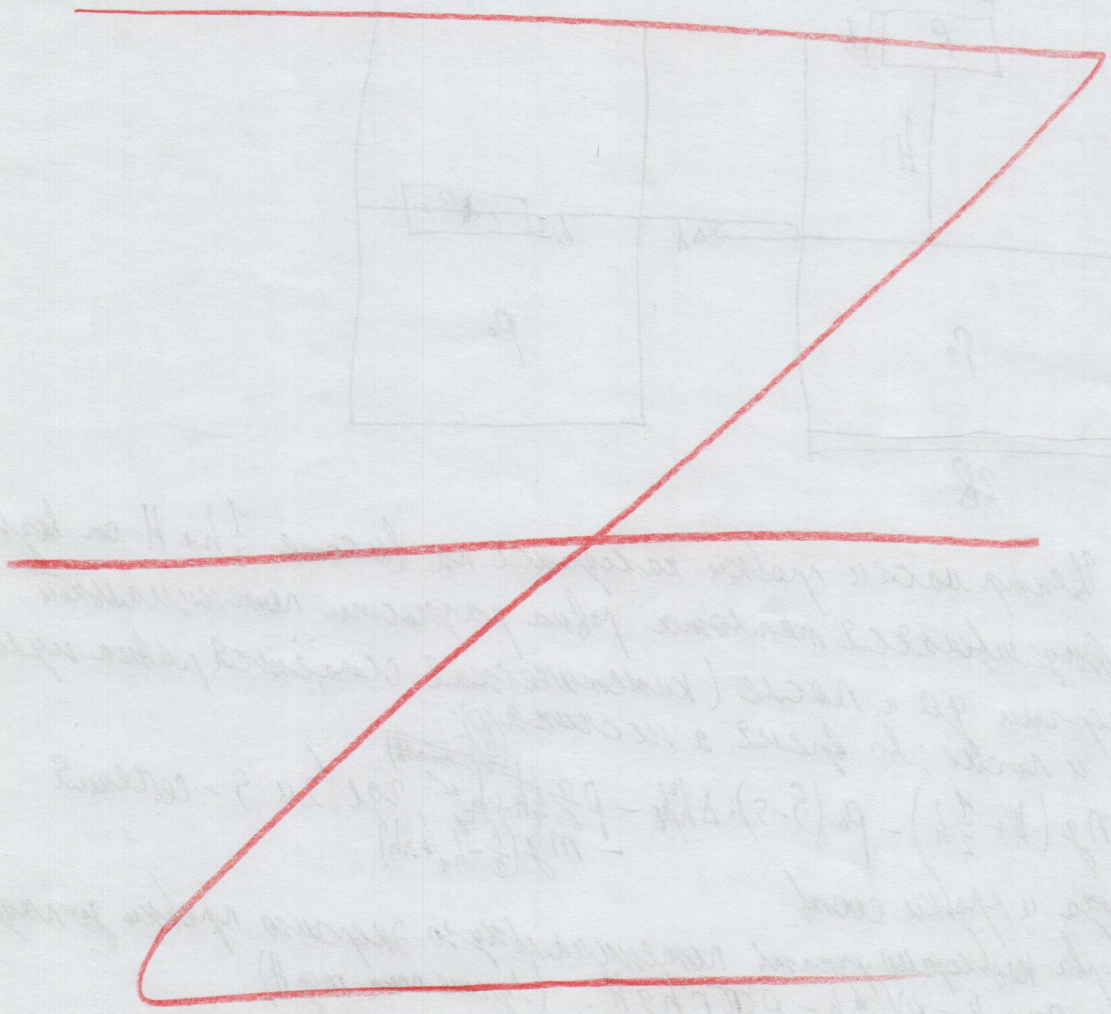
$\approx 0.0040452 \text{ Дм}$ 0.0045116 Дм

$mg \parallel = \pi R^2 h \rho g \parallel \approx 0.001256 \text{ Дм}$

Q =

не угадал
изменили по эти веса

4.



Черновик

$$+ \begin{array}{r} 0.0032656 \\ 0.0012452 \\ \hline 0.0045108 \end{array} \cdot 2 \text{ см} + 0.08 = 0.208 \text{ см} = 0.00208 \text{ м}$$

$$\begin{array}{r} 240.0 | 148.5 \\ - 148.5 | 1.61616 \\ \hline 9150 \\ - 8810 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.00785 \\ \times 20802 \\ \hline 0.06288 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.57 \\ \times 0.00208 \\ \hline 1256 \\ 314 \\ \hline 0.00785 + 314 \\ \times 2 \\ \hline 0.0032656 \\ 1.57 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.61616161616 \\ - 15 \\ \hline -11 \\ 9 \\ \hline -26 \\ -24 \\ \hline -21 \\ -21 \\ \hline -6 \\ -6 \\ \hline -1 \\ -0 \\ \hline -16 \\ -15 \end{array}$$

$$0.0628 + 0.0012452 = 0.0640452$$

$$\begin{array}{r} 7782.5 \\ \times 0.0002 \\ \hline 155.65 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7.850 \\ \times 15.565 \\ \hline 7075 \\ + 7075 \\ \hline 7782.5 \end{array}$$

$$0.785 \text{ м}^2 \times 10 = 7.85$$

$$0.00124520$$

$$14 - 0.8 + 0.08 = 0.28 \text{ см} \rightarrow 0.0028 \text{ м}$$

$$\begin{array}{r} \times 290 \\ 290 \\ \hline 261 \\ + 58 \\ \hline 841 \\ \times 229 \\ \hline 7569 \\ + 1682 \\ \hline 24389 \end{array}$$

$$7850 \rightarrow 0.00785$$

$$\rho \pi r^2 h g \frac{1}{4} = 0.0028 \times 100 \times 0.0028 \times 400 \cdot 0.0000157 \cdot 10 = 4 \cdot 0.0157 = 0.0628$$

$$0.24389 \times 0.00008 \text{ м}$$

$$\begin{array}{r} \times 3140 \\ 99 \\ \hline 2826 \\ + 2826 \\ \hline 31086 \\ \times 1.44 \\ \hline 288 \\ + 144 \\ \hline 1728 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0.24389 \\ 0.00008 \\ \hline 0.00000194112 \\ 097056 \\ \times 0.00157 \\ 704 \\ \hline 0.00000097056 \\ 0.00628 \end{array}$$

$$157000.000$$

$$0.00000157 \text{ м}^3$$

$$4 \text{ м} \times 7.14 \text{ м} \times 2500 \text{ см}^2 \times \pi \approx 7850 \text{ см}^2$$

$$0.785$$

$$\begin{array}{r} \times 314 \\ 25 \\ \hline 1570 \\ + 628 \\ \hline 78.50 \text{ см}^2 \end{array}$$

$$0.008 \text{ см} \times 7850 = 785 \cdot 0.08 = 62.8 \text{ см}^3$$

$$\begin{array}{r} 628000 \text{ л}^2 \\ 314000 \\ \hline 314000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 785 \\ 8 \\ \hline 6280 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.0157 \\ 0.0000157 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.7785 \\ \times 2 \\ \hline 15.7 \end{array}$$