

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

СОШ №4

Место проведения

KW 27-77

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

27731

шифр

ФАМИЛИЯ

Акимова

ИМЯ

Радион

ОТЧЕСТВО

Владимировна

Дата

рождения

17.01.2005

Класс: 8

Предмет

физика

Этап:

Заключительный

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

Дано:

$$\begin{aligned}m_2 &= 0,1 \text{ кг} \\V &= 600 \cdot 10^6 \text{ м}^3 \\P_0 &= 1000 \frac{\text{м}}{\text{кг}} \\P_2 - ?\end{aligned}$$

$F_T = F_4$

$F_T = (m_2 + m_B) g$

$F_4 = P_0 V g$

$V_2 = V + V_B \quad V_B - \text{материнский}$

$m_B = \frac{2}{3} V p_0$

$V_B = \frac{m_2}{P_0}$

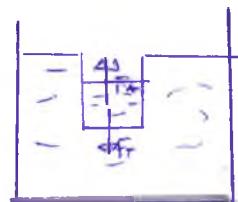
$\Rightarrow m_2 + \frac{2}{3} V p_0 = (V + \frac{m_2}{P_0}) P_0$

$\frac{m_2 + \frac{2}{3} V p_0}{P_0} = V + \frac{m_2}{P_0}$

$\frac{m_2}{P_0} + \frac{2}{3} V - V = \frac{m_2}{P_0}$

$\frac{m_2}{P_0} - \frac{1}{3} V = \frac{m_2}{P_0}$

№4



$P_2 = \frac{m_2}{\frac{m_2}{P_0} - \frac{1}{3} V} = P_0 \frac{m_2}{m_2 - \frac{1}{3} V p_0}$

$P_2 = \frac{400 \text{ г}}{\frac{400 \text{ г}}{1000 \frac{\text{м}}{\text{кг}}} - 200 \text{ м}^3} = \frac{400 \text{ г}}{2000 \frac{\text{м}}{\text{кг}}} = 2 \frac{2}{5} \text{ кг/м}^3 =$

~~-1~~

$\text{Ответ: } P_2 = P_0 \frac{m_2}{m_2 - \frac{1}{3} V p_0}$

№1

$F = m \cdot a$

на горизонте в сосуде действует сила тяжести F_g со стороны земли, и сила тяжести действует на газ сверху вниз

~~-1~~

$F = F_g \pm F_T$ - всё зависит от того $P_0 > P_{\text{газа}}$ или $P_0 < P_{\text{газа}}$

$F_T = m g$

$m a = F_g \pm m g$

$a = \frac{F_g}{m} \pm g$

$\Rightarrow a \approx \frac{1}{m}$

$\Rightarrow m \neq m_2$

$\Rightarrow a_1 \neq a_2$

можно обнаружить, что при уменьшении давления газа он выталкивается

от земли первично вправо, потом влево

Установка будет сдвигаться

Ответ: изменился?



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N3

$$4 \quad \begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 5 \\ \hline S_1 + S_2 + S_3 \end{array}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{\vartheta_3}{\vartheta_2} = \frac{\vartheta_2}{\vartheta_1} = K = 15$$

$$S_1 = K S_2 \quad S_1 = K^2 S_3$$

$$S_2 = K S_3$$

$$\vartheta_3 = K \vartheta_2 \quad \vartheta_2 = \frac{\vartheta_3}{K}$$

$$\vartheta_2 = K \vartheta_1 \quad \vartheta_1 = \frac{\vartheta_2}{K} = \frac{\vartheta_3}{K^2}$$

$$\vartheta_3 = \frac{K^2 + K + 1}{K^4 + K^2 + 1} = \vartheta$$

$$\vartheta_3 = \frac{K^4 + K^2 + 1}{K^2 + K + 1} \quad \vartheta$$

$$\vartheta_3 = \frac{\frac{81}{16} + \frac{9}{4} + 1}{\frac{9}{4} + \frac{3}{2} + 1} \cdot \vartheta = \frac{133 \cdot \frac{16}{4}}{16 \cdot \frac{1}{4} \cdot 19} \quad \vartheta \approx 1\frac{2}{3} \vartheta$$

$$\vartheta_3 = 1\frac{2}{3} \cdot 35 \frac{\text{кн}}{\text{м}} \approx 136,67 \frac{\text{кн}}{\text{м}}$$

$$\text{Ответ: } \vartheta_3 \approx 136,67 \frac{\text{кн}}{\text{м}}$$

$$\vartheta = \frac{S}{t} \quad - \text{ средняя скорость}$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3 \quad - \text{ все расстояние}$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 \quad - \text{ все время}$$

$$t_1 = \frac{S_1}{\vartheta_1}, \quad t_2 = \frac{S_2}{\vartheta_2}, \quad t_3 = \frac{S_3}{\vartheta_3}$$

$$\Rightarrow \frac{K^2 S_3 + K S_3 + S_3}{\frac{K^4 S_3}{\vartheta_3} + \frac{K^2 S_3}{\vartheta_3} + \frac{S_3}{\vartheta_3}} = \vartheta$$

N4

$$m = 400 \text{ кг} = 0,4 \text{ тонн}$$

$$V = 600 \text{ м}^3 = 600 \cdot 10^6 \text{ м}^3$$

$$P_B = 10^5 \text{ Па} \frac{m}{m^2}$$

~~P_н?~~

Запишем Торрет, имея $F_T = F_f$, при этом аналогично предыдущему

$$\text{Торрет} / (m + m_e) g = V_2 P_B g$$

$$m_e = \frac{2}{3} V_2 P_B$$

$$m_e = V_2 \cdot p_n$$

$$V_2 = \frac{m_e}{P_B}$$

$$\Rightarrow m_e + \frac{2}{3} V_2 P_B = \frac{m_e}{P_B} P_B$$



$$\eta = \frac{A_m}{A_3}$$

$$A_3 = P \cdot T - \text{т.к. вспомогательн}$$

$$A_m = (P - \eta P) T$$

ΔP - уменьшение давления

$$= c \Delta P = P(1-\eta)$$

N2 ?

$$\Delta P \cdot T = m_B C_B (t_2 - t_1)$$

$$m_B = T \cdot W \rho_B$$

$$\Rightarrow \Delta P = W \rho_B C_B (t_2 - t_1)$$

$$W = \frac{\Delta P}{\rho_B C_B (t_2 - t_1)}$$

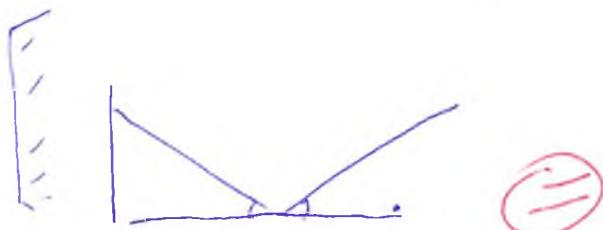
$$W = \frac{P (1-\eta)}{\rho_B C_B (t_2 - t_1)}$$

$$W = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot 0,011}{1000 \cdot 4200 \cdot 10^3} \frac{m^3}{c} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot 11 \cdot 10^3}{10^3 \cdot 4200 \cdot 29} \frac{m^3}{c} = \frac{5 \cdot 11}{42 \cdot 29} \frac{m^3}{c} = \frac{55}{1218} \frac{m^3}{c}$$

$$\approx \frac{55 \frac{m^3}{c}}{20 \text{мин}} \approx \frac{55 \frac{m^3}{c}}{\frac{1}{3} \text{ч}} \approx 165 \frac{m^3}{ч}$$

$$\text{Ответ: } W \approx 165 \frac{m^3}{ч}$$

N5



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ЧРИО

Место проведения

6С 91-60

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27787

ФАМИЛИЯ

Александров

ИМЯ

Александр

ОТЧЕСТВО

Владимирович

Дата
рождения

09.04.2005

Класс: 8

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Анфиса

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Б.1

Ответ: ~~воздух~~, движется?

Решение: Если все кроме отпуска
останется, то он падет вниз, атмосф. воздух и
остановится, когда его сила тяжести + сила атмосферного
давления = сила равнения смеси газа. Если все
отпускается кроме с конденсации, то он остановится тогда,
когда его сила тяжести + сила тяжести конденсации +
сила отпуска, равнение = сила равнения смеси газа.
Значит, что сила равнения смеси газа превысит
предложенную скорости поршня, т.к. он
будет движется неодинаково в двух случаях (у-за
поршней начальной скорости), то и скорость
будет движется неодинаково \Rightarrow движение будет

Б.2

Ответ: $\approx 165 \text{ м}^3/\text{ч}$

Решение:

$$P(t_1 - t_2) = m_b$$

+
—

$$P(t_1 - t_2) \Delta T = m_b c_b (t_2 - t_1) \quad (\Delta T = 1 \text{ сек})$$

$$\frac{m_b}{\Delta T} = \mu = \frac{P(t_1 - t_2)}{c_b(t_2 - t_1)} = \frac{500000 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{с} \cdot ^\circ\text{C}}} \cdot 0,011 \cdot 10^3 = \frac{5500000 \text{ кг}}{(4200 \cdot 10^3) \text{ с}} =$$

$$= \frac{55000 \text{ кг}}{42000 \text{ с}} = \frac{55000 \text{ кг}}{1218 \text{ с}}$$

$$W = \mu : P_b = \frac{55}{1218} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = \frac{55 \cdot 3600}{1218} \frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \approx 165 \text{ м}^3/\text{ч}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 3

Ответ:

Решение:

$$\text{Заметим, что } \vartheta_2 = k\vartheta_1 ; \vartheta_3 = k\vartheta_2 \Rightarrow \vartheta_3 = k^2\vartheta_1$$

$$S_2 = kS_3 ; S_1 = kS_2 ; S_1 = k^2S_3$$

$$\begin{aligned} \vartheta &= \frac{S_1 + S_2 + S_3}{S_1\vartheta_1 + S_2\vartheta_2 + S_3\vartheta_3} = \frac{(1+k+k^2)S_3}{S_1\vartheta_2\vartheta_3 + S_2\vartheta_1\vartheta_3 + S_3\vartheta_1\vartheta_2} = \frac{(1+k+k^2)S_3\vartheta_1\vartheta_2\vartheta_3}{S_1\vartheta_2\vartheta_3 + S_2\vartheta_1\vartheta_3 + S_3\vartheta_1\vartheta_2} = \\ &= \frac{(1+k+k^2)S_3\vartheta_3^3 \cdot \frac{1}{k^3}}{k^2S_3 \cdot \frac{1}{k} \cdot \vartheta_3^2 + k^2S_3 \cdot \frac{1}{k^2} \vartheta_3 + S_3\vartheta_3 \cdot \frac{1}{k^3}} = \\ &= \frac{(1+k+k^2) \cdot \frac{1}{k^3} \cdot \vartheta_3}{k + \frac{1}{k} + \frac{1}{k^3}} \Rightarrow \vartheta_3 = \vartheta \cdot \frac{k^4 + k^2 + 1}{k^2 + k + 1} = \vartheta \cdot \frac{5,0625 + 2,25 + 1}{2,25 + 1,5 + 1} = \\ &= \vartheta \cdot \frac{8,3125}{4,75} = 35 \cdot \frac{8,3125}{4,75} \approx 35 \cdot 1,75 \approx 61,25 \text{ м/2} \end{aligned}$$

№ 4 Рассмотрим момент, когда она только погрузилась
под воду (вода еще не могла переливаться через край
шарика). Тогда:

$$mg + \frac{2}{3}V\rho_6 g = (V + \frac{m}{\rho_2})\rho_6 g$$

$$\rho_2 = \frac{m\rho_6 g}{mg - \frac{2}{3}V\rho_6 g} = \frac{m\rho_6}{m - \frac{2}{3}V\rho_6} = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3}{0,4 \text{ кг} - 0,2 \text{ кг}} = 500 \text{ кг/м}^3$$

+



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№5 Ответ: 64 см^2

Решение. Зеркало не рассеивает свет \Rightarrow

\Rightarrow Часть зеркала, освещенная источником
имеет форму дуги зеркала \Rightarrow и тень на ней имеет
форму дуги. Части зеркала, которые закрыты \Rightarrow ?

$$\Rightarrow \text{поверхность } \pi r^2 = 64(\text{см}^2)$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВФ МЭИ

Место проведения

QS 43-17

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ АЛЕНТЬЕВ

ИМЯ КИРИЛЛ

ОТЧЕСТВО ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 19.10.2002

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Дано:

$m = 100 \text{ кг} = 10^5 \text{ кг}$

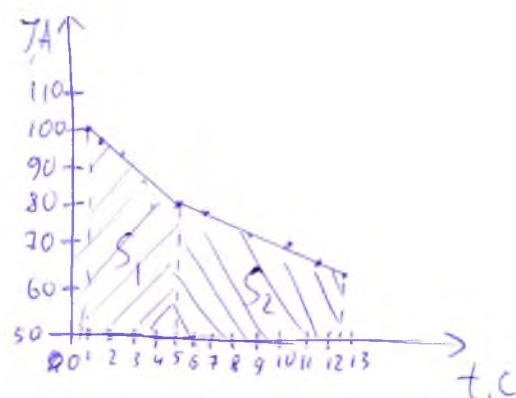
$U = 380 \text{ В}$

$\eta = 0,8$

$v = ?$

№ 5

Температура:



~~Мы умножаем произведение $T \cdot t$ равно площадь под графиком $\Rightarrow T \cdot t = S_1 + S_2 \approx \frac{100+80}{2} \cdot 4,5 + \frac{80+65}{2} \cdot 7,5 =$~~

 $= \frac{3795}{4} \text{ А}\cdot\text{с}$

$E_0 = 3 \text{ кДж} : A + E_1 = E_2$

$E_1 = 0 \text{ кДж} \Rightarrow E_1 = 0$

$E_2 = E_{n_1} = mgh$

~~$\Rightarrow \eta h = \frac{A'}{A} \Rightarrow A' = \eta A$~~

$A = J \cdot U \cdot t = k u$

$\eta k u = mgh$

$h = vt$

$\eta k u = mgvt$

$v = \frac{\eta k u}{mg t} = \frac{0,8 \cdot 3795 \cdot 380}{10^5 \cdot 10 \cdot 12,5 \cdot 4} = \frac{57684}{4225 \cdot 10^5} \text{ м/с} = 2307,86 \text{ м/с}$

$= 2,30736 \cdot 10^{-2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$\text{Ответ: } v = 2,30736 \cdot 10^{-2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

~~7~~



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

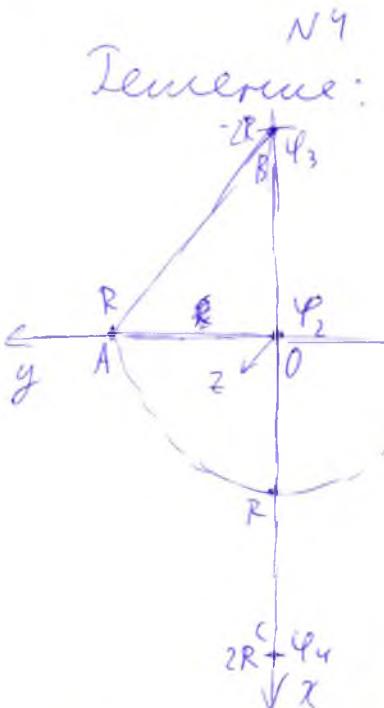
Дано:

$\varphi_1 = 0$

$\varphi_2 = 100 \text{ В}$

$\varphi_3 = 38,2 \text{ В}$

$\varphi_4 = ?$



По теореме Пирсона $AB = \sqrt{4R^2 + R^2} = \sqrt{5}R$, аналогично $AC = \sqrt{4R^2 + R^2} = \sqrt{5}R$.

$\Phi_1 \rightarrow$
 $\Phi_2 \rightarrow$

$\Delta \varphi_2 = \frac{k_0 Q}{\pi R^2}$, где k_0 - заряд куб. сферы, а R - расстояние от центра куб. до м. 0, но м.к. все точки откладут на одинаковых расстояниях от м. 0, но $\varphi_2 = \frac{kQ}{R}$, где Q - заряд половинки.

$$\Delta \varphi_3 = \frac{2k_0 Q}{\pi R^2}$$

$$\sum \varphi_i = 2 \sum \frac{k_0 Q}{\pi R^2} \cancel{\pi R^2} \Rightarrow \varphi_3 = 2kQ \int_{\cancel{\pi R^2}}^{\cancel{\pi (3R)}} \frac{dR}{R} = 2kQ (\ln(3R) - \ln(\cancel{\pi R})) = 2kQ \ln\left(\frac{3}{\cancel{\pi}}\right) \Rightarrow$$

~~сторона
4R/2R = 2R
4R/3R = 3R~~

$$\Rightarrow Q = \frac{\varphi_3}{2k \ln\left(\frac{3}{\cancel{\pi}}\right)}$$

$$\Delta \varphi_4 = \frac{2k_0 Q \cdot 3R}{\pi R^2}$$

$$\varphi_4 = 2kQ \int_R^{3R} \frac{dR}{R} = 2kQ (\ln(3R) - \ln(R)) = 2kQ \ln 3 =$$

$$= 2k \frac{\varphi_3 \ln 3}{2k \ln\left(\frac{3}{\cancel{\pi}}\right)} = \frac{\varphi_3 / \ln\cancel{\pi}}{\ln\left(\frac{3}{\cancel{\pi}}\right)} = \frac{38,2 / \ln\cancel{\pi}}{\ln\left(\frac{3}{\cancel{\pi}}\right)} \text{ В}$$

Ответ: $\varphi_4 = \frac{38,2 / \ln\cancel{\pi}}{\ln\left(\frac{3}{\cancel{\pi}}\right)} \text{ В}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача:

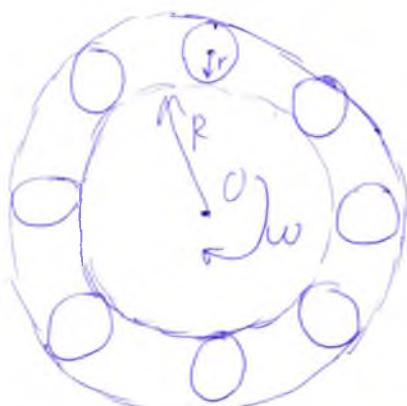
$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

$$h = ?$$

№2

Тема:



Пусть внутреннее колесо вращается с угловой скоростью w , тогда $T = \frac{2\pi}{w}$ - время 1-го оборота.
 П.к. движение происходит без проскальзывания, то внутреннее колесо передвигает также колесо с тем же шагом сколько и сама колесо с угловой скоростью $v = WR$.



П.к. шаг колеса движется без проскальзывания по внешнему колесу, то середина м. O_1 - касательна \Rightarrow
 м. O_1 - центральный угол вращения $\Rightarrow v = 2w'r \Rightarrow$
 $\Rightarrow WR = 2w'r \Rightarrow w' = \frac{WR}{2r} \Rightarrow v_{y_2} = w'r = \frac{WRr}{2r} = \frac{WR}{2}$.

Четвертая колеса шага колеса движется по окружности, радиуса $R' = R + r \Rightarrow L = 2\pi R' = 2\pi(R+r) \Rightarrow$

$$\Rightarrow t = \frac{L}{v_{y_2}} = \frac{2\pi(R+r) \cdot 2}{WR} = \frac{4\pi(R+r)}{WR} \cdot \begin{matrix} \text{(2-й ряд оборота)} \\ \text{шага колеса вокруг)} \end{matrix}$$

$$n = \frac{T}{t} = \frac{2\pi \cdot \frac{WR}{2}}{\frac{4\pi \cdot WR(R+r)}{WR}} = \frac{4}{2 \cdot 5} = \frac{2}{5} \Rightarrow$$

Это означает что одинаково ни одного оборота вокруг оси O .

Ответ: 0.

+/-



N1

Тема:

Скорость испарения воды зависит от температуры (чем выше температура, тем быстрее испаряется) \Rightarrow при температуре $\approx 70^{\circ}-90^{\circ}$ она погасим активно испаряется $\xrightarrow{?}$. Этому процессу сопровождается характеристикой шипения. Далее, при приближении температуры воды к температуре кипения ($90^{\circ}-100^{\circ}$) в ней начнут образовываться пузырьки, которые, поднимаясь до поверхности, будут всплыть, издавая характеристичный звук «хлопок».



N3

дано:

A

J₀

N

m

q

J_k?

Тема:

$$A = \frac{dV}{dt}$$

$$J = \frac{dq}{dt}$$

III к. В направлении

I раз-ти движущ, то по правилу левой руки сила тяжести направлена к центру окружности.



$$F_t = qBv$$

Будет

/

По II 3-му Ньютона:

$$ma = F_t$$

$$m \frac{v^2}{R} = q A dt \times$$

$$mv = q A dt R$$

$$v = \frac{q A R dt}{m}$$

~~$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{A q R dt}{m} \Rightarrow dx = \frac{A q R dt}{m}$$~~



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

шифр, не заполнять ⇒

QS 43-17

$$\text{д} \varphi = J = \frac{d\varphi}{dt}$$

~~доследствия~~

$$x = 2\pi R$$

$$\int dx = \frac{AQR}{m} \int_0^T dt^2$$

$$2\pi R = \frac{AQR}{m} \cdot \int_0^T dt^2$$

~~решение~~

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

В Ф МЭИ

Место проведения

ZX 62-44

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27771

шифр

ФАМИЛИЯ Андреева

ИМЯ Ларья

ОТЧЕСТВО Александровна

Дата
рождения 10.02.2006

Класс: 7

Предмет физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на _____ листах

Дата выполнения работы: 9.02.2020
(число, месяц, год)

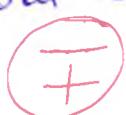
Подпись участника олимпиады: _____

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



№1

Когда клапаны открываются жидкость из трубки начинает ~~перемешиваться~~ перемещаться в сосуды по принципу сообщающихся сосудов. Тк во 2-м сосуде плотность жидкости меньше чем в 1-м сосуде. Значит она поднимается и во втором сосуде уровень жидкости выше.



№5 - нет.



Задача №2

Дано:

Площадь

$$n_c = 7$$

$$S = 8 \text{ м}^2$$

$$m = 108,5 \text{ кг}$$

$$\rho_{\text{авт}} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\text{авт}} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Найдите?

$$m_{\text{авт}} = \rho_{\text{авт}} \cdot V_n = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,008 \text{ м}^3 = 21,6 \text{ кг}$$

~~$$m_{\text{авт}} = m - m_{\text{чел}} = 648$$~~

~~$$m_{\text{чел}} = (m - m_{\text{авт}})$$~~

$$m_{\text{чел}} = m_{\text{авт}} : 21,6 = 648,2 : 21,6 = 30$$

Ответ: 30

Решение:

~~$$m = V \cdot \rho$$~~

$$V_n = S \cdot h = 8 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ м} =$$

$$= 0,00008 \text{ м}^2 \cdot 1000 \text{ м} =$$

$$= 0,08 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{чел}} = \rho_{\text{чел}} \cdot V_n = 4800 \cdot 0,08 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} =$$

$$= 384 \text{ кг}$$

$$m_{\text{чел}} = m_{\text{чел}} \cdot n_c = 384 \cdot 7 = 2688 \text{ кг}$$

$$m_{\text{авт}} = m - m_{\text{чел}} = 108,5 \text{ кг} - 2688 \text{ кг} =$$

$$= 648,2 \text{ кг}$$

~~(+)~~



№3

Дано:

$$V_{\text{нр}} = 10^3 \text{ см}^3$$

$$M_1 = 8 \text{ кг}$$

$$V_1 = 2x$$

$$V_2 = 4x, V_1 = 2x$$

$$\underline{M_2 = 7 \text{ кг}}$$

P-?

Решение:

$$M_1 = m_{\text{нр}} - m_{n_1}$$

$$m_2 = m_{\text{нр}} - 2m_{n_1}$$

$$M_1 - M_2 = m_{\text{нр}} - m_{n_1} - (m_{\text{нр}} - 2m_{n_1}) =$$

$$= m_{n_1} - M_2 + 2m_{n_1} =$$

$$= m_{n_1} = 8 - 7 + 2 = 1 \text{ кг}$$

⊕

Значит когда объем уменьшается на x , масса уменьшается на 1 кг . Следовательно

$$m_{\text{нр}} = M_1 + 1 \text{ кг} = 8 \text{ кг} + 1 \text{ кг} = 9 \text{ кг}$$

$$V_{\text{нр}} = 10^3 \text{ см}^3 = 0,001 \text{ м}^3$$

$$P = \frac{m_r}{V} = \frac{m_{\text{нр}}}{V_{\text{нр}}} = \frac{9 \text{ кг}}{0,001 \text{ м}^3} = 9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$



№4

Дано:

$$U = 35 \frac{\text{кВ}}{2}$$

$$U_1 = U$$

$$S_1 = S$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_2}{U_1} = k = 1,5$$

$$U_3 - ?$$

Решение

$$S_1 = 1,5 S_2$$

$$S_2 = 1,5 S_3$$

$$U_3 = 1,5 U_2$$

$$U_2 = 1,5 U_1$$

$$\begin{aligned}
 U_{\text{ср}} &= 35 \frac{\text{кВ}}{2} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{S_1}{U_1} + \frac{S_2}{U_2} + \frac{S_3}{U_3}} = \\
 &= \frac{S_1 + 1,5 S_1 + 1,5 \cdot 1,5 S_1}{\frac{S_1}{U_1} + \frac{1,5 S_1}{1,5 U_1} + \frac{S_1}{2,25}} = \\
 &= \frac{2,25 S_1 + 1,5 S_1 + S_1}{\frac{S_1}{U_1} + \frac{S_1}{1,5 U_1} + \frac{S_1}{2,25}} = \\
 &= \frac{4,75 S_1}{\frac{2,25}{U_1} + \frac{1,5}{1,5 U_1} + \frac{1}{2,25}} = \\
 &= \frac{4,75 S_1}{\frac{2,25 + 1 + 2,25}{2,25 U_1}} = \\
 &= \frac{4,75 S_1}{\frac{5,5}{2,25 U_1}} = \\
 &= \frac{4,75 S_1}{\frac{5,5}{2,25 \cdot 2,25 V_1}} = \\
 &= \frac{4,75 S_1}{\frac{5,5}{2,25 \cdot 2,25 S_1 + 2,25 S_1 + S_1}}
 \end{aligned}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27741

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↗

ZX 62-44

$$\begin{aligned} &= \frac{4,75\% \cdot 2,25U}{\% (2,25 \cdot 2,25 + 2,25 + 1)} = \\ &= \frac{\cancel{5,0625}U}{\cancel{5,0625} + 2,25 + 1} = ? \\ &\quad \text{?} \end{aligned}$$

Х

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВР МЭИ

Место проведения

ZX 62-78

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27771

ФАМИЛИЯ Анисимов

ИМЯ Александр

ОТЧЕСТВО Артёмович

Дата
рождения 15.07.2006

Класс: 7

Предмет физика

Этап: заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



№2

Запишем, чemu равна масса стакан:

$$\rho_{ст} \cdot V_{ст} = \rho_{ст} \cdot 1000 \frac{кн}{м^3} \cdot 8 \text{м}^2 \cdot 7 = 7800 \frac{кн}{м^3} \cdot 1000 \frac{м}{м} \cdot \frac{8}{1000000} \text{м}^3 \cdot 7 = \\ = \frac{78 \cdot 8 \cdot 7}{10} = \frac{4368}{10} \text{кн} = 436,8 \text{кн}$$

Найдём массу алюминиевых предохран:

$$1085 \text{кн} - 436,8 \text{кн} = 648,2 \text{кн}$$

Запишем её с помощью формулы: где K - коэф-во

$$648,2 \text{кн} = \rho_{ст} \cdot V_{ст} = 2700 \frac{кн}{м^3} \cdot 8 \text{м}^2 \cdot 1 \text{м} \cdot K = 2700 \cdot 1000 \cdot$$

$$\cdot \frac{8 \cdot K}{1000000} \text{м}^2 = \frac{27 \cdot 8 \cdot K}{10} = \frac{216 \cdot K}{10} \text{кн}$$

±

$$\text{Откуда, } 216 \cdot K = 648,2 \text{ кн}$$

Значит: $K = 30$ предохран алюмин.

Ответ: 30.

№3.

Дано:

$$M_1 = 8 \text{кн}$$

K = 2 раза

$$M_2 = 7 \text{кн}$$

$$V = 10^3 \text{м}^3$$

$$\rho = ?$$

Решение:

Найдём M - изначальная масса предохран, быв разрыв K.

$$K = \frac{M - M_2}{M - M_1} = \frac{M - 7 \text{кн}}{M - 8 \text{кн}} = 2 \text{раза}$$

Откуда

$$2(M - 8 \text{кн}) = M - 7 \text{кн}$$

$$2M - 16 \text{кн} = M - 7 \text{кн}$$

$$M = 16 \text{кн} - 7 \text{кн}$$

$$M = 9 \text{кн}$$

+



Найдем ρ , зная, что $\rho = \frac{M}{V}$

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{9\text{ кг}}{10 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}} = \frac{9\text{ кг}}{1000 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}} = 9 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

~1

Следовательно жидкость в трубке помещена во 2 сосуд, т.к. давление на клапан в 1 сосуде больше, чем во втором, т.к. высота жидкостного столба одинакова, но плотность в 1 сосуде $>$ чем во 2.

В это время в трубку будем заливаться ~~текущей~~ из 1 сосуда с плотностью ρ .

Это будем продолжать до тех пор, пока давление на клапане из 1 и во 2 сосудах станет одинаковым. Т.к. плотность $\rho_2 = 0,5\rho_1 < \rho_1$, то в 1 сосуде уровень ~~стандартной~~ опускается, а во втором поднимается

~5.

Заметим, что когда чашка начнет тонуть, силы Архимеда станут равны ~~нассе~~ ~~всему~~ чашки + вес воды в чашке. Отсюда при этом будет 600мл + вес чашки. Затем с помощью физрук!

$$F_A = m g$$

$$F(V_2 + 600\text{мл}) = \frac{2}{3} V \cdot \rho_2 + g + m_2 \cdot g$$

$$\left(\frac{m_2}{\rho_2} + 0,0006 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \right) \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = \frac{2}{3} \cdot 0,0006 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} + 0,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$0,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} + 0,0006 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 8\text{Н}$$

решение



$$\frac{4000}{\rho_2} + 6H = 8H$$

$$\frac{4000}{\rho_2} = 2H$$

$$\rho_2 = \frac{4000}{2} = \frac{km}{m^3}$$

$$\text{Откуда } \rho_2 = 2000 \frac{km}{m^3}$$

$$\text{Ответ: } \rho_2 = \frac{\frac{2}{3}V \cdot \rho_B \cdot g + m_2 \cdot g - V \cdot \rho_B \cdot g}{m_2 \cdot \rho_B} = \frac{m_2 \cdot \rho_B \cdot g}{\frac{2}{3}V \cdot \rho_B + m_2 - V \cdot \rho_B}$$

Число?

Знач?

≈ 59

За Выразим s_1 и v_3

$$s_1 = \frac{3}{2} s_2 = \frac{9}{4} s_3 \quad \text{и} \quad s_2 = \frac{3}{2} s_3$$

$$v_3 = \frac{2}{3} v_2 = \frac{9}{4} v_1 \quad v_2 = \frac{3}{2} v_1$$

Выразим среднюю скорость

$$\frac{\frac{9}{4} s_3 + \frac{3}{2} s_3 + s_3}{= \frac{19}{4}}$$

$$\frac{\frac{9}{4} s_3}{v_1} + \frac{\frac{3}{2} s_3}{\frac{3}{2} v_1} + \frac{s_3}{\frac{9}{4} v_1} = \frac{\left(\frac{9}{4}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2 + 1}{\frac{19}{4} v_1} = \frac{361}{133} v_1 = 35 \frac{km}{\eta}$$

$$v_1 = \frac{35}{361} \cdot \frac{133}{361} \approx 12,895 \frac{km}{\eta}$$

$$v_3 = 12,895 \frac{km}{\eta} \cdot \frac{9}{4} = 58,026 \approx 58 \frac{km}{\eta}$$

Ответ: $58 \frac{km}{\eta}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ

Место проведения

УР 98-50

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27771

ФАМИЛИЯ

АНОХИН

ИМЯ

СЕРАФИМ

ОТЧЕСТВО

ДМИТРИЕВИЧ

Дата

рождения

31.07.2006.

Класс:

7

Предмет

Физика

Этап:

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

7

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

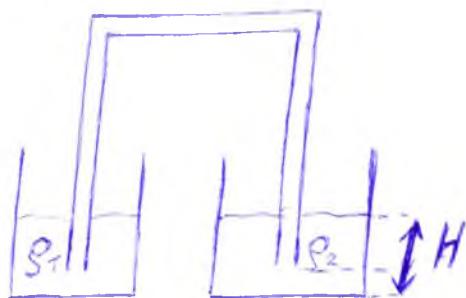
АБ

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

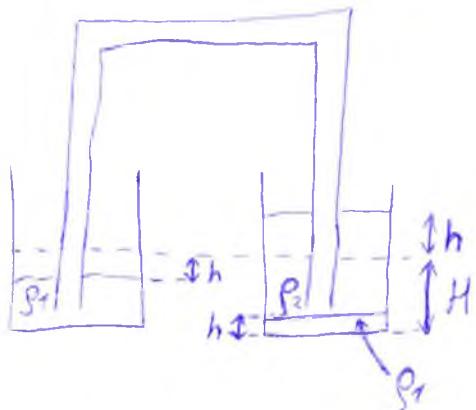
№ 1.



Жидкость из первого сосуда начнёт перетекать по трубке во второй, так как давление в нём больше, чем во втором.

$$S_2 g H = 0,5 S_1 g H < S_1 g H$$

Так она будет перетекать, пока давления в первом и втором сосудах не сравняются.



$$S_1 g (H-h) = S_1 g h + S_2 g H$$

$$S_1 g H - S_1 g h = S_1 g h + 0,5 S_1 g H$$

Сокращаем на $S_1 g$.

$$H-h = h + 0,5 H \Rightarrow 0,5 H = 2h \Rightarrow H=4h$$

Уровень жидкости в левом сосуде уменьшится, а в правом — увеличится на четверть?



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N° 2.

ДАНО:

$$n_{CT}=7$$

$$S_L = 8 \text{ MM}^2 = 0,000008 \text{ m}^2$$

$$L = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$M = 1085 \text{ kg}$$

$$\rho_{AR} = 2700 \text{ kg/m}^3$$

$$g_{cT} = 7800 \text{ kN/m}^3$$

$$n_{\text{eff}} = ?$$

PEDEHUE:

$$M = m_{A\Lambda} + m_{e\bar{\tau}} = V_{A\Lambda} g_{A\Lambda} + V_{e\bar{\tau}} g_{e\bar{\tau}} =$$

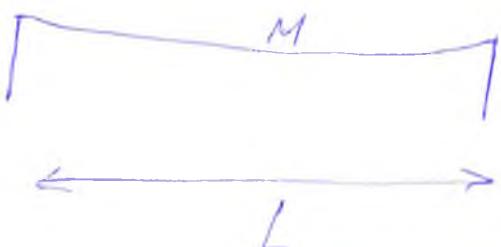
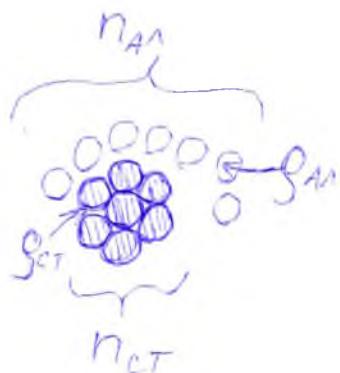
$$= L_{S_1} n_{m1} g_m + L_{S_1} n_{ct} g_{ct}$$

$$\Rightarrow n_{AA} = \frac{-LS_{\perp}n_{\text{eff}}\rho_{\text{eff}} + M}{LS_{\perp}S_{AA}} = \boxed{\frac{M - LS_{\perp}n_{\text{eff}}\rho_{\text{eff}}}{LS_{\perp}S_{AA}}}$$

$$n_M = \frac{1085 \text{ kN} - 1000 \text{ N} \cdot 0,000008 \text{ m}^2 \cdot 7 \cdot 7600 \text{ kN/m}^3}{1000 \text{ N} \cdot 0,000006 \text{ m}^2 \cdot 2700 \text{ kN/m}^3} =$$

$$= \frac{1085 \text{ kN} - 436,8 \text{ kN}}{27,6 \text{ kN}} = \frac{648,2 \text{ kN}}{27,6 \text{ kN}} = 32$$

ОТВЕТ: 32 проблонок.



4



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N^o 3.

Дано:

$$V = 0,001 \text{ м}^3$$

$$k = 2$$

$$M_1 = 8 \text{ кг}$$

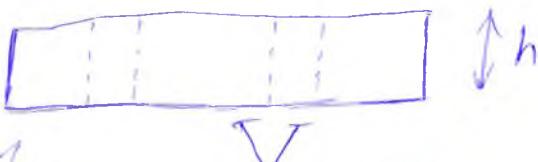
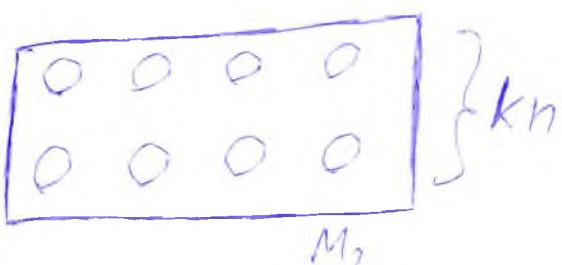
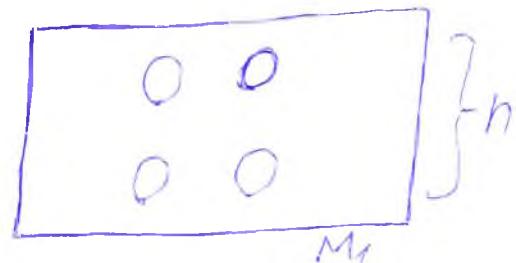
$$M_2 = 7 \text{ кг}$$

$$\rho = ?$$

РЕШЕНИЕ:

МАССА, ТРАТЯЩАЯСЯ
НА ВЫРЕЗАНИЕ ОБ-
НОЙ ДИРКИ, РАВНА

$$m = \frac{M_1 - M_2}{kn - n} = \frac{M_1 - M_2}{n(k-1)}.$$



⊕

А МАССА МО ПЛАСТИКИ БЕЗ ДИРОК-

$$M_0 = M_1 + mn = \left[M_1 + \frac{M_1 - M_2}{k-1} \right]$$

СООТВЕТСТВЕННО,

$$\rho = \frac{M_0}{V} = \frac{M_1 + \frac{M_1 - M_2}{k-1}}{V} = \frac{\frac{M_1 k - M_2}{k-1}}{V} =$$

$$= \boxed{\frac{M_1 k - M_2}{V(k-1)}}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\rho = \frac{2 \cdot 8 \text{ кг} - 7 \text{ кг}}{9,001 \text{ м}^3 (2-1)} = \frac{9 \text{ кг}}{9,001 \text{ м}^3} = 9000 \text{ кг/м}^3.$$

N² 4.

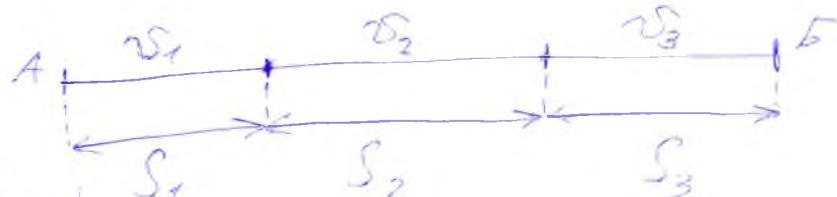
ДАНО:

$$v_{ср} = 35 \text{ км/ч}$$

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{s_2}{s_3} = \frac{v_3}{v_2} = \frac{v_2}{v_1} = k$$

$$k = 3,5$$

$$v_3 = ?$$



РЕШЕНИЕ:

$$v_{ср} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{\frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2} + \frac{s_3}{v_3}}$$

$$\frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2} + \frac{s_3}{v_3} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{v_{ср}}$$

$$\frac{s_3}{v_3} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{v_{ср}} - \frac{s_1}{v_1} - \frac{s_2}{v_2}$$

$$v_3 = \frac{s_3}{\frac{s_1 + s_2 + s_3}{v_{ср}} - \frac{s_1}{v_1} - \frac{s_2}{v_2}} =$$

$$= \frac{s_3}{\frac{(s_1 + s_2 + s_3) v_1 v_2 - s_1 v_{ср} v_2 - s_2 v_{ср} v_1}{v_1 v_2}} =$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$= \frac{S_3 \bar{v}_{cp} \bar{v}_1 \bar{v}_2}{(k^2 + k + 1) S_3 \bar{v}_1 \bar{v}_2 - k^2 S_3 \bar{v}_{cp} \bar{v}_2 - k S_3 \bar{v}_{cp} \bar{v}_1} =$$

$$= \frac{S_3 \bar{v}_{cp} \bar{v}_1 \bar{v}_2}{S_3 ((k^2 + k + 1) \bar{v}_1 \bar{v}_2 - k^2 \bar{v}_{cp} \bar{v}_2 - k \bar{v}_{cp} \bar{v}_1)} =$$

$$= \frac{\bar{v}_{cp} \frac{\bar{v}_3^3}{k^3}}{(k^2 + k + 1) \frac{\bar{v}_3^3}{k^3} - k^2 \bar{v}_{cp} \frac{\bar{v}_3}{k} - k \bar{v}_{cp} \frac{\bar{v}_3}{k^2}} =$$

$$= \frac{\bar{v}_{cp} \bar{v}_3}{k^3 ((k^2 + k + 1) \frac{\bar{v}_3^3}{k^3} - k \bar{v}_{cp} - \frac{\bar{v}_{cp}}{k})} =$$

$$= \frac{\bar{v}_{cp} \bar{v}_3}{(k^2 + k + 1) \bar{v}_3 - k^4 \bar{v}_{cp} - k^2 \bar{v}_{cp}}$$

$$\bar{v}_{cp} = (k^2 + k + 1) \bar{v}_3 - k^4 \bar{v}_{cp} - k^2 \bar{v}_{cp}$$

$$\boxed{\bar{v}_3 = \frac{\bar{v}_{cp} (k^4 + k^2 + 1)}{k^2 + k + 1}}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$v_3 = \frac{35 \text{ км}/\text{ч} \cdot (1,5^4 + 1,5^2 + 1)}{1,5^2 + 1,5 + 1} = 35 \text{ км}/\text{ч}$$

$$\cdot \frac{8,3725}{4,75} = 35 \text{ км}/\text{ч} \cdot 1,773 = 62,055 \text{ км}/\text{ч}$$



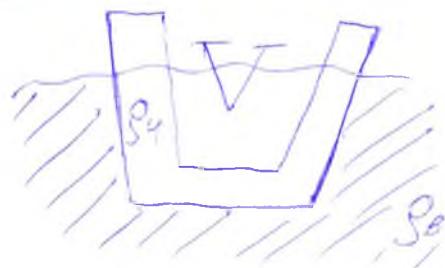
Nº 5.

$$m_4 = 400 \text{ г}$$

$$V = 600 \text{ см}^3$$

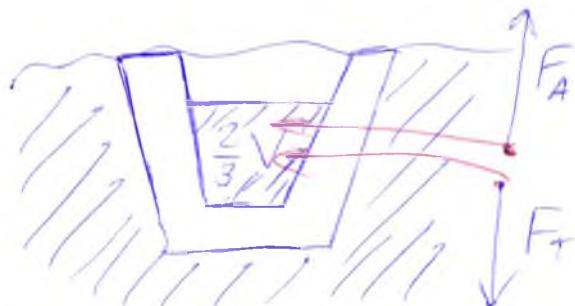
$$\rho_{\text{в}} = 15 \text{ г}/\text{cm}^3$$

$$\rho_4 = ?$$



РЕШЕНИЕ:

$$\rho_4 = \frac{m_4}{V_4} = \frac{m_4}{V_{\text{внеш}} - V}$$



$$F_A = F_B \Rightarrow \rho_{\text{в}} V_{\text{внеш}} g = (m_4 + \frac{2}{3} V \rho_{\text{в}}) g$$

$$V_{\text{внеш}} = \frac{m_4 + \frac{2}{3} V \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{в}}}$$

$$\rho_4 = \frac{m_4}{m_4 + \frac{2}{3} V \rho_{\text{в}}} = \frac{m_4}{m_4 + \frac{5}{3} V \rho_{\text{в}}} = \frac{m_4 \rho_{\text{в}}}{m_4 + (\frac{5}{3}) V \rho_{\text{в}}}$$

$$\boxed{\frac{m_4 \rho_{\text{в}}}{m_4 + (\frac{5}{3}) V \rho_{\text{в}}}}$$

??



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\rho_4 = \frac{400 \text{ г} \cdot \text{л/см}^3}{400 \text{ г} + \frac{5}{3} \cdot 600 \text{ см}^2 \cdot 1 \text{ л/см}^3} = \frac{400}{4400} =$$

$$= 0,2857 \text{ г/см}^3 = \cancel{285,7 \text{ кг/м}^3}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ, Москва

Место проведения

TF 12-13

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ Артамонова

ИМЯ Елена

ОТЧЕСТВО Валерьевна

Дата рождения 24.12.2001 Класс: 11

Предмет Физика Этап: заключительный

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Артамонова Елена

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1) Сначала никаких звуков нет - вода нагревается.

По мере нагревания воды на дне сосуда (в котором мы нагреваем) образуются маленькие пузырьки с воздухом. Они ~~расширяются~~ В них ~~появляется~~ давление. ~~но~~ ~~они~~ ~~расширяются~~ ~~появляется~~ (но звукопоглощением). ~~но~~ ~~они~~ ~~расширяются~~ ~~появляется~~ (но звукопоглощением). $\Delta V = \alpha V T$

По закону Клапейрона - Менделеева: $pV = \text{const}$

Когда температура достигает 100°C (т. кипения воды), она становится константой ($T = \text{const}$), потому что вода не может находиться при температуре выше 100°C (только вода может пар). $\Rightarrow T = 100^{\circ}\text{C}$ пока вся вода не вскипит.

Так вот, $T = 100^{\circ}\text{C} = \text{const}$. По 3. Клапейрона - Менделеева:

$$\frac{pV}{\text{const}} = \text{const}$$

$$pV = \text{const}$$

$$p = \text{const}$$
 - изотермический процесс.

Пересмотряя распределение температуры $T = \text{const}$ \Rightarrow давление $p = \text{const}$
располагается $V = \text{const}$

Пузырьки стремятся расширяться \Rightarrow они выходят из воды. При этом мы слышим характерный звук - бульканье. Со временем интенсивность этого процесса возрастает \rightarrow звук становиться сильнее. Пузырьки начнут образовываться и быстрее выбегают из поверхности жидкости.

2) $\eta = \frac{U_{\text{пол}}}{U_{\text{зат}}} = \frac{mgh + \frac{mv^2}{2}}{U_{\text{зат}}} = \frac{mgh + \frac{mv^2}{2}}{I^2 R_f} = \frac{m\left(gh + \frac{v^2}{2}\right)}{I^2 R_f} -$ силу тока из зарядка и время тока

$\frac{mv^2}{2} = I^2 R_f - mgh = I^2 R_f + \eta = I^2 R_f + I U_{\text{зат}} \eta$

$$\frac{mv^2}{2} = I^2 R_f - mgh \Rightarrow mv^2 = 2 I^2 R_f + mgh$$

$$v = \sqrt{\frac{2 I^2 R_f + mgh}{m}}$$

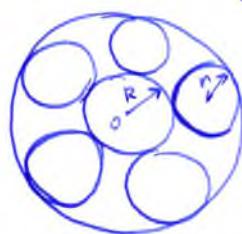
$$I = 80 \text{ A}$$

$$t = 5 \text{ c}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

2



*будем считать, что это равномерное движение.

Время оборота внутреннего кольца (период):

$$(1) T_1 = 2\pi \sqrt{ } = \frac{2\pi R}{\omega_R} = \frac{2\pi R}{2\vartheta_R}$$

Время

оборота каждого маркера подшипника:

$$t = \frac{2\pi r}{\vartheta_r} \xrightarrow{2\pi} ;$$

$$\nu = \frac{1}{T} \Rightarrow \nu = \frac{\vartheta_r}{2\pi r} - \text{частота} \\ \text{оборотов} (2) \text{ маркера} \\ \text{подшипника}$$

$$\nu = \frac{N}{T} - \text{количество} \\ \text{оборотов} \\ \text{-время}$$

$$\nu = \frac{N}{T_1} \Rightarrow N = \nu \cdot T_1 \quad (3)$$

(1) и (2) & (3):

$$N = \frac{\nu_r}{2\pi r} \cdot \frac{2\pi R}{\vartheta_R} = \frac{R \nu_r}{r \vartheta_R} \quad (4)$$

Так как круги внутреннее кольцо (внешнее неподвижно), то оно передает свою вращательную энергию подшипнику) \Rightarrow у них одинаковые угловые скорости:

$$\omega_r = \omega_r$$

$$\vartheta_r \cdot R = \vartheta_r \cdot r \Rightarrow \frac{\nu_r}{\vartheta_R} = \frac{R}{r} \quad (5)$$

(5) \Rightarrow (4):

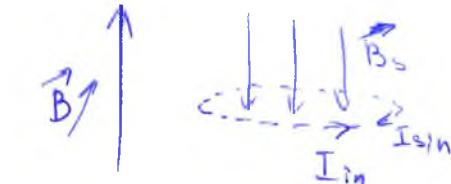
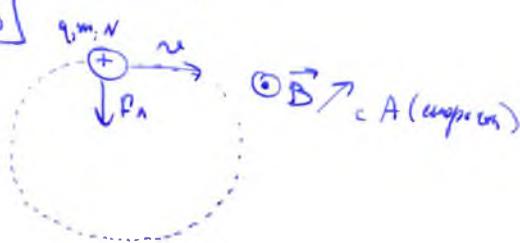
$$N = \frac{R}{r} \cdot \frac{R}{r} = \left(\frac{R}{r}\right)^2$$

$$\text{Одн.: } N = \left(\frac{R}{r}\right)^2$$

$$N = \left(\frac{R}{r}\right)^2$$

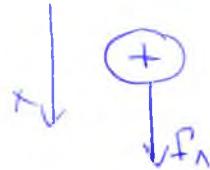
X

3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

ягра дейтсвия - то положительно заряженные частицы.
 В магнитном поле на них действует сила Лоренца;
 которая создает α (ущерб сопротивление ускорение):



$$\text{ax: } F_B = m \cdot g$$

$$F_B = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha (\sin \alpha = 1) \text{ т.к. } \alpha = 90^\circ$$

$$q \cdot v \cdot B = m \frac{v^2}{R}$$

$$q \cdot B = \frac{m \cdot v}{R} \quad (1)$$

Пучок легких грузов за другую частицу можно проводник, в котором движутся заряды)
 предположим, что колцевой проводник.

В проводнике, который находится в магнитном поле и засекается переменной

$$\mathcal{E}_{\text{ин}} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad (N=1, \text{ т.к. один виток})$$

(иначе изменяется только за разность напряжений)

~~ЭДС~~ Среднеквадратич:

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha \quad (\cos \alpha = 1), \text{ т.к. угол между } \vec{B} \text{ и } \vec{n} = 0$$

$$\Delta \Phi = \Delta B \cdot S$$

$$\mathcal{E}_{\text{ин}} = \frac{\Delta B \cdot S}{\Delta t} ; S = \pi R^2$$

✓

$$\Delta B = B_k - B_0 ; B_0 = \frac{\text{макс. I}}{2R}$$

т.к. A-константа

$$\text{изменяется } B \Rightarrow A = \frac{B_k - B_0}{\Delta t} \Rightarrow B_k - B_0 = A \cdot \Delta t$$

$$B_k = B_0 + A \cdot \Delta t$$

$$\mathcal{E}_{\text{ин}} = \frac{(B_0 + A \cdot \Delta t - B_{\text{ин}}) \pi R^2}{\Delta t} = \frac{A \Delta t \pi R^2}{\Delta t} = A \pi R^2$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

т.к. частоты совершают один оборот ($N=1$):

Время одно = оборот - период:

$$T = \frac{2\pi R}{\omega} \Rightarrow \frac{R}{\omega} = \frac{T}{2\pi} \Rightarrow \frac{\omega}{R} = \frac{2\pi}{T} \quad (2)$$

$$\text{или } I \Rightarrow \frac{I}{R} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow R = \frac{I \cdot T}{2\pi} \quad (5)$$

$$qB = \frac{m \cdot 2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi m}{qB} \quad (3)$$

$$I = \frac{q}{F} \text{ т.к. имеем } N \text{ вит } \Rightarrow I = \frac{N \cdot q}{T} \quad (4)$$

$I = (3) \rightarrow (4)$:

$$I = \frac{Nq^2 B}{2\pi m} = \frac{Nq^2 B}{2\pi m}$$

$$\Delta I = \frac{Nq^2 \Delta B}{2\pi m} = \frac{Nq^2 (B_0 + \Delta B - B_0)}{2\pi m} = \frac{Nq^2 \Delta B}{2\pi m}$$

$$\Delta I = I_k - I_o$$

$$I_k = I + I_o \xrightarrow{I = \frac{Nq^2 \Delta B}{2\pi m}} \frac{Nq^2 \Delta B}{2\pi m} + I_o \neq \sqrt{\pi R^2 T} \text{ т.к. сопротивление б. конус}$$

$$\Delta t = T$$

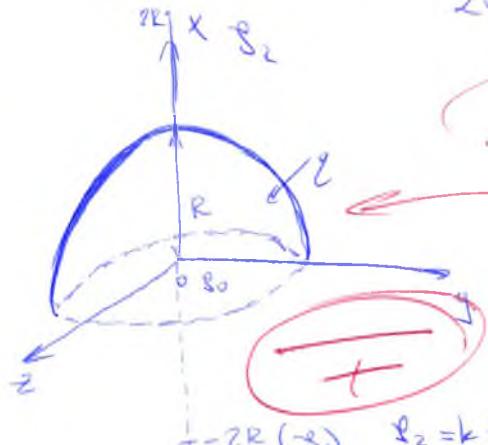
$$T = \frac{2\pi m}{qB_0} = \frac{2\pi m \cdot 2R}{q \cdot \mu_0 I_0} = \frac{4\pi m R}{q \mu_0 I_0} \quad (2)$$

$(5) \rightarrow (6)$:

$$T = 4\pi m I_0$$

$$I_k = \frac{Nq^2 A k \mu_0 R}{q \mu_0 I_0 2\pi m} + I_o = \frac{4Nq^2 A R}{2\mu_0 I_0} + I_o = \frac{2Nq^2 A R}{\mu_0 I_0} + I_o$$

14



$$J = k \frac{q}{R}$$

- для зеркаль

Роторизован на сфере = J вспомог
сферы

$$J_0 = k \frac{q}{R} \Rightarrow kq = J_0 \cdot R$$

нет.

без ~~50~~

$$J_1 = k \frac{q}{2R} = \frac{J_0 \cdot R}{2R} = \frac{J_0}{2} = 50 \text{ A}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ, Москва

Место проведения

TF 12-16

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ БАРАНОВА

ИМЯ ДИНАР

ОТЧЕСТВО МИХАЙЛОВНА

Дата
рождения 08.01.2002

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задание 1

Рассматривается не электрический чайник.

- 1) Нагревание ($20^\circ - 80^\circ\text{C}$ приблизительно)

Сразу смыкается шнур.

Вероятно, оно возникает в результате нагревания самого чайника и последующего нагревания воды.

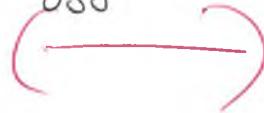
- 2) Начальное закипание ($80^\circ - 90^\circ\text{C}$), или образование пузырьков из воздуха в чайнике

Начинает смыкаться небольшое просекивание.

В результате нагревания на дне чайника расширяются молекулы кислорода, содержащиеся в воде. При вскипании пузырьки поднимают в еще не прогретый слой воды и всплывают.

- 3) При кипении ($90^\circ - 100^\circ\text{C}$) треск усиливается, отчего смыкается как всплывают пузырьки кислорода.

Пузырьки свободно достигают раздела "вода-воздух" и с шумом всплывают.

Задание 2

Дано: $R = 4\text{ см}$; $r = 1\text{ см}$

Найти: $N = ?$



$$(1) N = \frac{T_0}{T_1}, \text{ где } T_0 - \text{период} \overset{\text{вращение}}{\cancel{\text{внутреннего кольца}}} \text{, а} \\ T_1 - \text{период} \overset{\text{вращения}}{\cancel{\text{маленького}}} \text{ шарика}$$

$$(2) T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}, \text{ где } \omega_0 - \text{чновая скорость} \text{ кольца}$$

относительно горизонтальной оси

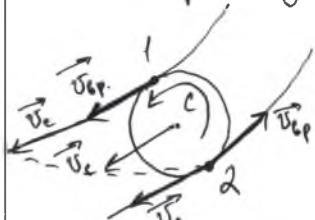
$$(3) T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1}, \text{ где } \omega_1 - \text{чновая скорость} \text{ центра} \text{ шарика}$$

относительно горизонтальной оси

Из формул (1), (2), (3) получаем, что $N = \frac{\omega_1}{\omega_0}$

Рассмотрим движение шарика

т.к. движение без проскальзывания, то $\tau_{\text{адж}}(2) = 0$



$$\vec{v}_{\text{адж}}(1) = \vec{v}_c + \vec{v}_{\text{бр}} = 2\vec{v}_c = v_1$$

$$v_1 = \omega_0 R$$

(движение кольца)

$$v_1 = 2v_c$$

$$\left. \begin{array}{l} \omega_0 R = 2v_c \\ v_c = \omega_1 (R+r) \end{array} \right\} \text{относ. гориз. оси}$$

$$\omega_0 R = 2\omega_1 (R+r)$$

$$\frac{\omega_1}{\omega_0} = \frac{R}{2(R+r)} = N$$

$$N = \frac{4}{2.5} = 0.4 \text{ оборотов}$$

Ответ: 0,4 оборотов





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задание 3

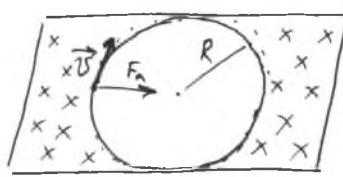
Дано

$R = \text{const}$

$B \perp \vec{v}$

$A; I_0$

$N; m; q$

I - ?

По правилу левой руки находим, что $\vec{F}_A \perp \vec{v}$ $\Rightarrow \vec{F}_A$ не может изменить v частиц.

B изменяется \Rightarrow возникает $\Phi \Rightarrow [E_i]$

$$E_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}; \Delta \Phi = \Delta B \cdot S \cdot \cos(\vec{n} \wedge \vec{B}), \text{ где } S = \pi R^2$$

$$|E_i| = \left| \frac{\Delta B \cdot S \cdot \cos 0^\circ}{\Delta t} \right|; \frac{\Delta B}{\Delta t} = A$$

$$|E_i| = |A \cdot \pi R^2|$$

$$I_0 = \frac{q}{t}; \text{ т.к. } \text{Был пуговка, то } I_0 = \frac{Nq}{T}$$

Из условия $t = T_0$, T_0 - время 1 оборота, то есть период

$$\left. \begin{array}{l} I_0 = \frac{Nq}{T_0} \\ T_0 = \frac{2\pi R}{v_0} \end{array} \right\} I_0 = \frac{Nq v_0}{2\pi R} \Rightarrow v_0 = \frac{I_0 \cdot 2\pi R}{Nq}$$

$$\left. \begin{array}{l} I = \frac{Nq}{T} \\ T = \frac{2\pi R}{v} \end{array} \right\} I = \frac{Nq v}{2\pi R} \Rightarrow v = \frac{I \cdot 2\pi R}{Nq}$$

$$\Delta E_k = \sum A_{\text{сум}}^{\text{безх}} \rightarrow A_{F_A} = 0, \text{ т.к. } \vec{F}_A \perp \vec{v} \perp \vec{B}$$

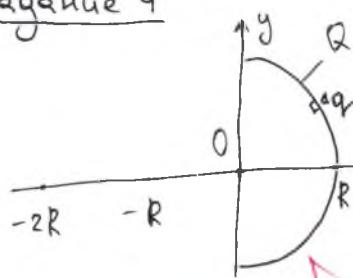
$$\frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = A_m + A_{Ei}; A_{Ei} = E_i \cdot q$$

$$\frac{m}{2} \cdot \frac{I^2 4\pi^2 R^2}{N^2 q^2} - \frac{m}{2} \cdot \frac{I_0^2 4\pi^2 R^2}{N^2 q^2} = A \pi R^2 \cdot q$$

$$\frac{m}{2} \cdot \frac{4\pi^2 R^2}{N^2 q^2} (I^2 - I_0^2) = A \pi R^2 \cdot q$$

$$I = \sqrt{\frac{AN^2 q^3}{2m\pi} + I_0^2} \quad (A)$$

$$\text{Ответ: } \sqrt{\frac{AN^2 q^3}{2m\pi} + I_0^2}$$

Задание 4

$$\text{Дано: } f_0 = 100 \text{ В; } f_{-2R} = 38,2 \text{ В; } R$$

Найти: $f_{2R} - ?$

Пуск через полусферу Q ???

По принципу суперпозиции:

$$f_0 = \sum \Delta f = \sum k \frac{\Delta q}{R} = \frac{k}{R} \sum \Delta q \text{ const}$$

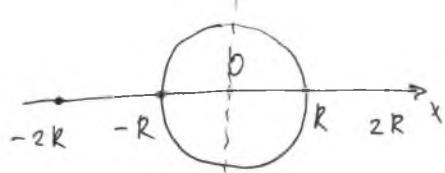
$$f_0 = k \frac{Q}{R} = 100 \text{ В}$$

one solution???

Продолжение на след. странице.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Построим замкнутую полусоверхуго сферу De..

$$\cancel{f_{\text{внеш}} = f_{\text{внеш.}} = k \frac{Q_{\text{сфера}}}{R}}, Q_{\text{сфера}} = 2Q$$

$$f_{\text{внеш.}} = k \frac{2Q}{R} = 2f_0 = 200 \text{ В}$$

$f_{\text{наружн}} = k \frac{Q_{\text{сфера}}}{x}$, где x - расстояние от точки 0 до точки вне сферы

$$f_{-2R} = k \frac{2Q}{2R} = f_0 = 100 \text{ В}$$

График?

Из условия $f_{-2R} = 38,2 \text{ В} \Rightarrow 100 - 38,2 = 61,8 \text{ В}$ - потенциал, который создает полусоверхуго

$$\Rightarrow f_{2R} = 61,8 \text{ В} \quad \text{Да.}$$

Ответ: $61,8 \text{ В}$

в начале движется на её

свою обходится

скорость



Задание 5

Дано

$$m=100 \text{ кг}$$

$$U=380 \text{ В}$$

$$h=0,8$$

?

$$h = \frac{A_n}{A_3} = \frac{A_{\text{крани}}}{W_{\text{тока}}}$$

$$W_{\text{тока}} = I \cdot U \cdot t$$

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow I \cdot t = q$$

$$\Delta E_{\text{мех}} = \sum A_{\text{неподчин.}}$$

$$\left. \begin{array}{l} W_{\text{тока}} = U \cdot q \\ \end{array} \right\}$$

из графика видно, что ток не постоянный значит для решения используется площадь под графиком

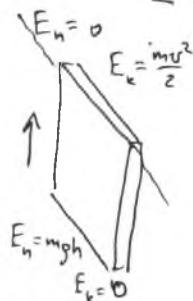
$$I \cdot t = q \stackrel{?}{=} S$$

$$\sum A_{\text{неподчин.}} = A_3 - A_n = W_{\text{тока}} - A_{\text{крани}}$$

$$mgh - \frac{mv^2}{2} = W_{\text{тока}} - A_{\text{крани}}$$

$$A_{\text{крани}} = W_{\text{тока}} - mgh + \frac{mv^2}{2}$$

$$h = 1 - \frac{mgh + \frac{mv^2}{2}}{W_{\text{тока}}} = 1 - \frac{mgh + \frac{mv^2}{2}}{U \cdot q}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

2. Екатеринбург

МАОУ СОШ № 64

Место проведения

AB 91-28

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 24791

ФАМИЛИЯ

Бебаш

ИМЯ

Иван

ОТЧЕСТВО

Валерьевич

Дата

рождения

05.04.2004

Класс: 9

Предмет

физика

Этап:

заключительный

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Иван Бебаш

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\mathcal{V} = \mathcal{V}_0 + \mathcal{V}_6$$

$$\mathcal{V}_0 = \mathcal{V} - \mathcal{V}_6; \quad \mathcal{V}_0 = 8 \cdot 10^{-4} - 6 \cdot 10^{-4} = 2 \cdot 10^{-4} (\text{м}^3)$$

$$\rho_e = \frac{m}{\mathcal{V}}; \quad \rho_t = \frac{0,4}{2 \cdot 10^{-4}} = 2000 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)$$

$$\text{Ответ: } \rho_e = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \quad \rho_t = \frac{m \cdot \rho_6}{m_2 + \rho_6 \cdot \frac{1}{3} \mathcal{V}_2}$$

$\overset{\curvearrowleft}{N=5}$



$$\begin{cases} R = 0 \text{ см} \\ n = 10 \text{ об/с} \\ n - ? \end{cases}$$

$$\mathcal{V}_{sp} = \omega \cdot R$$

$$\begin{cases} 2\pi R' = \omega \cdot R \cdot T \text{ (под винтж. колеса)} \\ x(R+n) = \omega \cdot (R+n) \cdot T \text{ (под шариков)} \end{cases}$$

$$\omega = \frac{\mathcal{V}_{sp}}{R+n} = \frac{\omega \cdot R}{R+n}$$



Рисунок

x - расстояние, на которое
перемещаются шариками в
радиусах

Отличительно

№

$$\frac{2\pi R}{\mathcal{V}_{sp}} = \frac{x(R+n)}{\mathcal{V}_{sp}}$$

$$2\pi R = x(R+n)$$

$$x = \frac{2\pi R}{R+n} = 1,6 \pi$$

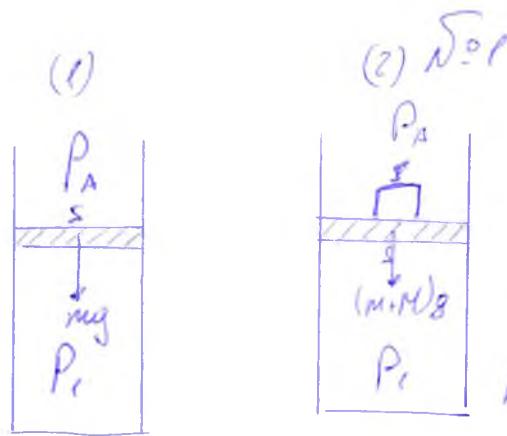
+

$$n = \frac{1,6 \pi}{2\pi} = 0,8 \text{ (одного)}$$

Ответ: шарик съезжает 0,8 оберота



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Запишем второй закон

Несколько для двух случаев:

$$1) \vec{ma} = \vec{F}_A + \vec{F}_r + \vec{mg}$$

$$ma = F_A - F_r + mg$$

$$ma = P_A S - P_r S + mg$$

$$a = \frac{S(P_A - P_r)}{m} + g$$

$$2) \vec{ma} = \vec{F}_A + \vec{F}_r + (m+M)\vec{g}$$

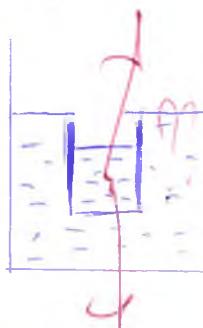
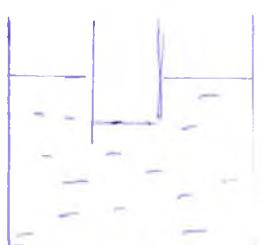
$$ma = F_A - F_r + (m+M)g$$

$$ma = P_A S - P_r S + (m+M)g$$

$$a = \frac{S(P_A - P_r) + Mg}{m} + g$$

Как можно заметить, во втором ~~од~~ случае ускорение будет больше \Rightarrow ускорение увеличивается?

№3



~~$\rightarrow V_2 = V_0 + V_1$~~

$$M = 0,4 \text{ кг}$$

$$\sqrt{b} = 0,0006 \text{ м}^3$$

$$\sqrt{A} = \frac{2}{3}\sqrt{b}$$

$$P_r = ?$$

$$(m_1 + m_2)g = P_b \cdot g \cdot \sqrt{h_{\text{общ}}}$$

$$m_1 + P_b \cdot \frac{2}{3} \sqrt{b} = P_b \cdot \sqrt{b}$$

$$\textcircled{V_2} \quad \frac{P_b m_2 + P_b \cdot \frac{2}{3} \sqrt{b}}{P_b} = 8 \cdot 10^{-4} (\text{м}^3)$$

+

S = ??



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№2

$$P_1 = \frac{Q_1 + Q_2}{T} \quad T = 10 \quad Q_1 = \frac{\alpha U_1^2}{R_{01}}; \quad R_{01} = \frac{R}{3}$$

$$P_2 = \frac{Q_2 + Q_3}{T}; \quad Q_2 = \frac{U_2^2}{R_{02}}; \quad R_{02} = \frac{P}{\beta}$$

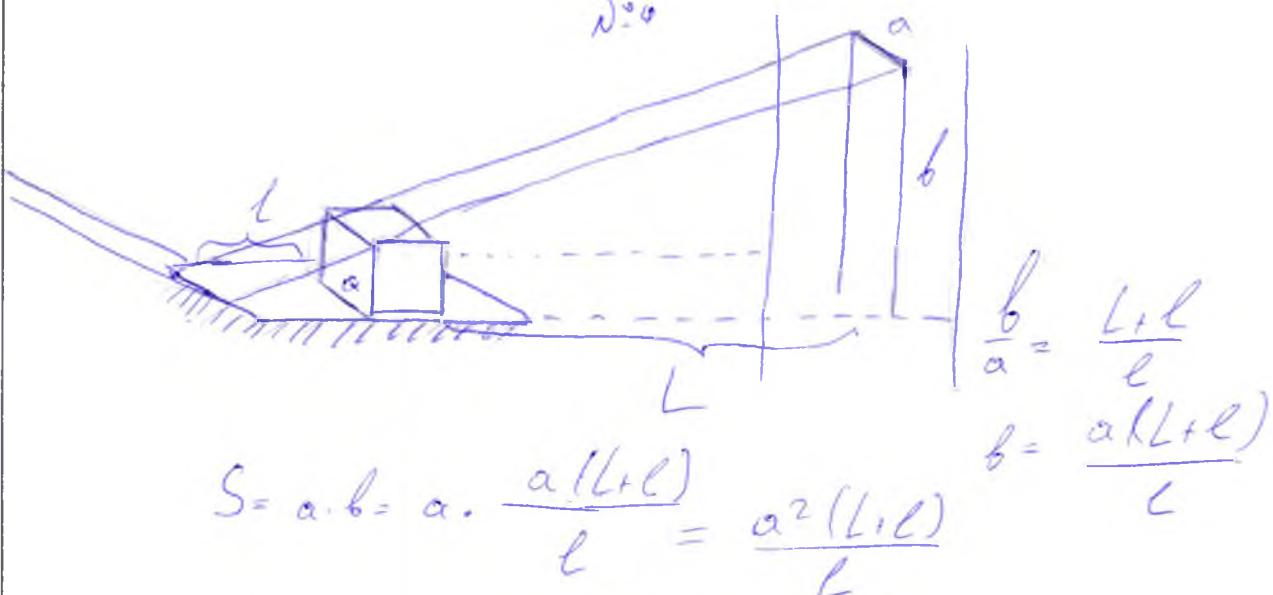
$$Q_{n1} = P_1 - Q_1$$

$$Q_{n2} = P_2 - Q_2$$

$$n = \frac{P_1 \cdot R - 3U_1^2}{P_2 \cdot R - 5U_2^2}; \quad n = \frac{3 \cdot 10^8 (3R - 2500)}{3 \cdot 10^8 (7R - 45^2)}$$

$$n = \frac{3R - 2500}{7R - 45^2}$$

№3



$$Q_{\text{бет}}: S_{\text{текущ}} = \frac{a^2(l + L)}{l}$$

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Москва МЭИ

Место проведения

PF 12-49

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ БЕАРЕДИНСВ

ИМЯ РАМИЛЬ

ОТЧЕСТВО РЕНАТОВИЧ

Дата
рождения 29.03.2002

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2002
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1.

Три витка гайки из меди создают один виток,
и можно лишь предположить, что если
в нем есть катушка, то этот и также
изменяющаяся магнитная силы создают такой же магнит.

При 100°C и выше (научба котельной, земляки). вода
 у дна котла испаряется и парик с паром
 поднимается на поверхность, попадая капелькам
воды и гайки (снизу и сама вода)



N2

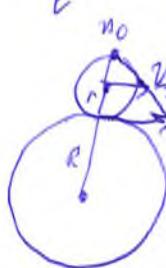
дано:

$$R = 4\text{ см}$$

$$r = 1\text{ см.}$$

Длина большей окр: $L = 2\pi R$ Об малой: $l = 2\pi r$ Следовательно за один оборот большого
 колеса маленькие колеса сделают один оборот:

$$n = \frac{L}{l} = \frac{R}{r} = 4$$

Лесок большого окр. движется с постоянной
 скоростью v , тогда:

$$t = \frac{2\pi R}{v}, \text{ а перемещение центра мало:}$$

$$\ell' = \frac{\pi}{2} t = \pi R. \text{ Тогда, на который переместилась}\\
 \text{маленький окр: } \varphi = \frac{\ell'}{R+r} = \frac{\pi R}{R+r} \quad N_{\text{об}} = \frac{\varphi}{\varphi_0} = \frac{\pi R}{(R+r)2\pi} =$$

$$= \frac{4}{5+2} = 0,4 \text{ об.} \quad \text{Ответ: } 0,4 \text{ оборота.}$$

Nб нет





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N5

Дано:

$M = 200000 \text{ кг}$

$\eta = 80\%$

$U = 380 \text{ В}$

$g = 20 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

$V = ?$

Решение:

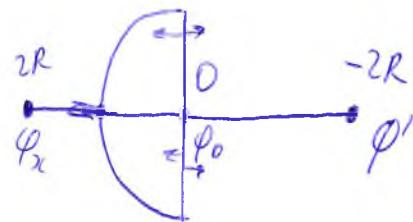
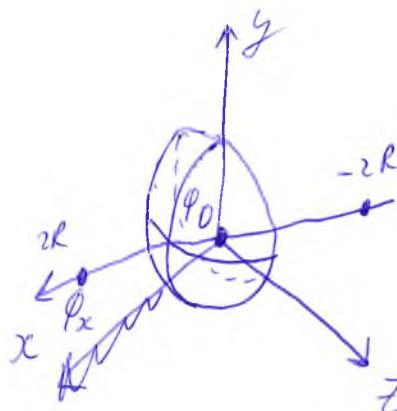
$\eta = \frac{P - P_{\text{пот}}}{P} = 1 - \frac{P_{\text{пот}}}{P} = \frac{FU}{UI} + 1 = 1 - \frac{mgV}{UI}$

$\eta = \frac{A_1}{A_2} = \frac{mght}{UIT} = \frac{mghdt}{UIT} \Rightarrow V = \frac{dI}{dt} \left(\frac{P_{\text{пот}}}{mg} \right) =$

верхняя часть трапеции соотв. начальному $V=0$.

$= \frac{10}{5} \left(\frac{380 \cdot 0.8}{10^6} \right) = 608 \cdot 10^{-6} \frac{\text{А}}{\text{с}} \quad \text{Ответ: } 608 \cdot 10^{-6} \frac{\text{А}}{\text{с}}$

N 4.



Дано:

$\phi_x = ?$

$S_{\text{cap}} = \frac{4\pi R^2}{2} = 2\pi R^2$

$S_{\text{min}} = \pi R^2$

$\sigma_{\text{обн}} = \frac{q_{\text{обн}}}{3\pi R^2}$

Да

$\phi_x = \frac{Q_{\text{cap}}}{2R} = \frac{k q_{\text{обн}}}{3R}$

$q_{\text{cap}} = \sigma_{\text{обн}} S_{\text{cap}} = \frac{2}{3} q_{\text{обн}}$

$\phi_0 = \frac{k q_{\text{обн}}}{R} \Rightarrow q_{\text{обн}} = \frac{\phi_0 R}{k}$

$\phi' = \frac{k \sigma_{\text{обн}}}{2R} = \frac{k q_{\text{обн}}}{6R} \Rightarrow R = \frac{k q_{\text{обн}}}{6\phi'}$

+

$\phi_x = \phi' + \phi_{\text{cap}} = \phi' + \frac{\phi_0}{2}$

$\phi_{\text{cap}} = \frac{k q}{2R}$

$\phi_0 = \frac{k q}{R}$

$\Rightarrow 38,2 + 50 = 88,2 (\text{Б})$

Ответ: 88,2 (Б)



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↘

7F 12-49

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N 3.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

LA 50-30

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ

Белинский

ИМЯ

Тимофей

ОТЧЕСТВО

Дмитриевич

Дата

рождения

15.10.2003

Класс: 9

Предмет

физика

Этап: заключительный

Работа выполнена на

6

листах

Дата выполнения работы: 9.02.2020

(число, месяц, год)

Басин

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$N^3 \\ P_1 = \frac{U_{12}^2}{R_m}$$

$$U_{12} = \sqrt{P_1 R_m}$$

$$\frac{P_1}{P_2} \Rightarrow$$

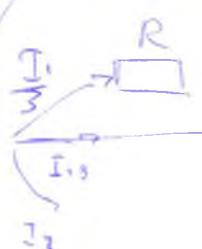
$$P_{n1} = 3 \frac{U_{11}^2}{R}$$

$$U_{11} = U_1 - \sqrt{P_1 R_m}$$

$$P_{n1} = 3 \frac{U_1^2 - 2\sqrt{P_1 R_m} U_1 + P_1 R_m}{R}$$

$$P_{n2} = 5 \frac{U_2^2 - 2\sqrt{P_2 R_m} U_2 + P_2 R_m}{R}$$

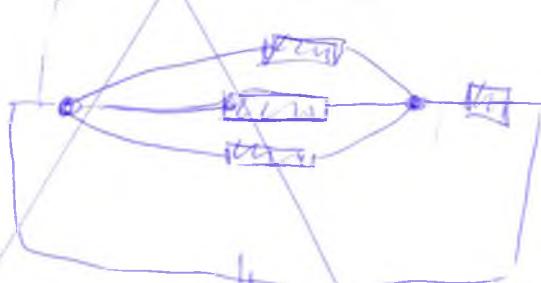
$$\frac{P_{n1}}{P_{n2}} = \frac{3}{5} \cdot \frac{(U_1^2 - \sqrt{P_1 R_m})^2}{(U_2^2 - \sqrt{P_2 R_m})^2}$$



$$\frac{P_{n1}}{P_{n2}} = \frac{3}{5} \frac{U_1^2 - 2\sqrt{P_1 R_m} U_1 + P_1 R_m}{U_2^2 - 2\sqrt{P_2 R_m} U_2 + P_2 R_m} 3 \left(\frac{I_1}{3}\right)^2$$

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_m}$$

$$P_{n1} = 3 \frac{U_1^2}{R}$$



$$P_1 = I_1^2 R_m$$

$$P_2 = I_2^2 R_m$$

$$I_2^2 = \frac{P_2}{R_m}$$

$$P_{n1} = \frac{I_1^2 R}{3}$$

$$P_{n2} = \frac{I_2^2 R}{5}$$

$$\frac{960}{g_3} \\ \frac{g_3}{2+7}$$

$$P_{n1} = \frac{P_1 R}{3 R_m}$$

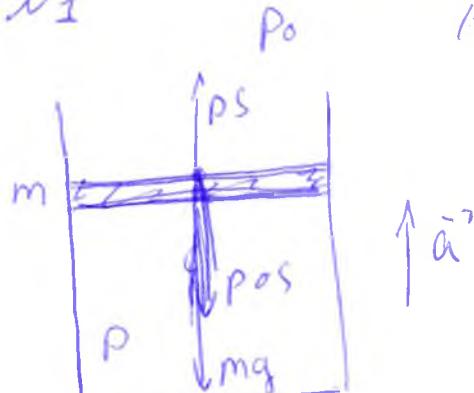
$$P_{n2} = \frac{P_2 R}{5 R_m}$$

$$\frac{5}{3} \frac{P_1}{P_2}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№1



Лучше P -давл-е газа

\downarrow -площадь сеч-я поршня

P_0 -арм-е давл-е

m - масса пор-я

M - масса $2P_0gS$

$(M > 0)$

если $P > P_0$ то поршень движет гл-ся вверх

с ускор-м a

II зас. МНОГ.

без пружин

$$ma_1 = PS - mg - P_0S \Rightarrow a_1 = \frac{(P - P_0)S}{m} - g$$

с пружиной

$$a_2(m+M) = PS - (M+m)g - P_0S \Rightarrow a_2 = \frac{(P - P_0)S}{m+M} - g$$

т.к. $M > 0 \Rightarrow a_1 > a_2$

если $P < P_0$ поршень будет гл-ся вниз

I зас. МНОГ.

без пружин

$$ma = P_0S + mg - PS \Rightarrow a_1 = \frac{(P_0 - P)S}{m} + g$$

$$(M+M)a = P_0S + (M+m)g - PS \Rightarrow a_2 = \frac{(P_0 - P)S}{m+M} + g$$

$a_2 > a_1 \Rightarrow$ величина зак-я уч-м a_2
если мы пор-мь поп-тю $2P_0gS$.

№3

Само:

$$m = 400\text{г}$$

$$V = 600\text{мл}$$

$$\rho_B = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\text{Реак-е} \\ \rho = \frac{m}{V_0}$$

Усл равн-я

$$\rho = ? \quad mg + \frac{2}{3}\rho_B V g = \rho_B(V_0 + V)g \quad \rho_B \frac{2}{3}Vg$$

$$V_0 = \frac{m - \frac{1}{3}\rho_B V}{\rho_B} = \frac{3m - \rho_B V}{3\rho_B}$$

$$\rho = \rho_B \frac{3m}{3m - \rho_B V} = 2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$



за м2м-е го
того час ~~заг~~ ~~заг~~
накапливается
огромное количество
пор-я в воду
 $\approx \frac{2}{3}V$ и заносит воду

Ответ: $\rho = 2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

(+)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N5
Дано:
 $R = 4\text{ см}$
 $r = 1\text{ см}$
 $n = ?$



$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$U = \omega R$$



$$U_A = U \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{т.к. вмес-е} \\ \text{в} \end{array} \right.$$

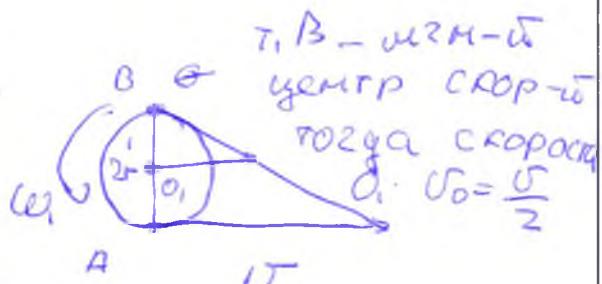
$U_B = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{сопло не под-о,} \\ \text{а шарик катит-ся} \\ \text{без проска-я} \end{array} \right. \Rightarrow$

$$\omega_1 r + U_0 = U$$

$$\omega_1 r = \frac{U}{2} \Rightarrow \omega_1 = \omega \frac{R}{2r}$$

$$n = \frac{\omega_1 T}{2\pi} = \omega \frac{R}{2r} \cdot \frac{2\pi}{\omega 2\pi} = \frac{R}{2r} = 2$$

Ответ: $n = 2$

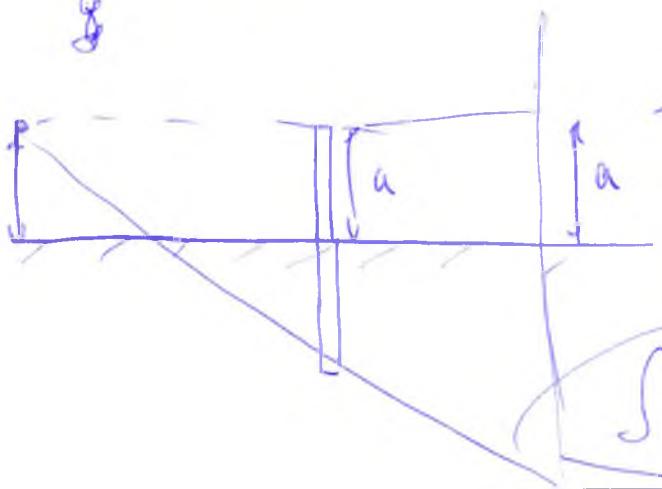


N6

т.к. при парал-и вест-и и зан-и
стене, ~~им шириной~~ ^{ширина} будет ровная ширине
квадрата



+



→ высота тоже
равна стороне
квадрата

Площадь геми
зас-т от
пол-я окна

$$S = 81 \text{ см}^2$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N2

Дано:

$$U_1 = 500 \text{ В}$$

$$U_2 = 750 \text{ В}$$

$$P_1 = 900 \text{ МВт}$$

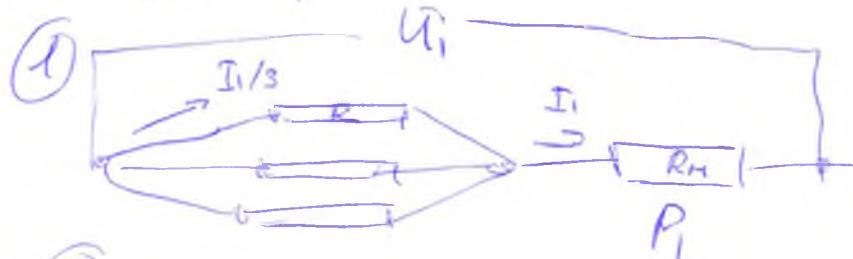
$$P_2 = 2100 \text{ МВт}$$

$$\frac{P_{\Pi_1}}{P_{\Pi_2}} = ?$$

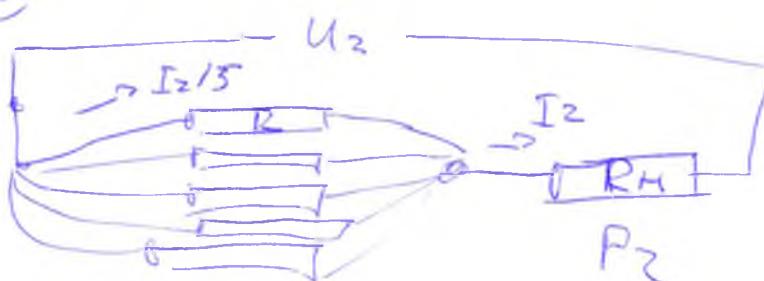
$$P_{\Pi_1} = \frac{I_1^2 R}{3}$$

$$P_{\Pi_2} = \frac{I_2^2 R}{5}$$

Решение:



②



$$P_1 = U_1 I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{U_1}$$

$$P_2 = U_2 I_2 \quad \text{и} \quad I_2 = \frac{P_2}{U_2}$$

$$\frac{P_{\Pi_1}}{P_{\Pi_2}} = \frac{5}{3} \cdot \frac{I_1^2}{I_2^2} = \frac{5}{3} \cdot \frac{R^2}{P_2^2} \cdot \frac{U_2^2}{U_1^2}$$

+



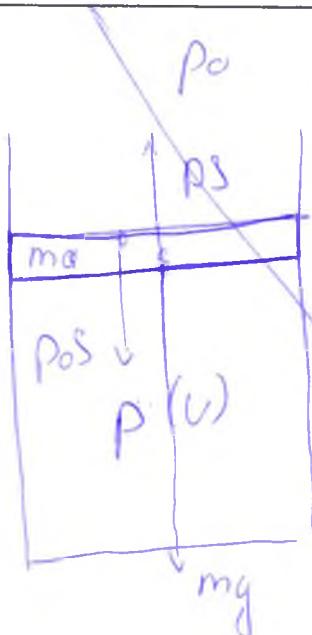
Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27791

шифр, не заполнять! ↗

LA 50-30

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$P = \frac{P_0 V_0}{V}$$

II зас

$$m\ddot{a} = mg + P_0 S - PS$$

$$\ddot{a} = \frac{mg + (P_0 - P)S}{m}$$

$$\ddot{a} = \frac{(M+m)g + (P_0 - P)S}{(M+m)}$$

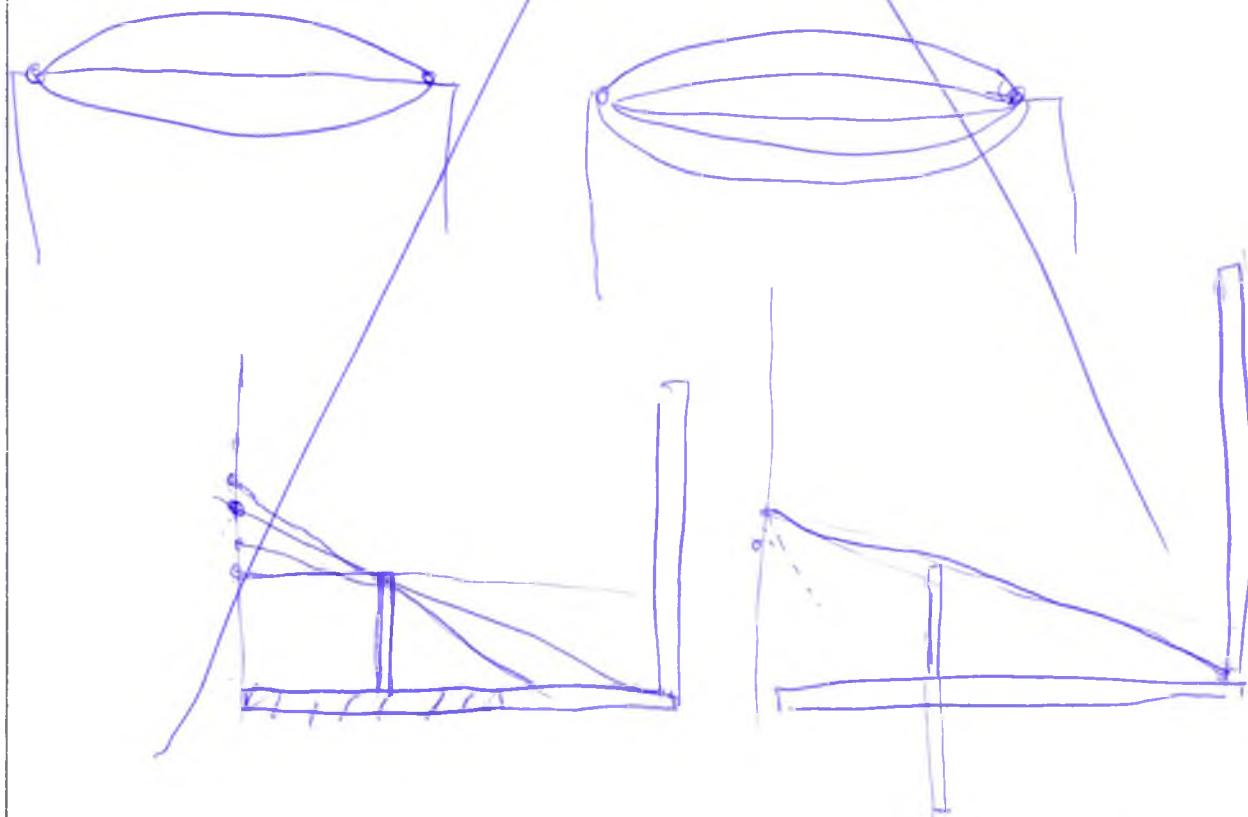
$$\begin{cases} \ddot{a} = g + \frac{(P_0 - P)S}{m} \\ \ddot{a} = g + \frac{(P_0 - P)S}{M+m} \end{cases}$$

$$U_1 = 500 \cdot 10^3 B$$

$$P_1 = 900 \cdot 10^6 B_T$$

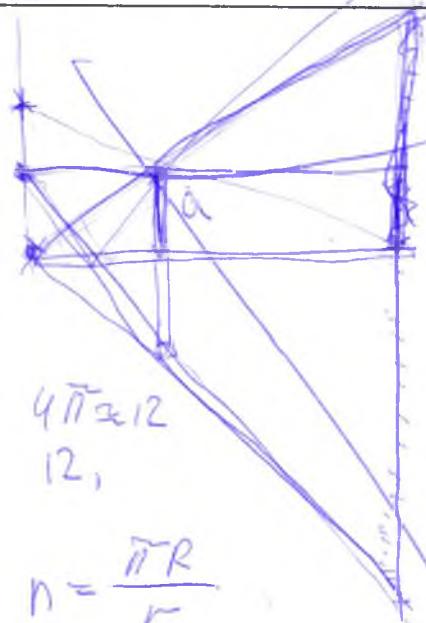
$$U_2 = 750 \cdot 10^3 B$$

$$P_2 = 2100 \cdot 10^6 B_T$$





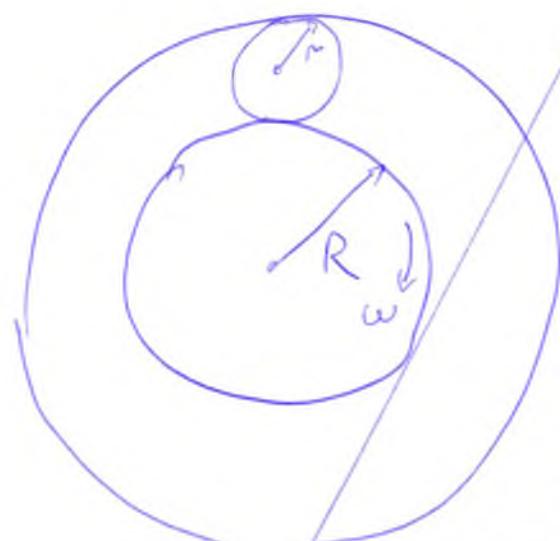
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$4\pi \approx 12$$

12,

$$n = \frac{\pi R}{r}$$



$$u = \omega_i r$$



$$g = g$$

$$\omega_i r = \frac{\omega}{2}$$

S

$$\omega_i r = \frac{\omega R}{2}$$

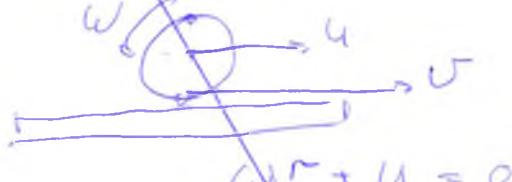
$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$v = \omega R$$

$$\omega_i = \frac{\omega}{2r}$$

$$n = T \cdot \omega_i$$

$$n = \frac{2\pi}{\omega} \cdot \frac{\omega R}{2r}$$



$$\omega_i r = \frac{\omega}{2}$$

$$\omega_i r = \omega - v$$

$$\omega_i r = u - v$$

$$v = \omega_i r$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Г. Новочебоксарск
Место проведения

Qj 51-82

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27771

ФАМИЛИЯ Белова

ИМЯ Марина

ОТЧЕСТВО Владимировна

Дата
рождения 07.03.2006

Класс: 7

Предмет Разработка

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Марина Белова

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



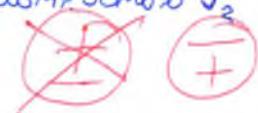
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



51

уровень жидкости будет больше в ~~воздухе~~ трубке, которая опущена в жидкость с плотностью ρ_2 , потому что мы знаем, что $\rho_c = 0,5 \rho$ \Rightarrow ρ_2 меньше ρ_1 \Rightarrow на жидкость будет действовать атмосферное давление ~~больше~~, чем на жидкость с плотностью ρ_1 \Rightarrow уровень ~~воды~~ будет больше в трубке, которой опущена в жидкость с плотностью ρ_2

51



Дано:

$$S = 8 \text{ см}^2 = 0,000008 \text{ м}^2$$

$$\rho_{\text{ж}} = 2700 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{ж}} = 7800 \text{ кг/м}^3$$

$$R = 7 \text{ см}$$

$$m = 108,5 \text{ кг}$$

$$S = 1 \text{ км}$$

сколько провалов?

Решение:

$$m = PV \quad P = \frac{m}{V} \quad V = \frac{m}{P}$$

$$m = V \cdot \rho_{\text{ж}}$$

$$\rho_{\text{ж}} \cdot S \cdot 1 \text{ км} \cdot 1000 = 1000 \text{ м}$$

$$V = 1000 \text{ м} \cdot 0,000008 \text{ м}^2 = 0,008 \text{ м}^3$$

$$m = 2700 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,008 \text{ м}^3 = 64,8 \text{ кг}$$

 $64,8 \text{ кг} : 7 = 43,68 \text{ кг}$ - составляет 7 стальных провалов.

$$m = 108,5 \text{ кг} - 43,68 \text{ кг} = 64,8 \text{ кг}$$
, 2 кг - составляет одинаковое количество провалов

$$m_2 = \frac{0,008 \text{ м}^3 \cdot 2700 \text{ кг/м}^3}{2} = 21,6 \text{ кг}$$

$$64,8 \text{ кг} : 21,6 \text{ кг} = 30 \text{ провалов.}$$

Ответ: 30 провалов

51



Дано:

$$V = 1000 \text{ см}^3$$

$$m_1 = 8 \text{ кг} = 8000 \text{ г}$$

$$K = 5 \text{ раза}$$

$$m_2 = 7 \text{ кг} = 7000 \text{ г}$$

 $\beta = ?$

Решение:

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

т. к. общее кол-во убираемых в 5 раза \Rightarrow кол-во просверленных отверстий в 1 и во 2 раз просверленных одинаково. \Rightarrow масса убираемая на одинаковое кол-во раз.

$$\Delta m = 8000 - 7000 = 1000 \text{ г}$$

$$m_0 = 8000 + 1000 = 9000 \text{ г}$$

$$\beta = \frac{9000}{1000} = 9 \text{ г/см}^3$$

Ответ: 9 г/см^3 



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

б) ч

Дано:

$$v_{\text{р}} = 35 \text{ км/ч}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{v_2}{v_3} = \frac{v_2}{v_1} = 1,5$$

$$v_3 - ?$$

Решение:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{1,5 S_3}{S_3} = \frac{v_3^2}{v_2^2} : \frac{1,5 v_2^2}{v_1^2} = \frac{1,5 S_2}{5 S_2} = \frac{S_2}{1,5} = \frac{1,5 v_2}{v_2^2} = \frac{v_2}{1,5}$$

$$\frac{1,5 S_2 + S_2 + \frac{S_2}{1,5}}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{1,5 S_2 + S_2 + \frac{S_2}{1,5}}{\frac{v_2^2}{1,5} + \frac{S_2}{v_2^2} + \frac{S_2}{1,5 v_2^2}} = \frac{1,5 S_2 + S_2 + \frac{S_2}{1,5}}{\frac{3,25 S_2}{v_2^2} + \frac{S_2}{v_2^2} + \frac{S_2}{1,25 v_2^2}} =$$

$$= \frac{2,5 S_2 + \frac{S_2}{1,5}}{\frac{3,25 S_2}{v_2^2} + \frac{S_2}{1,25 v_2^2}} = \frac{2,5 S_2 + \frac{S_2}{1,5}}{\frac{8,2125 S_2}{v_2^2}} = \frac{2,5 S_2 + \frac{S_2}{1,5}}{8,2125 S_2} =$$

$$= \frac{2,5 S_2 \left(\frac{3,75 S_2}{1,5} + \frac{S_2}{1,5} \right)}{8,2125 S_2} = \frac{2,5 S_2 \cdot \frac{4,75 S_2}{1,5}}{8,2125 S_2} =$$

$$= \frac{2,5 S_2 \cdot 4,75 S_2}{8,2125 S_2} = \frac{4,75 v_2^2}{8,2125} = \frac{0,95 v_2^2}{1,6425} = \frac{0,19 v_2^2}{0,3285} = 35 \text{ км/ч}$$

~~$$4,75 v_2^2 : 8,2125 = 37,5$$~~

$$= \frac{0,19 v_2^2}{0,3285} \approx \frac{v_2^2}{1,5} = 35 \text{ км/ч}$$

~~$$4,75 v_2^2 : 37,5 = 8,2125$$~~

$$v_2^2 = \frac{4,75}{37,5 \cdot 8,2125} = \frac{37,5 \cdot 8,2125}{4,75}$$

$$v_2^2 = \frac{307,96975}{4,75} = 61,59395$$

$$v_2^2 = \frac{61,59395}{0,95} = 64,325$$

$$v_2^2 = \frac{64,325}{0,19} = 337,5$$

~~$$v_2^2 = 35 \cdot 1,5$$~~

$$v_2^2 = 52,5 \text{ км/ч} \cdot 1,5 = 78,75 \text{ км/ч}$$

Ответ: 78,75 км/ч

?

X

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано:

$$m = 400 \text{ кг} = 0,4 \text{ т}$$

$$V_1 = 600 \text{ см}^3 = 0,0006 \text{ м}^3$$

$$\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

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

$$\rho - ?$$

Решение:

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

$$m = \rho V \quad F = gm$$

$$V_2 = \frac{2}{3} \cdot 0,0006 \text{ м}^3 = 0,0004 \text{ м}^3$$

$$m_2 = 0,0004 \text{ м}^3 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 = 0,4 \text{ т}$$

~~$$F = mg$$~~

? ?

(—)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ

Место проведения

ИИ 25-44

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 277 81

ФАМИЛИЯ Бикматов

ИМЯ Дмитрий

ОТЧЕСТВО Андреевич

Дата рождения 14.01.2006

Класс: 8

Предмет физика

Этап: заключительный

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы: 03.02.2020
(число, месяц, год)

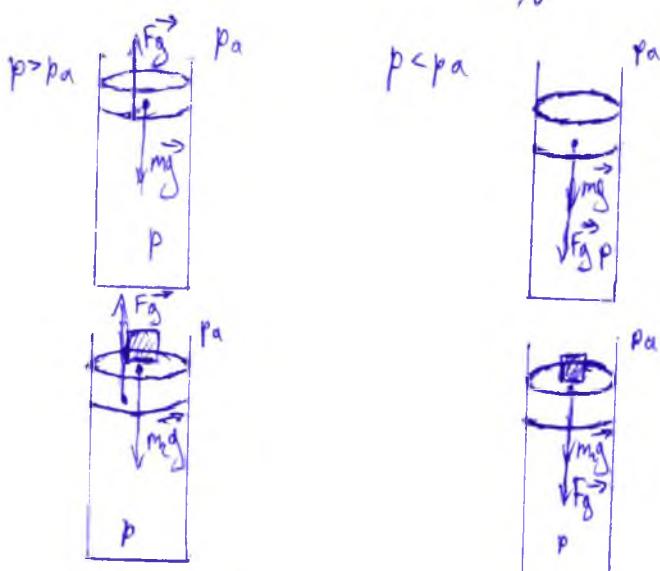
Подпись участника олимпиады:

Робик

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



1. если $p \neq p_a$, то

$$\vec{mg} + \vec{F_g} = \vec{m_1 a_1} \quad \vec{m_2 g} + \vec{F_g} = \vec{m_2 a_2}$$

$$mg - F_g = m_1 a_1 \quad m_2 g - F_g = m_2 a_2$$

$$a_1 = g - \frac{F_g}{m_1} \quad a_2 = g - \frac{F_g}{m_2}$$

т.к. $m_2 > m_1$, то $a_2 > a_1$, $\text{т.е. } \frac{F_g}{m_2} < \frac{F_g}{m_1}$

2. если $p \neq p_a$, то

$$\vec{mg} + \vec{F_g} = \vec{m_1 a_1} \quad \vec{m_2 g} + \vec{F_g} = \vec{m_2 a_2}$$

$$mg + F_g = m_1 a_1 \quad m_2 g + F_g = m_2 a_2$$

$$a_1 = g + \frac{F_g}{m_1}$$

$$a_2 = g + \frac{F_g}{m_2}$$

т.к. $m_2 > m_1$, то

$$\frac{F_g}{m_2} < \frac{F_g}{m_1} \Rightarrow a_2 < a_1 ?$$

(-)

(+)

N2

$$T=10^{\circ}C \quad D=58,5\%$$

$$P=500 \text{ кПа}$$

$$t_1=25^{\circ}C$$

$$t_2=58^{\circ}C$$

$$c_p=4700 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$$

$$g=9800 \text{ кг/м}^3$$

W?

$$\begin{aligned} D &= \frac{A_{\text{нов}}}{A_{\text{нов}} + Q} = \frac{P}{P + Q} \quad g(A_{\text{нов}} - 1) = A_{\text{нов}} \quad Q = \frac{A_{\text{нов}}}{D} - A_{\text{нов}} = \frac{P}{D} - \frac{P}{D} = \\ &= \frac{P}{D} \left(\frac{1}{D} - 1 \right) \Rightarrow Q = \frac{P}{D} - P = \frac{500}{58,5\%} - 500 = \frac{500}{0,989} - 500 \approx 505,7 - 500 = 5,7 \text{ МВт} \\ &= \cancel{A_{\text{нов}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= \frac{A_{\text{нов}}}{A_{\text{нов}} + Q} \Rightarrow Q = \frac{A_{\text{нов}}}{D} - A_{\text{нов}} = \frac{P \cdot T}{D} - P \cdot T = \frac{500 \cdot 1}{0,989} - 500 \approx 5,7 \text{ МДж} \\ Q &= m_b \cdot c_p \cdot (t_2 - t_1) \Rightarrow m_b = \frac{Q}{c_p(t_2 - t_1)} = \frac{5,7 \text{ МДж}}{21,8 \text{ кДж/кг}} \approx 46,8 \text{ кг} - \text{в секунду} \end{aligned}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$W = \frac{V}{T} = \frac{\frac{m}{\rho_B}}{T} = \frac{46,8 \text{ кг}}{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 14} = \frac{3600 \cdot 46,8 \text{ кг}}{14000 \text{ кг/м}^3} = \frac{168480 \text{ кг}}{14000 \text{ кг/м}^3} = \frac{16848}{14} \text{ м}^3 \approx 168,5 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$\approx 168,5 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Ответ: $W = 168,5 \text{ м}^3 / \text{ч}$.

N3

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{s_2}{s_3} = \frac{v_3}{v_1} = \frac{v_2}{v_1} = k$$

$$k = 1,5$$

$$V_{cp} = 35 \text{ км/ч}$$

$$V_3 - ?$$

$$V_{cp} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{k^2 s_3 + k s_3 + s_3}{\frac{k^2 s_3}{v_1} + \frac{k s_3}{k v_1} + \frac{s_3}{k^2 v_1}} = \frac{s_3 (k^2 + k + 1)}{k^2 s_3 + k^2 s_3 + s_3} = \frac{s_3 \cdot k^2 \cdot v_1 (k^2 + 1)}{s_3 (k^4 + k^2 + 1)}$$

$$= \frac{v_3 (k^2 + k + 1)}{k^4 + k^2 + 1}$$

$$V_3 = V_{cp} \cdot \frac{k^4 + k^2 + 1}{k^2 + k + 1} = 35 \cdot \frac{8,3725}{4,75} = \frac{290,9325}{4,75} = 61,75 \text{ км/ч}$$

Ответ: $V_3 = 61,75 \text{ км/ч}$.

N4

$$m = 400 \text{ г}$$

$$V = 600 \text{ см}^3 = 600 \text{ м}^3$$

$$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3 = 1 \text{ г/см}^3$$

$$s_n - ?$$

$$m_n = \rho_B \cdot \frac{2}{3} \cdot V$$

$$m_0 = m_B + m$$

$$m_0 \cdot g = \rho_B g \cdot V_0$$

$$V_0 = \frac{m_0}{\rho_B}$$

$$V_C = V_0 - V$$

$$\rho_n = \frac{m}{V_C} = \frac{m}{V_0 - V} = \frac{m}{\frac{m_0 + m}{\rho_B} - V} = \frac{m}{\frac{m_0 + m}{\rho_B} - V} = \frac{m}{\frac{\rho_B \cdot \frac{2}{3} \cdot V_0 + m}{\rho_B} - V} =$$

$$= \frac{400 \text{ г}}{\frac{1 \text{ г/см}^3 \cdot \frac{2}{3} \cdot 600 \text{ см}^3 + 400 \text{ г}}{1 \text{ г/см}^3} - 600 \text{ см}^3} = \frac{400 \text{ г}}{200 \text{ см}^3} = 2 \text{ г/см}^3 =$$

$$= 2000 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } \rho_n = \frac{m}{\frac{\rho_B \cdot \frac{2}{3} \cdot V_0 + m}{\rho_B} - V} = 2000 \text{ кг/м}^3.$$

N 5 - (с)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ Г-400

Место проведения

ММ 34-22

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ Болгов

ИМЯ МАКСИМ

ОТЧЕСТВО Владиславович

Дата
рождения 30 декабря 2004

Класс: 9

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 05 листах

Дата выполнения работы: Февраль 2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Болгов

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

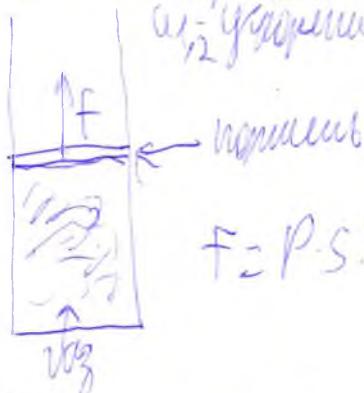


№1

Р- давление сжатого газа на поршень!

S- площадь поверхности поршня

M- масса поршня m- масса груза



$$F = P \cdot S \quad \text{или, в которой газ давит на поршень}$$

по формуле Ньютона:

(1)

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a_1 = \frac{P S}{m}$$

Предположим, что в контейнере для груза живут гидравлические поршни и что сам груз газ давит не только в этом случае, когда находится в открытом состоянии, но и с некоторой силой, которая газ давит на поршень не останавливаясь.

Сила давления также зависит от массы газа, поэтому оставляем, что масса поршня увеличивается на m . По формуле Ньютона:

$$a_2 = \frac{P S}{m+M} ?$$

Как будет выглядеть из формулы, давление поршня уменьшилось?

в 5 - кг

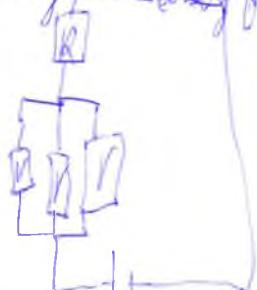


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

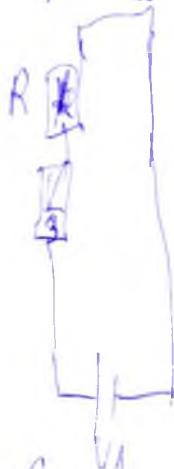
№2

V - напряжение источника питания с фазами U_{11} и U_{12}
 R - нагрузка (нагреватель)
 I_1 - ток в цепи при напряжении U_{12} соединение

Т.к. В данной задаче изображено питание параллельной
 нагрузкой, то подразумевается что питание за счет
 параллельных коммутаторов, которые подключаются в 1-ом и 2-ом



Упрощенный схема:



P_1 - мощность, т.к. состоящая из параллель-
 ляных коммутаторов на конкретном пределе R/U на изоли-
 рованной макете (на герметике), не, но зажечу ~~светодиод~~
 $P_1 = \frac{U_1^2}{R + \frac{V}{3}} \Rightarrow R = \frac{U_1^2}{P_1} - \frac{V}{3}$



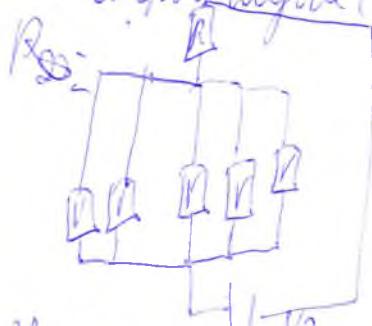
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

~~Pn1~~

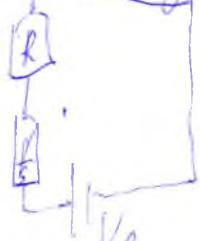
~~Рис~~ Схема показана на изображении на проводах за P_{n1} , P_{n2} батареи

~~Pn1~~ по закону Ома: $I_1 = \frac{U_1}{R + \frac{L}{3}}$, по закону Резистор-Ленга $P_{n1} = I_1^2 \frac{L}{3}$, мв.

Во втором случае (при U_2) схема показана:



Упрощение схемы:



По закону Резистор-Ленга:

$$P_{n2} = \frac{U_2^2}{R + \frac{L}{3}} = \frac{U_2^2}{\frac{U_1^2}{P_1} + \frac{U_2^2}{P_2}} = \frac{U_2^2}{\frac{U_1^2}{P_1} + \frac{U_2^2}{P_2}} = P_2 = \frac{15}{2} \left(\frac{U_1^2}{P_1} - \frac{U_2^2}{P_2} \right)$$

По закону Ома $I_2 = \frac{U_2}{R + \frac{L}{5}}$ по закону Резистор-Ленга:

$$P_{n2} = \frac{U_2^2}{R + \frac{L}{5}} = \frac{U_2^2}{\frac{U_1^2}{P_1} + \frac{U_2^2}{P_2}} = \frac{U_2^2}{\frac{U_1^2}{P_1} + \frac{U_2^2}{P_2}} = P_2 = \frac{15}{5} \left(\frac{U_1^2}{P_1} - \frac{U_2^2}{P_2} \right) = 3 \left(\frac{U_1^2}{P_1} - \frac{U_2^2}{P_2} \right)$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$P_{n1} = 2,5 \left(P_1 - \frac{V_2^2}{V_1} \frac{P_1^2}{P_2} \right)$$

$$\frac{P_{n2}}{P_{n1}} = \frac{1,5 \left(\frac{V_1}{V_2} \frac{P_2^2}{P_1} \right)}{2,5 \left(P_1 - \frac{V_2^2}{V_1} \frac{P_1^2}{P_2} \right)}$$

$$\frac{P_{n2}}{P_{n1}} = \frac{1,5 \left(\frac{V_1}{V_2} \frac{P_2^2}{P_1} \right)}{2,5 \left(P_1 - \frac{V_2^2}{V_1} \frac{P_1^2}{P_2} \right)}$$

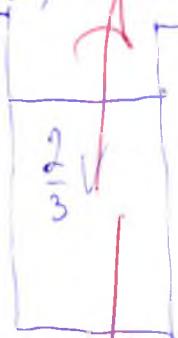
??
?

P - плотность воды N_3

P - плотность глины

~~Глиняка~~ ~~засыпка~~ почвы

Когда глина ~~засыпка~~ ~~вода~~ ~~всплывет~~ она не может
исчезнуть в воде, т.к. вода ~~под~~ ~~засыпка~~ ~~засыпка~~ ~~всплывет~~



??
?

~~Глиняка~~ ~~засыпка~~ почвы, когда подводимую массу
исчезнувших из неё частиц, т.е. массы глины равна
массе глины и воды вместе:

$$m + \frac{2}{3} \rho_b V = \left(\frac{m}{\rho} + V \right) \rho_b$$

$$\frac{m}{\rho_b} + \frac{2}{3} V = \frac{m}{\rho} + V$$

$$\frac{m}{\rho_b} - \frac{m}{\rho} = V - \frac{3}{3} V$$

$$\rho = \frac{3m}{3m - \rho_b V}$$

—
+

$$\rho = \frac{m}{\rho_b - \frac{2}{3} V}$$

$$\rho = \frac{3m}{3m - \rho_b V}$$

$$\rho = \frac{3m}{3m - \rho_b V}$$

??

$$\rho = \frac{3m}{3m - \rho_b V}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



N5.

б) си шарика
 V - придав шарикам вращение извне.
 V₀ - скорость шарика извне.



S - есть круг с радиусом шарика.

n - час - во сколько раз будет она V, чтобы
 си шарика

в) си шарик

Рассмотрим для начальных условий рассматривать си си одного шарика. Си шарик вращает начальную вращение. Вращение
 вращение может остановиться (вспомогательное си шарика извне). А
 си си на ~~один~~ то круг с радиусом радиусом WR , т.е. $V = WR$

$$= \frac{WR}{2}. \text{ Он прокорит путь } \frac{2\pi}{W} (R+V) \text{ за время } \frac{2\pi}{W}, \text{ т.е. } \frac{2\pi}{W} =$$

$$\Rightarrow S = \frac{WR \cdot 2\pi}{W} = \pi R. \text{ Но - во сколько раз } \frac{\pi R}{R} = \pi$$

$$= \frac{4}{5} = 0,8 \text{ одинак.}$$

Ответ: 0,8.



$$\frac{\pi R}{R} = \pi$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ЧРНО

Место проведения

ГСГ - 65

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27781

ФАМИЛИЯ БУСАРЕВА

ИМЯ Софья

ОТЧЕСТВО Александровна

Дата
рождения 20.10.2005

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 04.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№3

Запишем условие: $\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}} = k = 1,5$ из этого следует, что

$$\frac{S_1}{S_2} = 1,5 \quad \frac{S_2}{S_3} = 1,5$$

$$\begin{array}{c} \parallel \\ \downarrow \\ \underline{S_2} = 1,5 S_3 = \frac{15}{10} S_3 = \underline{\frac{3}{2} S_3} (2) \end{array}$$

$$\underline{S_1} = 1,5 S_2 (1)$$

подставляем

(1) \rightarrow (1), получаем, что

$$\underline{S_1} = \frac{3}{2} S_2 = \underline{\frac{9}{4} S_3}$$

аналогично для скоростей

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 1,5 \quad \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}} = 1,5$$

$$\begin{array}{c} \parallel \\ \downarrow \\ \underline{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{1,5} = \underline{\frac{2}{3} \sqrt{3}} (1) \end{array}$$

подставляем

(1) \rightarrow (2), получаем, что

$$\underline{\sqrt{2}} = \frac{2}{3} \sqrt{2} = \underline{\frac{4}{9} \sqrt{3}}$$

Так мы знаем S_1 и S_2 выраженные через S_3 , и $\sqrt{2}$ выраженные через $\sqrt{3}$, то
чтобы получить для каждого участка наименее времена.

$$t_1 = \frac{S_1}{\sqrt{2}} = \frac{9S_3}{4} \cdot \frac{9}{4\sqrt{3}} = \frac{81S_3}{16\sqrt{3}}$$

$$t_2 = \frac{S_2}{\sqrt{2}} = \frac{3S_3}{2} \cdot \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{9S_3}{4\sqrt{3}}$$

$$t_3 = \frac{S_3}{\sqrt{3}}$$

, т.к. $s_{cp} = \frac{s}{t}$, где s -общее расстояние от А до В
 t -общее время поездки, то

$$\underline{S} = \underline{S_1 + S_2 + S_3} = \frac{2S_3}{4} + \frac{3}{2} S_3 + S_3 = \frac{9S_3 + 6S_3 + 4S_3}{4} = \underline{\frac{19}{4} S_3}$$

$$\underline{t} = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{81S_3}{16\sqrt{3}} + \frac{9S_3}{4\sqrt{3}} + \frac{S_3}{\sqrt{3}} = \frac{81S_3 + 36S_3 + 16S_3}{16\sqrt{3}} = \underline{\frac{133S_3}{16\sqrt{3}}}$$

значит $s_{cp} = \frac{19}{4} S_3 \cdot \frac{16\sqrt{3}}{133S_3} = \frac{4}{7} \sqrt{3}$ так как по условию $s_{cp} = 35 \frac{\text{км}}{4}$, то

$$\frac{4}{7} \sqrt{3} = 35 \frac{\text{км}}{4} \Rightarrow \sqrt{3} = \cancel{35} \cancel{4} \frac{35}{1} \cdot \frac{7}{4} = \frac{245}{4} = 61 \frac{1}{4} = 61,25 \frac{\text{км}}{4}$$

$$\text{Отвем. } \underline{\sqrt{3} = 61,25 \frac{\text{км}}{4}}$$



N1

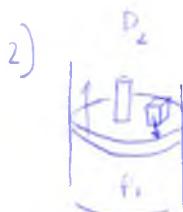
Раз давление в сосуде отличалось от атмосферного давления, —

значит есть несколько вариантов, если это давление больше атмосферного и если это давление меньше.

Обозначим давление воздуха внутри сосуда P_1 , а давление атм. P_2 , тогда

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что залисано
с этой стороны листа в рамке справа

1) Если $P_1 < P_2$, то после освобождение поршня атмосферное давление будет сильнее чем P_1 и поршень будет выведен соответственно если положить на этот поршень весомый груз, то это ускорение должно увеличиться, т.к. будет добавляться давление груза.



2) Если $P_1 > P_2$, то воздух внутри сосуда начнет сжиматься поршень и он будет двигаться вверх, а если на него положить груз, то он будет противодействовать давлению воздуха внутри сосуда, т.к. что ускорение поршня уменьшится.

Ответ: ускорение изменилось.

N2 =

Т.к. $t_1 = 29^\circ\text{C}$ $t_2 = 58^\circ\text{C}$ значит температура воды изменилась, это значит, что воде была передана часть энергии значение ее по формуле $Q_1 = c_{\text{воды}}(t_{\text{конеч}} - t_{\text{начал}})$

$$Q_1 = c_{\text{воды}} \cdot m \cdot (t_2 - t_1) = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot W \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} (29^\circ\text{C}) = 4200000 \cdot 29 \cdot W \text{ Дж}$$

W - общая дистиллированной воды, используемой при охлаждении

Q_1 - энергия переданная воде, значит $Q_1 = Q_{\text{воды}}$

$Q_{\text{воды}}$ - энергия выделенная при изревте двигателем

N4



раз после добавления $\frac{2}{3}$ Чашки воды чашка начала тонуть, то это значит, что Фарх стала равна Гидростатической чашки с водой.



Если сразу после этого чашка начала тонуть, то она была полностью (заполнена) погружена в воду, принеся воды в сосуд не заливалась в чашку.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Тогда по опр. $F_{\text{арх}} = V_{\text{н.ч.м.}} \cdot g$. $V_{\text{н.ч.м.}}$ - объем погруженной части тела.Учимся чайки равен объему материала и V (объем, который занимает чайка) Тогда $V_{\text{н.ч.м.}} = \frac{m_u}{g_u} + V$ (V -вместимость чайки)

по опр.

 $F_{\text{недр}} = mg$ m -масса чайки + масса воды, находящейся в чайке. Т.к.в чайке было $\frac{2}{3}$ ее объема, то $\frac{2}{3}V = \frac{2}{3} \cdot 600 \text{ мл} = 400 \text{ мл}$ - объем

воды в чайке

 $400 \text{ мл} = 400 \text{ см}^3 = \frac{400}{1000000} \text{ м}^3 = 0,0004 \text{ м}^3$. Масса воды в чайке равна $m_b = 0,0004 \text{ м}^3 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,4 \text{ кг}$. Значит общий вес воды и чайкиравен $M = 400 \text{ г} + 0,4 \text{ кг} = 0,8 \text{ кг}$.По дополнительной решетке $F_{\text{арх}} = F_{\text{недр}}$: Значит

$$V_{\text{н.ч.м.}} \cdot g_u \cdot g = mg$$

$$\left(\frac{m_u}{g_u} + V \right) g_u = m_{\text{общ}}$$

$$\left(\frac{0,4 \text{ кг}}{g_u} + \frac{600 \text{ см}^3}{g_u} \right) \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,8 \text{ кг}$$

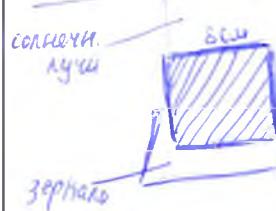
$$\frac{400}{g_u} + 0,6 = 0,8$$

$$\frac{400}{g_u} = 0,2$$

$$g_u = \frac{400}{0,2} = \frac{4000}{2} = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } g_u = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad g_u = \frac{m_u \cdot g}{m_u + \frac{2}{3}Vg_b - Vg_b}$$
 упростить

N5



Т.к. лучи попадают на зеркало, то отражаются они

попадут и на закрепленный квадрат. Сответствует

он будет отбрасывать тень равную своей площади?т.к. сторона квадрата равна 8 см, то $S_{\text{тени}} = 8 \text{ см} \cdot 8 \text{ см} = 64 \text{ см}^2$ Ответ: 64 см^2

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

АТЛ

Место проведения

QP 42-62

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27781

ФАМИЛИЯ Вагин

ИМЯ Данил

ОТЧЕСТВО Денисович

Дата рождения 25.04.2005

Класс: 8

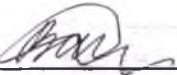
Предмет физика

Этап: Решебный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№2.

дано:

$$\eta = 98,9\%$$

$$P_2 = 500 \text{ МВт}$$

$$= 500.000.000 \text{ Вт}$$

$$t_1 = 29^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 58^\circ\text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$$

W?

Решение:

+

$$\eta = \frac{d_n}{d_z} \cdot 100\%$$

$$d_n = P \cdot t$$

$$d_z = (P \cdot t) + Q_{\text{хар.}}$$

$$P_2 = 500 \text{ МВт} = 500.000.000 \text{ Вт}$$

$$d_n = 500.000.000 + \cancel{Q_{\text{хар.}}}$$

$$d_z = \frac{d_n}{\eta} = \frac{500.000.000}{0,989} = 505.561.173 \pm \text{Дж}$$

$$d_z = (P \cdot t) + Q_{\text{хар.}}$$

$$d_z = d_n + Q_{\text{хар.}}$$

$$Q_{\text{хар.}} = d_z - d_n$$

$$Q_{\text{хар.}} = 505.561.173 - 500.000.000 = 5.561.173 \pm \text{Дж}$$

$$Q_{\text{хар.}} = 5.561.173 \pm \text{Дж.}$$

$$Q_{\text{хар.}} = C m s t$$

$$m = \frac{Q_{\text{хар.}}}{C s t}$$

$$m = \frac{5.561.173}{4200 \cdot (58-29)} = \frac{5.561.173}{121.800} = 45,7 \pm \text{кг}$$

$$m = \rho V$$

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

$$V = \frac{45,7 \pm}{1000} = 0,0457 \text{ м}^3/\text{рад} \quad (45,7 \text{ кг/рад})$$

$$W = 0,0457 \text{ м}^3/\text{рад} \cdot 0,0457 \text{ м}^3/\text{рад} \cdot 3600 =$$

$$\text{Ответ: } W = 0,0457 \text{ м}^3/\text{рад} = 164,5 \text{ м}^3/\text{рад} =$$

$$W = 165 \text{ м}^3/\text{рад} = 165 \text{ м}^3/\text{рад.}$$

№4.

дано:

$$m = 400 \text{ г.} =$$

$$= 0,4 \text{ кг.}$$

$$V = 6000 \text{ см}^3 =$$

$$= 0,006 \text{ м}^3.$$

Решение:

Чашка лежит на гладкой поверхности

 $\Rightarrow P_2 < P_1$.Чашка покат, когда её заполнят на $\frac{1}{3}$ обеими $\Rightarrow F_m = F_{\text{вн.}}$



ВНИМАНИЕ! Прозеряется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$V_2 = \frac{1}{3} 600 =$$

$$= 400 \text{ м}^3$$

$$= 0,0004 \text{ км}^3$$

$$\rho_f = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_x = ?$$

$$F_m = mg$$

$$P_{arm} = \rho m V_m g$$

$$F_m = 0,4 \cdot 10 = 4 \text{ Н}$$

$$P_{arm} = 1000 \cdot 0,0004 \cdot 10 = 4 \text{ Н}$$

$$P_m = P_{arm} (4 \text{ Н} = 4 \text{ Н})$$

$$\rho = \frac{m}{V}; \rho = \frac{F \cdot g}{V}$$

$$\rho = \frac{F \cdot g}{V} = \frac{(F_m + F_{arm}) \cdot g}{V_1 + V_2} = \frac{(4+4) \cdot 10}{0,0006 + 0,0004} =$$

$$= \frac{0,8}{0,001} = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_x = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } \rho_x = 800 \text{ кг/м}^3 \left(\frac{(F_m + F_{arm}) \cdot g}{V_1 + V_2} \right).$$

в3.

дано:

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{t_2}{t_3} = \frac{t_3}{t_1}$$

$$= \frac{t_2}{t_1} = k = 1,5$$

$$V_{sp} = 35 \text{ кисл.}$$

данные:

$$\frac{s_1}{t_1} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{t_2}{t_3} = \frac{V_2}{V_1} = k = 1,5$$

$$s_1 > s_2 > s_3; 3,375 > 2,25 > 1,5. \\ V_1 < V_2 < V_3; 1,5 < 2,25 < 3,375.$$

$$V_{sp} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{\frac{t_1}{s_1} + \frac{t_2}{s_2} + \frac{t_3}{s_3}}$$

$$\frac{3,375 \text{ к} + 2,25 \text{ к} + 1,5 \text{ к}}{2,25 \text{ к} + 1 \text{ к} + 0,4 \text{ к}} = \frac{7,125 \text{ к}}{3,65 \text{ к}} =$$

$$= 2 \text{ к}$$

$$2 \text{ к} = 35$$

$$x = 17,5 \Rightarrow V_1$$

$$V_1 = 17,5 \Rightarrow V_2 = 26,25 \Rightarrow V_3 = 39,375 \text{ кисл.}$$

$$V_3 = 39,375 \text{ кисл.} \approx 40 \text{ кисл.}$$

$$\text{Ответ: } V_3 = 39,375 \text{ кисл.} \approx 40 \text{ кисл.}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№1.

Самолёт движется идёт из узла между двух симметричных ворот высокое, передвигаясь идёт из узла между воротами вправо. При этом уменьшается высота. Если верху начали падать яблоки, то они ~~падают~~ нормально уменьшаются (также падают яблоки + они падают). А если они нормально уменьшаются, передвигаясь, уменьшаются по высоте. Линия уменьшения движется, уменьшается.

№5.

Когда на него падают яблоки, когда яблока падают, а яблоко уменьшается в 4 раза. Но и из-за этого, что яблоко уменьшается в 4 раза, то яблока, а яблоко уменьшается в 4 раза?
Тогда $\pi r^2 h = \pi \cdot 4 \cdot 32 \text{ см}^2$.
 $r^2 = \frac{32}{\pi}$ в 4 раза больше яблока. $10,1024 \text{ см}^2$. Длина яблока $\approx 10,1024 \text{ см}^2$.
Ответ: $\approx 10,1024 \text{ см}^2$ $\textcircled{0}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Москва, МЭИ

Место проведения

IF 23-35

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ Вашук

ИМЯ Александр

ОТЧЕСТВО Антоно维奇

Дата
рождения 07.11.2002

Класс: 11

Предмет физика

Этап: заначинченко

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 09.01.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

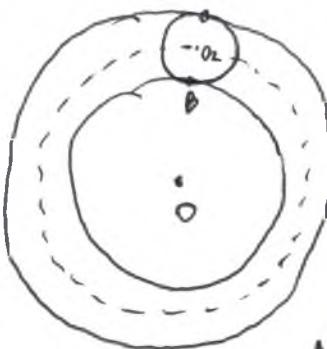


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:
 $R = 4 \text{ см}$
 $r = 1 \text{ см}$
 $N = ?$

Решение:



(1) N_1 - число оборотов вн.гр.шара
(с центром в O)
 N_2 - количество оборотов шарика.

$$N_1 = \frac{t}{T_1} ; N_2 = \frac{t}{T_2}, \text{ а.м.к.}$$

или делаем обороты за равное $t \Rightarrow$

$$\Rightarrow N_2 = \frac{T_1}{T_2}, \text{ а также } T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1}, \text{ а } T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} \Rightarrow N = N_2 = \frac{\omega_2}{\omega_1}.$$

(2) М.к. у нас шары движутся без проскальзывания \Rightarrow скорость точки B шарика равна скорости точки B внешнего конька:

$$v_B = \omega_1 R$$

(3) Аналогично, скорость точки A шарика равна скорости точки A внешнего конька (замеч. на стакне): $v_A = 0 \Rightarrow A$ - мертвенный центр вращения, следовательно, м.к. $2AO_2 = AB \Rightarrow v_B = 2 \cdot v_{O_2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow v_{O_2} = \frac{v_B}{2} = \frac{\omega_1 R}{2}$$

(4) С другой стороны точка O_2 движется вокруг точки $O \Rightarrow$ её линейная скорость равна: $v_{O_2} = \omega_2 (R+r)$

$$(5) v_3 \quad (3) \text{ и } (4) \Rightarrow \omega_2 (R+r) = \frac{\omega_1 R}{2} \Rightarrow \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{R}{2(R+r)} = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$(6) \text{ А.м.к. по (1)} \Rightarrow N = \frac{\omega_2}{\omega_1} \Rightarrow N = 0,4$$

Ответ: 0,4.

+



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

н3

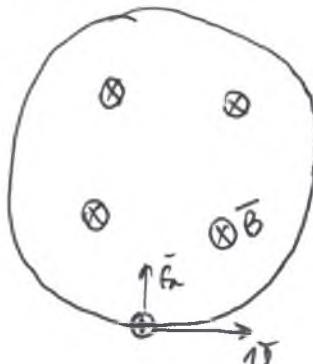
Дано:

$B' = A \left(\frac{T}{T_0}\right)$

$I_0; N; m; q$

 $I_1 - ?$

Решение:



(1) $I_0 = \frac{Q}{t} = \frac{Nq}{T_0}$, где $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} =$

$= \frac{2\pi R}{\omega_0} \Rightarrow I_0 = \frac{Nq \omega_0}{2\pi R} \Rightarrow$

$\omega_0 = \frac{I_0 2\pi R}{Nq}$

(2) Аналогично с $I_1 = \frac{Nq}{T_1} \Rightarrow$

$I_1 = \frac{Nq \omega_1}{2\pi R} \Rightarrow \omega_1 = \frac{I_1 2\pi R}{Nq}$.

(3) М.к. заряд движется в измен. поле $\bar{B} \Rightarrow$ в контуре, параллельно R возникает ЭДС индукции $\Rightarrow \mathcal{E}_i = -\Phi' \Rightarrow$
 $\Rightarrow |\mathcal{E}_i| = |\Phi'| = (BS \cos(\pi; \bar{B}))$, а м.к. изменяется B , а $B' = A \Rightarrow$
 $\Rightarrow \boxed{\mathcal{E} = AS \cos 0^\circ = A\pi R^2}$

X

(4)

Запишем изменение кинет. энергии: $\Delta E_k = A_E = \mathcal{E}_k \cdot Q =$
 $= \mathcal{E}_k q N$ (м.к. частоту N) $= A\pi R^2 q N$, но с другой стороны:

$\Delta E_k = N \cdot \frac{m}{2} (V_i^2 - V_o^2) \Rightarrow N \cdot \frac{m}{2} (V_i^2 - V_o^2) = A\pi R^2 q N$, подставим значение V_i и V_o из (1) и (2):

$\frac{m}{2} \cdot \frac{A\pi^2 R^2}{N^2 q^2} (I_1^2 - I_0^2) = A\pi R^2 q \Rightarrow I_1^2 - I_0^2 = \frac{A\pi^2 N^2 q^3}{2m\pi} \Rightarrow$

$\Rightarrow I_1 = \sqrt{I_0^2 + \frac{AN^2 q^3}{2m\pi}}$

Ответ: $I_1 = \sqrt{I_0^2 + \frac{AN^2 q^3}{2m\pi}}$.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№4

Дано:

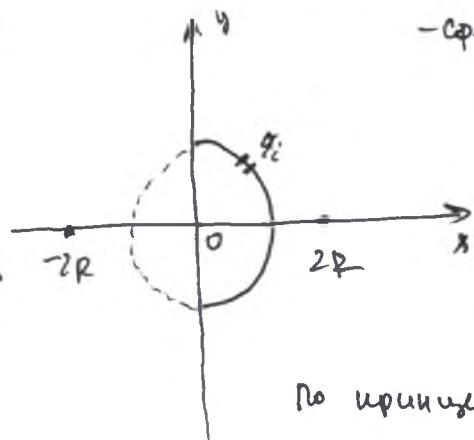
$R; \varphi(0) = 100 \text{ В}$

$x = -2R. \varphi(-2R) = 38,2$

$x = 2R$

$\varphi(2R) = ?$

Решение:



(1) Допустим, что заряд полусфера $= Q$.

$$\varphi_{\text{тотал.}} = \frac{kq}{r} \quad (\text{потенциал током заражения}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_i = \frac{kq_i}{R} \Rightarrow$$

По принципу суперпозиции:

$$\varphi(0) = \sum \varphi_i = \frac{k}{R} \underbrace{\sum q_i}_{Q} = \frac{kQ}{R}. \quad \text{??}$$

(2)

Теперь представим, что у нас не полусфера, а полная сфера с центром в точке O (для симметрии, пунктиром), Заметим, что внутри сферы $E = 0$ (п.к. по принципу суперпозиции напряженность векторно складываются \Rightarrow для каждого i вектор или момента вектора, длина пр. противоположна. Сумма их ΣE_i будет равна 0)



(3) Заменим потенциал через сферу:

(шарик сферы)

$$\varphi_{\text{ср}} = \begin{cases} \frac{kQ}{r}, & \text{если } r \leq R \\ \frac{kQ}{x}, & \text{если } r > R \end{cases} \Rightarrow \text{Заменим } \varphi_{\text{ср}}(0) = \text{оговорено, что}$$

(по принципу суперпозиции как $\varphi(0)$)

$$\varphi_{\text{ср}}(0) = 200 \Rightarrow \frac{kQ}{R} = 200 \Rightarrow$$

$$(4) \varphi_{\text{ср}}(-2R) = \frac{kQ}{2R} = \frac{200k}{2R} = 100. \Rightarrow \boxed{kQ = 200R}.$$

~~не оценка~~

(5) Заметим, что $\varphi_{\text{ср}}(-2R) = 38,2$, а $\varphi_{\text{ср}}(2R) = 100 \Rightarrow$

из симметрии определим, что $\varphi_{\text{ср}}(2R) = 100 - 38,2 = 61,8 \text{ В}$

Ответ: $61,8 \text{ В}$.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№5
Дано:

$$m = 100 \text{ т}$$

$$U = 380 \text{ В}$$

$$\eta = 80\%$$

Ч?

Решение:

$$(1) \eta = \frac{A_n}{A_3} = \frac{A_{\text{исх.дем}}}{A_3}$$

(2) Запишем закон изм. мех. энергии

$$mgh + \frac{mU^2}{2} = A_{\text{исх.дем}} + A_{\text{тр}}$$

(3)

$$A_{\text{исх.дем}} = U \cdot \underbrace{\int_0^S I(t) dt}_{S \text{ по графику}}$$

$$\Rightarrow A_{\text{исх.дем}} = \eta \cdot U S$$

(4)

$$mgh + \frac{mU^2}{2} = \eta \cdot U S + A_{\text{тр}}$$

+

№1

В начале нагревания или момента застопорения пузирок (шариков) внизу гайки. Это происходит за счёт нагрева воздуха в воде, вследствие чего пузирки с воздухом увеличиваются в объёме. Давление сила Архимеда, действующее на пузирок начинает возрастать \Rightarrow пузирок всплывает, но так как всплытие бывает медленное воздуха \Rightarrow не все сию хорошо проходит \Rightarrow когда пузирок будет всплывать, то он окажется в горячих местах воды \Rightarrow воздух стремится вырваться из стеклянки и он склоняется \Rightarrow быт из-за этого идет всплывание пузирка! Такое нагрева воды происходит изменение сопротивления пузирок с воздухом \Rightarrow это сопротивление будьтвие и изнашивание пузирок!. После этого пузирок обрывается и падает.

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

г. Екатеринбург

Место проведения

AB 91-98

← Не заполнять
Заполняется ответственным работником

Вариант № 27791

шифр

ФАМИЛИЯ Векшин

ИМЯ Кирилл

ОТЧЕСТВО Павлович

Дата рождения 23.09.2004 Класс: 9

Предмет Русский Этап: заключительный

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы: 9.02.2020
(число, месяц, год)

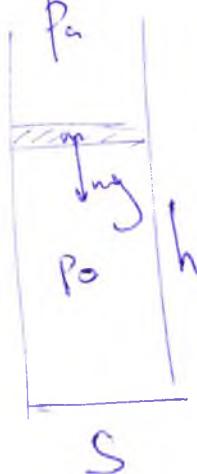
Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

51



$$p_a V = p_0 S h - \text{const}$$

По 2 и 3-му законам:

$$ma = mg + p_a S - p_0 S$$

Значит, что

если a зависит от

h , потому что a -
не постоянна

$$a_0 = g + \frac{p_a S - p_0 S}{m}$$

видим, что начальное ускорение
зависит от m $a_0 \sim \frac{1}{m} \Rightarrow a$

если положить груз, то a_0 изменится.



Ответ: Изначально обнаружим, что начальное
ускорение меняется после того, как не
поместив положить груз.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



52

$$U_1 = 500 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 6^2 \text{ В}$$

$$P_1 = 9 \cdot 10^8 \text{ Вт}$$

$$U_2 = 9,5 \cdot 10^5 \text{ В}$$

$$P_2 = 2,1 \cdot 10^9 \text{ Вт}$$

~~Если обозначить сумму сечения проводов за r , то получим
все провода одинаковой длины, сообр АЭП, $= R_1 = r$~~

~~Обозначим сопр. провода за r .~~

$$\text{Тогда } R_1 = \frac{r}{3}, R_2 = \frac{r}{5}.$$

~~т.к. провода одинаковой длины и сечения, соединены параллельно~~

$$\text{Тогда найдём потери напряжения между первыми и вторыми зажимами.}$$

$$N_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{3U_1^2}{r}, \quad N_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{5U_2^2}{r}$$

Тогда потеря W_1 в случае состояния $\frac{N_1}{P_1}$

$$\text{втором: } \frac{N_2}{P_2}$$

можем найти процентное отношение потерь в АЭП и АДН

$$\frac{\frac{N_1}{P_1}}{\frac{N_2}{P_2}} = \frac{N_1}{P_1} \cdot \frac{P_2}{N_2} = \frac{3U_1^2 \cdot P_2}{P_1 \cdot 5U_2^2} = \frac{3}{5}$$

X

$$\frac{3 \cdot 5^2 \cdot 10^{16} \cdot 2,1 \cdot 10^9}{9 \cdot 10^8 \cdot 5 \cdot 7,5^2 \cdot 10^{16}} = \frac{3 \cdot 25 \cdot 21}{9 \cdot 5 \cdot 49} = \frac{5 \cdot 21}{3 \cdot 49} = \frac{5 \cdot 7}{7 \cdot 7} = \frac{35}{49} = \frac{35}{25}$$

$$\approx \frac{35}{56,25} = \frac{4}{11,25} = \frac{28}{45} \approx 0,62 \text{ раз}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

 $\sqrt{3}$

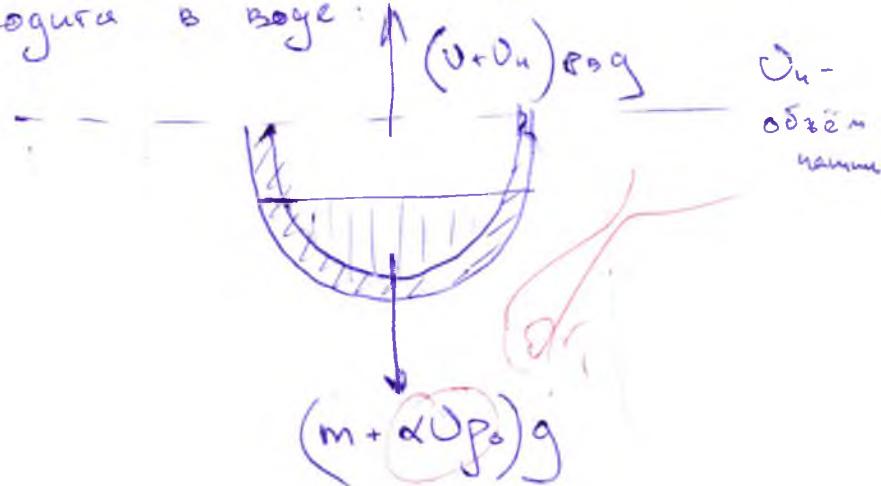
$m = 400 \text{ г}$

$V = 600 \text{ см}^3$

$\alpha = \frac{2}{3}$

$P_0 = 1 \frac{2}{3} \text{ атм}$

Чашка плавает тонуть, когда **поместив**
находится в воде:



$F_{\text{арх}} = F_{\text{нен}}$

$U\rho_0g + U_0\rho_0g = mg + \alpha V\rho_0g$

$U_0\rho_0g = mg - (1-\alpha)V\rho_0g$

$U_0 = \frac{m}{\rho_0} - (1-\alpha)V$

$$\boxed{P_u = \frac{m}{U_0} = \frac{\cancel{m}}{\frac{m}{\rho_0} - (1-\alpha)V}}$$

уверен

$$P_u = \frac{400}{\frac{400}{1} - \left(1 - \frac{2}{3}\right) \cdot 600} = \frac{2 \frac{r}{\text{см}^3}}{1}$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$d = 9 \text{ cm}$$

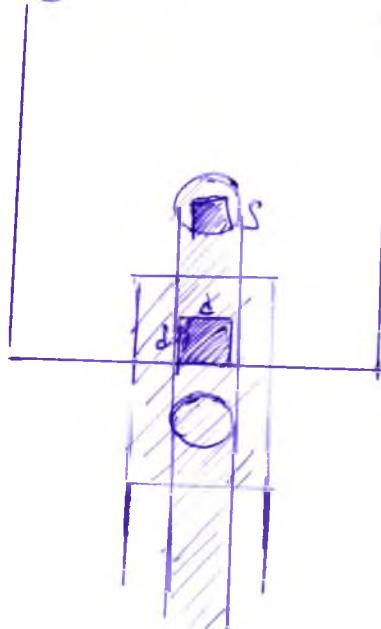
Hunero ne magzo nyo imungay ayne, yon, nay hapoan on
magat

wagger

Meaning $s \leq d$

$$S \leq 9 \cdot 9 = 81 \text{ cm}^2$$

1



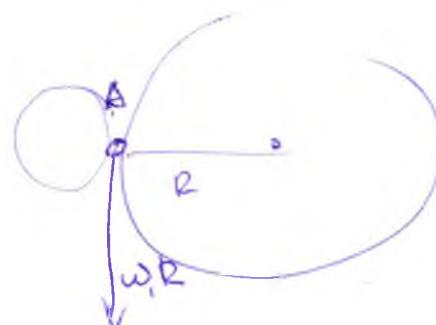
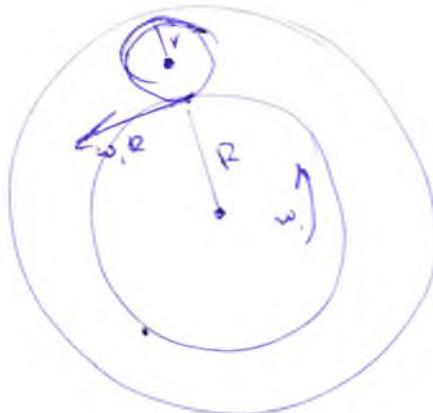


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

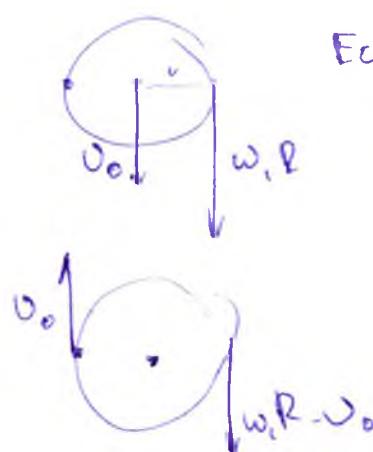


№5

Возьмём угловую скорость диска с радиусом R где ω_1 .



Скорость центра в () А
составляющая, т.е. проскальзывание
отсутствует.



Если перейти в СО центр в-диска:

$$\omega_1 R - v_0 = v_0$$

$$v_0 = \frac{\omega_1 R}{2} \text{ - скорость центра}$$

скорости этих точек одинаковы \rightarrow СО центр

$$\omega_2(r+R) = v_0 \cdot \text{время окн.} \quad (1)$$

$$\omega_2 = \frac{v_0}{r+R} = \frac{\omega_1 R}{2(r+R)}$$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{R}{2(r+R)} = \frac{4}{2(1+4)} = \frac{0,4 \text{ оборота}}{1}$$

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

LA 50-17

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ Викторова

ИМЯ Анастасия

ОТЧЕСТВО Анатольевна

Дата рождения 17.08.2004

Класс: 9

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Р5

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№3

дано:

$m = 0,4 \text{ кг}$

$V_B = 600 \text{ см}^3 =$

$6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 = V$

$V_{B1} = \frac{2}{3} V_B$

$p_B = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

найти:

 p_4

решение.

$(m + p_B V_{B1})g = p_B g V_2 \quad V_2 = \frac{m + p_B \frac{2}{3} V_B}{p_B}$

$V_4 = V_2 - V_B = \frac{m + \frac{2}{3} p_B V_B}{p_B} - V_B = \frac{m - \frac{1}{3} p_B V_B}{p_B}$

$p_4 = \frac{m}{V_4} = \frac{m p_B}{m - \frac{1}{3} p_B V_B} = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{0,4 \text{ кг} - \frac{1}{3} 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10^{-4} \cdot 6 \cdot 10^{-4}} =$

$= 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$\text{Ответ: } p_4 = \frac{m p_B}{m - \frac{1}{3} p_B V_B} ? = \frac{m p_B}{m - \frac{1}{3} p_B V} = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

⊕

№5

дано:

$R = 4 \text{ см}$

$r = 1 \text{ см}$

найти:

 n

решение:

$n L_{\text{ВНЕШ}} = L_{\text{ВНУТ}}$

$n 2\pi(R + 2r) = 2\pi R$

$n = \frac{R}{R + 2r} = \frac{4 \text{ см}}{6 \text{ см}} = \frac{2}{3}$

—

Ответ: шарик сделает $\frac{2}{3}$ оборота
вокруг оси О за время оборота втул. колеса.

№1

Ускорение уменьшается, если на поверхность несущего груза $F_g = \text{const}$ - это давление

Если давление под поверхностью в воздухе меньше атмосферного, то ускорение поверхности уменьшается если на него помешать груз. рис 1
а, ускорение без груза a , ускорение с грузом

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$a_1 = \frac{F + mg}{m} = \frac{F}{m} + g$$

$$a_2 = \frac{F + (M+m)g}{(M+m)} = \frac{F}{M+m} + g$$

№1

Ускорение уменьшится, если на поршень положить груз издавивший от давления воздуха внутри. F_{Δ} - сила давления воздуха внутри сосуда. a_1 - ускорение без груза a_2 - ускорение с грузом

m - масса поршня M - масса груза

$$mg + F_{\Delta} = ma_1$$

$$(m+M)g + F_{\Delta} = a_2(M+m)$$

$$a_1 = \frac{mg + F_{\Delta}}{m} = \frac{F_{\Delta}}{m} + g$$

$$a_2 = \frac{(m+M)g + F_{\Delta}}{m+M} = \frac{F_{\Delta}}{M+m} + g$$

$$a_1 > a_2 \quad \frac{F_{\Delta}}{m} > \frac{F_{\Delta}}{m+M}$$

(-)

Ускорение обратно пропорционально силе тяжести поршня и груза. Поэтому, если на поршень положить груз, тем самым уменьшив силу давления воздуха на поршень (которое пропорционально силе тяжести поршня и груза), то ускорение уменьшается. ?

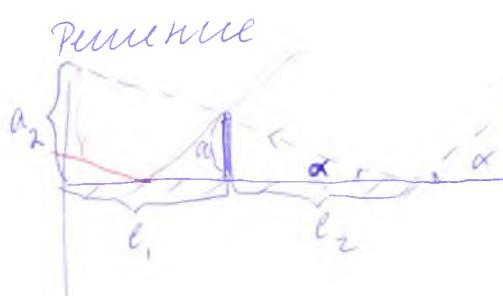
№4

дано:

$$a = 9 \text{ см}$$

найти:

$$S$$



α - угол между горизонт. и линией от центра
 l_1 - расстояние от квадрата до верхней стенки
 a_2 - высота тени
 a_1 -ширина тени

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$l_2 = \frac{a}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$\frac{a}{a_2} = \frac{l_2}{l_2 + l_1} \text{ по подобию треугольников}$$

$$a_2 = \frac{a(l_2 + l_1)}{l_2}$$

$a_1 = a$ тк нулик параллелен горизонтальной оси

$$S = a_1 \cdot a_2 = \frac{a^2(l_2 + l_1)}{l_2} = \frac{a^2(l_1 + \frac{a}{\operatorname{tg} \alpha})}{\frac{a}{\operatorname{tg} \alpha}} = a(l_1 + \frac{a}{\operatorname{tg} \alpha}) \operatorname{tg} \alpha =$$

$$= a^2 + a l_1 \operatorname{tg} \alpha = \pi a u^2 + g a u \cdot l_1 \operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi a u^2(l_2 + l_1)}{l_2}$$

Ответ: $S = \pi a u^2 + g a u \cdot l_1 \operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi a u^2(l_2 + l_1)}{l_2}$

F

№

дано:

$$P_1 = 900 \text{ МВт}$$

$$P_2 = 2100 \text{ МВт}$$

$$U_1 = 500 \text{ кВ}$$

$$U_2 = 750 \text{ кВ}$$

Найти:

n

решение:

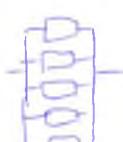
$$R_{01} = \frac{R}{3}$$



$$P_{01} = \frac{U_1^2}{R_{01}} = \frac{3U_1^2}{R}$$

$$P_{02} = \frac{U_2^2}{R_{02}} = \frac{5U_2^2}{R}$$

$$R_{02} = \frac{R}{5}$$



$$P_{01} = \frac{U_1^2}{R_{01}} - P_1 = \frac{3U_1^2}{R} - P_1$$

$$P_{02} = \frac{U_2^2}{R_{02}} - P_2 = \frac{5U_2^2}{R} - P_2$$

$$N = \frac{P_{01}}{P_{02}} = \frac{3U_1^2 - RP_1}{5U_2^2 - RP_2} = \frac{3U_1^2 - RP_1}{5U_2^2 - RP_2}$$

$$N = \frac{P_{01}}{P_1} \cdot \frac{P_2}{P_{02}} = \frac{3U_1^2}{RP_1} \cdot \frac{P_2 R}{5U_2^2} = \frac{3 \cdot (500 \text{ кВ})^2 \cdot 2100 \text{ МВт}}{5 \cdot (750 \text{ кВ})^2 \cdot 900 \text{ МВт}} = \frac{3 \cdot 21 \cdot (500)^2}{5 \cdot (750)^2 \cdot 9}$$

Ответ: $N = \frac{3 \cdot 21 \cdot (500)^2}{5 \cdot (750)^2 \cdot 9}$, т.е. n раз поменьше чем было.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

СОШ № 4

Место проведения

КХ 36-44

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ Владимиров

ИМЯ Алексей

ОТЧЕСТВО Борисович

Дата рождения 20.06.2004 Класс: 9

Предмет Физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 9.02.20
(число, месяц, год)

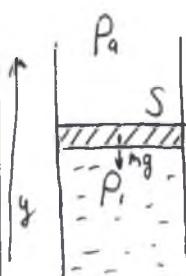
Подпись участника олимпиады: Владислав

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1



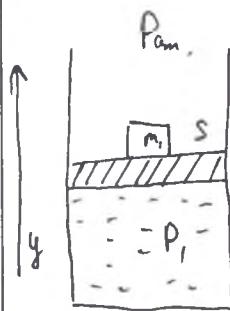
1) Запишем II закон Ньютона для горизонт:

$$\bar{F}_{am} + \bar{F}_i + \bar{mg} = m\bar{a}_1$$

$$\textcircled{1} \text{ OY: } F_i - F_{am} - mg = ma_{1y}$$

$$F_i = P_i \cdot S$$

$$F_{am} = P_a \cdot S$$



$$2) \bar{F}_{am} + \bar{F}_i + \bar{mg} + \bar{m_1g} = \bar{m}\bar{a}_2$$

$$\textcircled{2} \text{ OY: } F_i - F_{am} - mg - m_1g = ma_{2y}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2}:$$

$$m_1g = m(a_{1y} - a_{2y}) \Rightarrow a_{1y} - a_{2y} > 0$$

$$a_{1y} > a_{2y}$$

(такие условия \neq как возможны ~~в~~ ситуации:

$$1) |a_{1y}| \geq |a_{2y}|$$

$a_{1y} = -a_{2y}$ Т.е. погрешь изначально ехал вверх, т.е. давление воздуха на погрешь было больше $F_{am} + mg$. Но после того, как поставил груз, ~~они~~ равнодействующая сил, действующая против оси y стала ~~равнодействующей~~ силы по оси y . Т.к. масса груза первоначально величина ~~увеличение~~, т.е. разность изменилась, то ~~величина~~ осталась 0. Т.е. величина не изменилась.

$$2) |a_{1y}| < |a_{2y}|$$

Т.е. ситуация ~~погрешка не предвидела~~, т.к. мало масса груза Была изначально висела, что погрешка не мало ~~изменяла~~ направление движения, то и стала движущийся Быстро. Т.е. величина ~~увеличилась~~.

$$3) |a_{1y}| > |a_{2y}|$$

Т.к. все прошло, изначально погрешь ехал вверх, а после постановки груза ускорился. Т.е. величина ~~увеличилась~~.

$$4) |a_{1y}| < |a_{2y}|$$

Т.к. погрешь изначально ехал вниз, а после постановки груза ускорился. Т.е. величина ~~увеличилась~~.

$$a_{1y} < 0$$

$$a_{2y} < 0$$

$$a_{2y} > 0$$

$$5) |a_{1y}| > |a_{2y}|$$

$$a_{2y} < 0$$

$$a_{1y} > 0$$

Т.к. погрешь изначально ехал вверх, а после груза ~~был~~ ехал вниз, то с момента по ~~подумал~~ ускорился. Т.е. величина ~~увеличилась~~.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано

$P_1 = 900 \text{ МВт}$

$U_1 = 500 \text{ кВ}$

$P_2 = 2100 \text{ МВт}$

$U_2 = 750 \text{ кВ}$

№2

$$\left. \begin{array}{l} Q_1 = P_1 \cdot t_1 \\ Q_2 = P_2 \cdot t_2 \end{array} \right\} \text{закон Дюоуэя-Ленца.}$$

~~$t_1 = \frac{Q_1}{P_1}$~~
 ~~$t_2 = \frac{Q_2}{P_2}$~~

Вопрос, что такое напряжение:

Напряжение - разность электрического потенциала по времени заряда. т.е. чем больше напряжение, тем больше заряда перемещается в единицу времени t , т.е.

$U \cdot t \sim q$

$t \sim \frac{q}{U}$

Т.к. в условии сказано, что в первом случае у нас 3 параллельных провода однознакового сечения и длины, а во втором 5 таких же проводов, то

$$t_1 \sim \frac{q}{R \cdot \frac{3U}{2}} \quad \text{Т.к. мы рассматриваем пропорциональности}$$

$$t_2 \sim \frac{5q}{5U_2} \quad R, \text{ тогда}$$

$$t_1 = R \cdot \frac{q}{3U}$$

$$t_2 = R \cdot \frac{q}{5U_2}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{5U_2}{3U_1}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{P_1 \cdot t_1}{P_2 \cdot t_2} = \frac{P_1 \cdot \frac{5U_2}{3U_1}}{P_2} = \frac{900 \text{ МВт} \cdot \frac{5 \cdot 750 \text{ кВ}}{3 \cdot 500 \text{ кВ}}}{2100 \text{ МВт}} = \frac{900 \text{ МВт} \cdot 5 \cdot 750 \text{ кВ}}{2100 \text{ МВт} \cdot 3 \cdot 500 \text{ кВ}} = \frac{15}{14}$$

F

Ответ:

~~Q1 = 30 м.к. теплоэнергии~~

$$Q_1 = \frac{14}{15} Q_2$$

т.е. $Q_1 > Q_2$ в $\frac{15}{14}$ раз \Rightarrow потеря уменьшилась в $\frac{15}{14}$ раз

Ответ: в $\frac{15}{14}$ раз.



N3

Дано

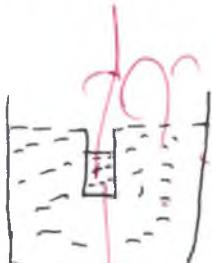
$$\rho = 400 \text{ кг/м}^3$$

$$V_0 = 600 \text{ см}^3$$

$$V_m = \frac{2}{3} V$$

$$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_1$$



Закон Архимеда для 1-го случая:

$$\rho_0 V_0 \cdot g = m g$$

$$m = \rho_0 V_0$$

Решение.

$V_0 = V + V_2$ П.к. в условии сказано, что ганка вынесена 600 см³ воды, то это значит, что это объем плавости, весь объем ганки: $V_0 = V + V_2$.

Будем считать, что при плавании $\frac{2}{3} V$ воды, ганка полностью под водой, то она не имеет плавости (рис. 1)

Закон Архимеда:

$$\rho_0 V_0 = m g + \frac{2}{3} \rho_0 \frac{2}{3} V g$$

$$\rho_0 V_0 = m + \frac{2}{3} \rho_0 V - \frac{2}{3} \rho_0 V = \rho_0 V + \rho_0 V_2 - \frac{2}{3} \rho_0 V = \frac{1}{3} \rho_0 V + \rho_0 V_2.$$

$$V_2 = \frac{m - \frac{1}{3} \rho_0 V}{\rho_0}$$

$$m = \rho_0 \cdot V_2$$

$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m \cdot \rho_0}{m - \frac{1}{3} \rho_0 V}$$

$$\rho_2 = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{0,4 \text{ кг} - \frac{1}{3} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{6}{0,0006 \text{ м}^3}} = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } \rho_2 = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



N5

Дано

$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см.}$$



Код задачи Тело вращение конуса вращается с угловой скоростью ω_1 . Тогда общая скорость вращения $v = \omega_1 R$.

П.к. шарик катится без проскальзывания, то общая скорость вращения шарика $v = \omega$. И все из-за этого же, что движение от проскальзывания, центр шарика движется вместе со скоростью v до окружности радиуса $R+r$. Тогда $\omega_2(r+R) = \omega_1 R$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{R}{R+r}. \quad \text{Время полного вращ. конуса: } t = \frac{2\pi}{\omega_1}$$



Тогда за это время шарик пройдет: $L = t \cdot \omega_2(R+r) = \frac{2\pi}{\omega_1} \cdot \omega_2(R+r) = \frac{2\pi}{2\pi R} \cdot \omega_1 R = R$

Тогда это будет $\frac{L}{2\pi(R+r)} = \frac{R}{R+r} = \frac{4}{5}$ оборота.

Ответ: $\frac{4}{5}$ оборота совершил катящий шарик.

 $\sqrt{4} \text{ кг}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВФ МЭИ

Место проведения

ФН 30-73

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ Володин

ИМЯ Михаил

ОТЧЕСТВО ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 20.10.2004 Класс: 9

Предмет Физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

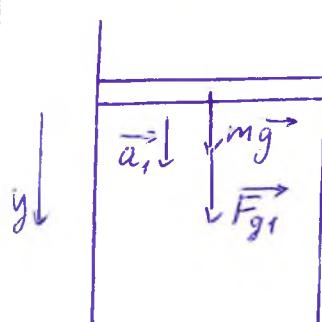
Подпись участника олимпиады: М.Вол

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



N1

1) Давление в первом левом атмосферном

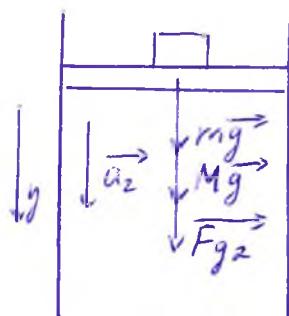


$$m \vec{a}_1 = m \vec{g} + \vec{F}_{g1}$$

$$\text{oy: } m a_1 = mg + F_{g1} = mg + \frac{\Delta P}{\cancel{S}} S =$$

$$= mg + \frac{(P_A - P)}{\cancel{S}} S$$

$$a_1 = g + \frac{P_A - P}{m} S$$



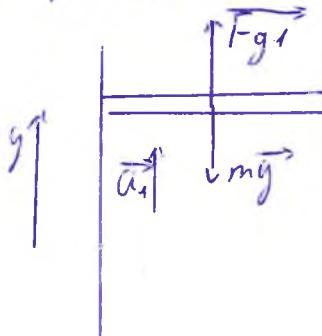
$$(m+M) \vec{a}_2 = m \vec{g} + M \vec{g} + \vec{F}_{g2}$$

$$\text{oy: } (m+M) a_2 = (m+M) g + (P_A + \cancel{\frac{Mg}{S}} - P) S$$

$$a_2 = g + \frac{(P_A - P) S}{m+M} + \cancel{\frac{Mg}{m+M}}$$

Ускорение уменьшается

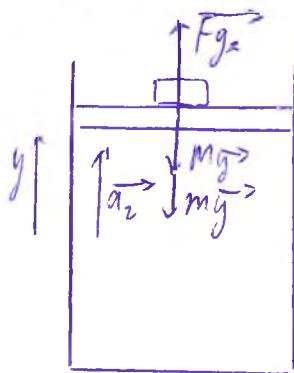
2) Давление в первом большом атмосферном



$$m \vec{a}_1 = \vec{F}_{g1} + \vec{mg}$$

$$\text{oy: } m a_1 = F_{g1} - mg = (P - P_A) S - mg$$

$$a_1 = \frac{(P - P_A) S}{m} - g$$



$$(m+M)\vec{a}_2 = \vec{F}_{g_2} + \vec{Mg} + \vec{mg}$$

$$(m+M)a_2 = F_{g_2} - (M+m)g$$

$$a_2 = \frac{(P - p_a)S}{m+M} - g \quad \text{??}$$

Ускорение зажимов?

Полученный результат довольно странный, ведь если бы ускорение не изменилось, то можно было бы подсчитать сколько уходит времени груз на кинетическую энергию с помощью такого выражения.

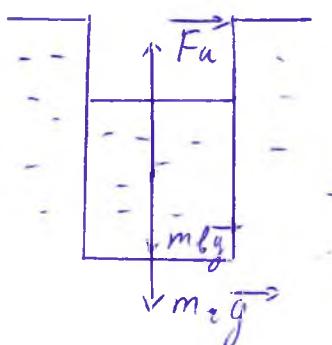
Ответ: ускорение изменилось (зажимов).

✓3

Общий объём плавкии газами по условию равен

$$V_{\text{нар}} = 600 \text{ м}^3$$

Заданы ~~зас~~ условие плавкии газами в начальном, когда она начнёт получать:



$$F_a = (m_{\text{заки}} m_6)g$$

⊕

$$S_0 g (V_{\text{заки}} + V_{\text{нар}}) = (m_{\text{заки}} + m_6)g$$

$$S_0 (V_{\text{заки}} + V_{\text{нар}}) = m_{\text{заки}} + m_6$$

$$1(V_{\text{заки}} + 600) = 400 + \frac{2}{3} \cdot 600$$

$$V_{\text{заки}} + 600 = 800$$

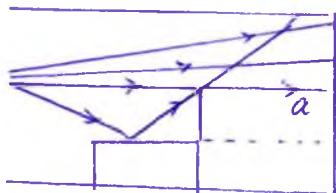
$$V_{\text{заки}} = 200 \text{ м}^3$$



$$S_{\text{рам}} = \frac{m_{\text{рам}}}{V_{\text{рам}}} = \frac{400}{200} = 2 \text{ г/см}^3$$

Ответ: 2 г/см^3 .

№ 9



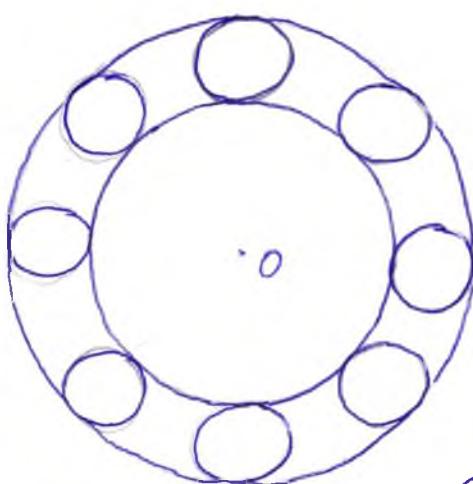
Когда гасят лампу и отражаются от зеркала, оставшиеся идут прямо, параллельно полу. Крайний луч a , едва касающийся квадрата, будет ограничивать теми квадратом. И тогда темь квадрата - это просто его продолжение на стекло, значит её можно рабоча называть квадратом

$$S = 9^2 = 81 \text{ см}^2$$

Х

Ответ: 81 см^2 .

№ 5



Так как присоединяется между внутренними кольцами и внешними к ним, то внешнее покрытие на тарелке дыни, на каждое покрытие внутреннее ~~холло~~ кольцо.

$$2\pi R = L_{\text{шар}}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Так как проектирований между внешним кольцом
и шариком нет, то шарик пройдёт по нему такой
путь, на какой он повернётся.

$$K \cdot 2\pi R_{\text{внеш}} = L_{\text{шар}}$$

$$\cancel{2\pi(R+2r)} \left\{ K \cdot 2\pi(R+2r) = L_{\text{шар}} \right. \\ \left. 2\pi R = L_{\text{шар}} \right.$$

$$K \cdot 2\pi(R+2r) = 2\pi R$$

$$K(4+2) = 4$$

$$6K = 4$$

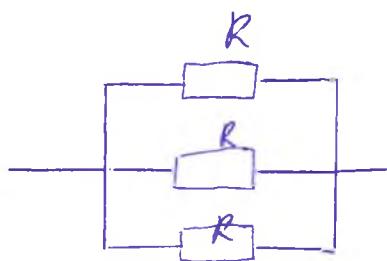
$$K = \frac{2}{3}$$



Это значит, что шарик пройдёт путь, равный $\frac{2}{3}$ от длины внешнего кольца по внешнему кольцу,
то есть сделает $\frac{2}{3}$ оборота вокруг О. Аналогично
для ходу шарика.

Ответ: $\frac{2}{3}$ оборота.

✓2

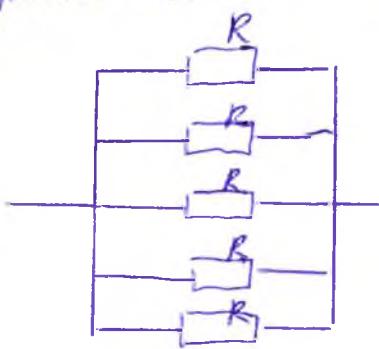


П.к. у проводников одинаковое сечение и длина, их сопротивление можно считать одинаковым и равным R.

В первом случае напряжение на резисторе R равно U_1 , значит, мощность на нём $N_1 = \frac{U_1^2}{R}$, а
мощность на трёх резисторах $N_{10} = \frac{3U_1^2}{R}$



Во втором случае напряжение на проводнике равно U_2 . Тогда мощность на проводнике



$$N_2 = \frac{U_2^2}{R}, \text{ а на } 5 \text{ проводниках}$$

$$N_{20} = \frac{5U^2}{R}$$

$$\frac{N_{20}}{N_{10}} = \frac{\frac{5U_2^2}{R}}{\frac{3U_1^2}{R}} = \frac{5U_2^2}{3U_1^2} = \frac{5}{3} \cdot \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 =$$

$$= \frac{5}{3} \cdot \left(\frac{750\ 000}{500\ 000}\right)^2 = \frac{5}{3} \cdot \frac{9}{4} =$$

$$= \frac{15}{4} = 3,75$$

Ответ: б 3,75 раз.

т

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Город Новочебоксарск.

Г. НОВОЧЕБОКСАРСК.

Место проведения

Qj 51-37

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 2777!

ФАМИЛИЯ Володичева

ИМЯ Арина

ОТЧЕСТВО Егоровна.

Дата рождения 18.10.2006

Класс: 7

Предмет Физика.

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 2 листах

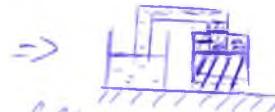
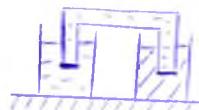
Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: БЕ

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1 Жидкость по трубке падает переливается из сосуда до горизонтального конца давление на одном уровне не будет одинаковым (т.к. жидкость из сосуда с большим давлением переливается в сосуд с меньшим давлением). Во 2 сосуде уровень жидкости будет возрастать, а в 1 сосуде уровень жидкости будет понижаться.



2. Дано:

$$\rho_{au} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{ct} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$S = 8 \text{ см}^2$$

$$a = 1 \text{ см}$$

$$m = 1085 \text{ г}$$

$$NCT = ?$$

C21.

$$0,000008 \text{ м}^2$$

$$1000 \text{ г}$$

Решение.

$$V_1 = S \cdot a$$

$$V_1 = 0,000008 \text{ м}^2 \cdot 1000 \text{ см} = 0,008 \text{ м}^3$$

$$V = N \cdot V_1$$

$$V = g \cdot 0,008 \text{ м}^3 = 0,056 \text{ м}^2$$

$$m_{ct} = V \cdot \rho_{ct}$$

$$m_{ct} = 0,056 \text{ м}^3 \cdot 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 436,8 \text{ кг}$$

$$m_{au} = m - m_{ct}$$

$$m_{au} = 1085 \text{ г} - 436,8 \text{ г} = 648,2 \text{ г}$$

$$\frac{m_{au}}{1000 \text{ г}}$$

$$V_{au} = \frac{648,2 \text{ г}}{2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \approx 0,24 \text{ м}^3$$

$$N_{au} = \frac{V_{au}}{V_1}$$

$$N_{au} = \frac{0,24 \text{ м}^3}{0,008 \text{ м}^3} = 30$$



3. Дано:

$$V = 1000 \text{ см}^3$$

$$m_1 = 8 \text{ г}$$

$$m_2 = 3 \text{ г}$$

$$V_2 = V_1$$

$$P = ?$$

C21

$$0,001 \text{ м}^3$$

Решение.

$$\begin{cases} (V - V_1) \cdot \rho = m_1 \\ (V - V_1 - V_2) \cdot \rho = m_2 \end{cases}$$

$$(V - V_1) \cdot \rho = m_1$$

$$(V - 2V_1) \cdot \rho = m_2$$

$$(V - V_1) \cdot \rho = 8 \text{ г} \Rightarrow V_1 \cdot \rho = 5 \text{ г}$$

$$(V - 2V_1) \cdot \rho = 3 \text{ г}$$

$$V \cdot \rho = 9 \text{ г}$$

$$\rho = \frac{9 \text{ г}}{0,001 \text{ м}^3} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: 900 $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$?

N 5 - нет.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

4. Дано:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{v_3}{v_2} = \frac{v_2}{v_1} = 1,5$$

$$v_{cp} = 35 \frac{\text{кВ}}{\text{ч}}$$

$$v_3 = ?$$

Решение:

$$S_1 = 1,5 S_2 \Rightarrow S_1 = 2,25 S_3$$

$$S_2 = 1,5 S_3$$

$$v_3 = 1,5 v_2 \Rightarrow v_3 = 2,25 v_1 \Rightarrow v_1 = 0,4 v_3$$

$$v_2 = 1,5 v_1 \Rightarrow v_2 = 1,5 v_1 \Rightarrow v_2 \approx 0,6 v_3$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3$$

$$t_1 = \frac{2,25 S_3}{0,4 v_3} = \frac{5,625}{v_3}$$

$$t_2 = \frac{1,5 S_3}{0,6 v_3} = \frac{2,5}{v_3}$$

$$t_3 = \frac{S_3}{v_3}$$

$$v_{cp} \cdot t = S$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

$$S = 2,25 S_3 + 1,5 S_3 + S_3 = 4,75 S_3$$

$$\frac{v_{cp} \cdot 9,625 S_3}{v_3} = 4,75 S_3 + = \frac{5,625 S_3}{v_3} + \frac{3 S_3}{v_3} + \frac{S_3}{v_3} =$$

$$\frac{9,625 S_3}{v_3} = \frac{4,75 S_3}{v_{cp}}$$

$$v_3 \cdot 4,75 S_3 = 9,625 S_3 \cdot v_{cp}$$

$$v_3 = \frac{9,625 S_3 \cdot v_{cp}}{4,75 S_3}$$

$$v_3 \approx 2 \cdot v_{cp}$$

$$v_3 \approx 2 \cdot 35 \frac{\text{кВ}}{\text{ч}}$$

$$v_3 \approx 70 \frac{\text{кВ}}{\text{ч}}$$

$$\text{Ответ: } 70 \frac{\text{кВ}}{\text{ч}}$$

(X)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ Г-400

Место проведения

ММ 34-65

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ Волошков

ИМЯ Михаил

ОТЧЕСТВО Антонович

Дата рождения 06.10.2004 Класс: 9

Предмет Физика Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

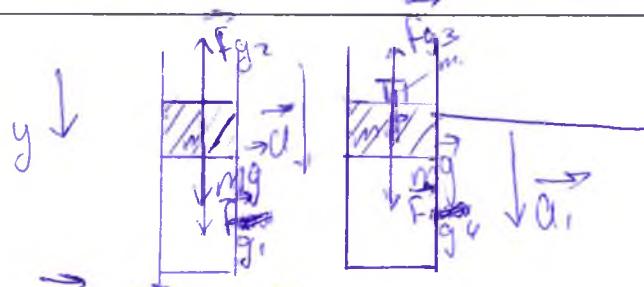
Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1.



$$1) m\ddot{y} + F_{g1} + F_{g2} = m\ddot{a}$$

$$\text{OY: } mg + F_{g1} - F_{g2} = ma.$$

~~$$mg + \cancel{F_{g1}} - F_{g2} = ma$$~~

$$2) mg + m_1 g + F_{g3} + F_{g4} = ma,$$

~~$$F_{g3} = F_{g4} \text{ (одинаковы)}$$~~

~~$$S = S_1 + S_2$$~~

$$mg + m_1 g + F_{g4} - F_{g3} = ma,$$

~~$$mg + m_1 g + F_{g1} - F_{g2} = ma$$~~

~~$$3) \begin{cases} mg + m_1 g + F_{g1} - F_{g2} = ma, \\ mg + F_{g1} \end{cases}$$~~

~~$$mg + F_{g1}$$~~

$$F_{g1} = \text{разм.} 2S_1 + \text{разм.} S_2.$$

$$F_{g4} = \text{разм.} 2S_1 + \text{разм.} S_2$$

$$F_{g1} - F_{g4} = S_2 \text{ (разм. разн.)}$$

$$F_{g1} = \text{разм.} S$$

$$F_{g4} = \text{разм.} 2S_1 + \text{разм.} S_2 \quad \begin{array}{l} \text{т.к. разм. не-} \\ \text{сост. (пружина) пружине} \end{array}$$

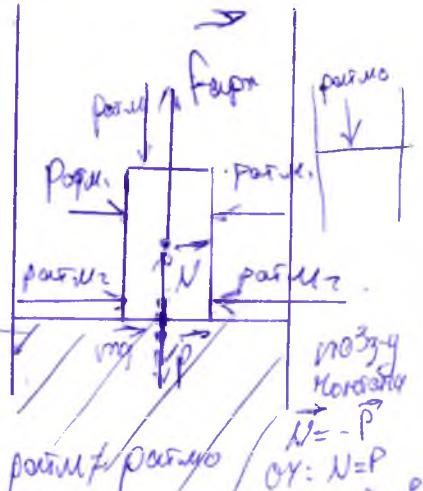
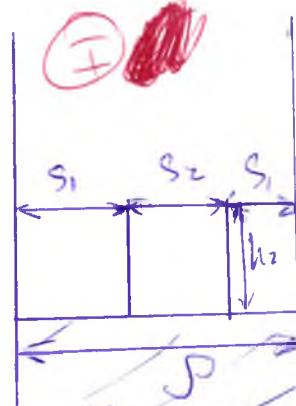
$$\begin{cases} mg + m_1 g + F_{g4} - F_{g2} = ma, \\ mg + F_{g1} - F_{g2} = ma. \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg + F_{g1} - F_{g2} = ma. \\ F_{g2} = F_{g3} \end{cases}$$

$$m_1 g + F_{g4} - F_{g1} = m(a_1 - a) \quad F_{g1} \neq F_{g4}, \quad F_{g1} < F_{g4}$$

если $m_1 g \neq (F_{g1} - F_{g4})$, то пружина не сжимается

если $m_1 g \neq (F_{g1} - F_{g4})$, то пружина не растягивается?



$$F_{\text{упр}} = 0.5 \cdot K \cdot h^2$$

$$\text{разм.} - h$$

$$N = P$$

$$\text{OY: } N = P$$

$$N = mg - m_1 g$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

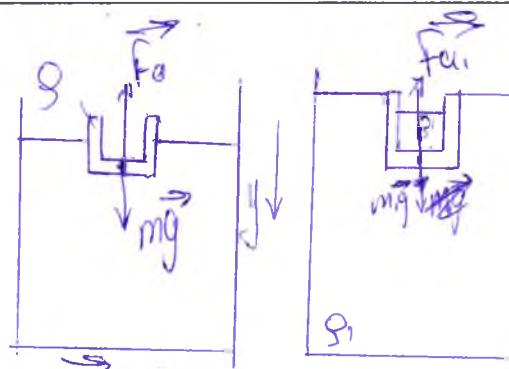
н³.

g?

$$m = 400 r = 0,4 \text{ кг}$$

$$V = 600 \text{ м}^3 = 600 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$V = V_3 + V_2.$$



$$1) mg + F_a = 0 \\ -mg = F_a \quad m = g_1 V_1.$$

$$2) mg + F_a = 0 \\ mg + m_2 g - F_{a1} g = 0$$

$$mg + \frac{2}{3} V_3 g g_1 - g_1 g V = 0$$

$$m = g_1 (V_3 + V_2) - \frac{2}{3} V_3 \cdot g_1.$$

$$V_1 = (V_3 + V_2) - \frac{2}{3} V_3$$

$$V_1 = \frac{1}{3} V_3 + V_2.$$

$$m = g_1 V_2 = \frac{1}{3} V_3 g_1 + V_2 g_1. \quad S = \frac{m}{V_2}$$

$$V_2 = \frac{m - \frac{1}{3} V_3 g_1}{g_1}$$

$$S = \frac{m}{m - \frac{1}{3} V_3 g_1} = \frac{m g_1}{m g_1 - \frac{1}{3} V_3 g_1}$$

$$S = \frac{0,4 \cdot 10^3}{0,4 - \frac{1}{3} 2 \cdot 10^{-9} \cdot 10^3} = \frac{0,4 \cdot 10^3}{0,4 - 0,2} = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^2$$

$$\text{Ответ: } S = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^2.$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

н⁸³ (продолжение)

$$Р_{\text{вт}} M_1 g = F_{g_1} - F_{g_4}$$

$$m_1 g = S_2 \text{ (расчет-расчет)}$$

$$S_2 h_2 g g = S_1 (g g (h+h_2) - g h)$$

$$h_2 g g = g_1 g (h_1 + h_2 - h)$$

$$h_2 g = g_1 h_2$$

$$S > S_1$$

↓

$$m_1 g > F_{g_1} - F_{g_4} \Rightarrow \text{груз движется к ускорению}$$

Ответ: груз движется к ускорению

н⁸⁴. 2.

ΔP?

$$P_1 = 900 \text{ МВт.}$$

$$P_2 = 2100 \text{ МВт.}$$

$$U_1 = 500 \text{ кВ}$$

$$U_2 = 750 \text{ кВ}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{3}{R}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R}{3}$$

$$P_1 = \frac{3 U_1^2}{R}$$

$$\Delta P = \frac{P_1}{P_2} = \frac{3}{5} \frac{U_1^2}{U_2^2} = \frac{3}{5} \cdot \frac{750000}{562500} = \frac{3}{5} \cdot \frac{15}{1875} = \underline{\underline{3,55}}$$

Ответ: $\Delta P = \underline{\underline{3,55}}$.

U2.

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

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

$$\Delta P = \frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2}$$

$$\Delta P = \frac{3}{5} \cdot \frac{15}{1875} = \underline{\underline{3,55}}$$

$$\Delta P = \frac{P_1 - P_2}{P_1 + P_2}$$

$$\Delta P = \frac{3}{5} \cdot \frac{15}{1875} = \underline{\underline{3,55}}$$

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

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

$$\Delta P = \frac{3}{5} \cdot \frac{15}{1875} = \underline{\underline{3,55}}$$



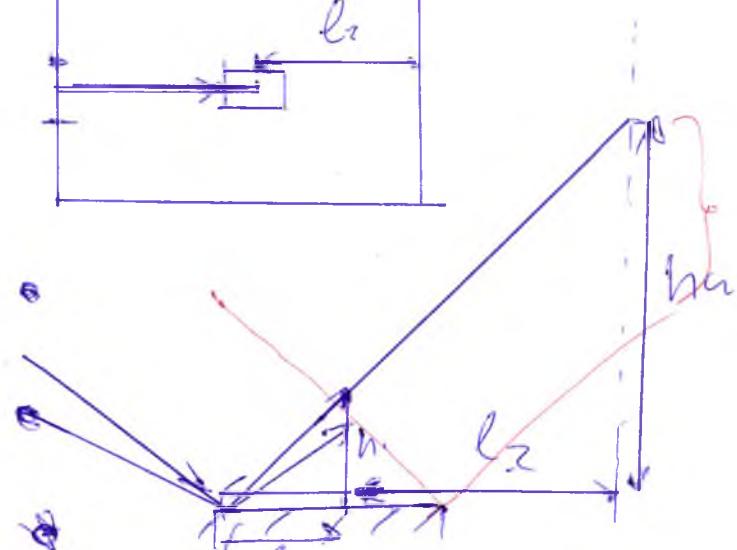
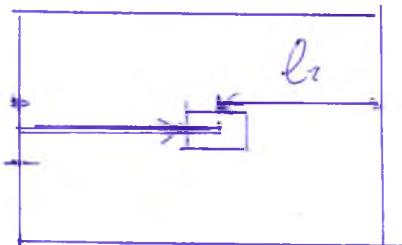
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№4.

№~~8~~ S_2 ?

$$h_1 = g_{\text{пер}}$$



$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{h_1}{h_2} \quad h_2 = h_1 \frac{l_2}{l_1}$$

l_1 -расстояние от
точки падения луча до стены

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{h_1}{h_2} \right)^2$$

l_1 -расстояние от
точки падения луча до стены
и угла падения луча
зритель

$$S_2 = S_1 \cdot \frac{h_2^2}{h_1^2}$$

$$S_2 = h_2^2$$

№~~8~~ здрави. S_2 зависит от
 h_2 , а h_2 зависит
от l_2 и l_1 , т.к.

l_1 зависит от расположения
зрительного стола



l_2 от расположения
шарика на столе

шарик можно двигать

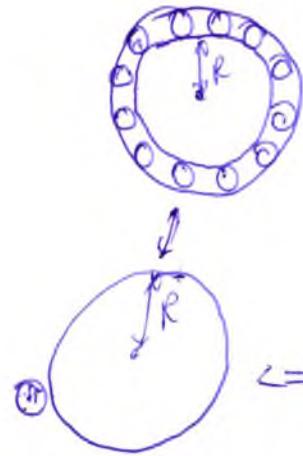


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\omega S \\ n_2 = ?$$

$$R = 4 \text{ см} \\ r = 1 \text{ см.}$$



ℓ -длина окружности
внешн. колеса

ℓ -длина окруж.
шарика



$$2) \frac{\ell}{\ell_1} = n_2 = \frac{2\pi R}{2\pi r}$$

$$\frac{R}{r} = 4 = n_2$$

$$n_2 = 4.$$

$$\text{Ответ: } n_2 = 4.$$

$$1) \Delta t = \cancel{d} / \cancel{d}$$

$$\frac{d}{\ell} = n_1 \quad n_1 - \text{число} \\ \text{оберотов} \\ \text{колеса.}$$

$$\frac{d}{\ell} = n_2 \quad n_2 - \text{число} \\ \text{оберотов} \\ \text{шарика}$$

$$d = \ell$$

$$\frac{\ell}{\ell} = n_1 = 1.$$

~~2)~~
$$\frac{\ell}{\ell_1} = n_2$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ Г-400

Место проведения

ММ 34-93

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ Волынчикова

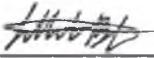
ИМЯ Мария

ОТЧЕСТВО Антоновна

Дата рождения 06.10.2004 Класс: 9

Предмет физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

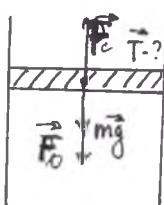
Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1. Рассмотрим изначальную конструкцию:

§ 1



На поршень действует сила тяжести, сила атмосферного давления (\vec{F}_0) и сила давления газа в сосуде (\vec{F}_c). И сила \vec{T} уравновешивает систему (ее направление зависит от того как относятся силы давления друг к другу).

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow 0$$

$$\vec{F} = 0 \quad \vec{T} + \vec{F}_c + \vec{F}_0 + \vec{mg} = 0$$

Пусть $F_c > F_0$, тогда если убрать силу \vec{T} поршень начнет двигаться вверх. При этом давление газа в сосуде будет уменьшаться пропорционально и сила давления газа будет уменьшаться до тех пор, пока система не придет в равновесие. То есть поршень будет двигаться с отрицательным ускорением (замедляясь)

$$m\vec{a}_1 = \cancel{\vec{F}_c} + \vec{F}_0 + \vec{mg}$$

$$\text{От: } -m\vec{a}_1 = \vec{F}_c - \vec{F}_0 - \vec{mg}$$

$$a_1 = \frac{\vec{F}_0 + \vec{mg} - \vec{F}_c}{m}$$

(може для $F_c < F_0$, то поршень будет двигаться вниз, пока сила давления газа не станет достаточно большой, чтобы компенсировать \vec{F}_0 и \vec{mg})

Когда на поршень добавлено тело: узел:

$$m\vec{a}_2 = \vec{F}_c + \vec{F}_0 + \vec{mg} + \vec{P} \quad (\vec{P} - \text{действие давления груза на поршень})$$

$$\text{От: } -m\vec{a}_2 = \vec{F}_c - \vec{F}_0 - \vec{mg} - \vec{P}$$

$$a_2 = \frac{\vec{F}_0 + \vec{mg} + \vec{P} - \vec{F}_c}{m}$$

7

так как основание величины не изменилось, а к ~~изменению~~ исключительно прибавилось некоторое число, то ускорение поршня увеличилось.

Ответ: Да изменился. Величина ускорения возрастает.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

2.

Найти:

Изменение энергопотерь

дано:

$U_1 = 500 \text{ кВ}$

$P_1 = 900 \text{ МВт}$

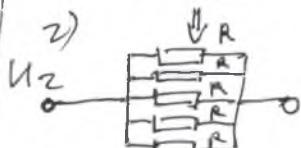
$U_2 = 750 \text{ кВ}$

$P_2 = 2100 \text{ МВт}$

решение:



переход с 1 на 2



$I_1 = I_2$

$S_1 = S_2$

$\delta_1 = \delta_2$

$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{3U_1^2}{R_1}$

$P_2 = \frac{5U_2^2}{R_2}$

$Q_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \cdot \Delta t$

$Q_2 = \frac{U_2^2}{R_2} \cdot \Delta t$

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{U_1^2 \cdot \Delta t}{R_1} \frac{R_2}{U_2^2 \cdot \Delta t} = \cancel{\frac{U_1^2}{U_2^2}} \cancel{\frac{\Delta t}{\Delta t}} = \cancel{\frac{R_1}{R_2}} = \cancel{\frac{1}{5}}$

$= \frac{500 \cdot 10^3 \cdot 500 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 750 \cdot 10^3 \cdot 750 \cdot 10^3 \cdot 900 \cdot 10^6}{2100 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 500 \cdot 10^3 \cdot 800 \cdot 10^3 \cdot 780 \cdot 10^3 \cdot 750 \cdot 10^3} =$

$= \frac{5 \cdot 900}{3 \cdot 2000} = \frac{5}{7}$

Ответ уменьшился в $\frac{5}{7}$ раз.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

3) Найти:

гашки - ?

Дано:

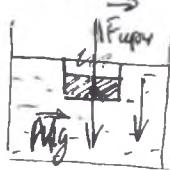
$m = 0,4 \text{ кг}$

$V = 0,0006 \text{ м}^3$

$V_3 = \frac{2}{3} V_1$

$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Решение:



когда гашка заполнена на $\frac{2}{3}$ оси
исполнено равенство тонущим:

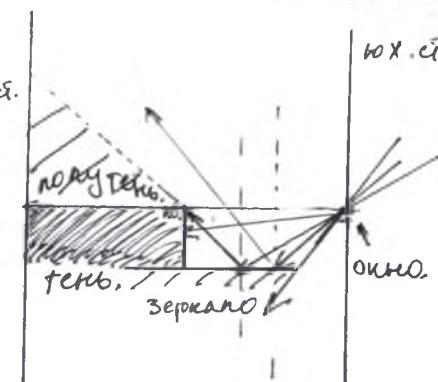
$$\rho g \cdot V_2 = g(m + \rho g \cdot \frac{2}{3} V)$$

$$\rho g \cdot V_2 = m + \rho g \cdot \frac{2}{3} V$$

$$\rho g \cdot \frac{m}{V_2} = m + \rho g \cdot \frac{2}{3} V$$

$$V_2 = \frac{\rho g \cdot m}{m + \rho g \cdot \frac{2}{3} V} = \frac{1000 \cdot 0,4}{0,4 + \frac{2000 \cdot 0,0006}{3}} = \\ = \frac{400}{0,8} = 500 \text{ м}^3$$

4)



$$\text{Ответ } \rho_2 = 500 \text{ кг/м}^3$$

угол падения

угол отражения

$$\text{окно } S = g \cdot g = 81$$

$$\text{Ответ } S = 81 \text{ см}^2$$

5)

Найти:

кол-во оборотов - ?

Дано:

$R = 4 \text{ см.}$

$V = 1 \text{ см.}$

$N = 1.$

(n - ?)

Решение:



Диаметр окружности большего колеса
10 π

внутреннего: 8 π

шарика: 2 π.

представим колеса как привод
тогда берём привод длинной

8 π находим движущий
шарик самим засыпавши движущий шарик. Получаем
что когда привод полностью пройдет шарик, том
сдвинется относительно начальной привод и в два
раза меньше.

$$\frac{8\pi}{2} = 4\pi \quad \frac{4\pi}{10\pi} = \frac{2}{5} = 0,4$$

Ответ: ~~один оборот~~. 0,4 оборота.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Г.БРЯНСК

Место проведения

Fw 95-42

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ

Воронков

ИМЯ

МАКСИМ

ОТЧЕСТВО

Михайлович

Дата

рождения

02.06.2004

Класс: 9

Предмет

Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Воронков Максим

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\begin{aligned} \text{Дано:} \\ m &= 0,4 \text{ кг} \\ \lambda &= \frac{2}{3} \\ V &= 0,0006 \text{ м}^3 \\ p_0 &= 1000 \text{ кг/м}^3 \\ \underline{p_2 - ?} \end{aligned}$$

23

Решение:

Когда пластина падает с высоты h , то сила тяжести $F_{тяж}$ будет равной силе архимеда $m g$.
 $m_{пластины} = m + m_{воды} = m + \lambda p_0 V$, где λ — часть пластины находящейся в воде, V — объем пластины.

$$F_{тяж} = m_{пластины} \cdot g = g(m + \lambda p_0 V) \quad (m \text{ — масса пластины})$$

$$V_{воды} = V_{пластины} + V_{воды} = \frac{m}{p_{пластины}} + V \quad (V \text{ — объем пластины})$$

$$F_{APX} = p_0 g \left(\frac{m}{p_{пластины}} + V \right)$$

$$F_{тяж} = F_{APX}$$

$$g(m + \lambda p_0 V) = p_0 g \left(\frac{m}{p_{пластины}} + V \right)$$

$$m + \lambda p_0 V = \frac{p_0 \cdot m}{p_{пластины}} + p_0 \cdot V$$

$$\frac{p_0 \cdot m}{p_{пластины}} = m + \lambda p_0 V - p_0 V$$

$$p_{пластины} = \frac{p_0 \cdot m}{m + \lambda p_0 V - p_0 V} = \frac{p_0 \cdot m}{(\lambda - 1)p_0 V + m}$$

$$p_{пластины} = \frac{1000 \cdot 0,4}{\frac{2}{3} \cdot 1000 \cdot 0,0006 + 0,4} = \frac{400}{-0,2 + 0,4} = \frac{400}{0,2} = 2000 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } 2000 \text{ кг/м}^3; p_{пластины} = \frac{p_0 \cdot m}{(\lambda - 1)p_0 V + m}$$

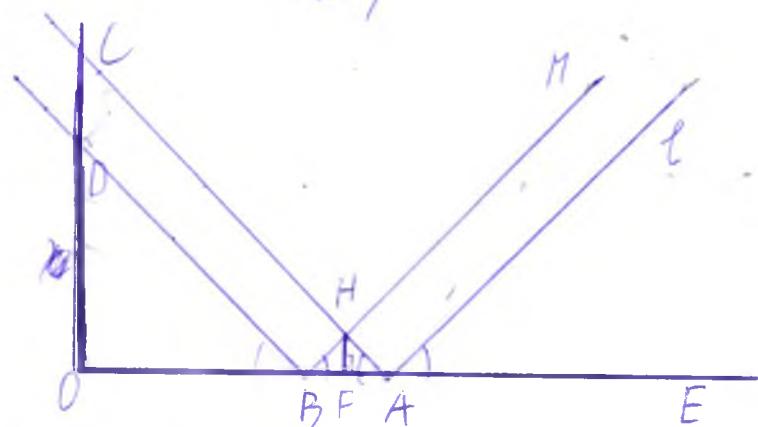




ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



24



HF - квадрат = 9 см; CD - тень от квадрата;
OC - северная стена; DE - зеркало
EA и MB - лучи отражают тень
 $\angle A \parallel MB$; ~~угол~~ угол падения равен углу
отражения \Rightarrow угол между зеркалом и
лучами равен ($\angle OBD = \angle MBE = \angle CAD = \angle CAE$)
 $\triangle ODB \sim \triangle OCA$ по 2 углам ($\angle O$ - общ.; $\angle OBD = \angle CAD$)

$$\angle ODB = \angle OCA; \triangle HFA \sim \triangle OAD \sim \triangle ODB$$

по 2 углам (3-угольник; $\angle HAB = \angle CAD = \angle DBO$) \Rightarrow

$$\Rightarrow (D = OA - OD = HF \cdot \frac{OA}{FA} - HF \cdot \frac{OB}{FA} = \frac{HF}{FA} (OA - OB)) =$$

$$= \frac{HF \cdot AB}{FA} = 2HF = 18 \text{ см}$$

Ребро тела - прямогольник $9 \times 18 \text{ см}^2$ - это

$$\text{площадь} = 18 \cdot 9 = 162 \text{ см}^2$$

X

Объем: 162 см^3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



21
На поршне действуют 2 силы, их
результатирующая равна $F_{\text{нж}} - F_{\text{дав}} = mg - PS$
по второму закону Ньютона: $a = \frac{F}{m}$

$$a = \frac{mg - PS}{m} = g - \frac{PS}{m} \quad (P-\text{давление на } S - \text{площадь поршня, } m - \text{его масса})$$

• $P \cdot V = \text{const} = b \Rightarrow V = \frac{b}{P}$; ?

$$a = g - \frac{b \cdot S}{V \cdot m} = g - \frac{b}{h \cdot m} \quad (V = S \cdot h) \quad \text{?}$$

но $g = \text{const}$; $b = \text{const}$; $h \cdot m = \text{const}$ -
т.к. при увеличении массы блока находящиеся
на нем уменьшаются. Значит ускорение не
изменится. Ответ: не изменится.

N5 нет

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

СФУ, г. Красноярск

Место проведения

РС 98-29

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 2771

шифр

ФАМИЛИЯ Гамбурга

ИМЯ Артём

ОТЧЕСТВО Сергеевич

Дата
рождения 21.12.2005

Класс: 7

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 09.12.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Гамбурга

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27771

шифр, не заполнять

RC 98-29

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

3

Обозначим за

a - кол-во вырезанного материала в 1-ой отверстии.
 k - кол-во отверстий.

Решение:

Решение первого прокалывания отверстий:

$$(V - ak) \rho = M_1 \quad (1)$$

Решение второго:

$$(V - 2ak) \rho = M_2 \quad (2)$$

Вычтем из (1), (2).

$$(V - ak) \rho - (V - 2ak) \rho = M_1 - M_2$$

$$((V - ak) - (V - 2ak)) \rho = M_1 - M_2$$

$$(V - ak - V + 2ak) \rho = M_1 - M_2$$

$$ak \rho = M_1 - M_2 \quad (3)$$

⊕

Рассмотрим (3) и (4).

$$\begin{aligned} (4) (V - ak) \rho &= M_1 \Rightarrow V\rho - ak\rho = M_1 \Rightarrow V\rho - (M_1 - M_2) = M_1 \Rightarrow \\ &\Rightarrow V\rho - M_1 + M_2 = M_1 \Rightarrow V\rho = 2M_1 - M_2 \Rightarrow \rho = \frac{2M_1 - M_2}{V} \\ &= \frac{2 \cdot 8\pi - 7\pi}{1\text{м}^3} = \frac{9\pi}{1\text{м}^3} = 9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \end{aligned}$$

Ответ: $\rho_{\text{на}} = 9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27271.

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

RC 98 - 29



4

Сначала выражим каждую переменную:

$$\begin{aligned} S_1 &= k S_2 \\ S_2 &= k S_3 \\ V_3 &= k V_2 \\ V_2 &= k V_1 \end{aligned}$$

$k = 1,5$

(1)

$$\text{Всё это значит из } \frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow k = 1,5.$$

Также из (1) получаем:

$$V_3 \cdot \frac{1}{k^2} = V_1 \quad \text{и} \quad V_2 \cdot \frac{1}{k} = V_1 ; \quad S_1 = k^2 S_3 = k S_2 ; \quad V_3 = k^2 V_1 = k V_2$$

$$\frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{S_1}{V_1} + \frac{S_2}{V_2} + \frac{S_3}{V_3}} = \frac{S_{\text{общ}}}{k} = V_4.$$

$$k = \frac{S_1}{V_1} + \frac{S_2}{V_2} + \frac{S_3}{V_3} = \frac{k^2 S_3}{k V_3} + \frac{k S_2}{k V_2} + \frac{S_1}{k^2 V_1} = \frac{k^4 S_3 + k^2 S_2 + S_1}{k^2 V_1}$$

$$S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 + S_3 = S_1 + k S_1 + k^2 S_1$$

$$V_4 = \frac{S_1 + k S_1 + k^2 S_1}{k^4 S_1 + k^2 S_1 + S_1} = \frac{(S_1 + k S_1 + k^2 S_1) k^2 V_3}{k^4 S_1 + k^2 S_1 + S_1} = \frac{(k^4 + k^3 + k^2) S_1 V_3}{(k^4 + k^2 + 1) S_1} =$$

$$\frac{(k^4 + k^3 + k^2) V_3}{k^4 + k^2 + 1} = 35 \text{ км/ч} \quad \text{Решаем } k.$$

$$\frac{(5,0625 + 3,375 + 2,25) V_3}{5,0625 + 2,25 + 1} = 35 \text{ км/ч} \quad \frac{10,6875 V_3}{7,3125} = 35 \text{ км/ч}$$

$$\frac{171}{117} V_3 = 35 \text{ км/ч}$$

$$V_3 \approx 24$$

$$\frac{171}{117} V_3 = 35 \text{ км/ч}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↗

RC 98-29

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$\text{3} V_3 = 2,25 \cdot V_1 = 54$$

Ответ: $V_1 \approx 54 \frac{\text{куб}}{\text{ч}}$ 

[2]

Пусть a - кол-во автомобилей в пробке.

Тогда:

$$8 \frac{\text{м}^2}{\text{м}} \cdot 1 \text{км} \cdot 7 \cdot 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + 8 \frac{\text{м}^2}{\text{м}} \cdot a \cdot 1 \text{км} \cdot 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} =$$

1025

$$8000000 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{м}}{\text{м}^3} \cdot 7 \cdot 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + 8000000 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{м}}{\text{м}^3} \cdot a \cdot 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} =$$

$$56 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot 7,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + 8 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot a \cdot 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} =$$

436,8 кг

~~$$436,8 \text{ кг} + 8 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \cdot a \cdot 2,7 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} =$$~~

~~$$436,8 \text{ кг} + 21,6a \text{ кг} = 1025$$~~



$$21,6a \text{ кг} = 648,2 \text{ кг}$$

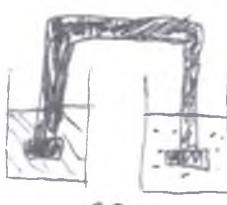
$$a \approx 30$$

Ответ: примерно 30 автомобилей.

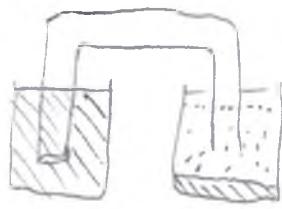
[1]

1 чисто. 40

1. Жидкость разделяет каналы, но Т.К в 1-ом сосуде жидкость в трубке и в канале равна, то уровень воды повысится, и вода в трубке будет на уровне воды в канале, а во 2-ом канале, более плотная жидкость выпадет на дно,



90



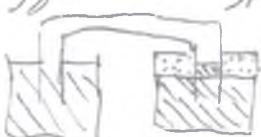
нече





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

■ Но её место занимает жидкость с меньшей
плотностью, и её уровень в трубке будет разнят
уровнем жидкости ~~в~~ в чашке.

Но если жидкости в трубке, (изначальной) окажется
плотнее того, что, уровень более тонкой жидкости
~~занимает~~ ~~занимает~~ поднимётся до трубки, и более,
в трубке останется тонкая жидкость и она
будет на уровне с ~~и~~ жидкостью в чашке +
 новой чашки которой
занимает более тонкую жидкость.

■ Условие изначального плавания чашки:

$$V_{4b} \cdot p_4 < V_{4i} \cdot p_b$$

Также пусть, V_m - объём материала
из второго чашки:

$$p_4 < p_b$$

тогда условие плавание: 

но что тоже самое что:

$$V_4 > 400 \text{ см}^3$$

при массе в 400г.

~~$V \cdot p_{b3} + V_m \cdot p_4 < V_4 \cdot p_b$~~

также p_{b3} - плотность воздуха, но её можно

также: $\frac{2}{3} V \cdot p_b + V_m \cdot p_4 > V_4 \cdot p_b$. $V_m \cdot p_4 < V_4 \cdot p_b$.

также:

$$\begin{cases} \frac{2}{3} V \cdot p_b + V_m \cdot p_4 > V_4 \cdot p_b \\ V_m \cdot p_4 < V_4 \cdot p_b \end{cases}$$

Согласно?

Вычитаем $V_m \cdot p_4$ с обеих уравнений:

$$\begin{cases} \frac{2}{3} V \cdot p_b > V_4 \cdot p_b - V_m \cdot p_4 \\ 0 < V_4 \cdot p_b - V_m \cdot p_4 \end{cases}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

RC 98-29



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

В первых частях уравнений
бес содержит много членов.

$$(\quad)$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

ЮЮ 32-22

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант №

27101

ФАМИЛИЯ

ГОЛЬЦВАРТ

ИМЯ

ЕКАТЕРИНА

ОТЧЕСТВО

ПЛАТОНОВНА

Дата

рождения

12.05.2003

Класс:

10

Предмет

ФИЗИКА

Этап:

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы:

09 02 2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Гольцварт

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

ЮЮЮ 32-22

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\text{N3} | R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

$$n_{\text{внеш}} = 1$$

$$t_{\text{вн}} = t_{\text{внеш}}$$

$$t_{\text{вн}} = ?$$

По условию катушки параллельно включены без присоединения $\Rightarrow V_{\text{внеш}} = 0$



$$V_{\text{вн}} = 2V_{\text{n}} \text{ (но внутренний объем)}$$

⊕

$$t_{\text{внеш}} = t_{\text{вн}}$$

$$\frac{n_{\text{внеш}}}{n_{\text{вн}}} = \frac{t_{\text{вн}}}{t_{\text{вн}}} \Rightarrow n_{\text{вн}} = \frac{n_{\text{вн}} \cdot t_{\text{вн}}}{t_{\text{вн}}} = \frac{1 \cdot V_{\text{вн}}}{V_{\text{вн}}} =$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{V}{R} \Rightarrow f = \frac{V}{2\pi R}$$

$$V_{\text{вн}} = \frac{2\pi r^2 h}{2\pi R}$$

$$V_{\text{вн}} = \frac{V_{\text{вн}}}{2\pi R} = \frac{V_{\text{вн}}}{2\pi (R+r)} = \frac{V_{\text{вн}}}{10\pi r} = \frac{V_{\text{вн}}}{10\pi r}$$

$$V_{\text{вн}} = V_{\text{n}}$$

$$n_{\text{вн}} = 0,4$$

Ответ: 0,4

$$\text{N4} | M = 600 \text{ кг}$$

$$m = 60 \text{ кг}$$

$$l = 6,2 \text{ м}$$

$$x = 0,2 \text{ м}$$

$$a_g = \frac{300 \text{ м/с}^2}{\text{мс}}$$

$$V_{\text{таке}} = ?$$

$$V_{\text{таке}} = V_{\text{отн}} + V_{\text{пер}}$$

$$V_{\text{таке}} = V_{\text{отн}} + V_{\text{пер}}$$

$$V_{\text{таке}} = 3,1 + 0,1 = 3,2 \text{ м/с}$$

$$t_2 = \frac{l}{V_2} \Rightarrow V_{\text{таке}} (\text{сумма} + x) = \frac{l}{\Delta t} =$$

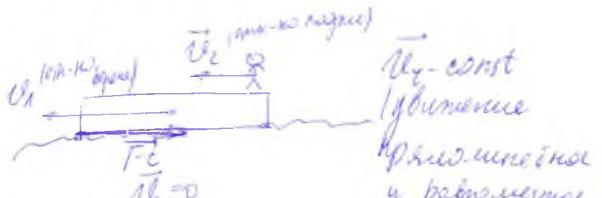
$$= \frac{6,2}{3} = 3,1 \text{ м/с}$$

$$t_1 = \frac{x}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{x}{\Delta t} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ м/с}$$

$$V_2 = V_{\text{таке}} \text{ относительное} = 3,1 \text{ м/с}$$

$$V_1 = V_{\text{таке}} \text{ переносное} = 0,1 \text{ м/с}$$

Ответ: 3,2 м/с



Im.к. лодка в озере, то $V_{\text{таке}} = 0$

$$P_1 = m \cdot \vec{V}_1$$

$$P_2 = m \cdot \vec{V}_2 + M \cdot \vec{V}_h$$

$$\Delta \vec{p} = M \cdot \vec{V}_h$$

Движ. Колесика: $\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = F_{\text{норм}}$

$$F_{\text{норм}} = a_g \cdot \vec{V}_h$$

$$\Delta \vec{p} = \Delta t \cdot a_g \cdot \vec{V}_h \Rightarrow M \cdot \vec{V}_h = \Delta t \cdot a_g \cdot \vec{V}_h$$

$$M = a_g \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{M}{a_g} =$$

$$= \frac{600 \text{ кг} \cdot \text{м}}{300 \text{ м/с}^2} = 2 \cdot \frac{\text{м} \cdot \text{кг}}{\text{с}^2} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2} =$$

$$= 2 \text{ с}$$

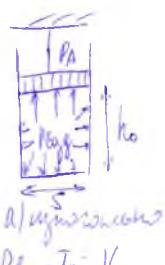
$$\Delta t = 2 \text{ с} - (t_1 - t_2)$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\text{N1} \quad P_{\text{atm}} + P_A \\ h_1 = 101325 P_A \\ a_1 = a_2 - ?$$



алгебраично
 $P_{\text{atm}}, T_0; V_0$



б) освобождение поршня
 $V_1; T_0; P_{\text{atm}}$

$$P = nkT = \frac{N}{V} kT = \frac{V M_A}{V} kT$$

б) подвешивание груза
 $T_0; V_3; P_{\text{atm}}$

$$V = \text{const} \\ \frac{1}{m} = \text{const}$$

то всех трех начальных шаржа T не изменяется $\Rightarrow P = \text{const} \rightarrow$ изотермические процессы.



тогда сосуда то был первых одинаков $\Rightarrow V_{\text{atm}} = S \cdot h$ в разных случаях зависят от весомог h . ($S = \text{const}$).

В условии не сказано, как изменяется P_{atm} от времени. Известно, P_{atm} , P_{atm} , значит либо один больше, либо один меньше атмосферного. Значит, если $P_{\text{atm}} > P_A$, то при освобождении поршня ~~поднимается~~ поднимается ~~спускается~~. Если же $P_{\text{atm}} < P_A$, то поршень опустится.

$\frac{PV}{T} = \text{const}$; $T = \text{const} \rightarrow PV = \text{const}$. Значит, при увеличении давления воздуха в сосуде уменьшается его объем (т.е. поршень опускается), а при уменьшении $-V$ уменьшается (поршень поднимается).

Если на поршень положить груз, то давление, оказываемое предметом на воздух в сосуде, увличимся ($P = \frac{F}{S}; S = \text{const}; F = mg; F_2 = (m_1 + m_2)g$)

$$m_1 \cdot a_1 = F_1 = \cancel{m_1 g} + \cancel{m_2 g} + \cancel{m_3 g} \quad P_1 \cdot S = m_1 g - P_{\text{atm}} \cdot S$$

$$(m_1 + m_2) \cdot a_2 = F_2 = \cancel{m_1 g} + \cancel{m_2 g} + \cancel{m_3 g} \quad P_2 \cdot S = (m_1 + m_2)g - P_{\text{atm}} \cdot S$$

$$|a_2| < |a_1|$$

Ответ: ускорение уменьшилось

$$\text{N2}) \quad E_2 = 3E_1 \quad \frac{\delta f}{f} = \frac{A_{\text{нов}}}{A_{\text{стар}}} ; \quad E_0 = \frac{m v_0^2}{2} - \frac{m v_1^2}{2} + mg L \sin \alpha$$

ПС работают по принципу «вращение турбин за счет падения воды с

в.т. Значит, $E_0 = \frac{m v_0^2}{2}$ — первое, равновесное положение турбины. Положение турбины

предназначено (затемнено от замечаний) и $E = \frac{m v_1^2}{2} + mg L \sin \alpha$ (получим через момент импульса $L \rightarrow h = L \sin \alpha$).



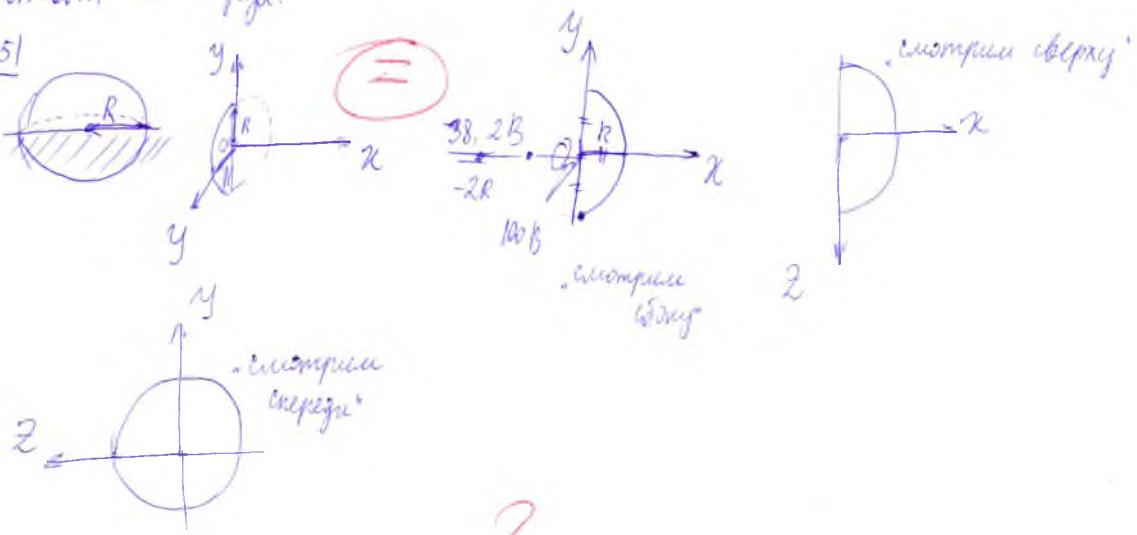
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



N21 Если расход $V_{\text{воды}} = V_{\text{воды}} / V = \frac{m}{\rho}$, f -const, $\approx 1000 \text{ кг/м}^3 \Rightarrow$ от ее m, m₀?
 $\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = 3$; $\frac{m_2 \cdot v_0^2 \cdot 2}{2 \cdot m_1 \cdot v_0^2} = 3 \Rightarrow m_2 = 3m_1$ (если v не изм.) ?

Ответ в 3 раза.

N51



$$\text{напряжения зеркала равно} \Rightarrow U_x = 100 + 32,8 = 132,8 \text{ В}$$

Ответ: 132,8 В

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

г. Новочебоксарск, МБОУ, Тинназшкола

Место проведения

ФЕ 70-36

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

24111

шифр

ФАМИЛИЯ

ГОРЕЛОВ

ИМЯ

Николай

ОТЧЕСТВО

Владимирович

Дата

рождения

16.01.2002.

Класс: 11

Предмет

физика

Этап: заключительный

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

РГ

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



н/з (проверка.)

$$C_s = \frac{V^2 \cdot \rho}{2a}$$

$$2\pi R C_s = \frac{q^3 N^2}{m} - \frac{\pi^2 R^2 I_0^2}{m}$$

х

$$I^2 = \frac{q^3 N^2 A}{m \pi} + I_0^2$$

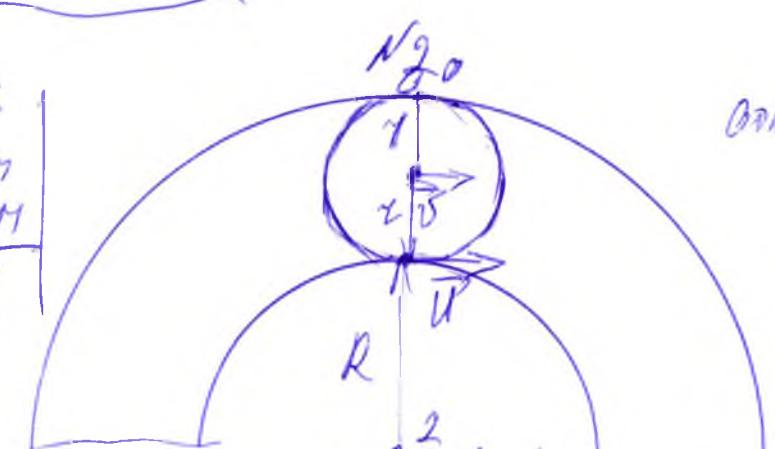
$$\text{ответ: } I^2 = \frac{q^3 N^2 A}{m \pi} + I_0^2$$

дано:

$$z = 1 \text{ см}$$

$$R = 4 \text{ см}$$

$$N?$$



$$\text{дан. д. о.: } \frac{v}{z} = \frac{\omega}{R} \Rightarrow \omega = \frac{v}{R}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{v}{R}$$

$$T = \frac{2\pi R}{\omega} - \text{время полного оборота оси?}$$

$$T' = \frac{2\pi(R+z)}{\omega} = \frac{2\pi(R+z)}{v/R} =$$

- время обрата шарика вокруг оси,

$$N = \frac{v \cdot 5 \text{ см}}{2 \pi \text{ см}} = 25$$

ответ: 25 оборотов

$$N=1$$

$$N = \frac{v}{z} = \frac{\omega(R+z)}{z} = \frac{2\pi(R+z)}{R}$$

х

Большую часть времени звуков практически не слышишь, пока звук не дойдет до уха. При приближении к рожке звуков $\approx 30^\circ$ над поверхностью поглощается и испаряется. Чем ближе звук к рожке, тем быстрее испаряется. При переворачивании звуков $\neq 180^\circ$ все больше перенесенных промежутков очень активно с обраурованием большинства звуков, и они исчезают.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано:
 $m = 10^5 \text{ кг}$
 $U = 380 \text{ В}$

$$\underline{h = ?}$$

Решение! № 5.

$$h = \frac{\Delta U}{A_g} \cdot 100\%$$

$A_g = mgh$, h - высота падения.

$$A_g = UIt$$

$$Pt = 9,5 \cdot 20 \cdot \frac{1}{2} + \frac{4542}{2} \cdot 15 = 45 + 123,75 \text{ с}$$

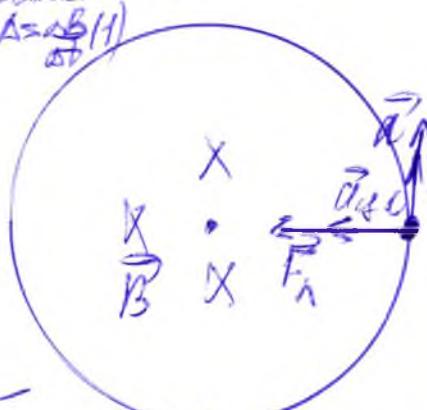
(здесь
нужно учесть
т.к.)

$$= 168,75 \text{ (A·с)}$$

$$\begin{aligned} h &= \frac{mgh}{UIt} \cdot 100\% \\ \underline{h} &= \frac{mgh}{UIt} \\ h &= \frac{hUIt}{mgh \cdot 100\%} \\ \underline{h} &= \frac{hUIt}{mgh \cdot 100\% \cdot t} \\ h &= \frac{hUIt}{mgh \cdot 100\% \cdot 12} \\ \underline{h} &= \frac{80\% \cdot 380 \text{ В} \cdot 168,75 \text{ A} \cdot \text{с}}{10^5 \text{ кг} \cdot 10^4 \text{ Н}^2 \cdot 100\% \cdot 12} \\ &= 4245 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 4,245 \frac{\text{м}}{\text{с}} \\ \text{Очевидно: } &4245 \cdot 10^{-6} \frac{\text{м}}{\text{с}} \end{aligned}$$

Дано:
 I_0
 N
 m
 $g; A$
 $\underline{P = ?}$

Решение. № 3.



$$I_0 \text{ симметрично}$$

$$n = \frac{N}{4\pi} g = \frac{N}{4\pi R}$$

$$V = S \cdot l = 2\pi R S$$

$$D = \frac{qSNS}{2\pi R} = \frac{qR}{m} \left(\frac{bB}{l} \right) = \frac{qRB}{m}$$

$$V_0 = \frac{2\pi R l}{qRB}$$

II.3-H

$$F_h = ma_{y,c} = \frac{qB}{m} \cdot \frac{v}{R} \cdot \frac{B}{R} \quad (a_{y,c} = \frac{v^2}{R})$$

$$D = \frac{RqB}{m}$$

$$as = \frac{v - v_0}{t} = \frac{qRB}{m} - \frac{qRB_0}{m} =$$

$$as = \frac{qRB}{m} \left(\frac{bB}{l} \right) = \frac{qRB}{m}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

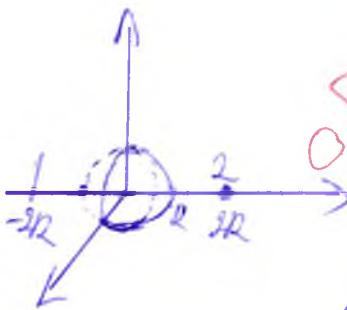
14.

Дано:

$$\varphi_0 = 100 \text{ В}$$

$$\varphi_1 = 38,2 \text{ В}$$

$$\varphi_2 = ?$$



Если бы сферы были

одной и той же величины

в р. 2R бы был бы: $\varphi = \frac{kq}{2R}$

но у нас отсутствует

$$\varphi = \varphi_{\text{нек}} + \varphi_{\text{нек}}^{\prime}$$

 $\varphi_{\text{нек}}$ — потенциал ближней к д.полусфере, а $\varphi_{\text{нек}}^{\prime}$ — потенциал дальней от доски полусфере,

$$\text{тогда для р. 1: } \varphi_{\text{р.1}} = \varphi_{\text{нек}} + \varphi_{\text{нек}}^{\prime}$$

D

$$\text{р. 2} = \varphi_{\text{р.2}} = \varphi_2 = \varphi_{\text{нек}} + \varphi_{\text{нек}}^{\prime}$$

~~р. 2 - ближнее дис 200~~ \Rightarrow сумма потенциалов φ_{-2R} и φ_{2R} если положение находятся на $2R$ \Rightarrow

$$\Rightarrow \varphi = \varphi_1 + \varphi_2$$

$$\varphi = \frac{kq}{2R}$$

$$\varphi_0 = \frac{kq}{R}$$

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= \frac{kq}{2R} \\ \varphi_0 &= \frac{kq}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \varphi = \frac{\varphi_0}{2} \quad \left. \begin{aligned} \varphi &= \frac{\varphi_0}{2} - \varphi_1 \Rightarrow \varphi_2 = \frac{\varphi_0}{2} - 38,2 \text{ В} \\ &= 50 \text{ В} - 38,2 \text{ В} = 11,8 \text{ В} \end{aligned} \right\}$$

Введен: $\varphi_2 = 11,8 \text{ В}$ 

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

город Новокузнецк

Место проведения

611 25-13

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ Григорьев

ИМЯ Роман

ОТЧЕСТВО Андреевич

Дата рождения 13.05.2004

Класс: 9

Предмет физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Григорьев

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



На поршне действует его собственный вес $m_a g$ (нормали), сила давления от атмосферы (F_A), сила давления от воздуха внутри сосуда (F_B). Неважно сколько сил вниз направлено уменьшение давления — если на грузах это значение чуточку погорелое, здорово.

$$m_a \ddot{a} = F_A - m_a g + F_B - F_{gB}$$

$$0 \times m_a \ddot{a} = m_a g + F_B - F_{gB}$$

$$m_a \ddot{a} = m_a g + \frac{P_A}{S_n} - \frac{P_B}{S_n}$$

$$\ddot{a} = g + \frac{P_A - P_B}{S_n \cdot m}, \text{ как видно из этой формулы } \frac{P_A - P_B}{S_n}$$

Избавимся от массы поршня, а если до на поршне добавим груз, то масса будет расти. Будет добавлено тело, а значит ускорение измениется.

n 3

Задача:

$$m_1 = 400 \text{ кг}$$

$$V = 600 \text{ см}^3 = 600 \text{ см}^3$$

$$\Delta V = \frac{2}{3} V$$

$$\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3 = 1 \text{ г/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$\rho_2 = ?$$

Демонстрация:

$$F_A = \rho_1 g V$$

$$F_A = \rho_1 g (V_0 + V)$$



Когда газ в цилиндре может остыть (если занесена на $\frac{2}{3}$ вагон), если её тепло для сжигания недостаточно, то это будет работать, но это мало маловажно, что не можно предвидеть.

Нельзя



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\rho_0 g (V_0 + V) = (m_2 + m_0) g$$

$$\rho_0 \left(\frac{m_2}{\rho_2} + V \right) = n_2 + \frac{2}{3} V \rho_0$$

$$\frac{m_2}{\rho_2} + V = \frac{n_2 + \frac{2}{3} V \rho_0}{\rho_0}$$

$$\frac{n_2}{\rho_2} = \frac{n_2 + \frac{2}{3} V \rho_0 - V \rho_0}{\rho_0}$$

$$\rho_2 = \frac{m_2 \rho_0}{n_2 - \frac{1}{3} V \rho_0}$$

$$\rho_2 = \frac{400 \cdot 2 + 17 \text{ кг/м}^3}{400 \cdot 2 - \frac{1}{3} \cdot 600 \text{ кг/м}^3 \cdot 17 \text{ м}^3} = \frac{400 \text{ кг/м}^3}{400 - 200} = 2 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } \rho_1 = 2 \text{ кг/м}^3, \rho_2 = \frac{m_2 \rho_0}{n_2 - \frac{1}{3} V \rho_0} \approx 4$$

+ ↗

Так как все радиусы параллельны, значит, уменьшение радиуса будет радиусом внешней касательной.

$\triangle ABCD$ — параллел., т.к. по его прямым углам параллельны.

$AB \parallel CD$, т.к. AB смежн., $CD \parallel$ паралл., QTB смежн., т.к.

это заслуживает, $QTA \angle QBP$, т.к. это заслуживает, что $AB \parallel CD$.

Значит $AB = CD$, а

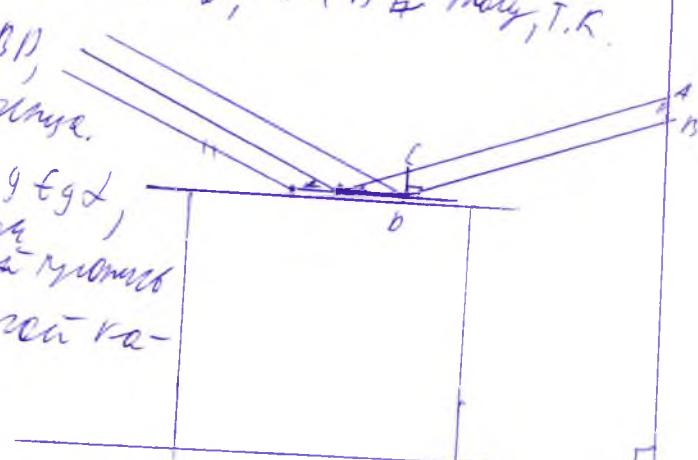
т.к. $D = 9 \text{ град}$, $\tan D = \frac{\text{сторона}}{\text{боковая}}$

сторона L , т.к. это боковая сторона.

$$S_T = 9 \cdot 5 \text{ град} = 81 \text{ град}.$$

$$\text{Ответ: } S_T = 81 \text{ град}$$

+ ↗





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

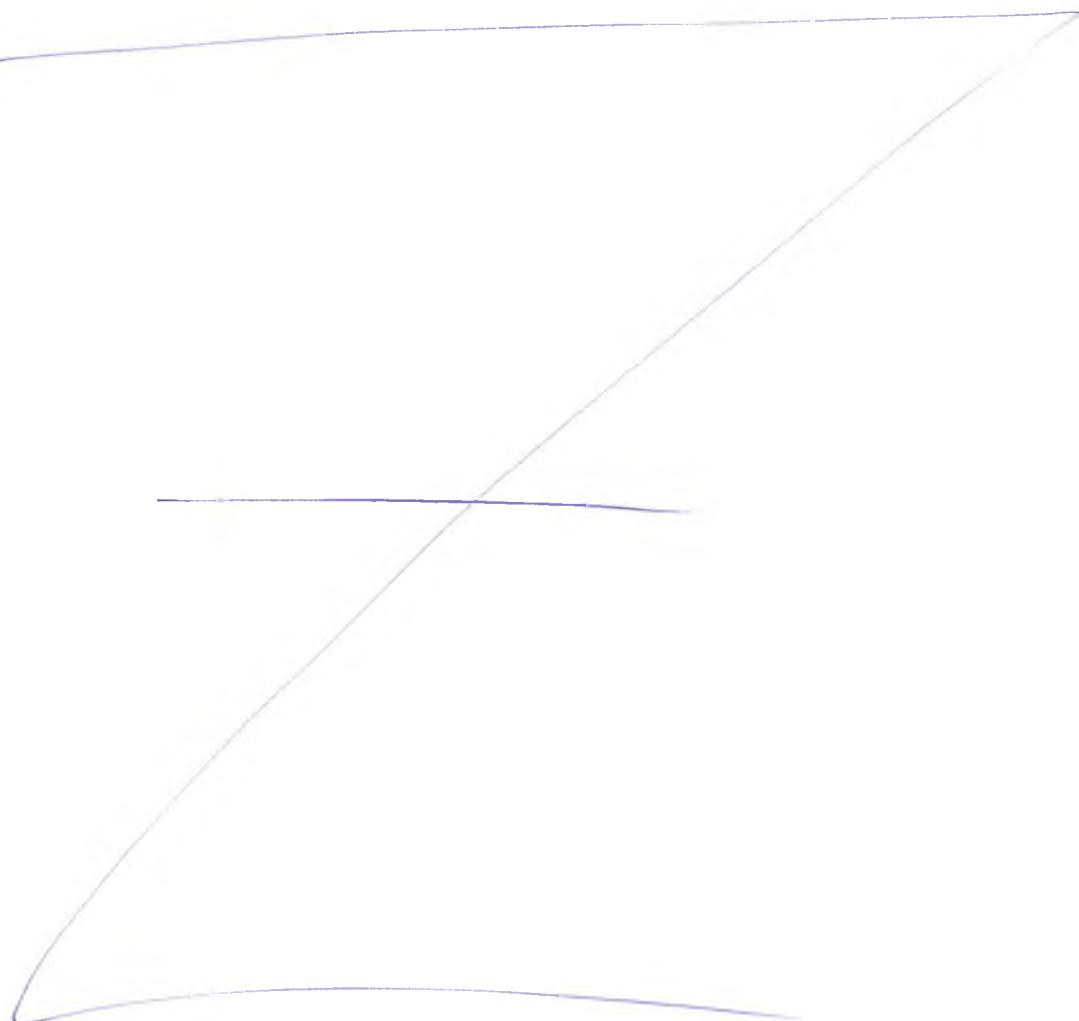


~ 5

При движении вк. колеса поднимается, он
будет передавать ~ мощиц, но она будет
макс не из-за промед. снегу, т.к. их скользят
один. Оправд, что за 100% вк. колеса не скользят.

Ответ: 1 ободок.

—



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВР МЭИ

Место проведения

ФИ 40-62

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ ГУБАНОВА

ИМЯ ЕЛЕНА

ОТЧЕСТВО Борисовна

Дата рождения 11.11.2004

Класс: 9

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Губанова Елена Борисовна

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



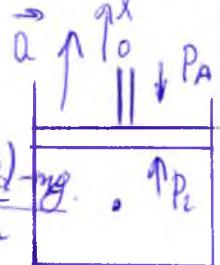
н1.

Случаи
давление газа в первые блоки газа
атмосферное

без груза (н23.н)

$$m_n \cdot a_1 = -P_a S + P_2 S, a_1 = \frac{(P_2 - P_a)}{m_n} g = \frac{(P_2 - P_a)}{m_n} g$$

при добавленные грузы.

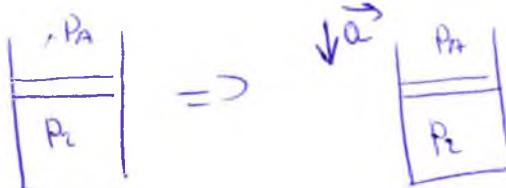
шаром m 

$$(M + m_n) a_2 = -(m + m_n) g + (P_2 - P_a) S$$

$$a_2 = \left(\frac{(P_2 - P_a) S}{m + m_n} - g \right)$$

\Rightarrow изменяется?

778

2) $P_2 < P_a$.

н23.н.

изменяется

$$m \ddot{a} = P_a S + P_2 S + m_n g$$

процесс на оси ОХ:

$$m \ddot{a}_1 = m_n g + P_a S + P_2 S$$

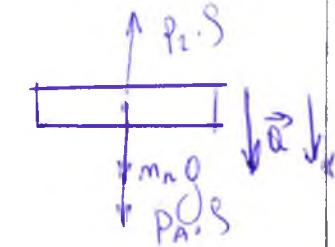
$$\ddot{a}_1 = \frac{m_n g + S(P_a - P_2)}{m_n} = g + \frac{S(P_a - P_2)}{m_n}$$

добавленный
груз



$$(m_n + m) \ddot{a}_2 = (m_n + m) g + P_a S - P_2 S$$

$$\Rightarrow \ddot{a}_2 = g + \frac{S(P_a - P_2)}{m_n + m}$$



изменяется?



№2

Дано

$$P_1 = 900 \text{ МВт}$$

$$U_1 = 500 \text{ кВ}$$

$$P_2 = 2100 \text{ МВт}$$

$$U_2 = 750 \text{ кВт.}$$

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R} + \frac{E_1}{\alpha}$$

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R} + \frac{E_2}{\alpha}$$

α - бреши
переходы

Найти $\frac{E_2}{E_1}$?

$$R_1 = \frac{R}{3} \quad (\text{при параллельном соединении проводов})$$

$$R_2 = \frac{R}{5} \quad (\text{при параллельном подключении проводов})$$

$$P_1 = \frac{U_1^2 \cdot 3}{R} + \frac{E_1}{\alpha} \quad . \quad \frac{E_1}{\alpha} = P_1 - \frac{U_1^2 \cdot 3}{R}$$

$$P_2 = \frac{5 \cdot U_2^2}{R} + \frac{E_2}{\alpha} \quad , \quad \frac{E_2}{\alpha} = P_2 - \frac{5 \cdot U_2^2}{R}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{P_2 - \frac{5 \cdot U_2^2}{R}}{P_1 - \frac{3 \cdot U_1^2}{R}}$$

$$\frac{E_2 - E_1}{\alpha} = P_2 - P_1 + \frac{U_1^2 \cdot 3}{R} - \frac{U_2^2 \cdot 5}{R}$$

$$\frac{E_2 - E_1}{\alpha} = (1200 \cdot 10^6 + (250 \cdot 2)^2 \cdot 3 - (250 \cdot 3)^2 \cdot 5) / R$$

$$\frac{E_2 - E_1}{\alpha} = 1200 \cdot 10^6 + \frac{250^2 \cdot 3 / (12 - 15)}{R}$$

$$\frac{E_2 - E_1}{\alpha} = 12 \cdot 10^8 + \frac{250^2 \cdot (-3)}{R}$$

$$\frac{E_2 - E_1}{\alpha} = 2100 \cdot 10^6 - \frac{5 \cdot \left(\frac{(750 \cdot 10^3)^2}{R} \right)}{900 \cdot 10^6 - \frac{3 \cdot (500 \cdot 10^3)^2}{R}}$$



№

$$m_1 = 400 \text{ кг} = 0,4 \text{ т}$$

$$V = 0,6 \text{ м} = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

 $\rho_2 = ?$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Пусть $V_1 - V_{\text{газа}}$

$$m = \rho_1 \cdot V_1$$

$$1) mg = F_d$$

 $m = \rho b \cdot V_{\text{подр. 1}} - \text{первая}$

сущая

2) добавленное вещество.

$$\rho b g V_{\text{подр. 2}} \leq mg$$

~~$\rho b (V_1 + \frac{2V}{3}) \leq m_1 + \rho b \cdot \frac{2V}{3}$~~

$$\rho b (V_1 + V_2) = m_1 + \rho b \cdot \frac{2V}{3}$$

$$\rho b V_1 + V_2 \cdot \rho b = m_1 + \rho b \cdot \frac{2V}{3}$$

$$V_2 \cdot \rho b = m_1 + \frac{2V}{3} \cdot \rho b$$

$$V_2 = \frac{m_1}{\rho b} + \frac{2V}{3} = \frac{1}{3}V = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$= \frac{1}{3} \cdot 0,6 \cdot 10^{-3} = 10^{-3} \cdot 0,2$$

$$\Rightarrow \rho_2 \cdot V_2 = 0,4$$

⊕

$$\rho_2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 = 0,4$$

$$\rho_2 = 2 \cdot 10^3 = 2000 \text{ кг/м}^3$$

в общем виде

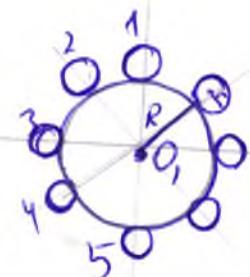
$$\rho_2 = \frac{m_1}{\frac{m_1}{\rho b} + \frac{2V}{3}} =$$

$$= \frac{m}{\frac{m}{\rho} + \frac{2V}{3}}$$

$$= \frac{3m\rho}{3m - \rho V}$$

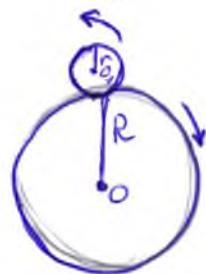


N5.



Если внутрь кольца
внутрь крутят, то
шарик сделает оборот
вокруг стороны, по
тому что шарик
делает 6 оборотов.

Рассмотрим движение
одного шарика.



$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

Рокотжение (внутрь кольца) =

$$= 8\pi.$$

$$\ell \text{ шарика} = 2\pi$$

То есть за все время одного оборота шарик сделает 4 оборота вокруг своей оси

$$\frac{8\pi}{2\pi} = 4$$



Рассмотрим по внутреннему кольцу.
Если он делает 4 оборота \Rightarrow он окажется моло-

дышариком, начиная срез от этого среза.

$$\frac{8\pi}{8} = \pi.$$

\rightarrow кол-во шагов

\Rightarrow он проходит расстояние π

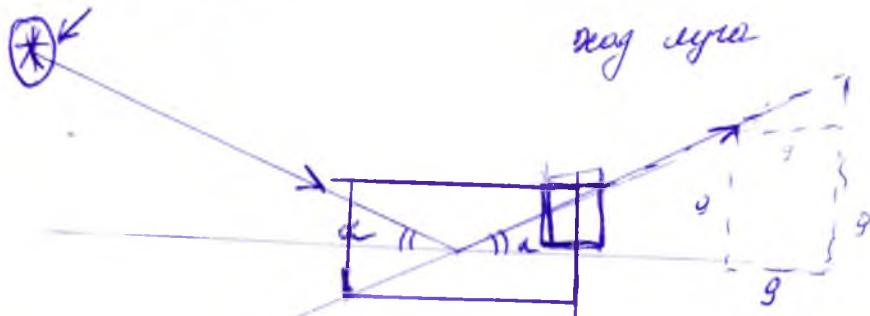
$$\Rightarrow \frac{\pi}{8\pi} = \frac{1}{8} \Rightarrow$$
 сделает $\frac{1}{8}$ шага об-



№4.

ис. света

Q=94%



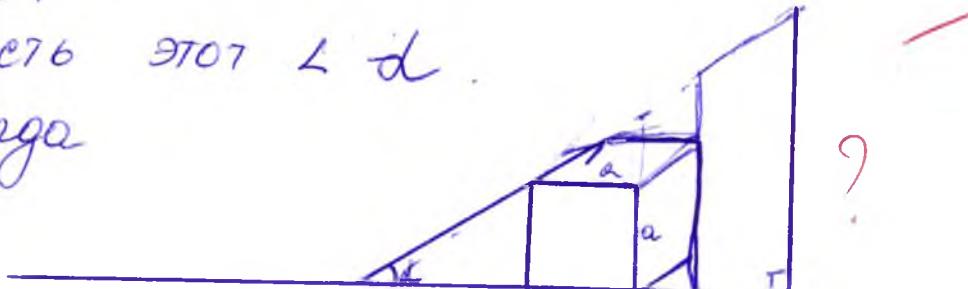
Изображение - трапеция (прямоуг.)

~~$$\frac{9}{2} \times \frac{9}{2} = 81 + \frac{27}{2} = 108 - 54 \text{ см}$$~~

Неизвестен угол под которым падает свет на зеркало

Пусть этот $\angle d$.

тогда



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

СОШ №4

Место проведения

ХХ 36-41

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

27491

шифр

ФАМИЛИЯ

ДИЛЬМАН

ИМЯ

НИКИТА

ОТЧЕСТВО

ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата

рождения

06.10.2004

Класс: 9

Предмет

ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

5

листах

Дата выполнения работы:

09.02.20

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

ДА

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

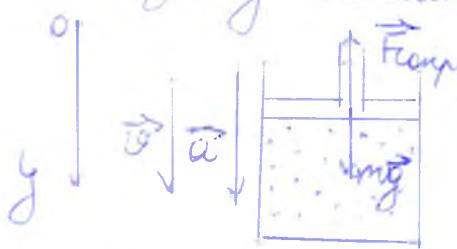


N1

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Когда прижим движется, то он увеличивает собой воздуха
внутри судна. Следовательно, увеличивается
давление газа. Значит, на прижим со стороны судна
действует некоторая сила сопротивления.

Добавляя все силы, действующие на прижим



$$m_1a = m_1g - F_{C_{air}}$$

$$m_1a - m_1g = -F_{C_{air}}$$



Будем считать, что прижим груз, то есть
будет равна m_2a . Предположим, что ускорение не изменится.
ОУ: $(m_1 + m_2)a = (m_1 + m_2)g - F_{C_{air}}$

$$m_1a + m_2a = m_1g + m_2g - F_{C_{air}}$$

$$m_1a - m_1g = m_2g - m_2a - F_{C_{air}}$$

$$-F_{C_{air}} = m_2g - m_2a - F_{C_{air}}$$

$$m_2g = m_2a$$

$$g = a$$

В первом же случае $a < g$. Значит, такое ускорение
не верно и ускорение изменится.
Значит, при добавлении груза к прижиму груза,
ускорение убывает.

Ответ: ускорение убывает.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$$U_1 = 500 \cdot 10^3 \text{ В}$$

$$R_1 = 900 \cdot 10^6 \Omega \text{ см}$$

$$U_2 = 750 \cdot 10^3 \text{ В}$$

$$R_2 = 2100 \cdot 10^6 \Omega \text{ см}$$

$$\frac{\Delta E_2}{\Delta E_1} = ?$$

№2

Решение:

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

$$\begin{cases} P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \\ P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} \end{cases}$$

Так как при U_1 при проводке одинаковы сечения и длина ~~одинакова~~ сечения параллельного то:

$$R_1 = \frac{R}{3}$$

при U_2 тоже проводят тоже сечение и той же длины ~~одинакова~~ сечения параллельного

$$R_2 = \frac{R}{5}$$

$$\begin{cases} P_1 = \frac{3U_1^2}{R} \\ P_2 = \frac{5U_2^2}{R} \end{cases}$$

$$\overline{P}_{\text{д}} = P_1 - P_2 \quad \overline{P}_{\text{д}} = P - \Delta E$$

$$\begin{cases} \overline{P}_{\text{д}1} = P_1 - \Delta E_1/t_1 \\ \overline{P}_{\text{д}2} = P_2 - \Delta E_2/t_2 \\ P_1 = \frac{3U_1^2}{R} \\ P_2 = \frac{5U_2^2}{R} \end{cases}$$

$$\overline{P}_{\text{д}1} = \frac{3U_1^2}{R} - \Delta E_1/t_1$$

$$\overline{P}_{\text{д}2} = \frac{5U_2^2}{R} - \Delta E_2/t_2$$

Так как разница при U_1 и U_2 одна и та же, то $t_1 = t_2 = t$.

$$\begin{cases} \Delta E_1 = (\overline{P}_{\text{д}1} - \frac{3U_1^2}{R}) \cdot t \\ \Delta E_2 = (\overline{P}_{\text{д}2} - \frac{5U_2^2}{R}) \cdot t \end{cases}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\frac{\Delta E_2}{\Delta E_1} = \frac{P_{U_2} - \frac{5V_2^2}{R}}{P_{U_1} - \frac{3V_1^2}{R}}$$

Дано:

$m_2 = 0,4 \text{ кг}$

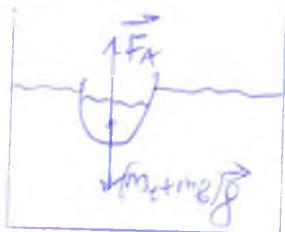
$V = 6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$

$P_B = 1000 \text{ кг/м}^3$

 $P_2 - ?$

н3

Решение:



$F_A = (m_2 + m_B)g$

$F_A = P_B(V_2 + V)g$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_B V_2 + P_B V = m_2 + m_B \\ V_2 = \frac{m_2}{P_B} \end{array} \right.$$

$m_B = \frac{2}{3} P_B V$

$P_B V_2 + P_B V = m_2 + \frac{2}{3} P_B V$

$\Delta V_2 = \frac{m_2}{P_B} + \frac{2}{3} V - V$

$V_2 = \frac{m_2}{P_B} - \frac{1}{3} V$

$P_2 = \frac{m_2}{V_2}; P_2 = \frac{m_2}{\frac{m_2}{P_B} - \frac{1}{3} V}$

Число?Ответ: $\frac{m_2}{P_B - \frac{1}{3} V}$

Справоч.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$$R = 0,04 \text{ м}$$

$$r = 0,01 \text{ м}$$

$$N = ?$$

Решение:

Длина внутреннего кольца подшипника

$$C_R = 2\pi R$$

Длина внешнего кольца:

$$C_n = 2(R + 2r)\pi$$

Время за которое внутренний подшипник
сделает один оборот:

$$t = \frac{C_R}{v_R}$$

 ~~v_R~~

$$t = \frac{2\pi R}{v_R}$$

За это же время внешний подшипник сделает N
оборотов:

$$t = \frac{C_n \cdot N}{v_n}$$

$$\frac{2\pi R}{v_R} = \frac{(2\pi R + 4\pi r)N}{v_n}$$

$$v_R = \omega \cdot R$$

$$v_n = \omega \cdot r$$

$$\frac{2\pi R}{\omega \cdot R} = \frac{N(2\pi R + 4\pi r)}{\omega \cdot r}$$

$$2\pi = 2\pi \cdot \frac{R}{r} \cdot N + 4\pi \cdot N$$

~~$2\pi = 2\pi R \cdot N + 4\pi \cdot N$~~

~~$\pi = R \cdot N + 4N$~~

$$1 = \frac{R}{r} \cdot N + 2N$$

$$N = \frac{1}{\frac{R}{r} + 2}$$

$$N = \frac{1}{\frac{R}{r} + 2}$$

$$N = \frac{1}{\frac{R}{r} + 2}$$

Ответ: $\frac{1}{6}$

$$N = \frac{1}{6}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$$a = 0,05\text{м}$$

 $S_m = ?$

Решение:



№.

Рассмотрим падение на зеркальное изображение.
Так как угол падения равен углу отражения,
то отражение будет таким же, но симметричным.
Таким образом будем составлять площадь квадрата.

$$S_K = S_x + S_1$$

$$S_K = a^2$$

$$S_x = 0,05\text{м} \cdot 0,05\text{м}^2 = 81,25 \cdot 10^{-4}\text{м}^2$$

$$S_1 = \frac{1}{2}a \cdot l \cdot \text{tg} \alpha, \text{ где } l - \text{это расстояние от}$$

квадрата до северной стены.

$$S_m = (81,25 \cdot 10^{-4} + l \cdot \text{tg} \alpha) \text{м}^2.$$

F

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

2. Гусь - Хрустальный

Место проведения

NL 72-96

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 24111

шифр

ФАМИЛИЯ Жарова

ИМЯ Валерия

ОТЧЕСТВО Сергеевна

Дата
рождения 27.03.2002

Класс: 11

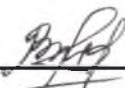
Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



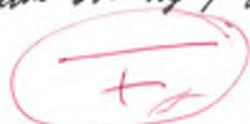
№1. По мере нагревания воды в чайнике мы слышим различные звуки. П.к. температура увеличивается, то происходит активнее процесс испарения воды, но поскольку так же активно конденсируются обратно получается, что пузырьки воздуха со дна чайника вытесняют ~~за счет конвекционных потоков~~ на поверхность. Увеличивающейся температурой сока и



равнение по ~~шерен горизонтал~~, увеличивающейся равнение вытесняет пузырька из-за ~~увеличения ф.~~
также соками пузырьки начинают ~~сплюноваться~~,

т.е. мы слышим как бы звуки ударов. ~~также~~
Еще раз отмечаем, что по мере нагревания звуки становятся ~~звуки~~ увеличиваются. При $\phi = \alpha$ от 60°C до 100°C (уроние) три $\phi \approx 100^\circ\text{C}$ единицы затраченные из-за установленной практический процесса ~~испарения / конденсации~~ как бы проходит, и кипения

что чайник мы восхищаем.



№3 Ящик:

$$A = \frac{\partial B}{\partial t}$$

I_0

N

m

q

$I - ?$

Решение:

П.к. частичное ^{ядра} движение вытесняется, то в электрическом поле действуют на отдельные частички единица заряда, она и создает центростремительное ускорение:

$$F_1 = qB\vartheta \sin \alpha, \text{ где } \alpha = 90^\circ$$

$$F_1 = ma, \text{ где } a_y = a = \frac{v^2}{r}$$

Практические вытеснения - окр- тк $r = 15\text{ см}$
 $L = 27\text{ см}$.

$$\Rightarrow \alpha = \frac{vT}{2\pi}$$

$$qB\vartheta = m \frac{\partial \alpha}{\partial T}$$

$$qB = \frac{m\vartheta \cdot \partial \alpha}{\partial T}$$

(расширяющее действие на одну частичку)

$$qB = \frac{2\pi m}{T}$$

Вспоминаем момент вращения:

$$qB_0 = \frac{2\pi m}{T}$$

$$q\Delta B = \frac{2\pi m}{T} \rightarrow qAT = \frac{2\pi m}{T} \rightarrow qAT^2 = 2\pi m.$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$I = \frac{Nq}{T}$$

$$T = \frac{Nq}{I}$$

$$q + \frac{Nq}{I^2} = 2am.$$

$$I = \sqrt{\frac{q^3 A N^2}{2am}}$$

Эта формула

$$I = \sqrt{\frac{N \cdot q \cdot A \cdot N \cdot q^2}{2m \cdot m \cdot A}} = qN \sqrt{\frac{Aq}{2am}}$$

$$\text{Ответ: } qN \sqrt{\frac{Aq}{2am}}$$

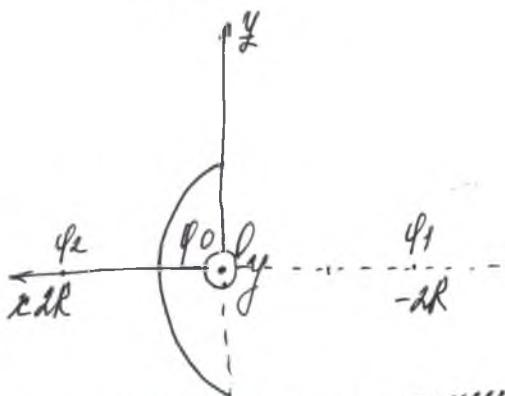
№4. Дано:

$$\varphi_0 = 100V$$

$$\varphi_1 = 38,2V$$

$$\varphi_2 - ?$$

Решение:



По принципу суперпозиции:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_0 + \vec{E}_2$$

т.к. полевой потенциал выражается по формуле
расстояния, то т.к. $E = \frac{q}{r}$, то полу-
чаем $E \rightarrow 0$, т.к. $r \rightarrow \infty$, тогда

$$0 = \vec{E}_1 + \vec{E}_0 + \vec{E}_2$$

Допустим, что движение векторов:

$$E_2 = E_1 + E_0 ; \quad \frac{\varphi_2}{L-2R} = \frac{\varphi_0}{L} + \frac{\varphi_1}{2R}$$

$$\varphi_2 = \frac{(\varphi_0 L + \varphi_0 2R + \varphi_1 L)(L-2R)}{L(L+2R)}$$

$$= \frac{(L(\varphi_0 + \varphi_1) + \varphi_0 2R)L}{L(L+2R)}$$

$$\text{считали } \varphi_2 = 138,2V.$$

Учитывая со-
размерности
L и 2R.

~~Ответ: 138,2V~~



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 5. Решение:

$$m = 100 \text{ г}$$

$$U = 380 \text{ В}$$

$$\eta = 80\%$$

 ϑ ?

Решение:

$$\eta = \frac{A_n}{A_3} \cdot 100\%$$

$$A_n = mgH$$

$$A_3 = UI\Delta t$$

Первое сл - циклическое сине тока, а
соответственно скорость циклическое горения
т.к. I понижается со 100 А до 65 А.

А затем, как следует из условия задачи наименее
равномерное течение.

$$\eta = \frac{mgH}{UI\Delta t} = \frac{mg\vartheta}{UI}$$

$$\vartheta = \frac{UI}{mg}; \quad \vartheta = \frac{380 \cdot 65 \cdot 0,8}{100 \cdot 000 \cdot 10} = 0,019 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

П.р. это установленная средняя горение замера.

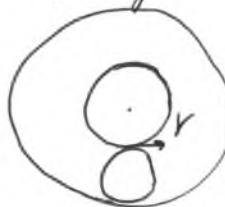
Ответ: $0,019 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

№ 6. Решение:

Решение:

$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

 N ?М.е. буд проектированы, тела $\omega_1 = \omega_2$ Рассл. один шаг с
другим шагом $\omega = \vartheta/R$, тела

$\frac{V}{R} = \frac{\vartheta}{T} \rightarrow \frac{V}{\vartheta} = \frac{1}{T} = 4$, т.е. внутреннее колесо
броятнее со скоростью мимой в 4 раза большей,
чем шарик.

$$V_1 = \frac{1}{T} = \frac{4 \cdot V}{2\pi R}$$

$$V_2 = \frac{\vartheta}{T} = \frac{4\vartheta}{2\pi R}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{V(R+r)}{\vartheta R} = \frac{4\pi R(R+r)}{\vartheta R}$$

$$\vartheta = 1 \text{ об/с} \rightarrow V_2 = \frac{\vartheta R}{4\pi(R+r)} = \frac{2\pi A \cdot 1}{4 \cdot 5} = \frac{1}{5} \text{ м/с}$$

Ответ: $\frac{1}{5}$ м/с

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ИГЭУ

Место проведения

М 32-60

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27771

ФАМИЛИЯ Завадский

ИМЯ Дмитрий

ОТЧЕСТВО Алексеевич

Дата рождения 20.04.2006 Класс: 7

Предмет Физика Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Заэ

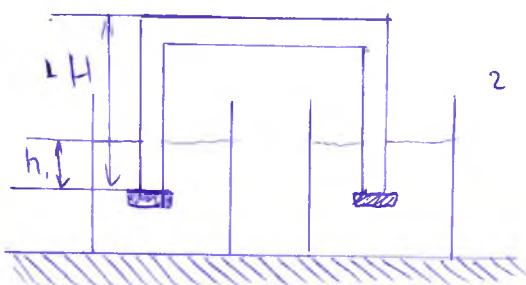
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



①

Плотность жидкости₁ - ρ Плотность жидкости₂ - $0,5 \rho$ Давление на клапан₁: $\rho g h$,Давление на клапан₂: $0,5 \rho g h$,Давление на клапан в трубе: $\rho g H$

Т.к. $H > h_1$, то при открытии клапана по свойству сообщающихся сосудов в 1 сосуде и трубке жидкость установится на одном уровне. Т.к. плотность жидк. больше плотности во втором сосуде, то столб жидкости в сосуде 2 будет в ~~в~~ раза больше столба жидкости повыситься, так как жидкость из трубы будет выливаться в сосуд, но вскоре остановится, т.к. образуется ~~безвоздушное~~ пространство.

② Уровень проволоки длиной 1 см равен

$$1000 \cdot 0,000008 \text{ м}^2 = 0,008 \text{ м}^3$$

Масса всех стальных проволок равна:

$$\text{Масса} = 7800 \cdot 0,008 \cdot 7 = 436,8 \text{ кг}$$

Масса всех алюм. проволок равна:

$$1085 - 436,8 \text{ кг} = 648,2 \text{ кг}$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Масса одной алюм. проволоки равна:
 $\text{факт} \cdot V_{\text{пров}} = 0,008 \cdot 2700 = 21,6 \text{ кг}$

Тогда всего алюм. проволок:

$$648,2 : 21,6 \approx 30 \text{ проволок.}$$

Ответ: 30

③ Объём метал. пластины равен $10^3 \text{ см}^3 = 1000 \text{ см}^3 = 0,001 \text{ м}^3$

Так во второй раз просверлили ещё
столько же, сколько и в первый, то
первоначально масса была равна 9 кг?
Тогда плотность металла равна

$$\rho = \frac{9 \text{ кг}}{0,001 \text{ м}^3} = 9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } 9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

⊕

$$\textcircled{4} \quad \frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{v_3}{v_2} = \frac{v_2}{v_1} = k = 1,5$$

$$S_1 = 1,5 S_2, \quad S_2 = 1,5 S_3$$

$$S_1 = 2,25 S_3$$

$$v_1 = \frac{1,5}{v_2}, \quad v_2 = \frac{1,5}{v_3}$$

$$v_1 = v_3 \frac{2,25}{v_3}$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 4,75 S_3$$

$$t_1 = S_3 \cdot v_3 \quad t = S_3 \cdot v_3 + \frac{2,25 S_3}{v_3} + \frac{S_3}{v_3} =$$

$$t_2 = \frac{2,25 S_3}{v_3} = S_3 \left(v_3 + \frac{2,25}{v_3} + \frac{1}{v_3} \right) = S_3 \left(v_3 + \frac{3,25}{v_3} \right)$$

$$t_3 = \frac{S_3}{v_3}$$

$$v = \frac{S}{t} = \frac{4,75 S_3}{S_3 \left(v_3 + \frac{3,25}{v_3} \right)} = \frac{4,75}{v_3 + \frac{3,25}{v_3}} = \frac{4,75 v_3}{v_3^2 + 3,25} = 35$$

$$\text{Ответ: } 61,2 \text{ кН/м}$$

⊗



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



⑤ Гашка погружена, когда её сила тяжести будет больше силы Архимеда, или равна ей. Определим $F_{\text{тн}}$: ~~вес~~

$$F_{\text{тн}} = mg = V \cdot g \cdot g = (0,4 \text{ кг} + 0,0004 \text{ м}^3 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}) \cdot 10 = 8 \text{ Н}$$

Объём вытесненной воды будет равен:

$$V = 8 \text{ Н} : g : g = 0,0008 \text{ м}^3.$$

Тогда объём самой гашки равен:

$$0,0008 \text{ м}^3 - 0,0006 \text{ м}^3 = 0,0002 \text{ м}^3.$$

А плотность материала:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,4 \text{ кг}}{0,0002 \text{ м}^3} = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \quad \rho = \frac{m_{\text{гашки}}}{(m_{\text{г}} + \frac{2}{3} \cdot V_{\text{тн}} \cdot \rho_{\text{в}})} \cdot \rho_{\text{в}} - V_{\text{тн}} \cdot \rho_{\text{в}}$$

$$= \frac{m_{\text{гашки}}}{m_{\text{г}}} - \frac{1}{3} V_{\text{тн}} \rho_{\text{в}}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

ЮЮ 32-89

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

Фамилия ЗАЙНУЛЛИН

Имя ДАНИЯР

Отчество ЛЕНАРОВИЧ

Дата рождения 19.03.2003

Класс: 10

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на _____ листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



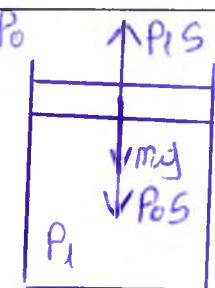
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



①

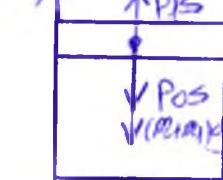


Здесь S - площадь поршня
 P_0 - атмосферное давление
 A - некое давление газа
 m - massa поршня.

$$P_1 S + mg + P_0 S = ma$$



При овободжении поршня он начнёт движение с некоторыми ускорениями a . Если $P_1 S > mg + P_0 S$, то он будет ускоряться вертикально вверх. Если $mg + P_0 S > P_1 S$, то наоборот. Но когда движущаяся поршня давление газа будет меняться, и со временем поршень остановится. При подавлении груза ~~на~~ иной m , на поршне появляется еще одна сила $m_1 g$, направляемая вертикально вниз. Теперь, после овободжения поршня, он так же придет в движение с некоторыми ускорениями a' , отличными от предсказуемых ускорений a (полученных при рассмотрении первого случая). Если в предсказуемой ситуации сумма сил mg и $P_0 S$ была больше, чем $P_1 S$, то при подавлении груза иной m разница между сицами, действующими вертикально вниз и вертикально вверх, уменьшится, и ускорение a' будет бывше ускорением a по модулю и однаково по направлению. Если в первом случае сила $P_1 S$ была бывше суммы сил mg и $P_0 S$, то ускорение a' сохранит свое направление (вертикально вверх). Если $P_1 S$ окажется равна сумме сил $P_0 S$, mg и $m_1 g$, то ускорение обратимое в нуль. И если $P_0 S + m_1 g + mg$ окажется бывше $P_1 S$, то ускорение a' изменит свое направление.



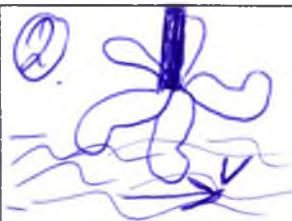
А. В обоих экспериментах изначальное давление газа P_1 должно быть одинаковым.

Ответ: Да, изменился.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Кинетическая энергия воды переходит в энергию вращения турбины, которая, в свою очередь, переходит в электроэнергию.

$$P = \frac{E_{потребления}}{E_{кинетическая}} = \frac{2E_{потреб}}{mv^2}$$

Потребляемая энергия увеличивается в три раза, КПД сохраняется.

$$P = \frac{2.3 E_{потреб}}{m_1 V_2^2}$$

~~Несколько того, что приводит воду в движение, сохраняется, а значит за единицу времени выпущенных трех не расходую первую воду, как и до увеличения потребляемой энергии.~~

~~$A = F \cdot S$. S не изменяется. Значит, F тоже постоянна.~~

Первый случай $F = m_1 d_1$

Во втором $F = 3m_1 d_2$

$$d_2 = \frac{1}{3} d_1$$

$$V_1 = d_1 t$$

$$V_2 = d_2 t = \frac{1}{3} d_1 t$$

$$V_1 = 3V_2$$

$$3 E_{потреб}$$

$$\frac{27 m_1 \cdot \frac{1}{2} V_2^2}{27 m_1 \cdot \frac{1}{2} V_1^2} = P$$

Ответ: в 27 раз.

?
~~Если скорость воды во втором случае не изменяется (например, если в обоих случаях воды падает с одинаковой высоты), то $3m_1 V_1^2 = m_2 V_2^2$. $3m_1 = m_2$~~

Ответ: в 3 раза

③



Пусть скорость вращения внутренней колеса $= V$.

Внешнее колесо находится в покое т.е. его скорость $= 0$.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

При каких условиях подшипника катятся по обоим концам без проскальзывания, то
то сколько с течением времени размах скорости
скользящих колес ω (ω скользящий и скользящий). Покатка касания скользящего колеса
 движется центральный центр
опрокидывания. Все точки под-
шипника опрокидываются отно-
сительно неё с одинаковой уко-
лонной скоростью ω . Покатка центра
подшипника движется со скоростью
 $V = \frac{R}{2} \omega$. Длина прокатки скользя-
щего колеса $= 2\pi R$.

$$V = \frac{QTR}{T} \Rightarrow T = \frac{QTR}{V} - \text{newog Spurwerkzeug}$$

$$\text{Диаметр цилиндрической подушечки} = \frac{\text{Диаметр колеса}}{2\pi(R+r)}$$

$$\frac{T}{T'} = \frac{2 \cdot R \cdot (R+r)}{2R+R} = \frac{2 \cdot (R+r)}{R} = \frac{10}{4}$$

Когда вы ум. на него совершил в обзоре, подчеркнув
совершением ГИЮ обзором.

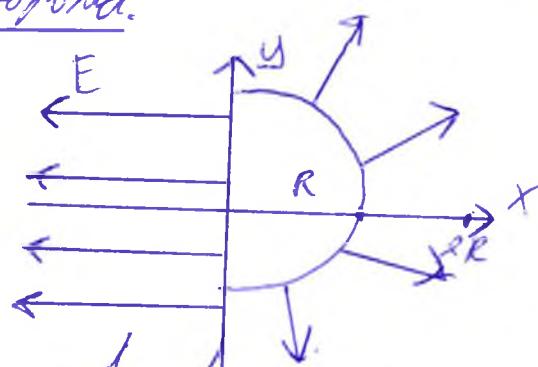
5. Плохое восприятие

$$E = \frac{d}{2EE_0} = \frac{d}{25EE_0} =$$

$$= \frac{25\pi R^2 E_0}{}$$

$$\text{Coperd: } \frac{K \cdot q}{E \cdot 3R} = \frac{1}{4JUE_0 E \cdot 3R} = \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{JUE_0 R}$$

$$\frac{q}{2\pi J R^2 \epsilon_0} = 100 \Rightarrow \frac{q}{\pi J R \epsilon_0} = 200 R$$



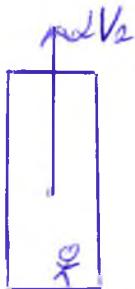


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\varphi(2R) = \frac{1}{12} \cdot 200 R = \frac{50}{3} R$$

9.



V_1^1 скорость один. тела.

$$L = V_1^1 t \Rightarrow t = \frac{L}{V_1^1}$$

$t = \frac{X}{V_2}$ V_2 - скорость тела.

$$\frac{L}{V_1^1} = \frac{X}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1^1 X}{L}$$

по закону сохранения импульса

$$m_2 V_x = (m_1 + M) V_2, \text{ где } V_x - \text{ исходная скорость.}$$

$$V_x = \frac{(m_1 + M) V_2}{m} = \frac{(m_1 + M) V_1^1 x}{L m}$$

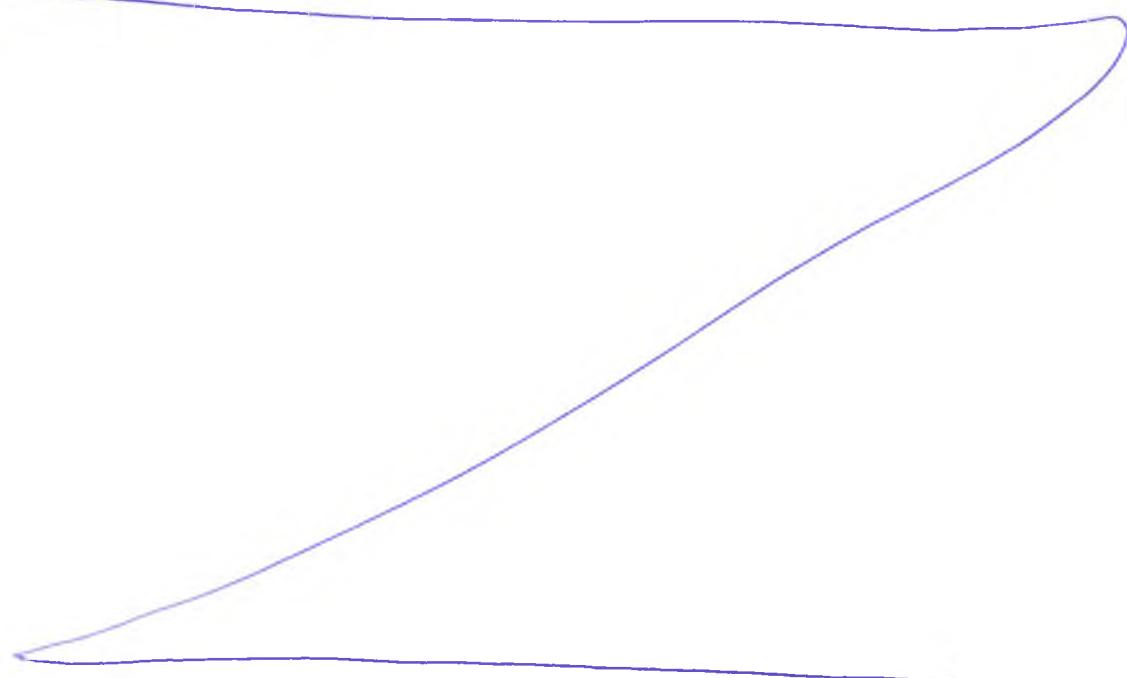
$$\alpha \frac{V_2}{L} = \frac{m_1 V_2}{L} = \frac{m_1 V_1^1}{L}$$

$$V_1^1 = \frac{M}{m}$$

$$V_x = \frac{(m_1 + M) L \alpha x}{L m} = \frac{680 \cdot 300 \cdot 0,2}{680 \cdot 600} = 1,1 \text{ м/c}$$

Ответ: 1,1 м/c.

1x



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

НовоЧебоксарск

Место проведения

СРЕ 40-67

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 2711

ФАМИЛИЯ Захаров

ИМЯ Никита

ОТЧЕСТВО Игоревич

Дата рождения 02.01.2002 Класс: 11

Предмет Физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 21

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



1. Процесс нагревания воды чайником происходит благодаря передаче тепла от тела или нагревательной спираль.

$$\Delta \text{нагрева воды} = C_{\text{воды}} \cdot m_{\text{воды}} \cdot \Delta t$$

Когда вода в чайнике нагревается нагревателем, атмосферное давление звуки не слышны или слышны слабо. Позже, в воде начнёт образовываться пузыри с воздушной волной, испарение вспенивается вода за счет действия закона Архимеда ($F_A = \rho g V_{\text{подврженн.}} \cdot g$). Но когда шарик способен преодолеть напорное давление из воды, который называется пункт бульбоскопии, сформировавшись капелька? ↗

Когда процесс вспенивания идет уже со всей водой, находящейся в чайнике, количество пузырьков очень велико, поэтому они выделяются из воды и попадают. Но в воде в чайнике образуются пары, испаряясь испарение волны из замерзшего прослойки и идет в "около" чайника, здесь возникает избыточное давление при говорим о нем, это вода замерзла. ↗ ↘

2. Дано:

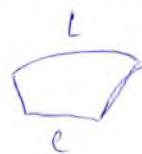
$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

$$N = ?$$

Требуется:

Марки обрашиваясь вокруг своего центра, когда внутреннее кольцо вращается \Rightarrow за единицу времени четырьмя марками проходит расстояние в $4\pi R$ - то в раз большее, чем внутреннее кольцо (так как замерзшее вода),



l - расстояние, проходимое внутренним кольцом

L - расстояние, которое проходит наружное кольцо, если для него будет замершее с четырьмя марками.

На самом деле движение вращающее не такое, но рассмотрим, что предложено, можно заменить такое, потому что рассмотрим движение марок и кольца.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



4. Дано:

$$x_1 = 2R$$

$$x_2 = 2A$$

$$I_0 = 100B$$

$$I_1 = 38,2B$$

$$I_2 = ?$$

$$\text{Ответ: } 38,2B.$$

Решение:

$$\text{Дано } I = \frac{k_1 A_1}{\epsilon R}$$

$$I_0 = \frac{k_1 A_1}{\epsilon R}$$

реш?

$$I_1 = \frac{k_1 A_1}{\epsilon R}$$

$$I_1 = \frac{k_1 A_1}{\epsilon R}$$

+
()

Решение не ясно...

5. Дано:

$$m = 10^5 \text{ кг}$$

$$U = 380B$$

$$h = 80\%$$

$$t = ?$$

Решение:

$$h = \frac{A_n}{A_3} \cdot 100\%$$

$$A_n = mgh$$

$$h = 5 \cdot t$$

$$A_3 = UI +$$

$$h = \frac{mgS}{UI} \cdot 100\%.$$

()

Значит, что за 5 с масса I изменилась на первом с коэффициентом k_1 , а после 5 с на втором с коэффициентом k_2 .

Возьмем, что $\Delta I_{0-5} = 4 \frac{A}{c}$, $\Delta I_{5-10} = 2 \frac{A}{c}$

Тогда можно вычесть 5 баллов
 $t = 5 \text{ с}$

$$S = \frac{h UI}{mg}, \quad \frac{0,8 \cdot 380 \cdot 80}{10^5 \cdot 10} \cdot 38,64 \cdot 10^{-5} \frac{m}{c}$$

Общее применение первого $\Delta I = 4 \cdot 4,5 + 2 \cdot 2,5 = 18 + 15 = 33 \text{ A}$

Тогда $I_1 = 80 + 18 = 98 \text{ A}$ $I_2 = 80 - 15 = 65 \text{ A}$

$$S_1 = \frac{0,8 \cdot 380 \cdot 98}{10^6} = 8 \cdot 38 \cdot 98 \cdot 10^{-6} \frac{m}{c}$$

$$S_2 = \frac{0,8 \cdot 380 \cdot 65}{10^6} = 8 \cdot 38 \cdot 65 \cdot 10^{-6} \frac{m}{c}$$

$$\text{Ответ: } 8 \cdot 38 \cdot 98 \cdot 10^{-6} \rightarrow 38 \cdot 64 \cdot 10^{-5} \rightarrow 8 \cdot 38 \cdot 65 \cdot 10^{-6} \left(\frac{m}{c} \right)$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$R_{\text{среднее якоря}} = R + r + 5 \text{ см} + 0,05 \text{ м}$$

$$l_{\text{среднее якоря}} = 25 R_{\text{як}} = 0,1 \text{ м}$$

$$l_{\text{максимум}} = 25 R = 0,08 \text{ м}$$

$$l_{\text{минимум}} = 25 r = 0,02 \text{ м}$$

+

Причина сбоя якоря: слишком мало места для якоря.

$$N_1 = \frac{l_{\text{як}}}{l_{\text{максимум}}} = \frac{0,08 \text{ м}}{0,08 \text{ м}} = 1$$

$$N_2 = N_1 \cdot \frac{l_{\text{як}}}{l_{\text{минимум}}} = 1 \cdot \frac{0,08 \text{ м}}{0,02 \text{ м}} = \frac{0,16}{0,02} = 5$$

Ответ: 5.

(использовано среднее значение якоря)

3. Дано: — Решение:

 $\Delta B, A$ B I_c


m g

$$\text{момент} = \bar{F}_A \times \bar{r}$$

$$\frac{m \omega^2}{R} = q B \sin \theta, \sin \theta = 90^\circ = 1$$

$$m \omega^2 = q B R$$

$$\omega = \frac{2\pi f}{R} = t$$

$$I = \frac{q}{t} \times \frac{q \omega}{2\pi R}$$

$$I_c = \frac{q \omega}{2\pi R}$$

$$m \omega = q (B - A) R$$

$$\omega = \frac{q (B - A) R}{m}$$

$$\omega = \frac{q B R}{m}$$

$$\frac{I}{I_c} = \frac{\omega}{\omega_0} = \frac{q B R}{m g (B - A) R} = \frac{B}{B - A}$$

$$I = I_c \frac{B}{B - A} = I_c \frac{B_c + A}{B_c} = I_c \left(1 + \frac{A}{B_c}\right)$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Новочебоксарск
МБОУ „Гимназия №6“
Место проведения

9РЕ 40-84

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ ЗАХАРОВА

ИМЯ ТАТЬЯНА

ОТЧЕСТВО ЮРЬЕВНА

Дата
рождения 10.09.2002

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: А/р

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№1.

Чайник, поставленный на плиту, нагревается керамическим: солище горелка
будет гореть чайника. Оно передает тепло питомым своим воде и она
нагревается. Движение воздуха, находящегося в питомых своих водах приводится
 $(\frac{dT}{t} = \text{const}, \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow v \uparrow)$, в них находятся воздух и вода пары.
Под действием силы тяжести пузырьки поднимаются в более горячие верхние
шары воды, где передают свое тепло воде, уменьшающееся ч., склоняющее
стекло пузырьков этого, генерирует характерный звук. Почему?
Чем выше температура питомых шаров воды, тем больше количество и
размер образовавшихся в них пузырьков, тем звуки становятся более громкими
и увеличением температуры. Но как только вся вода в чайнике нагрева-
ется до температуры кипения, пузырьки перестают склоняться внутрь
шаров воды, а поднимаются на поверхность, испаряясь там.
Звук исчезает. Когда в чайнике накапливается пар, приложенный ~~ко~~ сверху
пузырькам воздуха, он начинает давить на клапан. Чайник выключит.

№2.

Больше о
причины!

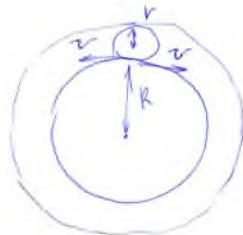
+

дано:

$R = 4 \text{ см}$

$r = 1 \text{ см}$

$N = ?$



$$N = \frac{L = R}{C = V} \text{, } L - \text{длина окружности внутреннего}\newline \text{кольца}$$

m.u

C - длина окружности шарика

$$\# V = D, \text{ где } V = \pi r^2 D \text{ - скорость точки внутреннего кольца}$$

D - скорость точки на поверхности
шарика

$$N = \frac{T}{t} = \frac{2\pi R \cdot \vartheta}{V \cdot 2\pi r} = \frac{R}{r}$$

$$N = \frac{4 \text{ см}}{1 \text{ см}} = 4$$

Ответ: шарик сделает 4 оборота.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

 R

$$\varphi_0 = 100 \text{ В}$$

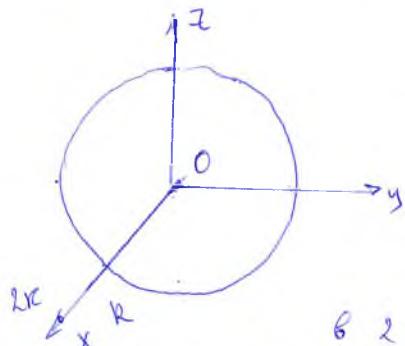
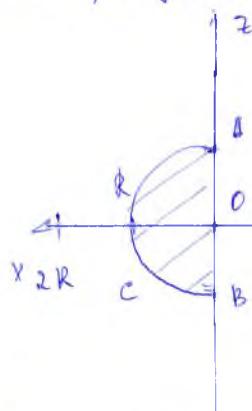
0-центр полусферы

$$\varphi_{-2R} = 38,2 \text{ В}$$

$$\varphi_{2R} - ?$$

$$\varphi_0^2 = \frac{Q}{\epsilon R}$$

Напряжения на поверхности и в центре полусферы на концентрических сферах.

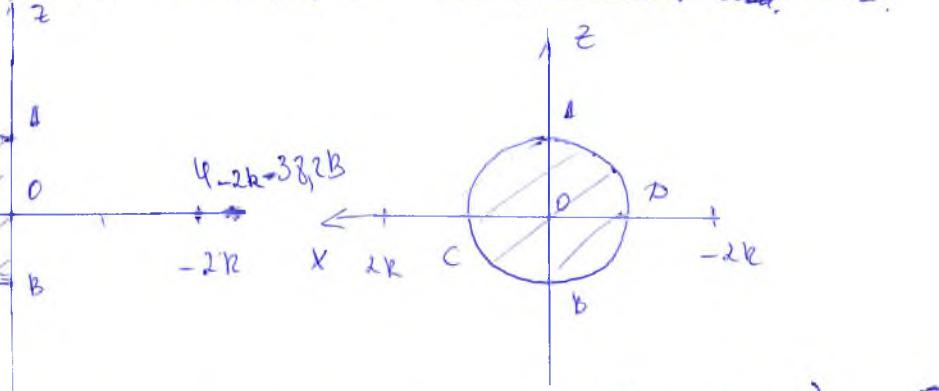


Решение:

Напряжение на поверхности:

Если бы висело ~~одно~~ полусфера или сфера, то $\varphi_0^2 = 200 \text{ В}$, т.к. точка 0 равноудалена от всех точек сферы и полусферы, а тогда в сфере было бы 2 рода зарядов.

(4 точки $= \frac{\varphi_0^2}{\epsilon R}$), где 2 заряда одинакового знака на поверхности сферы.



Если бы висело полусфера или сфера, то: $\varphi_{2R} = \varphi_{-2R} = \frac{Q}{2R \cdot \epsilon} = \frac{100}{2R \cdot \epsilon} = 100 \text{ В}$

где Q-общий заряд сферы. Т.к. $\varphi_{2R} = \varphi_{-2R} = \frac{\varphi_0^2}{2} = 100 \text{ В}$

Замечаем, что АСВ и АДВ составляют сферу, $\varphi_{-2R} = 38,2 \text{ В}$

и ~~точки~~ ² две точки 2R: сумма потенциалов двух полусфер дает $\varphi_R = 100 \text{ В}$, because 2R и АДВ симметричны -2R и АСВ, $\varphi_{-2R} = 38,2 \text{ В}$

$$\varphi_{2R} = 100 \text{ В} - 38,2 \text{ В} = 61,8 \text{ В}$$



Ответ: 61,8 В



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$m = 100 \text{ m} = 10^5 \text{ кг}$

$\eta = 80\%$

$U = 380 \text{ В}$

 $\tau?$

Решение: №5.

$h = \frac{Wn}{Wg} \cdot 100\% = \frac{mg h}{I \cdot t} \cdot 100\%$

$mgh = \frac{h \cdot I \cdot t}{100\%} \Rightarrow h = \frac{h \cdot I \cdot t}{100\% \cdot mg}$

$v = \frac{h}{t} = \frac{\cancel{h}}{\cancel{t}} \cdot \frac{0,1U \cdot t}{100\% \cdot mg t} =$

~~И т~~ - показывает единицу под градусной зависимостью силы тока и времени:

$v = \frac{0,8 \cdot 380B \cdot (405Ae + 581,25Ae)}{10^6 U \cdot 13c} \approx \frac{0,8 \cdot 380B \cdot 1000 A \cdot e}{10^6 U \cdot 13c} = 0,024 \text{ м/с}$

Ответ: $\approx 902 \text{ км/с}$

№8

Дано:

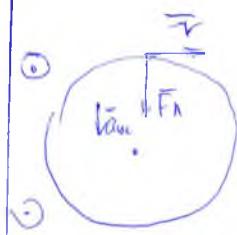
Io

A

N

m

q

 $I?$ 

①

②

③

Начальное состояние:

$mAye = qB \cdot \pi R^2 \sin d, \sin d = 1, \text{ при } d=90^\circ$

$\frac{m \cdot N \cdot V_0^2}{R} = qB \cdot \pi R \quad I = \frac{Q}{T} = \frac{Q \cdot V_0}{2\pi R} =$

$\frac{m N V_0}{R} = qB$

$= \frac{qN}{2\pi} \cdot \frac{V_0}{R}$

$\frac{V_0}{R} = \frac{qB}{mN}$

Также 1 бросание: $mNaye = qB^2 \pi R^2 \sin^2 d$

$\frac{m N V^2}{R} = q(B + \Delta T), \Delta T - \text{среднее время бросания}$

не совпадают

$T = \frac{\frac{2\pi R}{V_0} + \frac{2\pi R}{V}}{2} = \frac{\pi R}{V_0} + \frac{\pi R}{V} =$
 $= \frac{\pi qB}{mN} + \frac{\pi R}{V}$

$\frac{m N V}{R} = qB + qT \left(\frac{\pi qB}{mN} + \frac{\pi R}{V} \right)$

$\frac{m N V}{R} = \frac{qB + qT}{V} = \frac{qB + qA \pi qB}{mN}, \frac{V}{R} = X \quad \frac{R}{V} = \frac{1}{X}$

~~$\frac{m N V}{R} = qB + qT$~~ $m N X - \frac{qA \pi qB}{X} = qBx + qA \pi qB$

подставим решения уравн в дробь

$I = \frac{qN}{R+1} \cdot X$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Красноярск
СФУ

Место проведения

УК 93-44

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ

Золотухин

ИМЯ

Андрей

ОТЧЕСТВО

Владиславович

Дата

рождения

30.03.2004

Класс: 9

Предмет

Юриспруденция

Этап: Заключительный

Работа выполнена на

3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

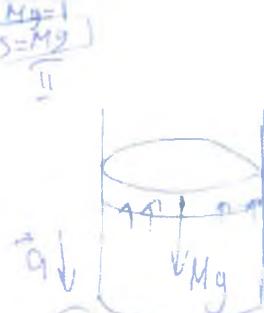
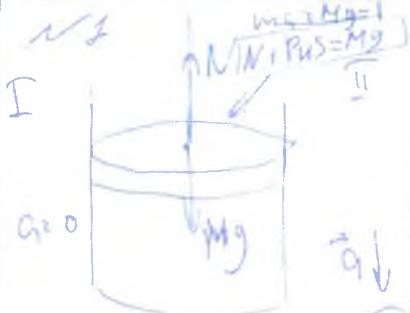


Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27791

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

Ук 93 - 44

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа $P_2 = \text{const}$

Само ускорение будет зависеть от действия силы тяжести

II $M_1 = Mg ; g = g - \frac{\partial P}{\partial h}$ - с таким ускорением но если также начнется через давление воздуха, которое может начинаться от атмосферного $> m$ то, тогда и сила тяжести начнется действовать лишь со вторичным давлением: $(P_2 - S)$ - (добавляют P_2 начальное давление газа)

$$M_1 = Mg - P_2 \cdot S ; M_2 = Mg - P_2 \cdot S - Mg$$

$$M_1 = P_2 \cdot S + Mg$$

$$a_1 = \frac{Mg - P_2 S}{M}$$

$$\text{III} \quad (M+m) a_2 = (M+m) g - P_2 \cdot S \quad \Rightarrow \text{можно } Mg < M+m \text{ потому что } P_2 \text{ не может быть очень большой}$$

$$a_2 = \frac{(M+m) g - P_2 S}{(M+m)} ; \text{ при } P_2 S < (M+m) g \text{ где}$$

Таким образом ускорение будет отличаться?
Ответ Результатом, что в конечном итоге ускорение будет больше

$$\begin{aligned} \text{дано} \quad & \text{решение} \\ V_1 = 500 \text{ м}^3 & P_1 = 900 \text{ кПа} ; P_2 = 100 \text{ кПа} ; g = 9,8 \text{ м/с}^2 \\ P_1 = 900 \text{ МПа} & P_1 = V_1 \cdot I \cdot q_1 ; P_2 = V_2 \cdot I \cdot q_2 \\ V_2 = 750 \text{ м}^3 & \frac{2000}{750 \cdot 91 \cdot 5} = \frac{900}{500 \cdot 3 \cdot 210} \\ P_2 = 2100 \text{ МПа} & \frac{q_2}{q_1} = \frac{900 \cdot 750 \cdot 5}{500 \cdot 3 \cdot 210} = \frac{9 \cdot 75}{3 \cdot 210} = 2 \cdot \frac{675}{630} = \frac{135}{126} = 1,08 \end{aligned}$$

$$n_1 = 3$$

$$n_2 = 5$$

$$= \frac{45}{42} = \frac{15}{14}$$

$$\text{Ответ: } 6 \frac{15}{14} \text{ м/с}^2$$

+



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 277.91

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

УЧ 93-44

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

✓ 3

Дано

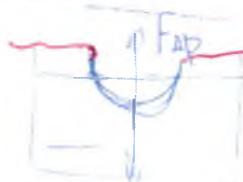
$m = 400 \text{ г}$

$V = 600 \text{ см}^3$

$P = 1000 \text{ дж/с}$

$g = 10$

Решение



По II закону Ньютона для тела
чтобы чашка не покинула должно
влиять на неё

$(m + m_b)g = F_{AP}$
 $(m + m_b)g$ Т.к. втулка ~~направлена~~ струится, то
 $\frac{2}{3}V$ при извороте чашки чашка покинет.
 можно записать уравнение F_{AP}

 P_M

$(m + m_b)g = P_M g \cdot V ; P_M = \frac{m}{V} ; m = P_M V$

$(m + m_b)g = P_M \cdot g \cdot \frac{2}{3}V$

$m + P_M \cdot \frac{2}{3}V = P_M \cdot \frac{2}{3}V$

$(m + m_b)g = F_{AP}$

$(0,4 + \frac{2}{3} \cdot 0,6) \cdot 10 = F_{AP}$

$\Rightarrow F_{AP} = 0 ; F_{AP} = m(g + m_b g) ; H \cdot P_4 \cdot g = \cancel{H \cdot P_4 \cdot g} \cancel{+ \frac{2}{3} \cdot P_6 \cdot g}$

$P_4 = \frac{2}{3} \cdot P_6$ В начальной момент, когда чашка
падает, то $m(g + m_b g) = F_{AP} ; 0,4 \cdot 10 = 4 \text{ дж} = F_{AP}$, теперь
расширяясь ~~из-за~~ F_{AP} чашка движется ~~из-за~~ этого чашка удерживает
 $m_4 g + \frac{2}{3} H \cdot P_6 \cdot g = F_{AP} ; F_{AP} = m_4 g + \frac{2}{3} P_6 \cdot g . \cancel{H}$

$40 + 0,4 \cdot 10 + 1000 \text{ дж} = F_{AP}$

$m_4 g + m_6 g = 0,4 \cdot 10 + \frac{2}{3} V \cdot g ; F_{AP} = H \cdot P_4 \cdot g + \frac{2}{3} P_6 \cdot g \cdot H$

$P_4 = 40 - \frac{2}{3} P_6 \cdot g ; m \cdot g - \frac{2}{3} P_6 \cdot g$

Ответ: $P_4 = m - \frac{2}{3} P_6$?
 ~~$P_4 = m - \frac{2}{3} P_6$~~ ?
 маленький

✓ 5

Дано

$R = 4 \text{ см}$

$r = 2 \text{ см}$

Решение

Расширяясь чашка ~~расширяясь~~ движется вправо,
чтобы совершить 1 оборот: $S = 2\pi R = 2\pi$

Расширяясь чашка движется вправо: $S = 2\pi R = 8\pi$

Чтобы трек не мог подняться сколько
обратов совершила чашка, чтобы прошагнувшее
по всему кругу $\frac{S}{S_i} = \frac{8\pi}{2\pi} = 4$ оборота

$n = ?$

$n = 4$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27731

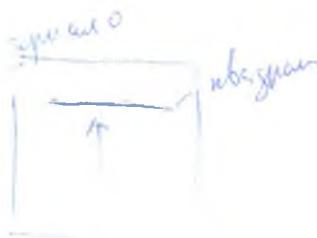
шифр, не заполняты

УБ 93-44

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

~ 4

$$a = 3 \text{ м}$$



Так зеркало и изогнутое окно можно изогнуть
перпендикулярно \perp , то все пружины подают на
насмешки зеркало и опираются на изогнутое соединение
ко всем. Сиваджана $\rightarrow g = 9 = 81 \text{ м}^2$
Всеми изогнутии будет больше из-за уход под изогнутым будущим
составляющим зеркала, но стороны, с которой зеркало прилегает к
изогнутому соединению не получит (как изогнуты). \ominus

$$\text{Сиваджана} \rightarrow 81 - 3 = 243 \text{ см}^2 \quad \oplus$$

$$\text{Объем} S \text{ см}^3 = 243 \text{ см}^2$$

 \ominus \oplus

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ССТ

Место проведения

105 95-34

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27793

шифр

ФАМИЛИЯ Зубков

ИМЯ Александр

ОТЧЕСТВО Александрович

Дата
рождения 24.07.2004

Класс: 9

Предмет Физика

Этап: Всероссийский

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Андрей

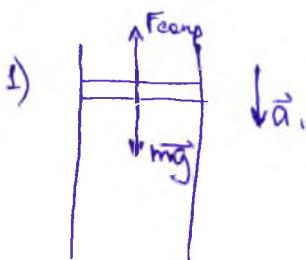
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



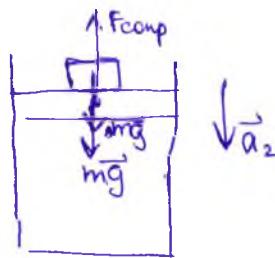
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



51.



2)



(—)

1) заметили, что F_{comp} не меняется, т.к. не меняется
перегрузка первого. $\Rightarrow F_{comp} = F_{2comp}$

2) по 2 закону Ньютона для 1) \Rightarrow 3) по 2 закону Ньютона для 2) \Rightarrow
 $m_1 a_1 = m_1 g - F_{comp}$ $\Rightarrow (m_1 + m_2) a_2 = (m_1 + m_2) g - F_{comp}$

$$F_{comp} = m_1(g - a_1)$$

$$F_{comp} = (m_1 + m_2)(g - a_2)$$

$$m_1(g - a_1) = (m_1 + m_2)(g - a_2)$$

$$\frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{g - a_2}{g - a_1} \Rightarrow m_1 < m_2 \Rightarrow m_1 + m_2 > m_1 \Rightarrow g - a_2 < g - a_1 \Rightarrow a_2 > a_1 \Rightarrow$$

ускорение после добавления груза увеличилось.

?



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

 $\sqrt{3}$

Дано

$m_1 = 400 \text{ г}$

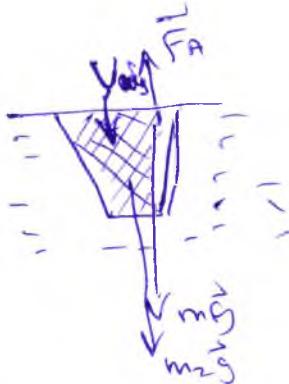
$\Rightarrow V_2 = 600 \text{ см}^3 = 600 \text{ см}^3$

$\rho_2 = 3000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 3 \text{ г/см}^3$

$\Delta V = \frac{2}{3} V_2$

Найди

$\rho_1 = ?$



по 2 закону Ньютона

$(m_1 + m_2)g - F_A = 0$

$F_A = (m_1 + m_2)g$

$F_B g = V_{\text{объем}} (m_1 + \Delta V \rho_2) g$

$V_{\text{объем}} = \frac{m_1 + \Delta V \rho_2}{\rho_2}$

$V_{\text{объем}} = \frac{m_1 + \Delta V \rho_2}{\rho_2}$

$V_1 = V_{\text{объем}} - V_2 = \frac{m_1 + \frac{2}{3} \rho_2 V_2}{\rho_2} - V_2$

$$\boxed{\rho_1 = \frac{m_1}{\frac{m_1 + \frac{2}{3} \rho_2 V_2}{\rho_2} - V_2}}$$
±

$$\rho_1 = \frac{400}{\frac{400 + 400 \cdot \frac{2}{3}}{3} - 600} = 2 \text{ г/см}^3$$

Ответ: $\rho_1 = 2 \text{ г/см}^3$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



5.

Заметим, что все шарик срывают одинарное число оборотов,
поэтому рассмотрим 1 шарик и внутреннее кольцо



Дано

$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 3 \text{ см}$$

Т.к. не было проскальзывания, то $l_1 = l_2$, где l_1 - длина ~~окружности~~
~~окружности~~

$$l_1 = l_2$$

$$2\pi R = k \cdot 2\pi r$$

$$k = \frac{2\pi R}{2\pi r} = \frac{R}{r} = 4$$

окружности
первого и l_2 - длина
соприкосновения

Ответ: одинаковый шарик срывает 4 оборота.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

52.

Дано

$$\Delta P_1 = 900 \text{ МВт}$$

$$\Delta P_2 = 2100 \text{ МВт}$$

$$U_1 = 500 \text{ кВ}$$

$$U_2 = 750 \text{ кВ}$$

м.к ΔP_1 и ΔP_2 - полезные мощности \Rightarrow

$$\Rightarrow P_1 = \Delta P_1 + P_{потери_1} \text{ и } P_2 = \Delta P_2 + P_{потери_2}$$

$$P = I^2 R$$

Найти

$$P_{потери_1}$$

$$P_{потери_2}$$

3)



$$R_{общ} = \frac{R}{3} \Rightarrow R = R_1 = R_2 = R_3$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = \frac{I}{3}$$

1) 2)

3)



$$R_{общ} = \frac{R}{5} \Rightarrow R = R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = I_5 = \frac{I}{5}$$

$$3) R \quad P_1 = \Delta P_1 + P_{потери_1}$$

$$P_{потери_1} = \frac{3 \cdot \cancel{I}}{8} \cdot \frac{3 \cdot \frac{I^2}{9} \cdot R}{m, k \quad I_1 = I_2 = I_3 = \frac{I}{3} \Rightarrow}$$

$$P_{потери_1} = \frac{I^2 R}{3}$$

$$R = I^2 R_{общ} = \cancel{\frac{I^2 R}{3}} = U_1 I$$

$$\Delta P_1 = U_1 I - \frac{I^2 R}{3} = \frac{2 U_1 I}{3} \Rightarrow \frac{3 \Delta P_1}{2} = U_1 I = 1350 \text{ МВт}$$

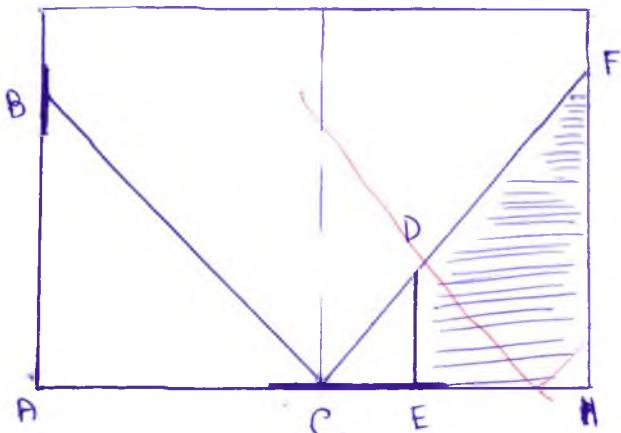
$$P_{потери_1} = U_1 I - \Delta P_1 = 450 \text{ МВт}$$

$$4) \text{ Аналогично 3)} \quad P_{потери_2} = 525 \text{ МВт} \Rightarrow \frac{P_{потери_1}}{P_{потери_2}} = \frac{6}{7}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 4.



Заметим, что FH - это тень оставшегося квадрата.

$DE = 9 \text{ см}$, но $\frac{CE}{CH} = k \Rightarrow FH^2 = DE^2 \cdot k^2$, но т.к. мы
написали $\frac{DE}{FH} = k$, то $\frac{CE}{CH} = k$, тогда $\triangle CDE \sim \triangle CFH$.

$$\cancel{\triangle CDE} \quad S_{\text{квадрата}} = DE^2 \Rightarrow S_{\text{тени}} = FH^2 \Rightarrow S_{\text{тени}} = FH^2 = DE^2 \cdot k^2$$

Ответ: писать тени равна $81 \text{ см}^2 \cdot k^2$, где $k = \frac{CE}{CH}$

F

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

НОВОЧЕБОКСАРСК
МБОУ „ГИМАЗИЯ №6”

Место проведения

ФЕ 40-82

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27/11

ФАМИЛИЯ ИВАНОВ

ИМЯ МАКСИМ

ОТЧЕСТВО СЕРГЕЕВИЧ

Дата
рождения 11.07.2002

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Макеев

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1

~~По мере нагревания и кипения воды звук становится более высоким, т.к. по мере нагревания воды кинетическая энергия между водой всё больше и больше, т.к. увеличивается скорость движений молекул. А т.к. скорость становится больше, то и колебание между водой происходит всё чаще, вследствие чего звук становится выше.~~

~~При температуре воды 100°C скорость движений молекул высокая, а значит звук очень высокий.~~

N1

~~П.к. по мере нагревания чайника, температура воды увеличивается, а $E_k \propto T$ и $\omega \sim E_k$, следовательно скорость ~~также~~ ~~увеличивается~~ движения молекул воды тоже увеличивается.~~

~~При $t=100^{\circ}\text{C}$ или $T=373\text{K}$ вода в чайнике ~~до~~ начнёт испаряться, и скорость молекул воды ~~будет~~ ~~стать~~ ~~больше~~. Молекулы испарившейся воды начнут выхаживать из чайника, и в это время чайник начнёт издавать звук высокой частоты?~~ В дальнейшем пары испарившейся воды будут становиться ~~все~~ ~~больше~~, т.к. все получают больше энергии из-за испарение молекул воды, и следовательно процесс выхода паров из чайника будет ~~быть~~ ~~стать~~ ~~меньше~~ быстрым, в результате чего ~~звук~~ ~~становится~~ ~~высокой~~ частоты звук становится всё выше и выше. Но почему?





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



N5

Дано:

$m = 100 \text{ кг} =$

$= 10^5 \text{ г}$

$U = 380 \text{ В}$

$KPA = 80\%$

$\varphi = ?$

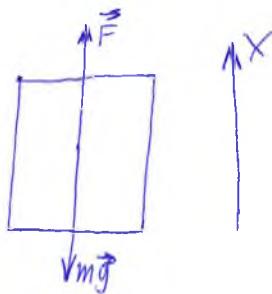
Решение.

т.к. мы определяем установившуюся скорость, то $\varphi = \text{const}$, а следовательно $a = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

$a = F + mg$

$OX; a = F - mg$

$F = mg$, где F -сила, с которой кран поднимает замедленную



$KPA = \frac{A_n}{A_g} \cdot 100\%$

$A_n = \frac{N}{R \cdot t}, \text{ т.к. } \varphi = \text{const}, \text{ то } R = F \varphi$



$A_n = F \varphi \cdot t$

$A_g = P \cdot t, \text{ где } P - \text{ мощность электрической цепи.}$

$P = U \cdot I_{ср}$

т.к. сила тока в цепи всё время уменьшалась, то $I_{ср} = \frac{I_{max} + I_{min}}{2}$
по графику находим, что $I_{max} \approx 99 \text{ А}$, а $I_{min} \approx 65 \text{ А}$

$$\frac{KPA}{100\%} = \frac{F \varphi \cdot t}{U \cdot \left(\frac{I_{max} + I_{min}}{2} \right) \cdot t} = \frac{mg \varphi}{U \left(\frac{I_{max} + I_{min}}{2} \right)} = \frac{2mg \varphi}{U \left(I_{max} + I_{min} \right)}$$

$$\varphi = \frac{KPA \cdot U \left(I_{max} + I_{min} \right)}{100\% \cdot 2mg} = \frac{80\% \cdot 380 \text{ В} (99 \text{ А} + 65 \text{ А})}{100\% \cdot 2 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 2492,8 \cdot 10^{-5} \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 0,025 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $\varphi = 0,025 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

N2

Дано:

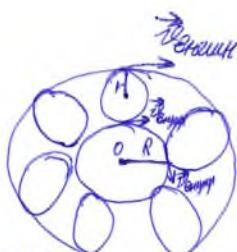
$R = 4 \text{ см} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ м}$

$r = 1 \text{ см} = 10^{-2} \text{ м}$

 $N = ?$

Решение.

по условию задачи шарик滾动 делает N оборотов вокруг оси O
за время одного оборота $T_{внешн}$ кольца, т.е. за $T_{внешн}$, значит $t = T_{внешн}$, где t -время одного оборота шарика поднявшегося выше оси O
т.к. внешнее кольцо \Rightarrow закреплено на хордце AB , то $V_{внешн} = V_{внешн} \Rightarrow T_{внешн} = T_{внешн}$
внешнее кольцо на оси O , то $V_{внешн} = V_{внешн} \Rightarrow T_{внешн} = T_{внешн}$



$$\begin{aligned} \varphi_{внешн} &= 2\pi R \cdot \varphi_{внешн} \\ \varphi_{внешн} &= 2\pi (R + 2r) \cdot \varphi_{внешн} \end{aligned} \Rightarrow \frac{\varphi_{внешн}}{\varphi_{внешн}} = \frac{R}{R + 2r}$$

$\varphi_{внешн} (R + 2r) = 2\varphi_{внешн} R \Rightarrow \varphi_{внешн} > \varphi_{внешн}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

т.к. внутреннее кольцо крутил шарик подшипника против часовой стрелки, а внешнее по часовой, то $\omega_n = \omega_{внешн} - \omega_{внутр}$
значит, шарик подшипника будут двигаться по часовой стрелке

$$\omega_n = \frac{2\pi(R+t)}{T_n} \quad T_n = \frac{2\pi(R+t)}{\omega_n} = \frac{2\pi(R+t)}{\omega_{внешн} - \omega_{внутр}}$$

$$T_n = \frac{t}{N}, \text{ где } t = T_{внутр}$$

$$N = \frac{t}{T_n} = \frac{T_{внутр}}{\frac{2\pi(R+t)}{\omega_{внешн} - \omega_{внутр}}} = \frac{T_{внутр}(\omega_{внешн} - \omega_{внутр})}{2\pi(R+t)}$$

$$\omega_{внешн} = \frac{\omega_{внутр}(R+2t)}{R}$$

$$N = \frac{T_{внутр}}{2\pi(R+t)} \cdot \left(\frac{\omega_{внутр}(R+2t)}{R} - \omega_{внутр} \right) = \frac{T_{внутр} \omega_{внутр}}{2\pi(R+t)} \left(\frac{R+2t}{R} - 1 \right)$$

$$N = \frac{T_{внутр} \omega_{внутр}}{2\pi(R+t)} \left(\frac{R+2t-R}{R} \right) = \frac{2t}{R} \cdot \frac{1}{2\pi(R+t)} \cdot T_{внутр} \cdot \omega_{внутр}$$

$$\omega_{внутр} = \frac{2\pi R}{T_{внутр}}$$

$$\text{т.е. } N = \frac{22}{R+2}$$

$$N = \frac{t}{R\pi(R+t)} \cdot T_{внутр} \cdot \frac{2\pi R}{T_{внутр}} = \frac{2t}{R+t} = \frac{2 \cdot 10^{-2} \text{ с}}{9 \cdot 10^{-2} \text{ с} + 10^{-2} \text{ с}} = \frac{2 \cdot 10^3 \text{ с}}{5 \cdot 10^2 \text{ с}} = 0,4$$

т.к. $N < 1$, то шарик подшипника не успеет сделать даже один оборот вокруг оси О за время одного оборота внутреннего кольца, а успеет сделать только 0,4 оборота.

Ответ: $N = 0,4$.



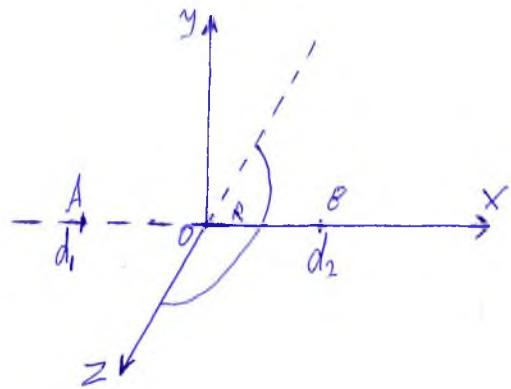
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№4

Дано:

 R $\psi_0 = 100 \text{ В}$ $\psi_1 = 38,28$ $d_1 = |-2R|$ $d_2 = 2R$ $d_3 = \infty$ $\psi_3 = 0 \text{ В}$ $\psi_2 = ?$

Решение.



$$\psi_1 = \frac{kq}{d_1}, \text{ где } d_1 \text{ - расстояние от т.} O$$

слева

т.к. т. A - находится ~~справа~~ от основания, и у нас полусфера, а не сфера, то $\psi_1 = \frac{kq}{d_1}$, где d_1 - расстояние от т. O?

$$kd = \psi_1 \cdot d_1$$

т.к. B находится в положительном направлении оси OX, справа от основания, где есть полусфера, то $\psi_2 = \frac{kq}{d_2 - R}$, т.к. потенциал ~~на~~ на поверхности полусферы ^{и вне ее} ~~и на концах~~

$$\psi_2 = \frac{\psi_1 d_1}{d_2 - R} = \frac{38,28 \cdot |-2R|}{2R - R} = \frac{38,28 \cdot 2R}{R} = 38,28 \cdot 2 = 76,4 \text{ В}$$

Ответ: $\psi_2 = 76,4 \text{ В}$.

№3

Дано:

 $\psi_0, N,$ m, q $B = A \cdot t$ $B_0 = A$ $t = T$ $y = ?$

Решение.

$$Nm\vec{a} = \vec{F}_A$$

$$\text{OX: } Nma = F_A$$

$$a = \frac{ze^2}{R}$$

т.к. по окружности движется пучок зарядов, то на этот пучок действует F_A со стоянки магнитного поля

$$F_A = B_0 \psi_0 e \sin 90^\circ = B_0 \psi_0 e, \text{ где } e - \text{ единица пучка } e = N \cdot 2r, \text{ где } r - \text{ радиус вектора динамики}$$

$$F_{10} = B_0 \psi_0 e \quad F_{10} = Nma_0 \quad a_0 = \frac{ze^2}{R}$$

$$B_0 \psi_0 e = Nm \frac{ze^2}{R}$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



так одни частицы этого пучка действует F_1 сокращающая с F_2

$$F_1 = B_0 q \sin 90^\circ = B_0 q \quad F_1 = ma \quad B_0 q = m \frac{\omega}{R} \quad B_0 = \frac{m \omega}{R}$$

в начальный момент времени

$$F_{10} = B_0 \omega_0 q \sin 90^\circ = B_0 \omega_0 q \quad F_{10} = ma_0 \quad B_0 \omega_0 q = m \frac{\omega_0^2}{R} \quad B_0 q = \frac{m \omega_0^2}{R}$$

$$\frac{m}{R} = \frac{B_0 q}{\omega_0^2} \quad \frac{m}{R} = \frac{B_0 q}{\omega_0^2} \quad \frac{B_0 q}{\omega_0^2} = \frac{B_0 q}{\omega_0^2} \quad \frac{B_0}{\omega_0^2} = \frac{B_0}{\omega_0^2} \quad \omega_0 = \frac{B_0}{B_0}$$

$$F_1 = Nma$$

$$B_0 Y_0 = Nm \frac{\omega_0^2}{R} \quad B_0 Y_{2f} = \frac{Nm \omega_0^2}{R} \quad B_0 Y_{2f} = \frac{m}{R} \cdot \frac{B_0^2 \omega_0^2}{B_0^2}$$

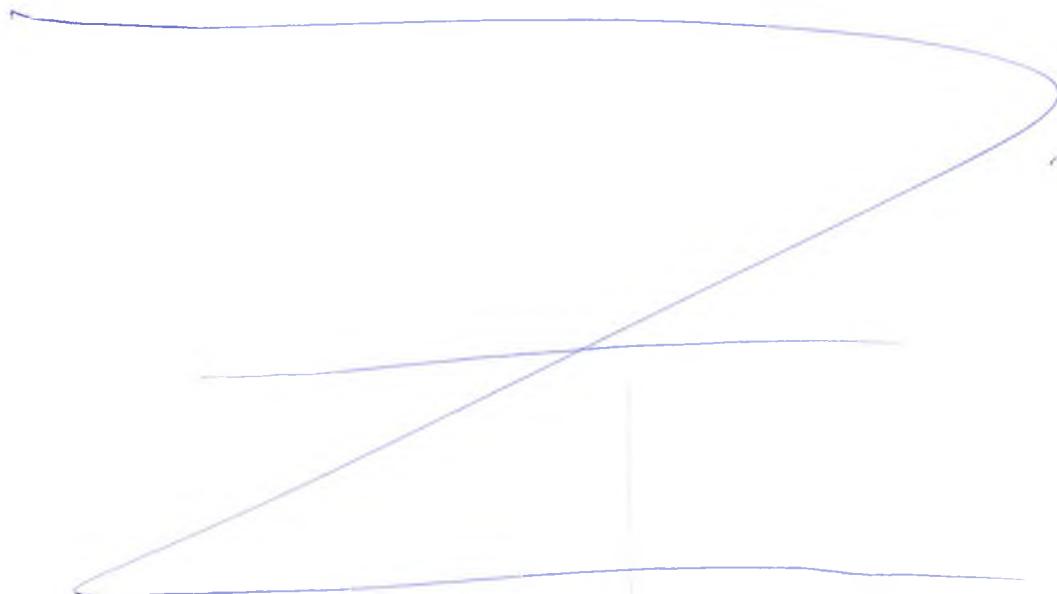
$$Y_{2f} = \frac{m B_0 \omega_0^2}{R B_0^2} \quad 2f R = \frac{m B_0 \omega_0^2}{B_0^2}$$

$$F_{10} = Nm a_0 \quad B_0 Y_0 = Nm \frac{\omega_0^2}{R} \quad B_0 Y_0 N_{2f} = \frac{Nm \omega_0^2}{R} \quad 2f R = \frac{m \omega_0^2}{B_0 Y_0}$$

$$\frac{m B_0 \omega_0^2}{Y_0 B_0^2} = \frac{m \omega_0^2}{B_0 Y_0} \quad \frac{B_0}{Y_0 B_0} = \frac{1}{Y_0} \quad Y_0 = \frac{B_0}{B_0}$$

$$Y_0 = \frac{A \cdot t Y_0}{A} = t Y_0 = T Y_0$$

$$2f_{cp} = \frac{2\pi R}{T} \quad 2f_{cp} = 2f + 2f \quad 2f_0 + 2f = \frac{2\pi R}{T} \quad T = \frac{2\pi R}{2f_0 + 2f}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВР МЖК

Место проведения

SH 14-48

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27781

ФАМИЛИЯ Кабанов

ИМЯ Виталий

ОТЧЕСТВО Амитриевич

Дата рождения 15.06.2005

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Задача 1.

Так как $P_{ATM} \neq P_r$, то при освобождении пружин, он может двигаться в одну из сторон, так как не него будем действовать

$$F_{\text{нр}} = P \cdot S, \text{ а } S - \text{ с обеих сторон одинаков.}$$

После падения груза рассмотрим случаи:

1) Если $P_{ATM} > P_r$, значит и изначально пружину опускали выше, и при падении груза, сверху будем действовать избыточная сила ~~F~~ $F = m_r \cdot g$, тогда очевидно, что это ускорение увеличится.



2) Если $P_{ATM} < P_r$, значит и изначально первоначальное положение было ниже. Вверх будем действовать сила $F = M_n \cdot \ddot{a}$? После падения груза вниз будем действовать вес груза $m_r \cdot g$, а сила сверху ^{без} изменится и будет $(P_{ATM} - m_r \cdot g)$? Тогда регуляризующая сила сверху будет новая $F = (M_n + m_r) \cdot \ddot{a} - m_r \cdot g = (M_n \ddot{a}) + m_r \ddot{a} - m_r \cdot g$? Значит, и весом ускорение не изменится.

Задача 2.

$$\text{Дано: } \eta = 98,9\% = 0,989$$

$$P = 500 \text{ МВт} = 500 \cdot 10^6 \text{ Вт}$$

$$t_1 = 28^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 58^\circ\text{C}$$

$$c_p = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$$

$$P_0 = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{сек}}$$



~~go~~ KNL TEC:

$$D = \frac{A_n}{A_3} = \frac{Q_n}{Q_3} \cdot Q_3 - \text{окончательное значение дисперсии Beta}$$

$$\text{Egn: } Q_0 = CBAB(t_2 - t_1) = \rho B \cdot V_B \cdot c_B (t_2 - t_1)$$

Q3 - Видение решения, при работе генератора:

$$Q_3 = P \cdot t$$

$$D = \frac{Q_n}{Q_3} = \frac{qf \cdot Vf \cdot Cf (t_2 - t_1)}{\rho \cdot t} \quad ?$$

$$g_b \cdot v_b \cdot c_b \cdot (t_2 - t_1) = g \cdot p \cdot t \quad | : t$$

$$\frac{Pb \cdot Vb \cdot Lb(t_2 - t_1)}{t} = \frac{D \cdot P \cdot t}{t}$$

$$PB \cdot \frac{Vb}{t} \cdot cb(t_2 - t_1) = D \cdot D$$

$$\rho b \cdot W \cdot c b \cdot (t_2 - t_1) = p \cdot P$$

$$W = \underline{J \cdot P}$$

$J = \rho b \cdot c_b \cdot (t_2 - t_1)$

$$W = \frac{0,989 \cdot 500 \cdot 10^6 \cancel{\text{Br}}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot (58-28) \cdot C} = 29 \cdot 10^3 \cdot 4200$$

$$= \frac{989 \cdot 5}{28 \cdot 42} = \frac{4945 \cancel{\text{Br}}}{1218 \frac{\text{J}}{\text{m}^3}} = \frac{4945 \text{ Br} \cdot \text{m}^3}{1218 \text{ J/m}^3} = \frac{4945 \text{ Br} \cdot \text{m}^3}{1218 \text{ BTU/in}^3}$$

$$= \frac{4945 \cdot \text{m}^3}{1218 \cdot \text{cal}} \approx 4 \frac{\text{m}^3}{\text{cal}} = \frac{4}{3000} \frac{\text{m}^3}{\text{Btu}} \approx 4 \frac{\text{m}^3}{\text{Btu}}$$

On Behl: 4 m³/rac



Задача 4.

Дано:

$$m_2 = 400 \text{ г} P = 0,4 \text{ кг}$$

$$V = 600 \text{ см}^3 = 0,6 \text{ л}$$

$$k = \frac{2}{3}$$

$$\rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Изменение плавающего предмета:



Схема 1:

$$F_{\text{норм}} = F_{\text{APX}}$$

$$m_2 g = \rho_b V_{\text{нор}} g$$

$$V_{\text{нор}} = \frac{m_2}{\rho_b} = \frac{0,4 \text{ кг}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = \frac{4 \text{ кг}}{10000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}$$

$$= 0,0004 \text{ м}^3 = 0,4 \text{ л}$$

Плавающий предмет:



~~$$F_{\text{норм}} > F_{\text{APX}}$$~~

~~$$(m_2 + \rho_b V_b) g > \rho_b (V_{\text{нор}}) g$$~~

~~$$m_2 + \rho_b V_b > \rho_b V_{\text{нор}} + \rho_b V_b$$~~

~~$$F_{\text{норм}} > F_{\text{APX}}$$~~

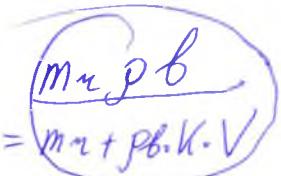
~~$$(m_2 + \rho_b k V) g > \rho_b V_{\text{нор}} g$$~~

~~$$m_2 + \rho_b k V > \rho_b V_{\text{нор}}$$~~

~~$$V_{\text{нор}} \leq \frac{m_2 + \rho_b k V}{\rho_b}$$~~

$$m_2 = V_{\text{нор}} \cdot \rho_{\text{нор}} \Rightarrow \rho_{\text{нор}} = \frac{m_2}{V_{\text{нор}}} \approx \frac{m_2}{m_2 + \rho_b \cdot k \cdot V} = \frac{m_2 \rho_b}{m_2 + \rho_b \cdot k \cdot V}$$

$$\text{Ответ: } \frac{m_2 \cdot \rho_b}{m_2 + \rho_b \cdot k \cdot V} ? = ?? \quad \rho_b$$





Задача 3.

 $\delta_{\text{сп}} = 35 \text{ м} \cdot \text{м}$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{\delta_3}{\delta_2} = \frac{v_2}{v_1} = 4 = 1,5 \quad \delta_3 = ?$$

Выводы: Все величины через 3-ю часть пути.

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = 1,5$$

$$\frac{S_2}{S_3} = \frac{3}{2} \Rightarrow S_2 = \frac{3}{2} S_3; \quad \frac{S_1}{S_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow S_1 = \frac{3}{2} S_2 =$$

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} S_3 = \frac{9}{4} S_3 \Rightarrow S_1 = \frac{9}{4} S_3, \quad S_3 = S_3$$

$$\frac{v_3}{v_2} = \frac{v_2}{v_1} = 1,5$$

$$\frac{\delta_3}{\delta_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \delta_2 = \frac{2}{3} \delta_3; \quad \frac{\delta_2}{\delta_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \delta_1 = \frac{2}{3} \delta_2 =$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \delta_3 = \frac{4}{9} \delta_3 \Rightarrow \delta_1 = \frac{4}{9} \delta_3, \quad \delta_2 = \delta_3$$

$$U_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{бес}}}{{\ell}_1 + {\ell}_2 + {\ell}_3} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{{\ell}_1 + {\ell}_2 + {\ell}_3} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\delta_1 + \delta_2 + \delta_3} =$$

$$\frac{S_1 + S_2 + S_3}{S_1 \delta_2 \delta_3 + S_2 \delta_1 \delta_3 + S_3 \delta_1 \delta_2} = \frac{\delta_1 \delta_2 \delta_3 \cdot (S_1 + S_2 + S_3)}{S_1 \delta_2 \delta_3 + S_2 \delta_1 \delta_3 + S_3 \delta_1 \delta_2}$$

$$\frac{S_1 + S_2 + S_3}{S_1 \delta_2 \delta_3 + S_2 \delta_1 \delta_3 + S_3 \delta_1 \delta_2} = \frac{\delta_1 \delta_2 \delta_3 \cdot (S_1 + S_2 + S_3)}{S_1 \delta_2 \delta_3 + S_2 \delta_1 \delta_3 + S_3 \delta_1 \delta_2}$$

Найдём выражение из соотношений:

$$U_1 \delta_2 \delta_3 = \frac{4}{9} \delta_3 \cdot \frac{2}{3} \delta_3 \cdot \delta_3 = \frac{8}{27} \delta_3^3$$

$$S_1 + S_2 + S_3 = \frac{9}{4} S_3 + \frac{3^2}{2} S_3, \quad S_3 = \frac{9}{4} S_3 + \frac{6}{4} S_3 + \frac{4}{4} S_3 = \frac{19}{4} S_3$$

$$\delta_1 \delta_2 \delta_3 \cdot (S_1 + S_2 + S_3) = \frac{8}{27} \delta_3^3 \cdot \frac{19}{4} S_3 = \frac{38 \delta_3^3 S_3}{27}$$

$$S_1 \delta_2 \delta_3 = \frac{9}{4} S_3 \cdot \frac{2}{3} \delta_3 \cdot \delta_3 = \frac{3}{2} \delta_3^2 S_3$$

$$S_2 \delta_1 \delta_3 = \frac{3}{2} S_3 \cdot \frac{4}{9} \delta_3 \cdot \delta_3 = \frac{2}{3} \delta_3^2 S_3$$

$$S_3 \delta_1 \delta_2 = S_3 \cdot \frac{4}{9} \delta_3 \cdot \frac{2}{3} \delta_3 = \frac{8}{27} \delta_3^2 S_3$$

$$S_1 \delta_2 \delta_3 + S_2 \delta_1 \delta_3 + S_3 \delta_1 \delta_2 = \delta_3^2 S_3 \left(\frac{3}{27} + \frac{2}{39} + \frac{8}{24} \right) =$$



$$\delta_3^2 S_3 \left(\frac{81 + 36 + 16}{54} \right) = \boxed{\frac{133}{54} \delta_3^2 S_3}$$

$$\frac{\delta_1 \cdot \delta_2 \cdot \delta_3 \cdot (S_{11} S_{22} + S_{12} S_{21})}{S_1 \delta_2 \delta_3 + \delta_2 \delta_1 \delta_3 + \delta_2 \delta_1 \delta_3} = \frac{38 \delta_3^3 S_3}{27} : \frac{133 \delta_3^2 S_3}{54} =$$

$$\frac{38 \delta_3^3 S_3 \cdot 54}{27 \cdot 133 \delta_3^2 S_3} = \boxed{\frac{76}{133} \delta_3}$$

$$v_{ep} = \frac{76}{133} \delta_3 \Rightarrow \delta_3 = \frac{133}{76} \cdot v_{ep} = 35 \text{ км/ч} \cdot \frac{133}{76}$$

$\approx 61,2 \text{ км/ч.}$

Ответ: $\approx 61,2 \text{ км/ч.}$

Задача 5.

Пусть солнечное светло,

наше попадание на зеркало -

отражение не квадрат, при этом

угол падение = угол отражение.

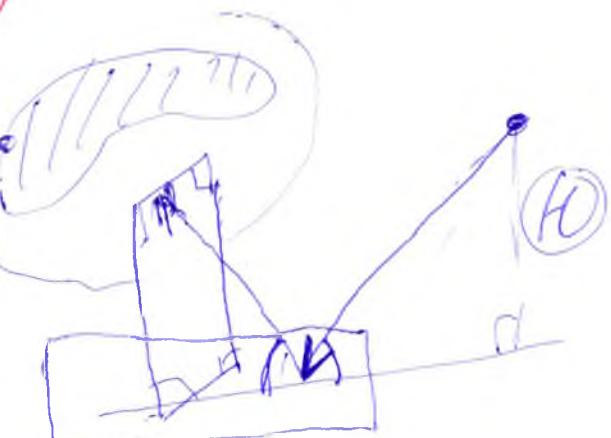
Определим свет попадёт в отражатель, солнечного

содержит стекло (звук стекла). Значит, площадь тени

= площадь отраженного изображения.

$$S_{\text{тени}} = S_D = \frac{1}{2} \pi r \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{1}{2} \pi r \cdot \frac{1}{2} \pi r = \frac{1}{8} \pi r^2 = \frac{1}{8} \cdot 64 \text{ см}^2 = 8 \text{ см}^2$$

Ответ: 8 см^2



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

НН 50-97

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27781

ФАМИЛИЯ Кадыров

ИМЯ Адил

ОТЧЕСТВО Абдирович

Дата рождения 03.04.05

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.20
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

А. Кадыров

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1.



записал, что сущна силы действующих в них во втором случае будут
различны, чем в первом. Соответственно у газа должно быть больше
давления, для этого он должен занимать меньший объём.
Причуде всегда во втором случае остаётся прямой, соответствующий
и в этом будет являться только высота, на которой находится поршень.
Перенесём прямую разреза рабочей камеры от стакановка \Rightarrow ускорение?

3.

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{V_2}{V_1} = 1,5$$

Пусть $S_3 = 4x$, тогда $S_2 = 6x$, $S_1 = 9x$.

$$V_1 = 4y, V_2 = 6y, V_3 = 9y$$

$$V_{ep} = \frac{S_0}{t_{00}}$$

$$V = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$V = \frac{9x + 4x + 6x}{\frac{9x}{4y} + \frac{6x}{6y} + \frac{4x}{9y}}$$

$$V = \frac{19x}{\frac{13x}{36y}}$$

Продолжение на листе 2



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$V = \frac{1}{\gamma} \cdot 3600$$

$$y = \frac{\gamma V}{36}$$

$$y = \frac{\gamma \cdot 35}{36}$$

$$V_3 = g y = \cancel{g} \cdot \frac{\gamma \cdot 35}{36} = 69,25 \text{ куб/ч}$$



2.

Дано:

$$\eta = 0,989$$

$$t_1 = 29^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 58^\circ\text{C}$$

$$P = 50 \cdot 10^6 \text{ Вт}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

W - ?

Демин:

$$P_T = \frac{P}{\eta} (1-\eta) \text{ мощность на грев}$$

$$P_T = (t_2 - t_1) c \rho g W$$

$W = \frac{P_T}{(t_2 - t_1) c \rho}$ в данном случае W в $\text{м}^3/\text{ч}$, чтобы перевести

в $\text{м}^3/\text{ч}$ надо умножить на 3600

$$W = \frac{P}{\eta} (1-\eta) \cdot 3600$$

$$W = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot 10^3}{0,989} \cdot 0,011 \cdot 3600$$

$$W = \frac{55}{0,989} \cdot \frac{600}{1218} \cdot \frac{205}{3600}$$

$$W = 55,2 \cdot 2,05 = 112,84 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Ответ: 165 $\text{м}^3/\text{ч}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



4.

Дано:

$m = 400 \text{ г}$

$V = 600 \text{ см}^3$

$V_s = \frac{2}{3} V$

$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$

$P = ?$

Задача:

Саша чайка имеет некот. общий $\frac{m}{P}$ вес?

Заполнив пусту бутылку в самой крытке, получит

$(V + \frac{m}{P}) \rho_B g = g(m + \frac{2}{3} V \rho_B)$

$V \rho_B + \frac{m}{P} \rho_B = m + \frac{2}{3} V \rho_B$

$\frac{1}{3} V \rho_B + \frac{m}{P} \rho_B = m$

$\frac{1}{3} V \rho_B P + m \rho_B = m P$

$m \rho_B = P \left(m - \frac{1}{3} V \rho_B \right)$

$$\boxed{P = \frac{m \rho_B}{m - \frac{1}{3} V \rho_B}}$$

$P = 2000 \text{ кг/м}^3$

$$\text{Ответ: } \frac{m \rho_B}{m - \frac{1}{3} V \rho_B}$$



5.

$S_{KB} = 8 \cdot 8 = 64 \text{ см}^2$



$$\frac{S_{KB}}{S} = \frac{e + L}{L} \frac{L}{L + e}$$

$$S = \frac{(e + L)}{e} S_{KB}$$

$$S = 64 \frac{e + L}{e}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ, Москва

Место проведения

PF 12-63

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

24111

шифр

ФАМИЛИЯ Казаков

ИМЯ Максимилиан

ОТЧЕСТВО Эвчарович

Дата рождения 28.08.2002

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

М.К.

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№1.

Три кипения происходят процесс превращения воды в водяной пар: пузырьки воздуха поднимаются из толщи воды на поверхность в связи с возрастанием внутренней энергии.

~~Когда пузырьки вылезают на поверхность, можно увидеть как бурлящая вода.~~

После этого происходит через отверстие в погоне ~~воздух~~ ^{свист} и звуки характерные звуки, т.к. досматриваясь близко отверстия воздуха с давлением больше скоростью проходит через сравнительно малое отверстие.

Исходя из этого, т.к. толща воды нагревается неравномерно, как только до некоторой степени поднимутся пузырьки, то они с собой берут с собой воду настолько недостаточно бурлящее и

~~изменение обстоятельств приводит к различным~~ ^{своим} бурлящим. Как три малые отверстия

свист и бурление будут едва различимы, то если до тех кипящих поднимут все вода,

то все бурение погаснет силы, и это будет продолжаться пока

погоня не прекратит все вода не прекратит, при уменьшении обстоятельствах характерные звуки будут падать

№2

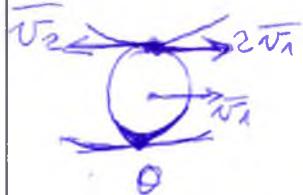


П. к шарикам применима по внутреннему и внешнему количеству без проскальзывания, то в таком положении с земли количества $\sigma = 0$.

Такое положение будет только если шарик и внутреннее колесо врачаются в разные стороны и скорости друг друга компенсируют



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



v_1 - скорость ~~внешнего~~ ^{внешней} края
 v_2 - скорость внешнего края

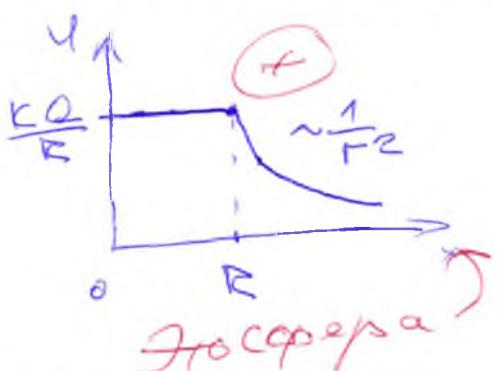
$$2v_1 = v_2 \Rightarrow v_1 = \frac{v_2}{2} = \frac{\omega_2 R}{2}$$

$$\omega_1 = \frac{v_1}{R+1} \Rightarrow \frac{\omega_2 R}{2(R+1)} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{R}{2(R+1)} = \frac{1}{10} = 0,1$$

Ответ: 0,1 оборота вокруг оси О сделают
нуль.



Пт.к полусфера расположена в полупространстве таким образом, что толщина ее базания ~~ко~~ полусферы совпадает с толщиной ZOU, то на толщине ZOU, значит и на осях помимо полусферы можно считать как помимо полусферы. Нет



Погодя в эту симметрию

$$m \cdot k | -2R | = 2R$$

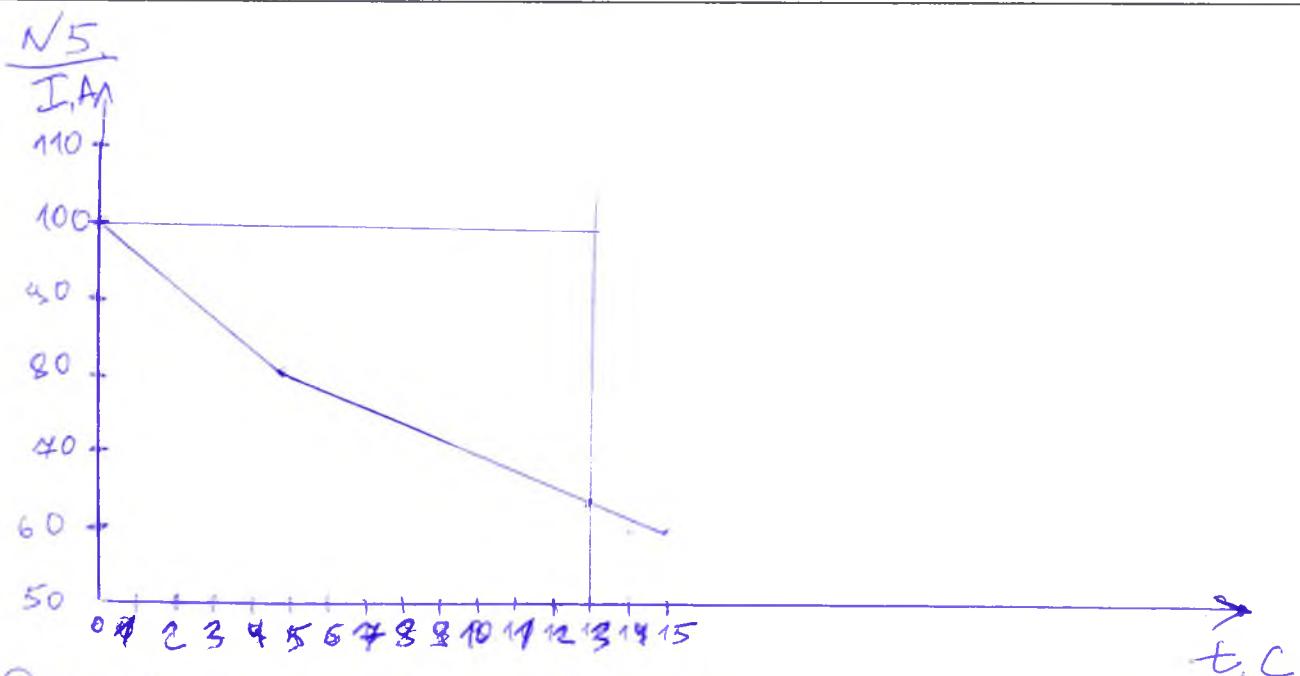
$$V_{-2R} = V_{2R} = 38,2 V$$

Ответ: 38,2 V





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Доступим к полученному выше на графике
и получим что $t=0, I \approx 100\text{A}$, а при
 $t=15, I \approx 60\text{A}$. Которые член равен
I при $t=13$

$$\begin{cases} y = kx + b \\ 80 = 5k + b \\ 60 = 15k + b \end{cases} \Rightarrow b = 90, k = -2$$

$$y = -2 \cdot 13 + 90 = 64 \Rightarrow I_{13} = 64\text{A}$$

Получим работу крана как площадь
под графиком: $A_3 = U \cdot I \cdot t =$
~~= 380 \left(\frac{100+80}{2} \cdot 5 + \frac{80+64}{2} \cdot 8 \right) =~~
~~= 380 (U 50 + 25 \cdot 6) = 380 \cdot 1026 \text{Дж}~~
 ~~$\Delta n = \eta = \frac{A_n}{A_3} \cdot 100\% \Rightarrow A_n = 0,8 \cdot 380 \cdot 1026 =$~~
~~= 304 \cdot 1026 \text{Дж}~~

Считая, что большую часть времени
движения равномерно и только при
 $t (0-13)$

$$F \cdot V \cdot t = A_n$$

$$V = \frac{A_n}{m \cdot g \cdot t} = \frac{304 \cdot 1026}{10^6 \cdot 13} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$0,07$$

Ответ:
 $\frac{304 \cdot 1026}{10^6 \cdot 13} \frac{\text{м}}{\text{с}}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N3.

$$ma = F_{\text{нор}}$$

$$m \frac{v^2}{R} = q v B$$

$$\frac{v}{B} = \frac{q R}{m} = \text{const}$$

масса пучка $M = N \cdot m$

заряд пучка $Q = N \cdot q$

$$B(t) = B_0 + At$$

≡

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВФ МЭИ

Место проведения

SH 14-51

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

27781

шифр

ФАМИЛИЯ Карпенко

ИМЯ Вадим

ОТЧЕСТВО Валерьевич

Дата
рождения 09.11.2005

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: Заключительный

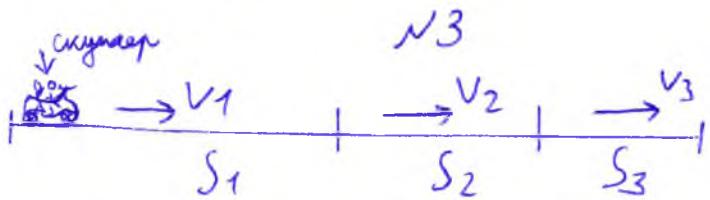
Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 9.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



$$1) \text{ Такой же: } V_{\text{ср}} = 35 \text{ и } \frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{V_2}{V_1} = K = 1,5$$

пусть $V_1 = x$, тогда $\frac{V_2}{V_1} = 1,5 \Rightarrow V_2 = 1,5x$, а

$$\frac{V_3}{V_2} = 1,5 \Rightarrow V_3 = 1,5^2 x.$$

2) Пусть $S_3 = y$, тогда аналогично $S_2 = 1,5y$,

$$V_1 = 1,5^2 y$$

$$3) V_{\text{ср}} = 35 \text{ км/ч} = \frac{\text{Sек}}{\text{час}} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{V_1 + V_2 + V_3} =$$

$$= \frac{1,5^2 y + 1,5y + y}{\frac{1,5^2 y}{x} + \frac{1,5y}{1,5x} + \frac{y}{1,5^2 x}} = \frac{4,75 y}{\frac{1,5^4 y}{1,5^2 x} + \frac{1,5^2 y}{1,5^2 x} + \frac{y}{1,5^2 x}} = 35 \Rightarrow$$

$$\frac{4,75 y \cdot 1,5^2}{1,5^4 y + 1,5^2 y + y} x = 35 \Rightarrow 4,75 y \cdot 1,5^2 x = 35 \cdot 1,5^4 y + 35 \cdot 1,5^2 y + 35 y \\ (1,5^2 x) = V_3$$

$$1,5^2 x = \frac{35 \cdot 1,5^4 y + 35 \cdot 1,5^2 y + 35 y}{4,75 y} = \frac{35(1,5^4 + 1,5^2 + 1)}{4,75} =$$

$$= \frac{35(1,5^4 + 1,5^2 + 1)}{1,5^2 + 1,5 + 1} = \frac{35 \cdot 3,25}{4,75} \approx 35 \cdot 1,7 \approx 59,5 \approx 60$$

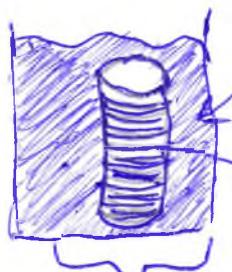
Ответ: $59,5 \approx 60 \text{ км/ч}$.





N2

(-)



диск с дистиллированной водой

обмотка

генератор

 $n = 98,9\% \Rightarrow 1,1\%$ тепла выделяется при переходе по обмотке

$$\frac{98,9\%}{1,1\%} = \frac{500 \cdot 10^6}{X}$$

$$90x = 500 \cdot 10^6$$

$$x = \frac{500 \cdot 10^6}{90} \approx 5,5 \cdot 10^6 \text{ BT}$$

за 1 час ? $5,5 \cdot 10^6 \cdot 60 = 330 \cdot 10^6 \text{ BT}$

Составим уравнение теплового баланса

$$330 \cdot 10^6 = cm\Delta t$$

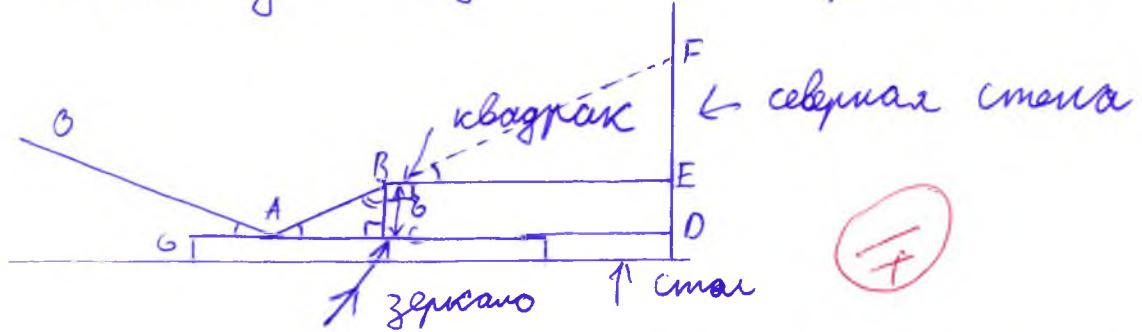
$$330 \cdot 10^6 = 4200 \cdot 29 \cdot m \Rightarrow m = \frac{330 \cdot 10^6}{4200 \cdot 29} = \frac{11 \cdot 10^6}{4200} =$$

$$= \frac{110000}{42} \approx 2619$$

Ответ: 2619 м³/час.



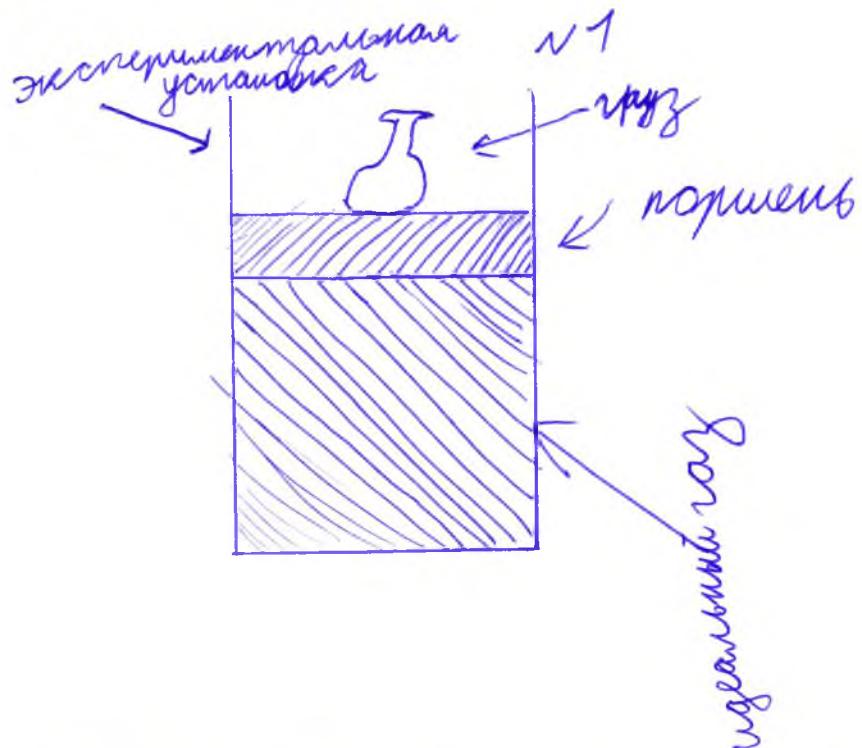
N5

1) По свойству \angle надежда = \angle отражения

2) Рассмотрим угол между стеной и зеркалом.

зеркало \perp стене, а стене \perp ~~зеркало~~ \Rightarrow зеркало \perp (перпендикулярно) стени. Проведем $BE \perp BC \Rightarrow BE \perp$ стени (FD). По сл. $\angle OAB = \angle BAC$ ^(из 1) \Rightarrow пусть $\angle BAC = x$, тогда $\angle ABC = 90 - x \Rightarrow \angle FBE = x$, m.k. $BE \perp FD$, то $\angle BEF = 90^\circ \Rightarrow \angle BFE = 90 - x \Rightarrow \angle BFE = 90 - x$. ΔABC подобен ΔBFE $\frac{FE}{BC} = K$ $FE > BC \Rightarrow FE = BC \cdot K$.

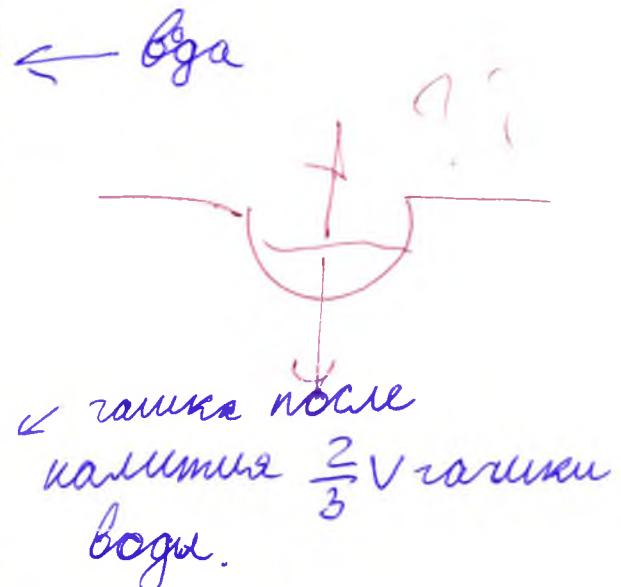
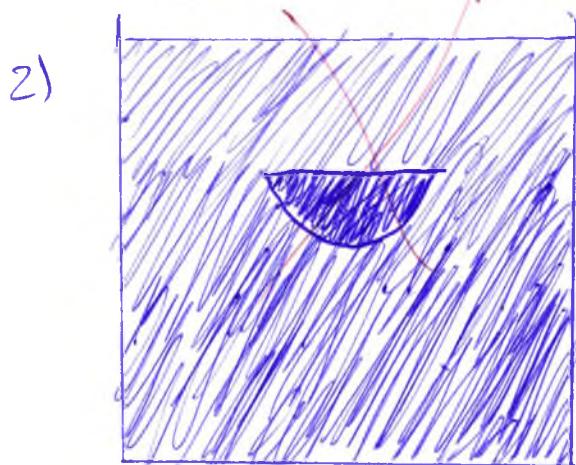
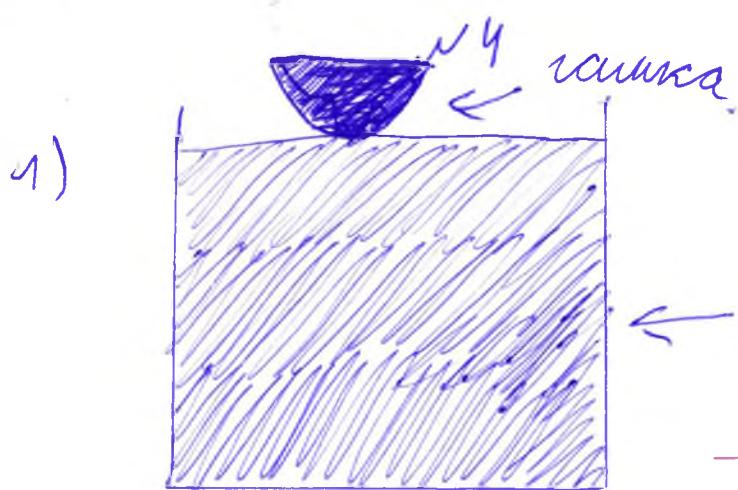
3) Площадь за стеклом и за зеркалом (нужно) не изменяется \Rightarrow Площадь S меньше FD \cdot 24) $ED = BC$, m.k. $BCDE$ - прямокутник \Rightarrow
 $ED = 8, \Rightarrow S \text{ меньше} = -8(FE + ED) 8 = (BC \cdot K + 8) 8 = 8BCK + 64$, где K - коэффициент подобия. Следовательно, 2) нужно.Ответ: $8 \cdot BC \cdot K + 64$.



1) Т.к сразу поршень стал двигаться с ускорением то \Rightarrow вверх. Вниз он не мог, т.к газ занимает весь предоставленный объем и скаж ясней с каждой подачей поршня газ увеличивает своё давление.

2) Когда мы ставим груз то давление вниз увеличивается значит Увеличение газом массы увеличивается \Rightarrow ускорение?
Это изменится.

? ? Ответ: из да, изменится



Дадим составные 2-я уравнения

$$1) mg = \rho g V_1 \quad m = \rho V_1$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$1) 0,4 = 1000 \cdot V_1$$

$$0,0004 = V_1 \text{ без воды}$$

$$2) mg + \rho gh = \rho g V_{2,1}$$

2) с водой будем писать $V_1 +$

3) V_2 которое мы наполнили
водой $\frac{2}{3} V + 0,0004$

$$\cancel{mg + \rho g h = \rho g (V_1 + \frac{2}{3} V)} \quad \frac{(V_{2,1} - V_1) \cdot 3}{2} = V_{2,1}$$

$$V_{2,1} = \frac{mg + \rho g h}{\rho g}$$

$$V_1 = \frac{mg}{\rho g}$$



$$\frac{\left(\frac{m}{\rho} + h - \frac{m}{\rho}\right) \cdot 3}{2} = V_{2,1} \Rightarrow V_{2,1} = \frac{3h}{2}$$

Ответ: $3h/2$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

г. Новочебоксарск

Место проведения

9j 51-60

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 2771

ФАМИЛИЯ Клешов

ИМЯ Алексей

ОТЧЕСТВО Владимирович

Дата рождения 05.05.2006

Класс: 7

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$V_2 = 10^3 \text{ м}^3$

$M_1 = 8 \text{ кг}$

$k = 2 \text{ кг}$

$M_2 = 7 \text{ кг}$

D?

Решение:

n1

Если после 1-го сверления отверстий станет в 2 раза больше, то в 1 и 2 разы сделали одинаковую скважину.

$N_{\text{об}} = 2(n_1 + n_2)$, где $N_{\text{об}}$ - общее кол-во свр.; n_1 - кол-во отверстий после 1-го свр.; n_2 - кол-во отв. после 2-го свр.,
если после 1-го свр. $M_2 = 7 \text{ кг}$, а после 2-го $M_1 = 8 \text{ кг}$,
при том что штамп скважиной отверстий и самим отверстиям
делает одинак., то через 1 свр. $M_{\text{об}}^{\text{из}} = M_1 + (M_2 - M_1) = M_2 = 7 \text{ кг}$.

$$\begin{aligned} V_2 &= 10^3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}} = 1000 \frac{\text{м}^3}{\text{м}} = 0,001 \text{ м}^3 \\ J &= \frac{m}{V} \quad J = \frac{9 \text{ м}}{0,001 \text{ м}^3} = 9000 \frac{\text{м}}{\text{м}^3} \end{aligned}$$

Ответ: $9000 \text{ м}/\text{м}^3$.

⊕

Дано:

$S_1 = \frac{S_2}{S_3} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{2}{1}, k = 1,5$

$V_{\text{ср}} = 35 \text{ м}^3/\text{т}$

 $V_3 - ?$

n4

Решение:

$\frac{V_3}{V_2} = \frac{15}{10}$

$10V_3 = 15V_2 \quad | : 10$

$V_3 = 1,5V_2 \quad | : 1,5$

$\frac{10}{15}V_3 = V_2$

$\frac{2}{3}V_3 = V_2$

$1) \frac{V_2}{V_1} = 1,5$

$\frac{3V_3}{3V_1} = \frac{15}{10}$

$20V_3 = 45V_1 \quad | : 10$

$2V_3 = 4,5V_1 \quad | : 2$

$V_3 = 2,25V_1 \quad | : 2,25$

$2) \frac{S_1}{S_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{4}{3}t_1}{\frac{2}{3}t_3} = \frac{\frac{4}{3}t_1}{\frac{2}{3}t_3} = \frac{4 \cdot 3 t_1}{2 \cdot 2 t_3} = \frac{3}{1} \quad | : 3$

$\frac{100}{225}V_3 = V_1$

$\frac{4}{9}V_3 = V_1$

$3) \frac{S_3}{S_2} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{\frac{2}{3}t_2}{\frac{1}{3}t_3} = \frac{2}{3} \quad | : \frac{2}{3}$

$\frac{8}{3}t_3 = 4t_2 \quad | : 4$

$\frac{2}{4}t_3 = t_2$

$2,25t_3 = t_2$

$4t_1 = 9t_2$

$4t_1 = 9 \cdot \frac{3}{4}t_3 \quad | : 4$

$16t_1 = 8t_3 + t_3 = 17t_3$

$t_1 = \frac{17}{16}t_3$

N5 - нет.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\begin{aligned} S_{cp} &= \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{\frac{7}{8}V_3 \cdot \frac{9}{16}t_3 + \frac{5}{3}V_3 \cdot \frac{9}{4}t_3 + V_3 t_3}{\frac{51}{16}t_3 + \frac{9}{4}t_3 + t_3} = \frac{\frac{2}{8}V_3 t_3 + \frac{3}{2}V_3 t_3 + V_3 t_3}{\frac{81}{16}t_3 + \frac{9}{4}t_3 + t_3} \\ &= \frac{V_3 \left(\frac{11}{16} + \frac{30}{16} + \frac{16}{16} \right)}{\frac{133}{16}} = \frac{V_3 \cdot \frac{18}{4}}{\frac{133}{16}} = \frac{8V_3 \cdot N}{133 \cdot 4} \end{aligned}$$

$$V_3 = \frac{4}{7} V_3 = 35 \text{ км}^2$$

$$V_3 = \frac{35 \cdot 7}{4}$$

$$V_3 = \frac{245}{4}$$

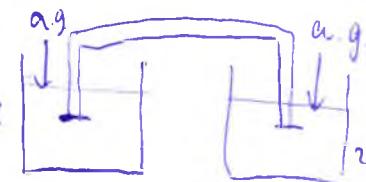
$$V_3 = 61,25 \text{ (км}^2\text{)}/?$$

Ответ: 61,25 км².



N1 ?

$p_1 = p_2 g h$, т.к. они в одинаковом давлении, то $p_2 = 0,5 p_1 \Rightarrow p_1 = 2 p_2 \Rightarrow p_1 = 2 p_2$



т.к. давление одинаково, а $p_1 = 2 p_2$, то
ширина из сосуда будет перекрываться на
две высоты из сосуда \Rightarrow уравнение высоты до уровня
поднимется в первом сосуде, оно же
останется таким же, но из-за перекрытия
на две высоты в сосудах.

Dано:

$$S_1 = 8 \text{ м}^2 = 8,000008 \text{ м}^2$$

$$N_{st} = 7$$

$$a = 1 \text{ м} = 1000 \text{ м}$$

$$h_2 = 10,25 \text{ м}$$

$$S_{an} = 2700 \text{ м}^2$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

$$N_{an} = ?$$

Решение: $m^2 \text{ в } \text{м}^2$

$$S_{ct} = S_1 \cdot N_{st}$$

$$S_{ct} = 8,000008 \text{ м}^2 \cdot 7 = 0,056 \text{ м}^2$$

$$V_{ct} = S_{ct} \cdot a \quad V_{ct} = 0,056 \text{ м}^2 \cdot 1000 \text{ м} = 0,056 \text{ м}^3$$

$$m_{ct} = 0,056 \cdot 9800 \frac{\text{м}}{\text{м}^3} = 436,8 \text{ кг}$$

$$M_{max} = M - m_{ct}$$

$$M_{max} = 1085 - 436,8 \text{ кг} = 648,2 \text{ кг}$$

$$V_{an} = \frac{m}{\rho} \quad V_{an} = \frac{648,2 \text{ кг}}{2700 \text{ кг/м}^3} = 0,24 \text{ м}^3$$

$$S_{an} = V_{an} : a$$

$$S_{an} = 0,24 \text{ м}^3 : 1000 = 0,00024 \text{ м}^3$$

$$N_{an} = S_{an} : S_1 \quad N_{an} = 0,00024 \text{ м}^3 : 8,000008 \text{ м}^2 = 30$$

Ответ: 30





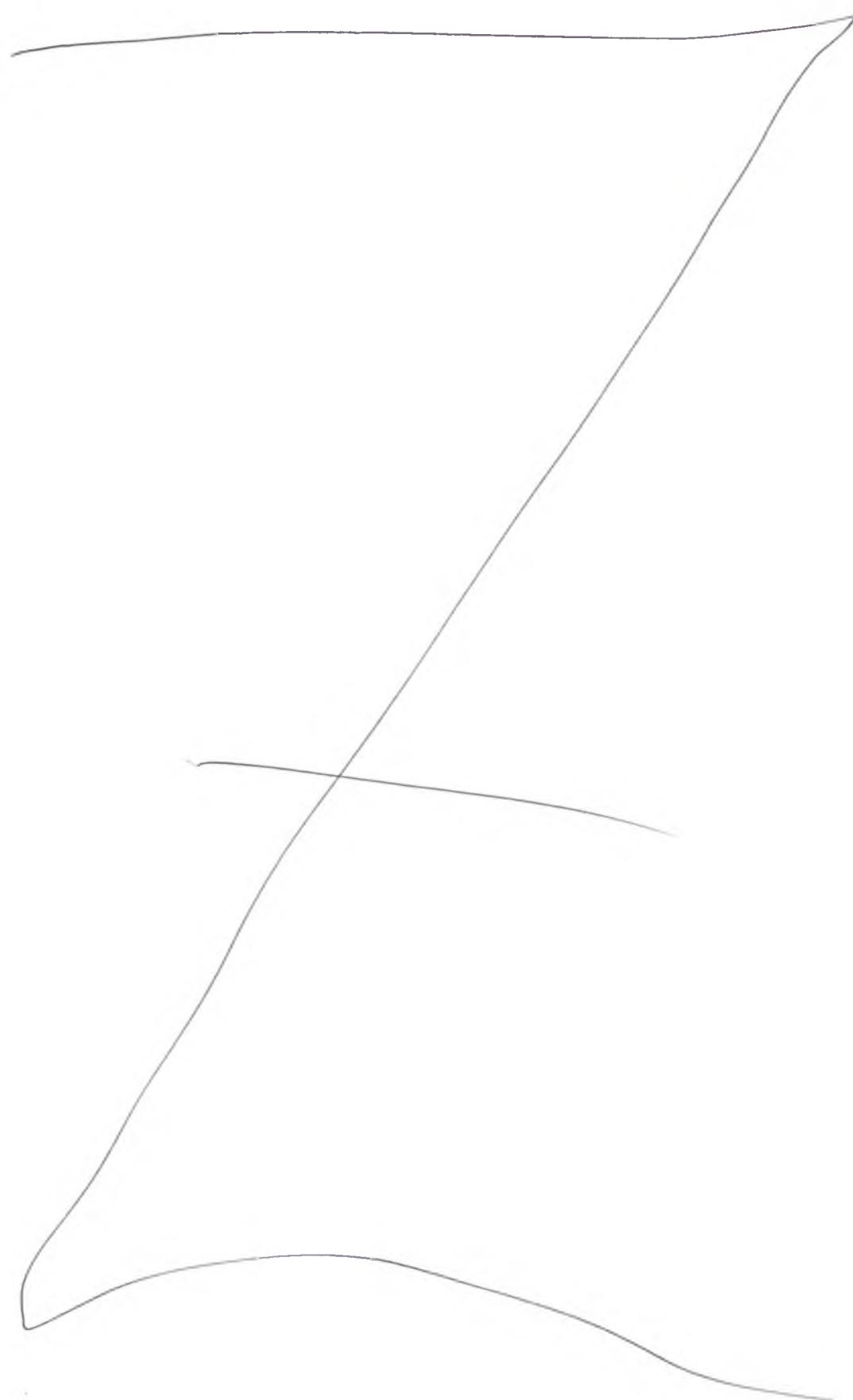
Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

QJ 51-60

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

СФУ, г Красноярск

Место проведения

РС 98-41

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27741

шифр

ФАМИЛИЯ Богданук

ИМЯ Алисан

ОТЧЕСТВО Димитрович

Дата
рождения 20.04.2006

Класс: 7

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Киц

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27741

шифр, не заполняты ⇒

RC 98 - 41

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа**Дано:**

2 одинаковые сосуды

П-образная трубка

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$d_2 = 0,5 d_1$$

$$h_1 = h_2 = h$$

 $\frac{h_2}{h_1} = ?$; при открытии трубки, что произойдет с жидкостью?
Решение:

$$P = \rho g h$$

$$P_1 = \rho_1 g h_1 = \rho_1 g h$$

$$P_2 = \rho_2 g h_2 = 0,5 \rho_1 g h_2 = 0,5 \rho_1 g h$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1 g h_1}{\rho_2 g h_2} = \frac{\rho_1 h_1}{0,5 \rho_1 h_2} = 2 \Rightarrow P_1 = 2 P_2 \Rightarrow P_1 > P_2 \Rightarrow$$

⇒ Жидкость из сосуда №1 начнёт перемещаться из первого сосуда во второй, пока P_1 не станет равно P_2 !

$$P_1 = P_2$$

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

$$P_1 - P_3 = P_2 + P_3 \quad (P_3 - \text{давление жидкости, переместившейся из первого сосуда во второй}).$$

$$\rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_3 = 0,5 \rho_1 g h_2 + \rho_2 g h_3 \quad ?$$

$$\rho_1 g h - \rho_2 g h_3 = 0,5 \rho_1 g h + \rho_2 g h_3$$

$$h - h_3 = 0,5 h + h_3$$

$$h - h_3 - h_3 = 0,5 h$$

$$h - 2h_3 = 0,5 h$$

$$h - 0,5 h = 2h_3$$

$$0,5 h = 2h_3$$

$$h_3 = \frac{0,5 h}{2}$$

$$h_3 = 0,25 h \Rightarrow h_1 = h - h_3 = h - 0,25 h = 0,75 h$$

$$h_2 = h + 0,25 h = 1,25 h$$

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{1,25 h}{0,75 h} = 1\frac{2}{3} \Rightarrow h_2 = 1\frac{2}{3} h_1$$

15

Ответ: жидкость в трубке начнёт перемещаться из первого сосуда во второй до тех пор, пока высота стока во втором сосуде не будет равна $1\frac{2}{3}$ высоты стока первого сосуда. В итоге переместим $0,25$ от начальной высоты стока.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

RC 98-41

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа вправо



Дано:

$$N_{cm} = 7$$

$$S_{pr} = 8 \text{ см}^2$$

$$m_{kab} = 1085 \text{ кг}$$

$$V_{air} = 2700 \text{ см}^3/\text{м}^3$$

$$\rho_{cm} = 4800 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$l_{kab} = 1 \text{ м}$$

$$l_{air} = l \cdot 1000 =$$

$$= 1000 \text{ м}$$

 $N_{air} = ?$

см

$$\frac{8 \text{ см}^2}{1000^2 \cdot 1000000} = \\ = 0,000008 \text{ м}^2$$

$$l_{air} = l \cdot 1000 =$$

$$= 1000 \text{ м}$$

Решение:

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

$$m_{cm} = S_{cm} V_{cm} = \rho_{cm} \cdot V_{pr, cm} \cdot N_{cm} = \rho_{cm} \cdot V_{pr, cm} \cdot 7 = \\ = 4800 \cdot S_{pr} \cdot l_{kab} \cdot 7 = 4800 \cdot 0,000008 \cdot 1000 \cdot 7 = \\ = 4800 \cdot 0,008 \cdot 7 = 4800 \cdot 0,056 = 436,8 \text{ кг}$$

$$m_{air} = m_{kab} - m_{cm} = 1085 \text{ кг} - 436,8 \text{ кг} = 648,2 \text{ кг}$$

$$m_{air} = \rho_{air} \cdot V_{air} = \rho_{air} \cdot S_{pr} \cdot l_{kab} \cdot N_{air}$$

$$N_{air} = \frac{m_{air}}{\rho_{air} \cdot S_{pr} \cdot l_{kab}}$$

$$N_{air} = \frac{648,2}{2700 \cdot 0,000008 \cdot 1000} = \frac{648,2}{2700 \cdot 0,008} = \\ = \frac{648,2}{21,6} = \underline{\underline{30}}$$

⊕

Ответ: в кабине 30 амортизаторов приводов.

№3.

Дано:

$$V = 10^3 \text{ см}^3$$

$$N_{mb1} = N$$

$$N_{mb2} + N_{mb1} = 2N$$

$$M_1 = 8 \text{ кг}$$

$$M_2 = 7 \text{ кг}$$

$$\frac{N_{mb1}}{N_{mb2}} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$d_1 = d_2 = d_{mb}$$

$$d_1 = d_2 = d_{mb}$$

 $\rho_{mb} = ?$

$$\frac{10^3}{100^3} = \\ = 0,001 \text{ м}^3$$

Решение:

$$N_{mb1} + N_{mb2} = 2N$$

$$N + N_{mb2} = 2N$$

$$N_{mb2} = 2N - N$$

$$N_{mb2} = N; N = N \Rightarrow N_{mb1} = N_{mb2}$$

$$\Delta M = M_1 - M_2 = 8 \text{ кг} - 7 \text{ кг} = 1 \text{ кг}$$

$$M_0 = M_1 + \Delta M \quad (\text{м.к. } N_{mb1} = N_{mb2})$$

$$M_0 = 8 \text{ кг} + 1 \text{ кг} = 9 \text{ кг}$$

$$V_1 = V_2 \cdot N_3$$

$$\frac{M_0}{\rho_{mb}} = \frac{N_{mb} \cdot N_3}{\rho_{mb}}$$

⊕

$$M_0 \cdot \rho_{mb} = N_{mb} \cdot N_3 \cdot \rho_{mb}$$

$$M_0 \cdot \rho_{mb} = N_{mb} \cdot N_3 \cdot \rho_{mb}$$

$$M_0 = N_{mb} \cdot N_3$$

$$9 \text{ кг} = \Delta M \cdot N_3$$

$$9 = 1 \cdot N_3$$

$$N_3 = 9$$

$$N_3 = 9 \quad (N_3 - \text{коэффициент, на который } V_{air} = V_1)$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27 из 41

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ⇒

RC 98 - 41

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$V_2 = \frac{V_1}{9} = \frac{0,001 \text{ м}^3}{9}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho_{\text{пласт}} = \frac{m_{\text{пласт}}}{V_{\text{пласт}}} = \frac{1 \text{ кг}}{\frac{0,001 \text{ м}^3}{9}} = \underline{\underline{9000 \text{ кг/м}^3}}$$

Ответ: плотность материала пластин равна 9000 кг/м^3 .
✓ 4.

Дано:

$$S_{\text{вс}} = S_1 + S_2 + S_3$$

$$\eta_{\text{сп}} = 35 \text{ кВт/к}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{S_3}{S_1} = 1,5$$

 $S_3 - ?$

Решение:

$$S_1 = 1,5 S_2$$

$$S_2 = 1,5 S_3$$

$$S_3 = 1,5 S_2$$

$$S_2 = 1,5 S_1$$

$$S_1 = 1,5 \cdot 1,5 S_3 = 2,25 S_3$$

$$S_3 = 1,5 \cdot 1,5 S_1 = 2,25 S_1$$

$$\eta_{\text{сп}} = \frac{S_{\text{вс}}}{t} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$\eta = \frac{S}{t} \Rightarrow S = \eta t \Rightarrow t = \frac{S}{\eta} \Rightarrow \eta_{\text{сп}} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{S_1}{\eta_1} + \frac{S_2}{\eta_2} + \frac{S_3}{\eta_3}} = 35$$

$$35 = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{S_1}{\eta_1} + \frac{S_2}{\eta_2} + \frac{S_3}{\eta_3}} = \frac{2,25 S_3 + 1,5 S_3 + S_3}{\frac{2,25 S_3}{\eta_1} + \frac{1,5 S_3}{1,5 \eta_1} + \frac{S_3}{2,25 \eta_1}} =$$

$$= \frac{6,75 S_3}{\frac{2,25 S_3}{\eta_1} + \frac{S_3}{\eta_1} + \frac{4 S_3}{9 \eta_1}} = \frac{6,75 S_3}{\frac{3,375 S_3}{\eta_1}} =$$

$$= \frac{6,75 S_3 \eta_1}{2992,500 S_3 \eta_1} = \frac{6,75 \eta_1}{2992,500}$$

$$\eta_1 = \frac{35 \cdot 2992,500}{6,75} =$$

$$35 = \frac{2,25 S_3 + 1,5 S_3 + S_3}{\frac{2,25 S_3}{\eta_1} + \frac{1,5 S_3}{1,5 \eta_1} + \frac{S_3}{2,25 \eta_1}} = \frac{4,75 S_3}{\frac{2,25 S_3}{\eta_1} + \frac{S_3}{\eta_1} + \frac{4 S_3}{9 \eta_1}} =$$

$$= \frac{4,75 S_3}{\frac{3,25 S_3}{\eta_1} + \frac{4 S_3}{9 \eta_1}} = \frac{475 S_3 \eta_1}{(3,25 + \frac{4}{9}) S_3 \eta_1} = \frac{475 S_3 \eta_1}{100 \cdot (\frac{325}{100} + \frac{4}{9}) S_3 \eta_1} =$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27 441

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

RC 98-41

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$= \frac{475 \cdot 5_1}{325 + \frac{400}{9}} = \frac{475 \cdot 5_1}{325 + 44\frac{4}{9}} = \frac{475 \cdot 5_1}{369\frac{4}{9}} = 35$$

$$475 \cdot 5_1 = 35 \cdot 369\frac{4}{9}$$

$$475 \cdot 5_1 = \underline{\underline{116 \ 375}} \quad ?$$

$$5_1 = \frac{\underline{\underline{116 \ 375}}}{475}$$

$$5_1 = \frac{\underline{\underline{116 \ 375}}}{475 \cdot 9}$$

$$5_1 = 27,2 \text{ км/ч}$$

$$5_3 = 2,25 \cdot 5_1 = 27,2 \cdot 2,25 = \underline{\underline{61,2 \text{ км/ч}}} \quad ?$$

$$\text{Ответ: } 5_3 = \underline{\underline{61,2 \text{ км/ч}}}.$$



N5.

Дано:

$$m = 400 \text{ кг}$$

$$V = 600 \text{ м}^3$$

издеваем

$$\text{тогда } m = \frac{2}{3} V_{\text{воды}}$$

$$V_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Значит - ?

чт

$$\frac{400}{1000} = 0,4 \text{ чт}$$

$$\frac{600}{1000} = 0,6 \text{ чт}$$

$$= \frac{0,6}{103} = 0,0006 \text{ м}^3$$

Демонстрируем:

отталкиваем $\Rightarrow F_A = mg$, при $V_{\text{воды}} = \frac{2}{3} V =$

$$= \frac{2}{3} \cdot 0,0006 = 0,0004 \text{ м}^3$$

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

$$D = \rho V = \rho \cdot \frac{m}{\rho} \Rightarrow$$

$$F_A = F_D$$

$$m g = m_{\text{чт}} + m_D$$

$$S_D \cdot V_{\text{чт}} \cdot g = S_{\text{чт}} \cdot V_{\text{чт}} \cdot g + S_D \cdot V_D \cdot g$$

$$S_D \cdot V_{\text{чт}} = S_{\text{чт}} \cdot V_{\text{чт}} + 1000 \cdot 0,0004$$

$$1000 \cdot 0,0006 = S_{\text{чт}} \cdot 0,0006 + 0,4$$

$$0,6 - 0,4 = 0,10006 S_{\text{чт}}$$

$$0,2 = 0,0006 S_{\text{чт}}$$

$$S_{\text{чт}} = \frac{0,2}{0,0006}$$

$$S_{\text{чт}} = \frac{2000}{6} = \frac{1000}{3} = 333\frac{1}{3} \text{ м}^2$$

$$\text{Ответ: } S_{\text{чт}} = 333\frac{1}{3} \text{ м}^2 / 84 = 3,98 \text{ м}^2$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27741

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

RC 98 - 41



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\text{Ответ: } \rho_{4\ell} = 333\frac{1}{3} \text{ кг/м}^3. \quad \rho_{4\ell} = \frac{88V_{4\ell} - \frac{\pi}{2}V_{4\ell} \cdot 38}{V_{4\ell}}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ГБОУ АО АУЛ

Место проведения

VD 54-89

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ КОЛОМЕНСКИЙ

ИМЯ ВЛАДИСЛАВ

ОТЧЕСТВО ГЕОРГИЕВИЧ

Дата
рождения 21.04.2002

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: ФИНАЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Благодарю

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Задание №2.

Для начала посмотрим на подшипник одноступенчатого центра одного из шариков с радиусом 1 см. В этом случае все маленькие шарики будут вращаться на мель, врашаются относительно своего центра (каптали). 2 больших кольца будут вращаться. Радиус самого большого кольца равен $R_2 = R + 2r = 6 \text{ см}$. Момент передачи между маленьким кольцом и шариками: $M_{RV} = \frac{R}{r} = \frac{4}{1} = 4$. Момент передачи между маленькими кольцами и большими: $M_{RR_2} = M_{RV} \cdot \frac{r}{R_2} = 4 \cdot \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$. Значит за один оборот малое кольцо совершил $\frac{2}{3}$ своего оборота.

Вернёмся к С.С. относительно тонкого блока. Т.к. в этом случае имеется внешнее кольцо неподвижное, то за один оборот внутреннего кольца шарики пройдут путь равный $\frac{4}{6}$ диаметра внешнего кольца. $L = \frac{4}{6} \cdot L_{R_2} = \frac{4}{6} \cdot 2\pi R_2 = \frac{4}{6} \cdot 2\pi \cdot 6 = 8\pi \text{ см}$. Длина однокружности одного шарика равна $l_v = 2\pi r = 2\pi \text{ см}$. Количество оборотов шариков: $\frac{L}{l_v} = \frac{8\pi}{2\pi} = 4$.



Ответ: 4 раза.

Задание №5

Дано:
треугольник,
 $m = 10^5 \text{ кг}$

$U = 380 \text{ В}$
 $\eta = 0,8$

$I = ?$

Решение: $A = Pt$, $P = IU$, $I = \frac{P}{U}$, $Q = It \Rightarrow$
 $\Rightarrow A = IUt = QU$. $A = FS = F \cdot v t \Rightarrow P = Fv$

Данный треугольник можно разделить на 2 треугольника: $[0,5-5] \text{ см}$ и $[5-12,5] \text{ см}$. Найдем площади треугольников и сложив их, мы узнаем заряд, потребляемый через обмотку мотора. $q = It$

$$S_1 = \frac{(100+80)}{2} \cdot (5-0,5) = 405 \text{ см}^2, S_2 = \frac{(80+65)}{2} \cdot (12,5-5) = 543,75 \text{ см}^2$$

$$q_{об} = 405 + 543,75 = 948,75 \text{ см}^2, A_3 = Uq = 380 \cdot q_{об} = 360525 \text{ Дж.}$$

$$A_n = A_3 \cdot \eta = 288420 \text{ Дж} \quad \eta_{об} = \frac{A_n}{t_{об} \cdot F_T} = \frac{A_n}{t_{об} \cdot mg} =$$

$$= 0,024035 \text{ м/с} = 2,4035 \text{ см/с}$$

Ответ: 0,024035 м/с



Задание №3

Дано: Решение: $F = m \alpha_{sc}$, $F = qB\mathcal{V} \sin \alpha = qB\mathcal{V}$
 A, I_0, N , $qB\mathcal{V} = m \alpha_{sc}$ $qB\mathcal{V} = m \frac{\mathcal{V}^2}{R}$ $qB = \frac{m\mathcal{V}}{R}$

 m_0, g_0 Найду:
 $I' - ?$

$$\mathcal{V} = \frac{qBR}{m}, E = \frac{\Delta \mathcal{P}}{\Delta t} = \frac{qBS \cos \alpha}{\Delta t}, \text{ По условию}$$

$$E = E_0, E(t) = E_0 + At, At = \frac{BS \cos \alpha}{\Delta t},$$

$$S, \cos \alpha, \Delta t - \text{const} \Rightarrow B = B_0 + At$$

8

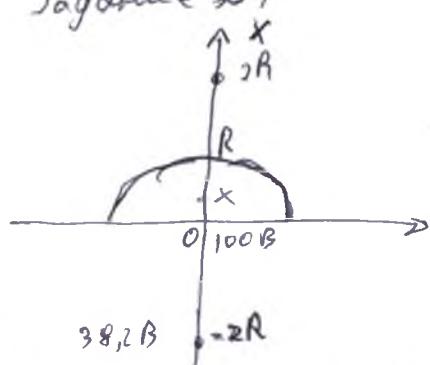
$$\mathcal{V}(t) = \frac{q(B_0 + At)R}{m}, T \sim E \sim B'(t), S = 2\pi R$$

Изменение скорости никакая зависимость $\Rightarrow \mathcal{V}_y = \frac{V_0 + V'}{2} =$

$$= \frac{qB_0R + q(B_0 + At')R}{2m} = \frac{qR(B_0 + \frac{1}{2}At')}{m}, f' = \frac{S}{V_y} = \frac{2\pi m}{qB_0 + q\frac{1}{2}At'},$$

$q = q_0 N$, $m = m_0 N$ $qB_0 t' + qBA t'^2 \frac{1}{2} = 2\pi m$, решая это уравнение получим t' . $\frac{I'}{I_0} = \frac{B_0 + At'}{B_0}$, подставляем t' и

Задание №4



$$\text{По з. Фаусс: } \Phi_E = \int_S E dS = E \int_S dS = ES_{\text{спр}}$$

$$S_{\text{спр}} = \frac{1}{2} 4\pi R^2 = 2\pi R^2, \Phi_E = E \cdot 2\pi R^2$$

$$\Phi_E = \frac{S_{\text{спр}} \delta}{4\pi \epsilon_0} = \frac{2\pi R^2 \delta}{4\pi \epsilon_0}, E = \frac{\delta}{4\pi \epsilon_0}, \delta = \frac{q}{2\pi r^2}$$

$$E = \frac{q}{2\pi r^2 \epsilon_0}, \Psi = \frac{W}{q} = \frac{UR}{V} = \frac{U^2}{V}$$

Если сразу считать как заряд в точке X, тогда

$$\Psi_0 = \frac{U^2}{X} = \frac{100B}{200}, \Psi_2 = \frac{U^2}{X+2R} = 38,2B \quad \text{и т.д.} \quad \frac{\Psi_0}{\Psi_2} = \frac{X+2R}{X} = \frac{100}{38,2} \rightarrow \text{решаем}$$

$$X = \frac{46,48}{61,8}, \quad \frac{\Psi_1}{\Psi_0} = \frac{U^2 X}{U^2 (2R+X)} = \frac{X}{2R+X} = \frac{\Psi_1}{100} \quad \Psi_1 = \frac{20,1}{\frac{46,48}{61,8}} = 167,9B$$

Отвр.: 167,9B



Задание.

При нагревании воды при определённой температуре, растворённый газ в воде, а также вода, которая начала испаряться (не с поверхности), начинает содраться в пузырьки. Поначалу эти пузырьки появляются у краёв контейнера, т.к. там больше температура и быстрее процесс парообразования. Когда пузырьки достигают определённого размера (но mere научными они расширяются), то под действием силы притяжения они всплывают и поднимаются и лопаются. Так сначала бывает. Но mere повышение температуры воды следят за процессом ускоряется и давление всё растёт и интенсивнее.

Что?

(—)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

СОШ № 4

Место проведения

ГУ 53-60

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27441

ФАМИЛИЯ

КОМЛЕВА

ИМЯ

Анна

ОТЧЕСТВО

Борисовна

Дата

рождения

20.09.2006

Класс: 4

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

В.

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



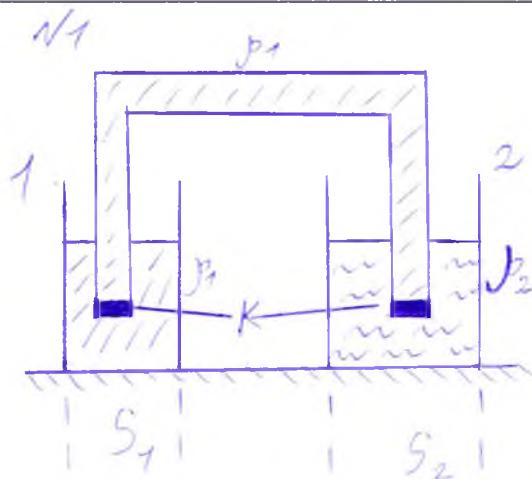
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано:

 p_1 - р.ж. в 1 сосуде p_2 - р.ж. во 2 сосуде

$p_2 = 0,5 p_1 \rightarrow p_1 > p_2$

Если K открыть - ?

Ответ: При открытии - $S_1 = S_2$

или открытии клапана K, большая часть
скорости v из трубы перейдёт во 2 сосуд.
Объяснение: $p_1 > p_2$. В обоих сосудах действие
рентгеновского на поверхность скоростей одинаково,
но из-за того, что $p_1 > p_2$, скорость в 1
сосуде, при открытых клапанах, будет с большей
силой, чем скорость в 2 сосуде действовать
на скорость в трубке, и большая её сила
перейдёт в сосуд, с меньшими, что $p <$.

Когда уровень жидкости во 2 сосуде будет
выше уровня жидкости в 1 сосуде.

Дано:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{V_2}{V_1} = 1,5$$

$V_{\text{ср.}} = 35 \text{ км/ч.}$

 $V_3 - ?$

~~$V_1^1; V_2 = 1,5 V_1; V_3 = 2,25 V_1$~~

$S_3; S_2 = 1,5 S_3; S_1 = 2,25 S_3$

N4

$$\frac{V_1}{S_1} + \frac{V_2}{S_2} + \frac{V_3}{S_3}$$

$$V_{\text{ср.}} = \frac{s}{t} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{V_1}{S_1} + \frac{V_2}{S_2} + \frac{V_3}{S_3}}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№ 4 (продолжение)

$$\begin{aligned}
 V_{\text{ср.}} &= \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{V_1}{2,25} + \frac{S_2}{2,25} + \frac{S_3}{2,25}} = \frac{3,25 S_3 + 1,5 S_2 + S_1}{2,25 S_1} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{2,25 S_1 + 1,5 S_2 + S_3} = \\
 &= \frac{2,25 V_1 (S_1 + S_2 + S_3)}{2,25 S_1 + 1,5 S_2 + S_3} = \frac{2,25 V_1 (2,25 S_3 + 1,5 S_2 + S_1)}{2,25 \cdot 2,25 S_3 + 1,5 \cdot 1,5 S_2 + S_1} = \\
 &= \frac{2,25 V_1 \cdot S_3 (2,25 + 1,5 + 1)}{2,25 \cdot 2,25 + 1,5 \cdot 1,5 + 1} = \frac{11 V_1}{8,25} = 35 \text{ км/ч.}
 \end{aligned}$$

$$11 V_1 = 35 \cdot 8,25 \approx 280$$

$$V_1 = \frac{280}{11} \approx 26 \text{ км/ч.}$$

Итак, $V_1 = 26 \text{ км/ч.}$, тогда $V_3 = 2,25 \cdot 26 \approx 59 \text{ км/ч.}$

Ответ: $V_3 \approx 59 \text{ км/ч.}$

Дано:	$V_{\text{объем}} = 10^3 \text{ м}^3$
	$0,001 \text{ м}^3$
	$M_1 = 8 \text{ кг}$
	$k = 2 \text{ отверстия}$
	$M_2 = ? \text{ кг}$

$$P = ?$$

СИ	N^3
	$p = \frac{m}{V}$

В машине просверлено
 N_1 отверстий, она стала
весить $M_1 = 8 \text{ кг}$.

Компакт, в ней просверлено
 N_2 отверстий, $M_2 = ? \text{ кг}$.

$$N_1 + N_2 = 2N_1, \text{ т.к. } N_1 = N_2$$

Раз, после N_2 отверстий ~~уже~~ масса уменьшилась на 1 кг, значит и после N_1 масса уменьшилась на 1 кг. Тогда, изначальная масса $= M_1 + 1 \text{ кг} = 8 + 1 = 9 \text{ кг}$ - члн. т.

$$p = \frac{\text{изм. } m}{\text{изм. } V} = \frac{m}{V} = \frac{9 \text{ кг}}{0,001 \text{ м}^3} = 9000 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } p = 9000 \text{ кг/м}^3$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$N_{\text{ст.пр.}} = 4$

$S = 8 \text{ м}^2$

$m_{\text{обив.}} = 1085 \text{ кг}$

$L_{\text{обив.}} = 1 \text{ км}$

$\rho_{\text{дн.}} = 2400 \text{ кг/м}^3$

$\rho_{\text{ст.}} = 7800 \text{ кг/м}^3$

$N_{\text{дн.пр.}} - ?$

C.и N₂

$0,000008 \text{ м}^2$

1000 м

$p = \frac{m}{V}; V = L \cdot S$

$V_{\text{1 пр.}} = L \cdot S = 1000 \text{ м} \cdot 8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 = 0,008 \text{ м}^3$

(+)

$m_{\text{1 пр.}} = 0,008 \text{ м}^3 \cdot \rho_{\text{ст.}} = 0,008 \text{ м}^3 \cdot 7800 \text{ кг/м}^3 = 62,4 \text{ кг}$

$m_{\text{ст.пр. обив.}} = 62,4 \cdot 4 = 249 \text{ кг}$

$$\begin{array}{r} \text{Получаем } m_{\text{дн.пр.}} = 1085 \text{ кг} \\ - 437 \text{ кг} \\ \hline 648 \text{ кг} \end{array}$$

$m_{\text{1 дн.пр.}} = 0,908 \text{ кг}, 2400 \text{ кг} = 21,6 \text{ м}$

$N_{\text{дн.пр.}} = \frac{648 \text{ кг}}{21,6 \text{ м}} = 30 \text{ проводов.}$

Ответ: на 1-го дн.пр. в кабеле = 30.

Дано:

$m = 4000 \text{ кг}$

$V = 6000 \text{ м}^3$

$V_{\text{труб.}} = \frac{2}{3} V$

$\rho_{\text{т.}} = 1000 \text{ кг/м}^3$

$p_{\text{д.}} - ?$

C.и

$0,4 \text{ м}$

$0,0006 \text{ м}^2$

N₅

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

$\rho_{\text{д.}} = \frac{0,4 \text{ кг}}{0,0006 \text{ м}^2} = \frac{4000 \text{ кг}}{6 \text{ м}^2} \approx 667 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$

~~$\text{Ответ: } p_{\text{д.}} = 667 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$~~

(→)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ИГЭУ

Место проведения

СЧ 93-23

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 24707

шифр

ФАМИЛИЯ Коньков

ИМЯ Дмитрий

ОТЧЕСТВО Алексеевич

Дата рождения 15.03.2003

Класс: 10

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Коньков

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



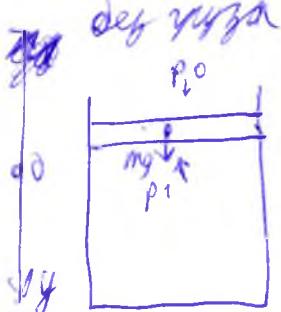
н.1.

I пусть давление внутри газа $p_1 <$ меньше атмосферного давления p_0

$$p_1 < p_0.$$

S - площадь пластины

с узлом



$$F = (p_0 - p_1)S.$$

$$\vec{F} + \vec{m\ddot{g}} = \vec{m\ddot{a}_1}$$

проекции на OY:

$$\text{Момент } \cancel{(p_0 - p_1)S} + mg = ma_1$$

$$a_1 = g + \frac{(p_0 - p_1)S}{m}, \quad a_1 > 0$$

ускорение изменилось.

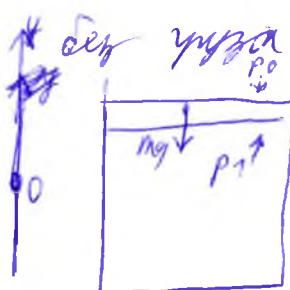
II пусть $p_1 > p_0$.

$$\text{Момент } (p_0 - p_1)S + mg + Mg = ma_2$$

$$a_2 = g + \frac{(p_0 - p_1)S}{m} + \frac{M}{m}g$$

$$a_2 = a_1 + \frac{M}{m}g, \quad \text{значит,}$$

$$\frac{M}{m}g > 0, \quad \text{тогда } a_2 > 0, \quad \text{тогда } |a_2| > |a_1|$$



$$\vec{F} = (p_1 - p_0)S$$

$$\vec{F} + \vec{m\ddot{g}} = \vec{m\ddot{a}_1}$$

проекции на OY:

$$\text{Момент } \cancel{(p_1 - p_0)S} - mg = ma_1$$

$$a_1 = -g + \frac{(p_1 - p_0)S}{m}$$

ускорение изменилось.

Момент в шаре с той же силой уменьшился

также та же величина ускорения не изменилась, поскольку

$$\text{если } \cancel{a_1 = a_2} \text{ и } a_2 = -a_1$$

$$2a_1 = \frac{M}{m}g$$

также, если $2(p_1 - p_0)S = Mg + 2mg$, то величина ускорения не изменилась, иначе величина ускорения изменилась?

$$\text{Момент } (p_1 - p_0)S - Mg - mg = ma_2$$

$$a_2 = -g + \frac{(p_1 - p_0)S}{m} - \frac{M}{m}g$$

$$a_2 = a_1 - \frac{M}{m}g, \quad \cancel{\text{значит}}$$

с узлом



$$\vec{F} + \vec{m\ddot{g}} + \vec{M\ddot{g}} = \vec{m\ddot{a}_2}$$

проекции на OY:



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Пусть общий массовый расход воды $\frac{m_1}{t}$. (+)

$$\frac{m_1}{t} = \rho g \frac{V_0}{t} = \rho g S \frac{U}{t} = \rho g S \bar{V}_0. \quad \cancel{\text{Составлено}}$$

Пусть r - часть кинетической энергии воды, которая уходит на работу ТГС. Тогда

$$A = r \cdot \frac{m_1 \bar{V}_0^2}{2}$$

$$A = r \cdot \frac{\rho g S \bar{V}_0^3 t}{2}.$$

Пусть новый массовый расход воды $\frac{m_2}{t} = k \cdot \frac{m_1}{t}$. (в k раз больше обычного),

$$\text{тогда } A_2 = r \cdot \frac{m_2 \bar{V}_{02}^2}{2}.$$

$$\frac{m_2}{t} = \rho g \bar{V}_{02} = k \rho g \bar{V}_0. \quad \bar{V}_{02} = k \bar{V}_0,$$

и $A_2 = 3A$ (по условию в 3 раза больше текущего расхода)

$$3A = r \cdot \frac{\rho g \bar{V}_{02}^3 t}{2}$$

$$3 \cdot r \frac{\rho g \bar{V}_0^3 t}{2} = r \cdot \frac{\rho g k^3 \bar{V}_0^3 t}{2}$$

$$\begin{aligned} 3 &= k^3 \\ k &= \sqrt[3]{3} \end{aligned}$$

$$k \approx 1,45$$

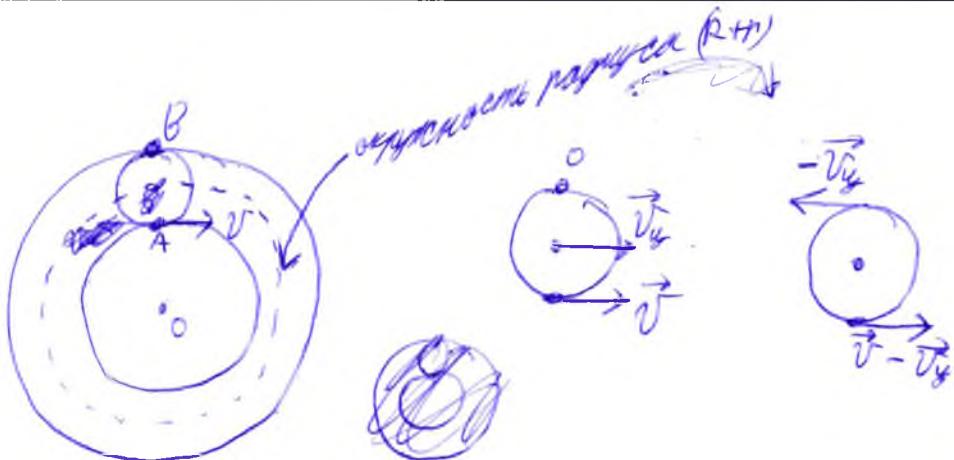
Ответ: в 1,45 раз надо увеличить расход воды.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№3.



Пусть внутреннее колесо вращается со скоростью V .
Тогда точка А маленького шарика идет такую же
~~скорость~~, ~~одинаковую вращение~~ ~~скорость~~.

скоростью V . (так как он движется без проскальзывания),
с другой стороны внешнее колесо вращается, значит,
и точка В идет скорость, равную 0. (так как он движется
без проскальзывания).

Пусть скорость центра маленького шарика $-V_y$.
Так как шарик вращается еще и относительно
своего центра, то переходит в с. о. относительного
центра шарика, получаем, что $| -V_y | = | \vec{V} - \vec{V}_y |$.

$$2V_y = V$$

$$V_y = \frac{V}{2}$$



Так как внутреннее колесо вращается со скоростью V , то
 $2\pi R = Vt$, где t - время 1 оборота внутреннего колеса.

Тогда за это время маленький шарик пройдет
расстояние $\frac{V}{2}t = \pi R$ по окружности радиуса
($R+n$). Тогда $\frac{K}{t} = \frac{\pi R}{2\pi(R+n)}$, где K - количество оборотов
1 шарика вокруг оси О. $K = \frac{R}{2(R+n)} = \frac{4}{2.15} = 0.4$ (одна полога)

Ответ: колесо шарика сделает 0,4 оборота вокруг оси О.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№4



V_p — скорость человека относительно берега
 V_B — скорость лодки относительно берега

если лодка имеет какое-то ускорение, то изменится скорость лодки, а значит, изменится сила сопротивления воды, а значит ускорение лодки изменяется. Тогда можно считать, что большую часть пути лодка движется равнозначно. Так как дальше уменьшается пружинящесть, и силы $F_{\text{упр}}$ уменьшаются, то это лодка движется пружинящество. Тогда человек проходит все вдоль расстояния \downarrow за время t . Тогда ~~$(V_p + V_B)t = L$~~

по закону соударения импульса $\vec{m} \vec{V}_B + \vec{F}_{\text{упр}} t = \vec{F}_t$

$$m V_B = F_t. \quad - \text{проехав на } ox.$$

$$M V_B = (F + F_C) t$$

$$M V_B = (F - F_C) t$$

$$M V_B = F t - a V_B t$$

$$M V_B = m V_B - a x$$

$$\frac{Mx}{L-x} V_B = m V_B - a x$$

$$a x = \left(m - \frac{Mx}{L-x} \right) V_B$$

$$V_B = \frac{ax(t)}{m - Mx}$$

$$V_B = \frac{x}{t}$$

$$t = \frac{L-x}{V_B}$$

$$V_B = \frac{x}{L-x} V_E$$

X

~~$V_B = \frac{300 \cdot 0,2 \cdot 6}{60 \cdot 6 - 600 \cdot 0,2} = \frac{360}{360 - 120} = \frac{360}{240} = 1,5 \text{ м/с}$~~

~~$= \cancel{1,5} \text{ м/с}$~~

$$V_B = \frac{ax(L-x)}{m(L-x)-Mx}$$

$$V_B = \frac{300 \cdot 0,2 \cdot 6}{60 \cdot 6 - 600 \cdot 0,2} = \frac{360}{360 - 120} = \frac{360}{240} = 1,5 \text{ м/с}$$

Ответ: 1,5 м/с.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

город Новосибирск

Место проведения

jA 60-45

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ Коробанова

ИМЯ Татьяна

ОТЧЕСТВО Ильиновна

Дата рождения 07.11.2003

Класс: 10

Предмет физика

Этап: заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

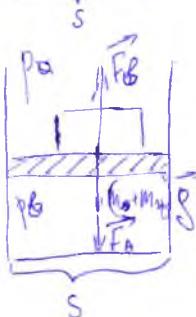
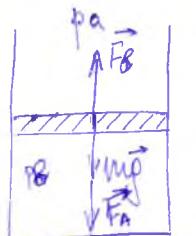
Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа вправо

N1



I. Если ускорение направлено вверх:

По Паскалю и Ньютона:

$$\text{Без груза: } m\ddot{a}_1 = F_A + m_B g + F_B$$

$$m\ddot{a}_1 = F_A + m_B g - F_B$$

$$\rho = \frac{F}{S} \Rightarrow F = \rho \cdot S \Rightarrow m\ddot{a}_1 = \frac{\rho_A \cdot S + m_B g - \rho_B \cdot S}{m}$$

$$\ddot{a}_1 = \frac{\rho_A \cdot S + m_B g - \rho_B \cdot S}{m}$$

$$\text{С грузом: } (m + m_B) \ddot{a}_2 = F_A + (m + m_B) g + F_B$$

$$(m + m_B) \ddot{a}_2 = F_A + (m + m_B) g - F_B$$

$$(m + m_B) \ddot{a}_2 = \frac{\rho_A \cdot S + (m + m_B) g - \rho_B \cdot S}{m}$$

$$\ddot{a}_2 = \frac{\rho_A \cdot S + (m + m_B) g - \rho_B \cdot S}{m + m_B}$$

$$\text{Сравнение } \ddot{a}_1 \text{ и } \ddot{a}_2 \Rightarrow \ddot{a}_1 = \frac{\rho_A S}{m} + g - \frac{\rho_B S}{m} = \frac{1}{m} (\rho_A S - \rho_B S) + g \quad \Rightarrow$$

$$\ddot{a}_2 = \frac{\rho_A S}{m + m_B} + g - \frac{\rho_B S}{m + m_B} = \frac{1}{m + m_B} (\rho_A S - \rho_B S) + g \quad \Rightarrow$$

$\Rightarrow \ddot{a}_2 < \ddot{a}_1 \Rightarrow$ Ускорение поршня с грузом уменьшилось.

II. Если ускорение поршня направлено вверх

По Паскалю и закону Ньютона:

$$\text{Без груза: } m\ddot{a}_3 = F_A + m_B g + F_B$$



$$m\ddot{a}_3 = F_B - F_A - m_B g$$

$$m\ddot{a}_3 = \rho_B \cdot S - \rho_A \cdot S - m_B g \Rightarrow \ddot{a}_3 = \frac{\rho_B \cdot S - \rho_A \cdot S - m_B g}{m}$$

$$\text{С грузом: } (m + m_B) \ddot{a}_4 = F_A + (m + m_B) g + F_B$$

$$(m + m_B) \ddot{a}_4 = F_B - F_A - (m + m_B) g$$

$$(m + m_B) \ddot{a}_4 = \rho_B \cdot S - \rho_A \cdot S - (m + m_B) g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ddot{a}_4 = \frac{\rho_B \cdot S - \rho_A \cdot S - (m + m_B) g}{m + m_B}$$

错



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\text{Сравним } a_3 \text{ и } a_4 \Rightarrow a_3 = \frac{p_{BS}}{m} - \frac{p_{AS}}{m} - g \quad | \Rightarrow \\ a_4 = \frac{p_{BS}}{m+m_p} - \frac{p_{AS}}{m+m_p} - g$$

$\Rightarrow a_4 < a_3 \Rightarrow$ Ускорение с грузом уменьшится

Вывод: Ускорение ^{изначально} двух грузов изменяется, уменьшившись

Ответ: изменяется?

№4

Дано:

$$M = 600 \text{ кг}$$

$$m = 60 \text{ кг}$$

$$l = 6,2 \text{ м}$$

$$x = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$F_c = dV$$

$$d = 300 \frac{\text{Н.с}}{\text{м}}$$

Найти: $V_{\text{чел.отн.д.}}$?

$$V_{\text{чел.отн.д.}} = V_n - V_r \quad (\text{относительно}$$

$\frac{g}{m+M} \frac{g}{m+M}$ $\frac{g}{m+M}$

закон сохранения импульса:

$$0 = (M+m)v_n + Mv_r + F_c t$$

$$(M+m)v_n + F_c t = Mv_n$$

Человек движется прямолинейно и равномерно $\Rightarrow v_n = \frac{x}{t}; v_r = \frac{l}{t}$

$$(M+m)\frac{x}{t} + F_c t = M\frac{l}{t}$$

$$(M+m)x + F_c t^2 = Ml \quad *$$

$$F_c t^2 = Ml - (M+m)x$$

$$2v_n t^2 = Ml - (M+m)x \Rightarrow 2Xt = Ml - (M+m)x$$

$$V_n t = X$$

$$t = \frac{Ml - (M+m)x}{2X}$$

$$t = \frac{60 \text{ кг} \cdot 6,2 \text{ м} - (600+60) \cdot 0,2 \text{ м}}{300 \frac{\text{Н.с}}{\text{м}} \cdot 0,2 \text{ м}} = 4 \text{ с}$$

$$V_r = \frac{6,2 \text{ м}}{4 \text{ с}} = 1,55 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_n = \frac{0,2}{4 \text{ с}} = 0,05 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_{\text{чел.отн.д.}} = 1,55 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 0,05 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } V_{\text{чел.отн.д.}} = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



N2

$$\eta_1 = \frac{Q_{\text{нест}}}{Q_{\text{действ}}} \cdot 100\%$$

$$\eta_2 = \frac{Q_{\text{нест}2}}{Q_{\text{действ}2}} \cdot 100\%$$

$$Q_{\text{нест}2} = 3 Q_{\text{нест}1}$$

$$\eta_2 = \eta_1$$

(—)

$$\frac{Q_{\text{нест}2}}{Q_{\text{действ}2}} \cdot 100\% = \frac{3 Q_{\text{нест}1}}{Q_{\text{действ}2}} \cdot 100\%$$

$$Q_{\text{действ}2} = 3 Q_{\text{действ}1}$$

?

Многократно увеличили расстояние в 3 раза
Ответ: в 3 раза

N3.

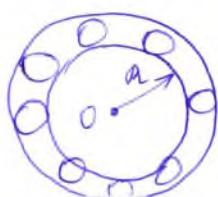
Дано:

$$R = 4 \text{ см} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$r = 1 \text{ см} = 10^{-2} \text{ м}$$

Найти:

$$N_2 - ?$$



Решение:

$$V_2 = V_1 - V_c$$

$$V_2 = \frac{2\pi(R+r)}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{2\pi R}{T_1}$$

$$N_c = \frac{2\pi r}{T_c}$$

$$\frac{2\pi(R+r)}{T_2} = \frac{2\pi R}{T_1} + \frac{2\pi r}{T_c}$$

$$\frac{R+r}{T_2} = \frac{R}{T_1} - \frac{r}{T_c}$$

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

$$\frac{(R+r)t}{N_2} = \frac{Rt}{N_1} - \frac{rt}{N_c} \Rightarrow \frac{R+r}{N_2} = \frac{R}{N_1} - \frac{r}{N_c}$$

$$N_1 = 100.$$

$$N_c = \frac{2\pi R}{r} \Rightarrow N_c = 25,1200.$$

$$N_2 = \frac{R+r}{R - \frac{r}{N_c}} \Rightarrow N_2 = \frac{(0,04 + 0,03)}{0,04 - \frac{0,03}{25,12}}$$

(—)

$$N_2 \approx 1,3 \text{ об.}$$

$$\text{Ответ: } N_2 \approx 1,3 \text{ об.}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

ИУ 82-84

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ КОРНЕВ

ИМЯ АРТЕМ

ОТЧЕСТВО ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 20.06.2002

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах

Дата выполнения работы: 9.02.2020
(число, месяц, год)

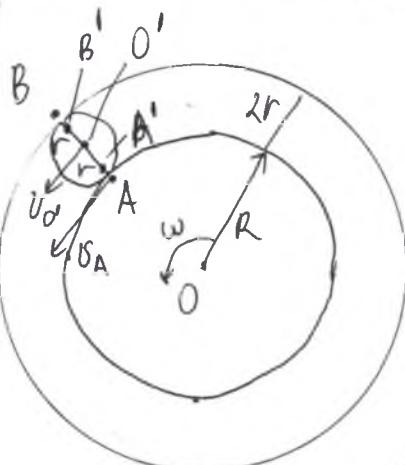
Подпись участника олимпиады: кор-

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N 2 Решение:



- Т.к. все шарикки одинаковые и движущихся в плоскости \perp оси O , то рассмотрим движение только одного шарика.
- Т.к. шарикки имеют одинаковую и внешнюю и внутреннюю окружность, то радиус внешней окружности:

$$R_{\text{внеш}} = R + 2r$$

- Шарикки движутся без проскальзывания, это значит, что поверхности шарика и ~~внешней~~ ^{на шарике} и внутренней ~~окружности~~ ^{окружности} колеса относительно точки соприкосновения поверхности шарика и колеса (то есть или внешней или) не движутся в момент соприкосновения относительно поверхности колеса.

- Пусть т. А - точка на поверхности внутрь колеса, соприкоснувшись с шариком; А' - точка на шарике, соприкоснувшись с внутрь колесом. Точка А делает полный оборот, проходит путь $L = 2\pi R$. т.к. проскальзывание нет, то т. А' также пройдет путь $2\pi R$, т.е сделает $N_1 = \frac{2\pi R}{L}$ оборотов вокруг оси шарика O .
- Пусть внутрен. колесо вращают с угловой скоростью $\omega = \frac{2\pi}{T}$; тогда $v_A = \omega R$ (от земли); $v_A = v_{A'}$.

$$\frac{v_{O'}}{\pi} = \frac{v_{A'}}{2\pi}, \text{ т.к. } v_{B'} = 0 - \text{ в момент падения};$$

v' - точка шарика, кас. ~~внешней~~ ^{колеса} поверхности колеса

тогда угловая скорость центра шарика O' от оси O

$$\omega_x = \frac{v_{O'}}{R+r} = \frac{v_{A'}}{(R+r)} = \frac{\omega R (R+r)^{-1}}{2} = \frac{2\pi R (R+r)^{-1}}{T}$$

$$\omega_{O'} = N \cdot \frac{2\pi}{T}; N - \text{число оборотов (исключ.)}; T - \text{время 1 оборота}$$

$$N \cdot \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{T} \frac{R}{2(R+r)}$$

$$\text{Окончательно } N = \frac{R}{2(R+r)} = \frac{4}{2(4+2)} = \frac{2}{5} \text{ оборота}$$

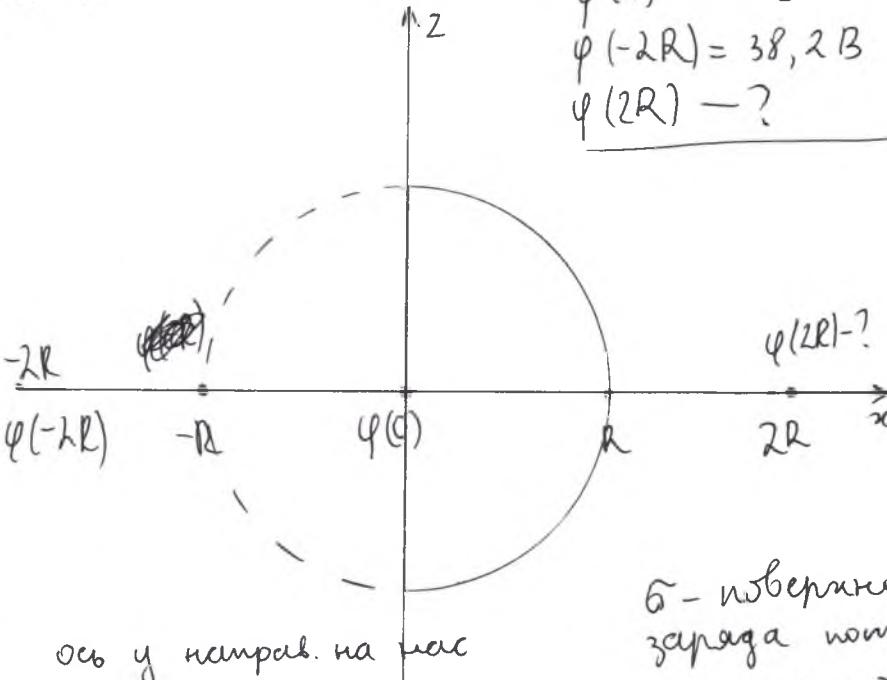
$$\text{Ответ: } N = \frac{2}{5} \text{ оборота}$$

и след задачу



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N 4

ось z направлена час

$$\begin{aligned}\varphi(0) &= 100 \text{ В} & \varphi(x) &\rightarrow 0 \\ \varphi(-2R) &= 38,2 \text{ В} & x &\rightarrow \pm\infty \\ \varphi(2R) &=?\end{aligned}$$

Решение:

- пусть Q - общий заряд полусфера

$$S = 2\pi R^2 - \text{площадь полусфера}$$

$$\sigma = \frac{Q}{2\pi R^2} = \frac{dQ}{dS}$$

σ - поверхностная плотность заряда постоянна

- Потенциал, создаваемый полусферой в начальне координат $\varphi(0) = \sum_{i=1}^n \varphi_i$ - равен сумме потенциалов, создаваемых различными участками полусферы, погорее можно \approx считать множеством зарядов

$$\varphi(0) = \sum \left(k \frac{\Delta Q_i}{R_i} \right) = k \sum \Delta Q_i = kQ$$

$$\text{или более просто } \varphi(0) = \sum \left(k \cdot \sigma \cdot \Delta S_i \right) = k \sigma \sum \Delta S_i = \frac{k \sigma \cdot S}{R} = \frac{kQ}{R}$$

- Потенциал $\varphi(-2R)$ равен потенциалу, создаваемому дополнительной (добавленной) частью обознач \dashv - минус потенциал полусферы, создаваемой добавленной частью; $\varphi(-2R) = \varphi_{\text{дор}} - \varphi_{\text{дор}}$
- Замечание, что добавленная часть - полусфера изолирована данной в условии, но отгорожена по плошади OZY

$$\text{т.е. } \varphi_{\text{дор}} \text{ полусфера } (-2R) = \varphi(2R)$$

$$\text{тогда } \varphi(-2R) = \varphi_{\text{дор}} - \varphi(2R)$$

- ~~сфера состоящим из двух полусфер (одинаковых) потенциал~~ потенциал ~~сферы~~ вне сферы равен потенциалу изолированной зарядом Q заряд сферы $= 2Q$

$$\varphi_{\text{дор}}(-2R) = k \frac{2Q}{2R} = ; \quad \varphi(-2R) = \varphi(0) - \varphi(2R)$$

$$= \varphi(0)$$

$$\Rightarrow \varphi(2R) = \varphi(0) - \varphi(-2R)$$

$$\varphi(2R) = 100 \text{ В} - 38,2 \text{ В} = 61,8 \text{ В}$$

(7)

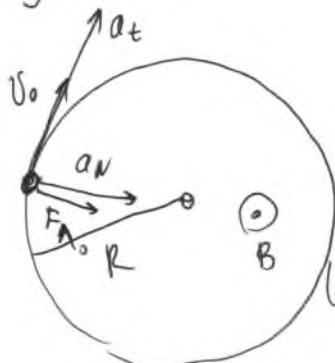


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 4 продолжение

$$\text{Ответ: } \varphi(2R) = \varphi(0) - \varphi(-2R) = 62,8 \text{ В}$$

№ 3



$$\vec{F}_A = \vec{v}_0 q N \times \vec{B}_0$$

$$F_{A_0} = v_0 q N B ; \quad \begin{matrix} \text{- движение} \\ \text{одного} \\ \text{стреми-} \\ \text{тельной} \end{matrix}$$

$$(1) \Delta m \cdot \frac{v_0^2}{R} = B_0 q N$$

через Δt ; v изменилась на Δv , B - на ΔB

$$(2) \Delta m \cdot \frac{(v_0 + \Delta v)^2}{R} = (B_0 + \Delta B) q N \cdot (B_0 + \Delta B)$$

$$\frac{(2)-(1)}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{R \Delta t} = q \frac{\Delta B}{\Delta t} ; \quad \frac{\Delta v}{\Delta t} = a_t ; \quad \frac{\Delta B}{\Delta t} = A$$

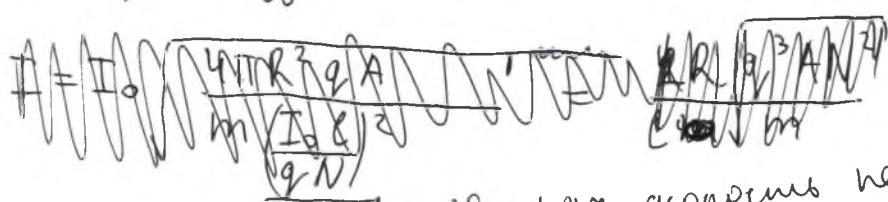
$$\frac{m}{R} a_t = q A \Rightarrow a_t = \frac{q A R}{m} \quad \begin{matrix} \text{- касательное} \\ \text{ускорение} \end{matrix}$$

мок - упругая связь заряженных частиц
 $I_0 \cdot l = v_0 q N$; l - начальная длина пучка; $\frac{I}{I_0} = \frac{v}{v_0} = k$

длина окружности радиуса R ; $S = 2\pi R$

$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a_t} = \frac{(v^2 - v_0^2)m}{2qAR} = \frac{v_0^2(k^2 - 1)m}{2qAR} = 2\pi R$$

$$k = \sqrt{\frac{4\pi R^2 q A}{m v_0^2} + 1} = \frac{I}{I_0} \Rightarrow I = I_0 \sqrt{\frac{4\pi R^2 q A}{m v_0^2}}$$



$$I = I_0 \frac{2R}{v_0} \sqrt{\frac{\pi q A}{m}} ; \quad \begin{matrix} v_0 - \text{начальная скорость} \\ \text{распространения} \\ R - \text{радиус окружности} \end{matrix}$$

$$\text{Ответ: } I = I_0 \frac{2R}{v_0} \sqrt{\frac{\pi q A}{m}}$$

или продолжение



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N 5

$$\eta = 0,8 = \frac{mg \cdot v}{IU} = \frac{\text{Нагрузка}}{P_{\text{мощ}}}$$

напоминание прошлой на уравнение

$$tg \alpha_t = - \frac{20 \text{ A}}{5 \text{ c}} = - 4 \frac{\text{A}}{\text{c}} = I_2 \text{ - мощность изменения тока}$$

$$tg \alpha_2 = - \frac{10 \text{ A}}{5 \text{ c}} = - 2 \frac{\text{A}}{\text{c}} = I_2$$

$$V_0 S_{\text{наг} \text{ уравнения}}(I, t) = A_{\text{тока}} = \frac{(100 + 80) \cdot 5 + \frac{80 + (450 + 576)(\Delta m)}{2} \cdot 13}{\Delta m} =$$

$$= (450 + 80 \cdot 8 - 8 \cdot 8) \frac{\text{дм}}{(\Delta m)} = (450 + 576) (\Delta m) = 1026 \Delta m \cdot \cancel{8} = 380$$

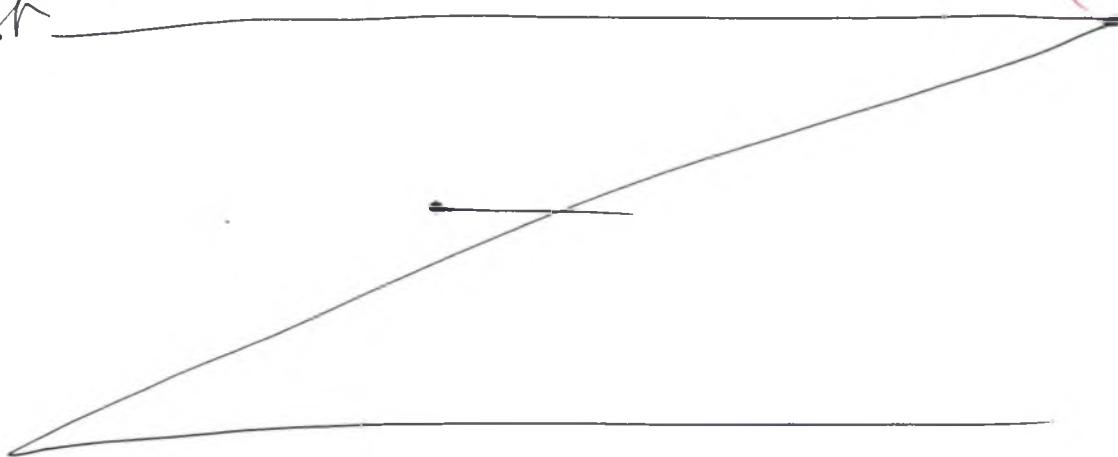
$$\eta = 0,8 = \frac{mg \cdot v}{(A/t)} = \frac{mg v t}{A} \Rightarrow v = \frac{A \eta}{mg t} = \frac{1026 \Delta m \cdot 0,8 \cdot 380}{100000 \cdot 10 \cdot 13} =$$

$$\approx \frac{1000}{100000} \frac{0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{13} \approx \frac{0,062 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{1000} = 6,2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 6,2 \cdot 10^{-2} \frac{\text{мм}}{\text{с}} =$$

$$= 0,062 \frac{\text{мм}}{\text{с}} \cdot 380 = 0,62 \cdot 38 = 23,56 \frac{\text{мм}}{\text{с}} = 24 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$$

Ответ: $0,062 \frac{\text{мм}}{\text{с}} \cdot 380$

N 1 Звуки ~~создаваемые~~ возникающие в процессе изменения
объема увеличением давления в гидравлической системе
части жидкости, а также неравномерным
изменением температуры, из-за чего вода создает
воздух



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ

Место проведения

ИН 25-24

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27781

ФАМИЛИЯ Корнеев

ИМЯ Иван

ОТЧЕСТВО АНАРЕЕВИЧ

Дата рождения 31.03.2006 Класс: 8

Предмет Физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы: 9.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 268

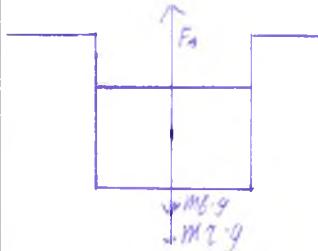
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№4

Рассмотрим случай, когда чаша наливает тонуть.



Сила тяжести в данном случае будет равна сумме сил тяжести чаши и воды внутри чаши. Сила тяжести - это масса ~~воды~~ жидкости в чаши-
нице обеих:

$$F_a = \rho_B \cdot g \cdot (V + V_2)$$

Сила тяжести ~~воды~~ жидкости внутри чаши равна произведению объема чаши, или ~~затемнение~~ ^{объем} жидкости с объемом чаши на плотность жидкости и ускорением свободного падения:

$$m_B \cdot g = V \cdot \rho \cdot g \cdot g$$

Сила тяжести чаши равна произведению объема чаши, плотности чаши и условия свободного падения:

$$m_Z \cdot g = \rho_i \cdot V_i \cdot g$$

Попросту подставим эти значения в нашу формулу:

$$\rho_B \cdot g \cdot (V + V_2) = V \cdot \rho \cdot g \cdot g + \rho_i \cdot V_i \cdot g$$

Разделим на это значение чаши

$$\rho_i = \frac{\rho_B V + \rho_B V_2 - V \cdot \rho \cdot g}{V_i} = \frac{\rho_B (V - V \cdot \rho + V_2)}{V_i} = \frac{\rho_B (V(1-\rho) + V_2)}{V_i}$$

$$\text{Ответ: } \rho_i = \frac{\rho_B \cdot (V_2 + \rho_B V(1-\rho))}{V_i}$$

7



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№2

(+)

Известно, что бы перенести центр на расстояние $b_{\text{цн}}$. Значит мощность, ~~коэффициент~~ "работы" $P_H = \frac{98,9 \cdot 10^2}{1,1 \cdot 10^2} \cdot \frac{1,1 \cdot 10^{-2} \cdot 500 \cdot 10^6}{98,9 \cdot 10^2}$

$$= \frac{550 \cdot 10^6}{98,9}$$

Рассмотрим тепло, приносимое водой:

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t = C \cdot W \cdot \rho \cdot t \cdot \Delta t$$

t - время

Δt - изменение температуры.

Запишем уравнение теплового баланса по изложенному физику:

$$P_H \cdot t = C \cdot W \cdot \rho \cdot t \cdot \Delta t$$

$$W = \frac{P_H}{C \cdot \rho \cdot (t_{\text{кн}} - t_{\text{нн}})}$$

$$W = \frac{550 \cdot 10^6}{98,9 \cdot 1000 \cdot 4200 \cdot 29} = \frac{55 \cdot 10^2}{921040,2} = \frac{55}{9210,402} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = \frac{3600 \cdot 55}{9210,402} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = \frac{198}{9210402} \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } W = \frac{198}{9210402} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} \quad ?$$

✓1

По второму закону Ньютона:

$$a = \frac{F}{m}$$

Пусть F - действующая сила давления
1-й случай:

(-)

Пусть F направлена вниз, m - это масса поршня, а M - масса груза.
Изначально по второму закону Ньютона:

$$a_1 = \frac{F + mg}{m} = \frac{F}{m} + g$$

Затем:

$$a_2 = \frac{F + mg + Mg}{M+m} = \frac{F}{M+m} + g. \quad a_1 > a_2$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



2-й случай:

Легчук куст F направлена вверх, тогда изначально:

$$\frac{mg - F}{m} = g - \frac{F}{m}$$

Затем:

$$\frac{Mg + Mg - F}{M+m} = g - \frac{F}{m+M}$$

$$a_2 > a_1$$

?

Ответ: если положить чуз на первый участок изменит

$$\sqrt{3}$$

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{s_2}{s_3} = 1,5$$

(+)

выразим s_2 и s_1 через s_3 :

$$s_2 = 1,5 \cdot s_3$$

$$s_1 = 1,5 \cdot s_2 = 2,25 \cdot s_3$$

$$\frac{v_3}{v_2} = \frac{v_2}{v_1} = 1,5$$

Выразим v_2 и v_1 через v_3

$$v_2 = \frac{v_3}{1,5}$$

$$v_1 = \frac{v_2}{1,5} = \frac{v_3}{2,25}$$

Средняя скорость - это полное расстояние деленное на все время:

$$35 = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$35 = \frac{4,75 s_3}{\cancel{2,25} \cancel{s_3} + \frac{1,5 s_3}{s_3} + \frac{s_3}{2,25}}$$

$$v_3/2,25$$

$$35 = \frac{4,75 s_3}{\cancel{2,25} \cancel{s_3} + \frac{1,5 s_3}{v_3/2,25} + \frac{s_3}{v_3/1,5}}$$

$$35 = \frac{4,75 v_3}{733} \cdot 16$$

$$v_3 = \frac{35 \cdot 133}{16 \cdot 4,75} = \frac{931}{512}$$

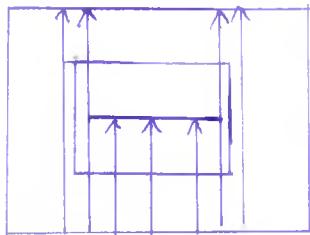
Ответ: скорость на третьем участке
путь равна $\frac{931}{512}$ км.

?



n5

последние годы замечены сдвиги.



Видно, что изучение новых работ в широком масштабе, с-ми ил.
и поиск паспортных сюжетов.

AB-diagram LF-wort
CD-merker

L A E B = L F E D, m.k. you negative values
you experience.

$LDEF = \langle DBL, m.k. BC // EF \rangle$

$$\Rightarrow \angle KFL = 90^\circ - L = \angle QAB \angle BAE = 18^\circ$$

$$\triangle ABO \cong \triangle KLF$$

$$AB = LF$$

Биссектриса между радиусами $AO = BO$

$$\angle OBE = \angle OEB \Rightarrow BO = OE$$

ОВЕН; молодой парень
64 лет.

JFK / NEA

OKIEE

JFK / EA.
OK / EF → ØBKFE - ~~reparaturfähig~~

7

$$\angle CKF = \angle KDF \quad DE = KF$$

$$\angle EDF = \angle AOB = 2\angle EFK$$

\Rightarrow

$$\angle EDF = \angle DFE = 90 - \frac{1}{2}\angle EFK$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

KГЭУ

Место проведения

üv 82 - 97

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ Костылев

ИМЯ Алексей

ОТЧЕСТВО Михайлович

Дата
рождения 02.06.2002

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 9 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Костылев

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа



№ 2

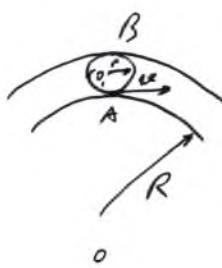
Дано:

$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

n?

Решение:



Скорость в точке B равна 0.

Скорость в точке A равна v .

Средовая скорость, скорость в точке

$$\Omega_1 \text{ равна } \frac{v + 0}{2} = \frac{v}{2}$$

$$\omega_R = \frac{\Delta \vartheta_R}{\Delta t} = \frac{2\pi}{\Delta t}$$

$$v = \omega_R \cdot R$$

$$\omega_r = \frac{\Delta \vartheta_r}{\Delta t} = \frac{x}{\Delta t}$$

$$v = \frac{2\pi}{\Delta t} R$$

$$\frac{v}{2} = \omega_r \cdot (R + r)$$

$$\frac{v}{2} = \frac{x}{\Delta t} (R + r)$$

X

$$\frac{2\pi R}{\Delta t \cdot 2} = \frac{x}{\Delta t} (R + r)$$

$$100^S - 2\pi$$

$$\frac{\pi R}{R+r} = x$$

$$1,00^S - \frac{\pi \cdot 4}{5}$$

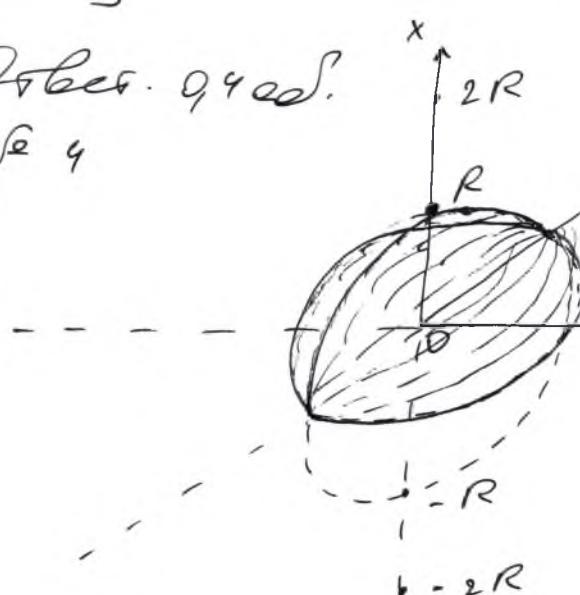


$$x = \frac{\pi \cdot 4}{5}$$

$$1,00^S = \frac{\pi \cdot 4}{5 \cdot 2\pi} = \frac{4}{10} = 0,400^S.$$

Ответ: 0,400^S.

№ 4

 $\Phi_{2R} - ?$

$$\Phi_0 = 100B$$

$$\Phi_{-2R} = 38,2B$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



П.к. конус имеет R заряда равномерно, то можно сказать, что заряд концентрируется где-то по оси OX . Тогда, $q_0 = \frac{Rq}{r}$, где r -расстояние до него заряда. $q_{-2R} = \frac{Rq}{r+2R}$, и $q_{2R} = \frac{Rq}{2R-r}$. Получаем исходу:

$$\begin{cases} q_0 = \frac{Rq}{r} \\ q_{-2R} = \frac{Rq}{2R+r} \end{cases}$$

$$\frac{q_0}{q_{-2R}} = \frac{2R+r}{r} = \frac{2R}{r} + 1$$

$$q_{2R} = \frac{Rq}{2R-r}$$

$$\frac{q_0}{q_{-2R}} - 1 = \frac{2R}{r}$$

$$Rq = q_0 r$$

$$\frac{q_0}{q_{2R}} = \frac{2R}{r} - 1$$

$$q_{2R} = \frac{q_0 r}{2R-r}$$

↓

$$q_{2R} = \frac{q_0 \cdot q_{-2R}}{q_0 - 2 \cdot q_{-2R}}$$

$$\frac{q_0}{q_{2R}} = \frac{q_0}{q_{-2R}} - 1 - 1$$

$$\frac{q_0}{q_{2R}} = \frac{q_0}{q_{-2R}} - 2 \cdot \frac{q_0}{q_{-2R}}$$

↓

$$\frac{q_0}{q_{2R}} = \frac{q_0 - 2 \cdot q_{-2R}}{q_{-2R}}$$

(7)

$$q_{-2R} = \frac{100B \cdot 38,2B}{100B - 2 \cdot 38,2B} = \frac{38200}{236} B$$

$$q_{-2R} \approx 161,86 B$$

$$q_{2R} \approx 161,86 B$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 5

Дано:

$m = 100 \cdot 10^3 \text{ кг}$

$U = 380 \text{ В}$

$\eta = 0,8 = 80\%$

 $v = ?$

Решение:

$y = \frac{A_1}{A_3} = \frac{mgh}{U_{\Delta t} \cdot \Delta t} = \frac{mg}{U_{\Delta t}}$

$\Delta t \approx 50 \text{ с}$

$\frac{\eta U \cdot \Delta t}{mg} = \alpha$

$\alpha = \frac{0,8 \cdot 380 \cdot 50}{100 \cdot 10^3 \cdot 10} = \frac{15,2}{10^3} = 0,0152 \text{ м/с}$

Ответ. $v \approx 0,0152 \text{ м/с}$

$\alpha = \frac{U_{\Delta t}}{mg} = \frac{380 \cdot 50}{100 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 0,8}$

$\eta = \frac{mg}{U_{\Delta t}} \cdot \alpha$

$\frac{\eta U_{\Delta t}}{mg} = \alpha$

$U = \frac{0,8 \cdot 380 \cdot 50}{100 \cdot 10^3 \cdot 10} = 0,0152 \text{ м/с}$

Ответ. $v \approx 0,0152 \text{ м/с}$

№ 1

Представьте себе гидравлическую машину. При ее включении между насосом и насосом и водой находит однажды вода подушка, которая ее поглощает. В это машине можно уменьшить звук, скажем.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

с испытанием тихими, свистами. После этого вода начинает нагреваться паче снаружи, то иначе газы нагреваются снаружи берегов. Здесь, из-за различия температур, вода начнет превращаться ^{в сидерин} под конвекцией, когда днем солнечная вода идет вниз, а днем испаряется вверх. При солнце при $8^{\circ} - 40^{\circ} - 50^{\circ}$ можно услышать чистый звук шипения. Далее температура воды достигает максимума, когда пузоры пара, разбросавшись по плавучим пакетам, начинаят идти вверх, тем самым создавая модельное дунение. При этом скорость испарения воды имеет один фронт испарения звука гаснущего. Когда же вода достигает 100° , она начинает активно испаряться и зарываться, то в свою очередь создает звук дурманящий ведя, который засасывает в себя струны гитариста.

\sqrt{B}

$$\begin{array}{|c|c|} \hline A, m, q, I_0, N & \\ \hline I_{\text{вн}} - ? & \\ \hline \end{array}$$

Решение:

$$\Delta \beta = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} = \frac{d}{\Delta t^2} \quad E_{\text{IS}} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} =$$

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$$

$$L = 2\pi \sqrt{2R}$$

$$= \frac{A \cdot S}{\Delta t} = \frac{A \cdot \pi R^2}{\Delta t}$$

$$st = \frac{m \cdot \alpha}{ABq}$$

$$F_1 = \frac{A}{m} \cdot \frac{V_{\text{вн}} \cdot \frac{m}{R}}{t} = \frac{ABq \cdot \omega}{m}$$

$$F_1 = ma$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Г. НОВОЧЕБОКСАРСК

Место проведения

БТ

25 - 64

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ

Кулаков

ИМЯ

Иван

ОТЧЕСТВО

Ильин

Дата

рождения

20.05.2004

Класс: 9

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на

2

листах

Дата выполнения работы:

9.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Киль

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



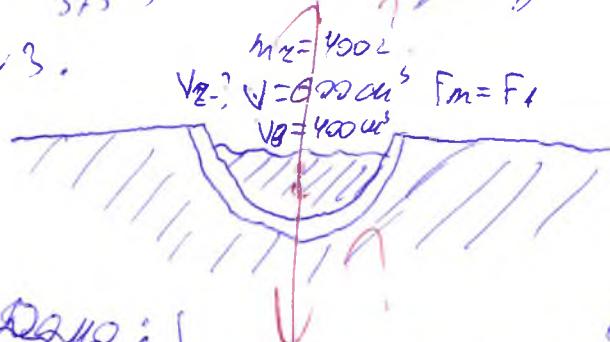
VI. Рассмотрим 2 случая - когда подачи давление выше и lessорон. 1) если давление выше, то ускорение уменьшится или будет нулевым нарушение. (т.к. масса системы возрастает, а сила Fm направлена вниз, против ук.). (0)

2) если давление ниже - то ускорение возрастёт, но максимальное $g = 10 \text{ м/с}^2$, т.к. дальше не будет иметь силу меньше нуля. (Когда масса и система, то сила Fm, это максимальное). При этом ускорение может не ограничено $g = 10 \text{ м/с}^2$.

N2.

П.к. проводят струю сечения и длины, то R = 20 проводят формулу $\frac{P}{P_{\infty}} = \frac{\rho_0^2}{\rho^2}$; где $P = 137500 \text{ КПа}$ $R = \frac{2L}{3}$, а где $P_{\infty} = 137750 \text{ КПа} = \frac{2}{3} \text{ м}$. П.к. давление, уменьшается на касательную проводов $= P = \frac{U^2}{R}$, то, сокращение будет таким $\frac{P_{\infty}}{P_{\infty}} = \frac{\frac{500000^2 \cdot s}{R}}{\frac{250000^2 \cdot s}{R}} = \frac{100}{375} = \frac{4}{15}$, т.е., потеря уменьшится $\frac{375}{100} = 3,75 \text{ раза}$.

N3.



Дано:

$$\begin{aligned} m_2 &= 400 \text{ кг} \\ V &= 600 \text{ см}^3 \\ V_2 &= 400 \text{ см}^3 \left(\frac{2}{3}\right) \\ p_2 &= 1 \frac{2}{3} \text{ атм} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_2 &- ? \\ g &= 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \\ &= 0,01 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \end{aligned}$$

Решение:

Хоть газа и течёт, но постоянное сечение есть же $F_A = F_m$. $F_A = p_2 \cdot (V + V_2)$, $V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}$
 $F_m = (m_2 + m_1) \cdot g$ $m_2 = V_2 \cdot \rho_2$ $m_2 = 400 \cdot 1 = 400 \text{ кг}$
 $F_m = (400 + 400) \cdot 9,81 = 8 \text{ кН}$ $F_A = 1 \cdot (600 + \frac{m_2}{\rho_2}) \cdot 9,81$
 Эту же формулу: $p_2 \cdot \frac{g}{\rho_2} \cdot (V + \frac{m_2}{\rho_2}) = g \cdot (m_2 + m_1)$

$$V + \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{m_2 + m_1}{\rho_2}$$

$$\rho_2 = \frac{p_2 \cdot m_2}{m_2 + m_1 - V \cdot p_2}$$

$$\rho_2 = \frac{1 \cdot 400}{400 + 400 - 600} = 2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

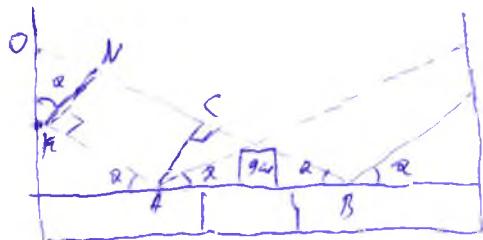
Учусь!

Ответ: $\rho_2 = 2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ 



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 4.



Пусть нами заданы углы α . Тогда сначала крайнее положение чайки где первые ножки находятся на рисунке. Чайка кубик параллельно полу и не изменилась, то как нужно найти высоту птицы. Найдем $AB = g + \text{ctg} \alpha \cdot g + \text{ctg} \alpha \cdot g = g(1 + 2 \text{ctg} \alpha)$ $AB \parallel KN$ и $AB = KN$. Значит высота птицы равна $KO = \cos \alpha \cdot KN$ $KN = \text{tg} \alpha \cdot AB$

$KO = \cos \alpha \cdot \text{tg} \alpha \cdot g(1 + 2 \text{ctg} \alpha)$ Тогда вся площадь птицы будет равна $S = 81 \cdot \sin \alpha (1 + 2 \text{ctg} \alpha) \text{ см}^2$
Ответ: $S = 81 \cdot \sin \alpha (1 + 2 \text{ctg} \alpha) \text{ см}^2$.

№ 5. Нарисуйте точки A-A₁, B-B₁ до и после обрата

2) после



П.к. Шарик проходит по внешнему радиусу то же расстояние, что и по внутреннему, то как нужно лишь найти соотношение проекций этой длины по длине внешнего кольца.

$$\text{Л.п.к.} = 2\pi \cdot 4 \cdot 1 \quad \text{Л.вн.кольца} = 2\pi \cdot (4 + 1 \cdot 2)$$

$$\text{Р.к.} \text{ Шарик сделает } \frac{2\pi \cdot 4}{2\pi \cdot 6} = \frac{2}{3} \text{ оборота}$$

Ответ: Шарик сделает $\frac{2}{3}$ оборота.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

АТЛ

Место проведения

20 81-42

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27771

шифр

ФАМИЛИЯ Кулешевский

ИМЯ Александр

ОТЧЕСТВО Евгеньевич

Дата рождения 26.11.2006 Класс: 7

Предмет Физика Этап: финальный

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27771

шифр, не заполняты ⇒

2Q 81-72

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1

По формуле $p = \rho gh$, давление действующее на液面 будет такое же в сосуде (т.к. $h_1 = h_2$, а $\rho_1 = \rho_2$) в 2 раза, следовательно жидкость из первого сосуда начнет переходить пока $\rho_1 = \rho_2$. Так как $\rho_1 = \rho_2$, то мы можем вычислить: $\rho_1 = \rho_2$

$$gh_1 \rho_1 = gh_2 \rho_2$$

$$h_1 \rho_1 = h_2 \rho_2$$

$$h_2 = \frac{h_1 \rho_1}{\rho_2}$$

$$h_2 = \frac{h_1 \rho_1}{\rho_2} = 2h_1$$

Значит высота в 1 сосуде будет в 2 раза меньше, чем во 2 сосуде.

Т.к. давления стали равными, то жидкость в трубке между переходом не будет. То есть в трубке будет находиться жидкость из 1 сосуда.

N3

Дано: найти Решение:

$$V = 10^3 \text{ см}^3 = 0,001 \text{ м}^3 \quad | \quad g = \frac{m}{V}$$

$$M_1 = 8 \text{ кг}$$

$$M = M_1 + m_{\text{д}} n$$

$$M_2 = 7 \text{ кг}$$

$$m_{\text{д}} - масса двери$$

$$h = 2 \text{ м}$$

$$n - количество дверей в 1 раз.$$

$$f = ?$$

$$M = M_2 + m_{\text{д}} n k$$

$$M_2 + m_{\text{д}} n k = M_1 + m_{\text{д}} n$$

$$7 + m_{\text{д}} n \cdot 2 = 8 + m_{\text{д}} n$$

$$2m_{\text{д}} n - m_{\text{д}} n = 8 - 7$$

$$m_{\text{д}} n = 1$$

$$m_{\text{д}} n - масса всех дверей в 1 раз$$

$$m_{\text{д}} = 8 + 7 = 9 \text{ кг}$$

$$f = \frac{9}{0,001} = 9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $f = 9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

N2

Дано:

$$\rho_{\text{ал}} = 2700 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{см}} = 7800 \text{ кг/м}^3$$

$$m = 1085 \text{ кг}$$

$$L = 1 \text{ м}$$

$$S_1 = 8 \text{ м}^2$$

$$n_1 = 7 \text{ шт}$$

$$n_2 = ?$$

найти Решение:

$$S_{\text{см}} = S_1 n_1 = 8 \cdot 7 = 0,000056 \text{ м}^2$$

$$m_{\text{см}} = \rho V$$

$$V = S_{\text{см}} L = 0,000056 \cdot 1000 = 0,056$$

$$m_{\text{см}} = 7800 \cdot 0,056 = 436,8 \text{ кг}$$

Если учитывать изоляцию, то:

$$m_{\text{ал}} + m_{\text{см}} + m_{\text{из}} = 1085 - 436,8$$

$$m_{\text{ал}} + m_{\text{см}} = 1085 - 436,8$$

$$m_{\text{ал}} + m_{\text{см}} = 648,2 \text{ кг}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↗

ZQ 81-42

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$1 \text{ тон} = 2700 \cdot 9,000008 \cdot \text{над} \cdot 1000 = 27,6 \text{ над}$$

$$27,6 \text{ над} + \text{мнг} = 698,2$$

$$27,6 \text{ над} = 698,2 - \text{мнг}$$

$$\text{над} = \frac{698,2 - \text{мнг}}{27,6}$$

$$\text{над} - \text{целое} \text{ число} \\ \text{мнга} (698,2 - \text{мнг}) : 27,6$$

$$\text{Ответ: } \frac{698,2 - \text{мнг}}{27,6} ?$$

№5

Дано:

$$m_2 = 0,4 \text{ кг}$$

$$V = 0,0006 \text{ м}^3$$

$$f_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$f_2 - ?$$

Решение

$$\frac{2}{3} \cdot 0,0006 = 0,0004 \text{ м}^3 - \text{Объем заполнения}$$

$$m_2 = 0,0004 \cdot 1000 = 0,4 \text{ кг} - 6 \text{ единиц}$$

$$\text{поднг} = 0,4 \text{ кг} + 0,4 \text{ кг}$$

~~то есть~~

? ?

