

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

УЧ Достов

Место проведения

W Г 42-21

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

27791

шифр

ФАМИЛИЯ

ЛАРИН

ИМЯ

АЛЕКСАНДР

ОТЧЕСТВО

РОМАНОВИЧ

Дата
рождения

03.08.2004

Класс: 9

Предмет

физика

Этап: финальный

Работа выполнена на

3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Ларин

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



Величина ускорения не изменяется, т.к. ускорение свободного падения постоянно для тел с разной массой (не зависит от массы падающего тела), а сопротивление (или же, в данном случае, давление, создаваемое разносторонним давлением воздуха) будет действовать на сам поршень.

№2

И.К. сказали, что потери в линии к потерям при нагревании проводов, то потери можно считать по формуле $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$, где c и Δt можно считать одинаковыми для обоих ЛЭП. \Rightarrow в числовом виде потери увеличиваются в $\frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$ раза, И.К. предупредил нагреть не 3, а 5 проводов. Однако, потери в проектируемой линии уменьшаются:

1 провод +

$$\frac{900}{3} = 300 \text{ МВт} - \text{нам. мощность ЛЭП на } 500 \text{ кВ}$$

$$\frac{2100}{5} = 420 \text{ МВт} - \text{нам. и. 1 провод ЛЭП на } 450 \text{ кВ}$$

χ - потери, которые для 1 провода



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

будут одинаковы.

$$\frac{x}{300} : \frac{x}{420} = \frac{42}{30} = 1,4$$

Процент потерь уменьшился в 1,4 раза.

N3

$$F_{действ. на чашк.} = F_{арх} - F_{такж}$$

$F_{такж} = F_{арх}$ в момент перед тем как чашка начала тонуть,

$$F_{такж} = mg \quad F_{арх} = (4002 + \frac{2}{3} \cdot 6002) g$$

$$F_{арх} = V \rho_{воды} g \quad F_{арх} = V \cdot 1 \frac{2}{3} \frac{cm^3}{cm^3} \cdot g$$

$$8002 \cdot g = V \cdot 1 \cdot g$$

$$8002 = V \cdot 1 \frac{2}{3} \frac{cm^3}{cm^3}$$

$V = 800 \text{ см}^3$ — объем погруженной части.

π, к. чашка в этот момент заполнена на $\frac{2}{3}$, при этом в ней находится под водой, но уровень воды в чашке выше уровня воды в чашке, мы можем рассчитать, что объем погруженной чашки

$$\approx (800 - 600 \cdot \frac{2}{3}) : \frac{2}{3} = 600 \text{ см}^3, \text{ or}$$

$$\rho_m = \frac{4002}{600 \text{ см}^3} = \frac{2}{3} 2 / \text{см}^3 \approx 666,64 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_m = \frac{m}{(V_{подвозд.части} - V_{воды в чашке})}$$

ЧАСТЬ ЧАШКИ
ПОД ВОДОЙ



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



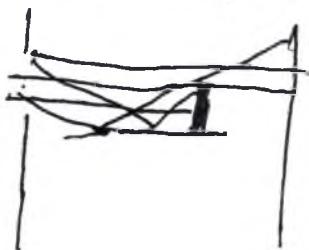
Ответ: $R_1 \approx 666,67 \frac{к\Omega}{м^2}$

П.к. не указано, что идти идут параллельно друг другу, источники света не являются точечными, можно утверждать, что площадь теми равна площади квадрата.

$$S = 9^2 = 81 \text{ см}^2$$

Ответ: 81 см².

F



N5

Маркик обернется вокруг своей оси 4 раза за время пока внутренний конько совершил один оборот. \Rightarrow
 $4L_1 = S_1$, $L_1 = 2\pi r$ $S_1 = 4 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 1 = 25,12 \text{ см}$ пройдут маркик.

Рокружность по которой движутся маркик $= R + 0,5r$? $R_0 = 4,5 \text{ см} \Rightarrow$
 $S_2 = L_2 = 2 \cdot 3,14 \cdot 4,5 = 28,26 \text{ см}$ - нужно пройти маркикам чтобы совершить 1 оборот вокруг оси О

$\frac{25,12 \text{ см}}{28,26 \text{ см}} \approx 0,89$ - ^{один оборот вокруг оси О} _{раз маркик сделают} за время одного оборота внутреннего конька.

Ответ: 0,89 оборотов.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

СОШ №1

Место проведения

KX 36-49

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27791

шифр

ФАМИЛИЯ ЛИСОВСКИЙ

ИМЯ МИХАИЛ

ОТЧЕСТВО ПАВЛОВИЧ

Дата рождения 18.05.2005 Класс: 9

Предмет ФИЗИКА Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

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

Подпись участника олимпиады: Лисовский Михаил Павлович

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:

$$P_1 = 900 \cdot 10^6 \text{ Вт} \quad \left. \begin{array}{l} \text{3 ячейки} \\ \text{3 ячейки} \end{array} \right\}$$

$$U_1 = 500 \cdot 10^3 \text{ В}$$

$$P_2 = 2100 \cdot 10^6 \text{ Вт} \quad \left. \begin{array}{l} \text{7 ячейки} \\ \text{5 ячейки} \end{array} \right\}$$

$$U_2 = 750 \cdot 10^3 \text{ В}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = ?$$

Задача - е:

ДЛЖНО. Изменение первых двух ячеек не влияет на общую мощность \Rightarrow нужно найти отношение I_1 в $1^{\text{м}} \text{ МАХ}$, и к. т.д. дальше I_2 в $1^{\text{м}} \text{ МАХ}$. Число ячеек уменьшается, чем больше ячеек, тем большее значение общего тока.

По условию параллельного соединения:

$$I_0 = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

$$U_0 = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

I

$$I_0 = 3 I_n$$

II

$$I_{0,1} = 5 I_n$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{I_1}{I_2} = \frac{3 I_n}{5 I_n} \\ P = U \cdot I \\ I_n = \frac{P_1}{U_1} \\ I_{n,1} = \frac{P_2}{U_2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{3 P_1}{U_1}}{\frac{5 P_2}{U_2}} = \frac{3 \cdot P_1 \cdot U_2}{5 \cdot P_2 \cdot U_1} = \frac{3 \cdot 900 \cdot 10^6 \text{ Вт} \cdot 750 \cdot 10^3 \text{ В}}{5 \cdot 2100 \cdot 10^6 \text{ Вт} \cdot 500 \cdot 10^3 \text{ В}} = \frac{15}{14} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{15}{14} I_2 = 1 \frac{1}{14} I_2$$

Ответ: $6,1 \frac{1}{14}$ раза



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

№3

Дано:

$m_2 = 400 \text{ г}$

$V_0 = 600 \text{ см}^3$

$V_B = 400 \text{ см}^3$

$\rho_B = 1.2 \text{ г/см}^3$

$\rho_u - ?$

Задача:

$$\frac{m_2}{V_2} = \rho_2$$

(но члены одинаковы)

$$\frac{m_2 + m_B}{V_2} = \rho_B$$

$$m_B = \rho_B \cdot V$$

$$\frac{m_2 \cdot \rho_B}{m_2 + \rho_B \cdot V} = \rho_u$$

*решено?**+*

Решение: $\rho_u = \frac{m_2 \cdot \rho_B}{m_2 + \rho_B \cdot V}$??

решено.

№5

Дано:

$n_1 = 8$

$R = 4 \text{ см}$

$r = 1 \text{ см}$

$t = 1$

$n_2 - ?$

Задача:

$$T_1 = \frac{+t}{n_1}$$

$$T_2 = \frac{+t}{n_2} ?$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$T_1 = \frac{2\pi R}{\nu}$

$T_2 = \frac{2\pi r}{\nu}$

*2-ое значение, и.к.
она приведено в другой системе*

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{2\pi R}{2\pi r}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{2\pi R}{2\pi r}$$

$$n_2 = \frac{R \cdot n_1}{r}$$

$$n_2 = \frac{8 \cdot 4}{1} = 4 - \text{каждый шаг}$$

$\Rightarrow n_0 = n_1 \cdot n_2$

$n_0 = 8 \cdot 4 = 32$

Решение: 32 обертона сделаны во избежание.



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



N1

Для дальнейшего доказательства разделим задачу на две части:

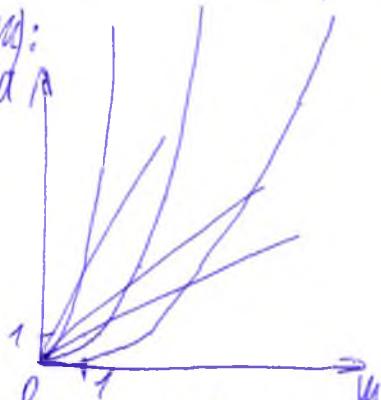
I - давление воздуха ниже атмосферного;

II - давление воздуха выше атмосферного.

I:

В данном случае при отрывании вертолета он движется вниз с некоторой начальной скоростью и ускорением (если будем двигаться до них верх, пока давление воздуха не сравняется с атмосферным) \Rightarrow при увеличении и будем изменять величину a . Для каждого такого движения коэффициент ускорения $a = a(m)$:

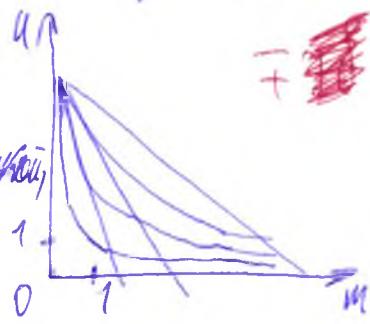
предвидя, что a находится в некоторой зависимости от $m \Rightarrow$ при изменении m будем изменять a .



II

В данном случае при отрывании вертолета, он движется вверх с некоторой начальной скоростью и ускорением (если будем двигаться до них верх, пока давление воздуха не сравняется с атмосферным) \Rightarrow при увеличении и будем изменять величину a . Аналогично, движению при удалении коэффициента $a = a(m)$:

предвидя, что a находится в некоторой зависимости от m но уже не в такой же (как в I случае) \Rightarrow при изменении m не изменяется и величина a .



Ответ: величина a неизменна, если при отрыве вертолета не изменится m .



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



№

дано:

$$a = 9 \text{ см}$$

Зад - е:

данных задачи известны 2 стороны:

$$S_m = ?$$

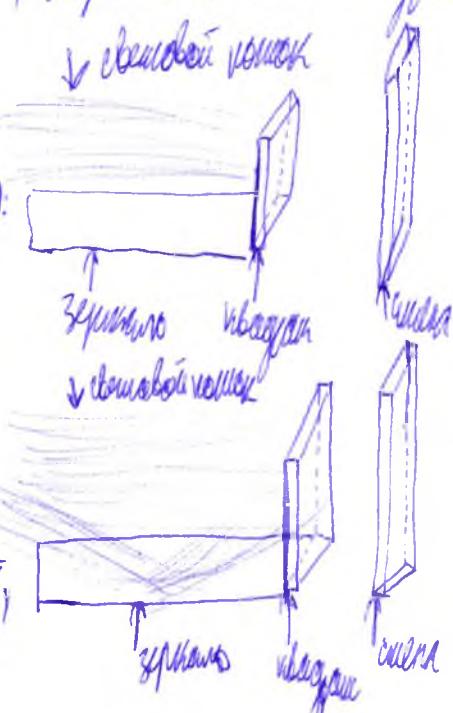
I - когда сторона, меньшая стороны, отражается ~~меньше~~^{меньше} стороныII - когда сторона не является меньшей, отражается ~~меньше~~^{меньше}

I

Многод, отражая преломленных пучинам

$$S_m = a^2$$

$$S_m = 9 \text{ см} \cdot 9 \text{ см} = 81 \text{ см}^2$$



II

Многод, приближаясь к угол падения между, по преломлениям из и рассеяния между

$$S_m = a^2$$

$$S_m = 9 \text{ см} \cdot 9 \text{ см} = 81 \text{ см}^2$$

$$\text{Ответ: } S_m = 81 \text{ см}^2$$

X

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

LA 50-54

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ МАГИЗОВ

ИМЯ ИЛЬНАЗ

ОТЧЕСТВО РАФИСОВИЧ

Дата рождения 15.10.2004 Класс: 9

Предмет ФИЗИКА Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 09.02.20
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Ильназ

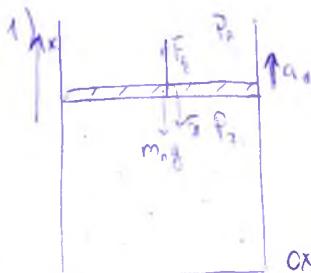
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



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



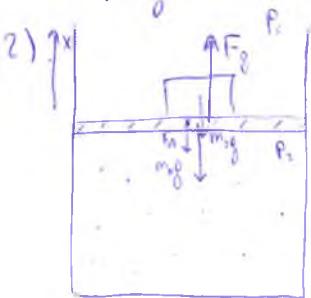
51.



При сжатии поршнем неизменен груз на поршне будут действовать силы уравнительные на резинке.

По второму закону Ньютона:

ax: $F_g - F_A - m_n g = m_n a$, где m - масса груза, F_A - сила атмосферного давления, F_g - сила давления груза внутри сосуда, m_n - масса поршня, a - ускорение в первом случае, g - ускорение свободного падения. a - ускорение во втором случае



Когда при сжатии поршнем груз добавляется сила тяжести груза.

По 2 закону Ньютона:

$$ax: F_g - F_A - m_n g - m g = (m_n + m) a$$

Равнодействующая сила уменьшилась из-за тяжести груза, значит $(m_n + m) a$ - масса уменьшилась

$$m_n a > (m_n + m) a. Но m < m_n + m > m_n, то a < a.$$

Значит ускорение во втором случае уменьшилось

Ответ: ускорение уменьшилось.

53

Дано:

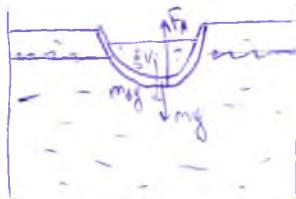
$$m = 400 \text{ кг} \cdot 0,4 \text{ кг}$$

$$V = 600 \text{ см}^3 = 0,6 \text{ л} \cdot 6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$\rho_b = \frac{2}{3} V, \rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$S_t = ?$$

Решение:



Пузырь имеет воду, которая занимает в замкнутой V_b $\rightarrow \frac{2}{3} V$.

В этом случае танка не утонет и при этом поглощено погружение в воду.



$F_A = m g + m_b g$, где F_A - сила Аристотеля (внешняя), m_b - масса воды, которая занимает g - ускорение свободного падения

$$F_A = \rho_b (V_t + V) g, \text{ где } V_t - \text{объем замка. } m_b = \rho_b V_b \cdot \frac{2}{3} \rho_b V$$

$$\rho_b (V_t + V) g = m g + \frac{2}{3} \rho_b V_p g \Rightarrow \rho_b (V_t + V) g = \rho_b V_t g + \frac{2}{3} \rho_b V_p g \Rightarrow m g + \frac{2}{3} \rho_b V_p g = m g + \frac{2}{3} \rho_b V_p g \Rightarrow \cancel{m g} + \frac{2}{3} \rho_b V_p g = \cancel{m g} + \frac{2}{3} \rho_b V_p g$$

$$\Leftrightarrow V_p = \frac{m g - \frac{2}{3} \rho_b V_p g}{\rho_b g} = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м}^3 - \frac{1}{3} 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot 10 \text{ м}^3}{1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м}^3} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 - 2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27751

шифр, не заполняты

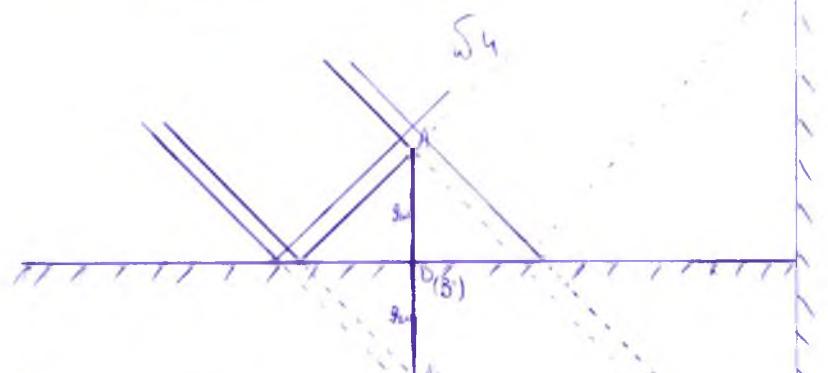
LA 50-54

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

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} = \frac{0,4\text{ кг}}{2 \cdot 10^{-3}\text{ м}^3} = 200 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Объем: } 200 \text{ кг/м}^3 \quad \frac{1}{m - \frac{1}{3} \rho_1 g}$$

$$\rho_2 = \frac{m}{mg - \frac{1}{3} \rho_1 g} = \frac{m \rho_1 g}{mg - \frac{1}{3} \rho_1 g} = \frac{m \rho_1}{m - \frac{1}{3} \rho_1 g}$$



AB - это вертикально-затянутый квадрат.
сплошные линии - при свете
штриховки - тонкие - изображение

A'B' - отражение квадрата.
 $\Delta A' = 18 \text{ см}^2$.

П.п. лучше параллельно друг другу, а сплошной квадрат нарисовать
вертикально, то AKA' -
параллелограмм.

значит $KL = AA' = 18 \text{ см}$.

KL - обозначение, которое в ширину будет
такой же, как и квадрат
Площадь так $S_m = 18 \text{ см}^2$.

$$S_m = 162 \text{ см}^2$$

X

Объем: 162 см^3 .

S5

Дано:

$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

$$n = ?$$

Найти:

П.п. движущиеся шары идут без преследования, то
внешний торка конус будем проходить торое зеркало
иначе, что внешний торка шарика, и сюда торка соприкосновен
торка шарика с конусом конуса.

Задачи обратим внимание конуса, это расстояние будет l_1 :

$$= 2\pi R = 8\pi \text{ см}. \text{ Наименьшее расстояние внешнего конуса } l_2 = 2\pi(R+r) = 20\pi \text{ см}. n = \frac{l_1}{l_2} = \frac{8\pi \text{ см}}{20\pi \text{ см}} = 0,8.$$



Объем: 0,8.



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

Дано:

$$P_1 = 900 \cdot 10^6 \text{ Вт}$$

$$P_2 = 2100 \cdot 10^6 \text{ Вт}$$

$$U_1 = 500 \cdot 10^3 \text{ В}$$

$$U_2 = 750 \cdot 10^3 \text{ В}$$

$$\frac{P_{n1}}{P_{n2}} = ?$$

Решение: $\boxed{\frac{U}{R}}$ Используя R -сопротивление провода

$$P_{n1} = U_1 I_1 = \frac{U_1^2}{R_{01}}$$

$$P_{n2} = U_2 I_2 = \frac{U_2^2}{R_{02}}$$

$$R_{01} = \frac{R}{3}, R_{02} = \frac{R}{5}$$

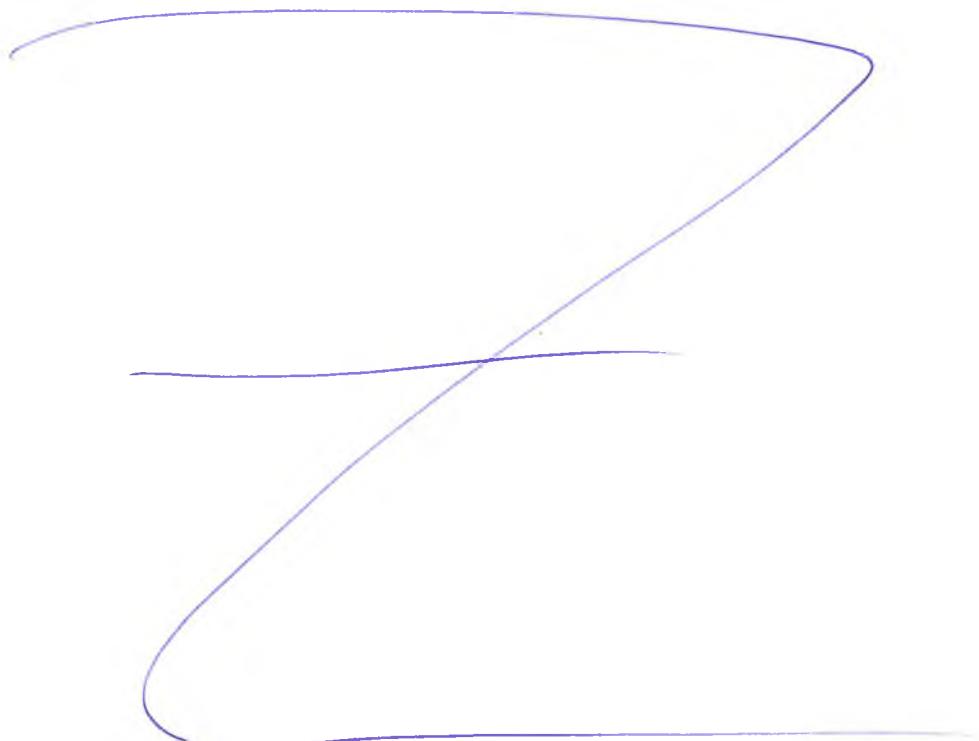
$$P_{n1} = \frac{3U_1^2}{R}$$

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

$$\frac{P_{n1}}{P_{n2}} = \frac{\frac{3U_1^2}{R}}{\frac{5U_2^2}{R}} = 0,6 \frac{U_1^2}{U_2^2} = 0,6 \frac{(5 \cdot 10^3 \text{ В})^2}{(7,5 \cdot 10^3 \text{ В})^2} = 0,6 \frac{5^2}{5^2 \cdot 1,5^2} =$$

$$= \frac{0,6}{2,25} = \frac{0,6 \cdot 4}{9} = \frac{0,8}{3} = 0,267 \quad f$$

Ответ: 0,267.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

г. Краснодар, 19⁰3
Место проведения

УР 16-19

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 17101

ФАМИЛИЯ Чечесов

ИМЯ Алексей

ОТЧЕСТВО Витальевич

Дата рождения 08.02.2003

Класс: 10

Предмет Физика

Этап: Зональный этап

Работа выполнена на 4 листах

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

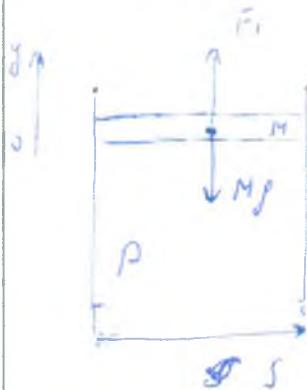
Подпись участника олимпиады: Чечесов

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) Установка, при $P > P_0 + \frac{Mg}{S}$: $\uparrow f$

(P_0 - атмосферное давление)
 M - масса тормоза
 S - площадь сечения
 P - давление в магните)

Тогда

$$F_1 = (P - P_0) S$$

2-ой закон Ньютона: $F_1 - Mg = Ma_1$

$$M \cdot a_1 = F_1 - Mg \Rightarrow a_1 = \frac{F_1 - Mg}{M} = \frac{F_1}{M} - g$$

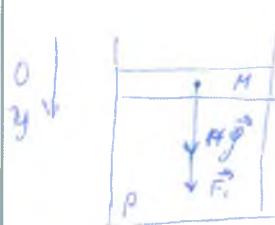
2-ой закон Ньютона при движении единичного груза m :

$$(M+m) \cdot a_1 = F_1 - (M+m)g \Rightarrow a_1 = \frac{F_1 - (M+m)g}{M+m} = \frac{F_1}{M+m} - g$$

Найдем $a_0 - a_1$

$$a_0 - a_1 = \frac{F_1}{M} - g - \frac{F_1}{M+m} + g = \frac{F_1}{M} - \frac{F_1}{M+m} > 0 \quad (\text{ибо } M > M+m)$$

$\Rightarrow a_0 > a_1$. В этом случае ускорение уменьшается, если на тормозе подается газ.

2) Установка, при $P < P_0$:

$$\downarrow f \quad F_1 = (P_0 - P) S = \text{рас. } \delta Y$$

2-ой закон Ньютона при движении единичного груза m :

$$M \cdot a_0 = F_1 + Mg \Rightarrow a_0 = \frac{F_1}{M} + g$$

2-ой закон Ньютона при движении единичного груза m и δY :

$$(M+m) \cdot a_1 = F_1 + (M+m)g \Rightarrow a_1 = \frac{F_1}{M+m} + g$$

Найдем $a_0 - a_1$:

$$a_0 - a_1 = \frac{F_1}{M} + g - \frac{F_1}{M+m} - g = \frac{F_1}{M} - \frac{F_1}{M+m} > 0 \Rightarrow a_0 > a_1$$

Таким образом ускорение уменьшается, если на тормозе подается газ.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 24101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ⇒

УК 16-19

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа3) E^* (1) и (2) :Выразите E^* через $E_{\text{вн}}$, если это можно.Максимум $E_{\text{вн}}^2$?Минимум $E_{\text{вн}}^2$?

N2

$$E^* = 3 E_{\text{вн}}$$

10) Скажите, почему время за a , когда

$$\frac{dm_0}{dt} = Q_0 \quad , \quad \frac{dm_1}{dt} = Q_1$$

3) Зависимость $d E_{\text{вн}}$ и $d E^*$:

$$d E_{\text{вн}} = \frac{d m_0 + 2l_0^2}{2} = \frac{Q_0 + d t + 2l_0^2}{2}$$

$$d E^* = \frac{d m_1 + 2l_1^2}{2} = \frac{Q_1 + d t + 2l_1^2}{2}$$

$$\text{А т.к. как: } \frac{d E^*}{d E_{\text{вн}}} = \frac{E^*}{E_{\text{вн}}} = 3 \quad (1)$$

Проверить (1)

$$3 = \frac{Q_1 + d t + 2l_1^2}{2 Q_0 + d t + 2l_0^2} = \frac{Q_1 + 2l_1^2}{2 Q_0 + 2l_0^2} \quad (1)$$

3) Выразите Q_1 и Q_0

$$Q_0 = \frac{dm_0}{dt} = \frac{\rho s \cdot dV_0}{dt} = \frac{\rho s \cdot dL_0}{dt} = \rho s \int u_0 \cdot dt = \rho s u_0$$

$$Q_1 = \frac{dm_1}{dt} = \frac{\rho s \cdot dV_1}{dt} = \frac{\rho s \cdot dL_1}{dt} = \frac{\rho s \cdot 2l_1 \cdot dt}{dt} = \rho s 2l_1$$

$$\text{Тогда } Q_1 = \rho s u_1 \quad ; \quad \frac{Q_1}{Q_0} = \frac{2l_1}{2l_0} \quad (2)$$

4) Выразите L_1 из (1)

$$3 = \frac{Q_1 + 2l_1^2}{2 Q_0 + 2l_0^2} \Rightarrow \frac{2l_1^2}{2 Q_0 + 2l_0^2} = 3 \Rightarrow \frac{Q_1^2}{2 Q_0} = 3 \quad (3)$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

УК 16-19

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

5) Торсионный маятник

$$\frac{Q_1}{Q_0} = \sqrt[3]{3}$$

$$Q_1 = 6.67 \cdot \sqrt[3]{3} \text{ Pa}$$

№ 4

26) задача № 40: Скорость погоды и движение (№ 226)

$$m_2 v = + (M+m) V \Rightarrow V = + \frac{m}{M+m} v = - \frac{60 \text{ m}}{660 \text{ m}} v = + \frac{1}{11} v$$

Скорость землетрясения отходит вправо:



$$v' = v + V = v + \frac{1}{11} v$$

Задача 2:

$$E_{kin} + E_{el} = A_{kin} \quad (\text{зк} A_{kin} > A_{kin} \text{ср} = \frac{A_{kin} + A_{kin}}{2})$$

$$\frac{(M+m) V^2}{2} - \frac{(M+m) V'^2}{2} = k \frac{(V+V') \Delta x}{2}$$

$$\frac{(V-V') (V+V') (M+m)}{2} = k \frac{(V+V') \Delta x}{2} \quad + \quad -$$

$$V' = \frac{k \Delta x}{M+m} = \frac{1}{11} \text{ м/с}$$

усл. (1):

V - скорость землетрясения

$$\frac{1}{11} v - V' = \frac{1}{11} \text{ м/с}$$

V - начальная скорость землетрясения

V' - конечная скорость землетрясения

$$2v - V = C$$

$$V - C = \Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{1}{11} 2v - V = \frac{1}{11} \text{ м/с}$$

$$V_1 = \frac{1}{11} 2v$$

= 5

$$2v = \frac{31}{20} \text{ м/с}$$

 $\Rightarrow v = \frac{31}{20} \text{ м/с} - \text{скорость землетрясения}$

$$V^2 = V - V_1 = V - \frac{1}{31} V = \frac{30}{31} V = \frac{3}{2} \text{ м/с} = 1,5 \text{ м/с}$$

Начальная скорость землетрясения

Окончательная скорость



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

УК 16-19

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

№ 3

Для якоря барабана с винтом диаметром
известны параметры: со скольжением и без скольжения.



Такое же значение для приводу
известно сила тока в якоре К.

$$v_r = w_1 R$$

$$v_r = w_2 r$$

$$w_1 = \frac{v_r}{R}$$

$$w_2 = \frac{v_r}{r}$$

1) Заданы параметры якоря: $v_r = 60$

(1)

$$T_{10} = \frac{2 \pi^2}{w_1}$$

$$T_{20} = \frac{2 \pi^2}{w_2}$$

$$\frac{T_{10}}{T_{20}} = \frac{\frac{2 \pi^2}{w_1}}{\frac{2 \pi^2}{w_2}} = \frac{w_2}{w_1} = \frac{v_r / R}{v_r / r} = \frac{4 \text{ см}}{1 \text{ м}} = 4 ?$$

2. б.) в) разбогатить?

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

г. Новомосковск

Место проведения

ОТЛ 25-82

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 24481

ФАМИЛИЯ Малеин

ИМЯ Дмитрий

ОТЧЕСТВО Тимофеевич

Дата рождения 22.04.2004

Класс: 5 а

Предмет Рязань

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 2 листах

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

Подпись участника олимпиады:

705

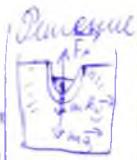
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



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

 $\sqrt{3}$

Dано: $m=1000 \text{ кг}$
 $V=600 \text{ м}^3$
 $V_1 = \frac{2}{3} V = 400 \text{ м}^3$
 $p_b = 1000 \text{ кПа}$
 $p_1 = ?$



$$F_A = m g + m g \quad [z.k.]$$

$$F_A = p_b V g$$

$$m g = p_b V g$$

$$p_b V g = m g + p_b V_1$$

$$V = \frac{m}{g} + V_1 = \frac{0,1 \text{ кг}}{1000 \text{ кПа}} + 0,0004 \cdot \text{м}^3 = 0,0008 \cdot \text{м}^3$$

$$p_1 = \frac{m}{V - V_1} = \frac{0,1 \text{ кг}}{0,0008 \cdot \text{м}^3 - 0,0004 \cdot \text{м}^3} = 2000 \text{ кПа}$$

Ответ: $p_1 = 2000 \text{ кПа}$

 $\sqrt{5}$

Дано: C_1
 $V = 1 \text{ м}^3$
 $R = 5 \text{ см}$
 $T_1 = ?$
 $T_2 = ?$



Указание: скорость на оси X дальше будет равна нулю, т.к. система движется без проскальзывания, а т.к. они обе направлена вдоль оси X. $\omega_1 = \omega_2$. $W_1 V = W_2 R$; $W_1 = \frac{W_2 R}{R}$

$$T_1 = \frac{360^\circ}{\omega_1}, \quad T_2 = \frac{360^\circ}{\omega_2}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\frac{360^\circ}{\omega_2}}{\frac{360^\circ}{\omega_1}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\omega_2 R}{\omega_1} = \frac{0,04 \text{ м}}{0,01 \text{ м}} = 4$$



Ответ: в сборке сначала шарик, пока внутренний круг сделал 1.

 $\sqrt{1}$

1 F_g
 $\sqrt{m g}$
 $\sqrt{F_{g1}}$

2 F_g
 $\sqrt{m g}$
 $\sqrt{F_{g2}}$

По II з. Несколько ускорение обратно пропорционально $a = \frac{F}{m}$; Если дели вдвое силы на одинаковом радиусе, то сила давления тела и атмосфера однотактово $\Rightarrow R$ т.к. конус вращается (однотактно) и центральная сила $a_2 < a_1$

$$P.S.R_{\text{жид.}} = F_g - F_{g2}$$

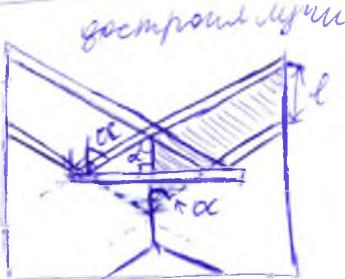
Второе возможное объяснение, что второй случай добавляет еще одну силу к приводу ускорению, т.е. Значит, во втором случае масса шарика меньше сила и $a_2 < a_1$.

Если обозначим для рассматриваемого пункта, то это, что масса увеличилась и сила уменьшилась (наведенное вспомог.).

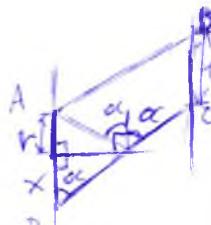
$$\frac{R_1}{m_1} \Rightarrow a_1 \quad (\text{поменяло форму})$$

W/S Дано: $r = 9 \text{ см}$ | S-? | Решение

Доказательство
 строим, что
 с отмеченными
 отрезками ос.
 или β т.к. они
 равны, что это
 нужно доказать
 2-го рисунка



Следует



A B || BC т.к.
 AD || BC т.к.
 внутренние
 напротивложные
 углы равны и. о.
 ABCD - параллелограмм

$$l = r + x \text{ м.н. } AB = DC \quad \text{из условия}$$

③

$$\angle CBA = 90 - \alpha$$

$$\angle BCA = 180 - 60 - \alpha = 120 - \alpha$$

$$\angle ABD = \angle ABC \text{ м.н.}$$

$$\angle ABD = \angle ABD = 180 - 30 - \alpha = 150 - \alpha$$

④

$$\angle ABD = \angle ABC \text{ м.н.}$$

⑤

$$\angle ABD = \angle ABD = 180 - 30 - \alpha = 150 - \alpha$$

$$\angle ABD = \angle ABD = 180 - 30 - \alpha = 150 - \alpha$$



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



$\Rightarrow AC = AD$ и соответственно $t = x$

$$l = 2r$$

$$S = lr = 2r^2 = 162 \text{ см}^2$$

$$\text{Ответ: } S = 162 \text{ см}^2$$

X

$$w_2$$

Дано

$$U_1 = 500 \text{ кВ}$$

$$P_1 = 900 \text{ МВт}$$

$$U_2 = 450 \text{ кВ}$$

$$P_2 = 2100 \text{ МВт}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = ?$$

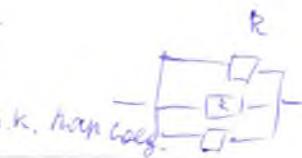
Решение

$$P_1 = \frac{U_1^2 a_1}{R_{\text{общ}}}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{U_1^2 a_1}{P_1}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{3}{R}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R}{3}$$

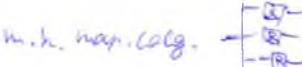


$$P_2 = \frac{U_2^2 a_2}{R_{\text{общ}}}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{U_2^2 a_2}{P_2}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{5}{R}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R}{5}$$



R - сопротивление провода

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{a_1}{a_2} \quad \text{a}_1\text{-изменение напряжения, } \frac{R}{3} = \frac{U_1^2}{R P_1}, \quad R = \frac{(500 \text{ кВ})^2 \cdot 3 a_1}{900 \text{ МВт}}$$

$$I_2 = I_1 \quad \text{a}_2\text{-изменение напряжения}$$

$$R_{\text{общ}} =$$

$$\frac{R}{5} = \frac{U_2^2}{R P_2}, \quad R = \frac{(450 \text{ кВ})^2 \cdot 5 a_2}{2100 \text{ МВт}}$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{(450 \text{ кВ})^2 \cdot 5 \cdot 900 \text{ МВт}}{(500 \text{ кВ})^2 \cdot 3 \cdot 2100 \text{ МВт}}$$

—

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Г. Екатеринбург.

Место проведения

VP 99-62

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 24481

шифр

ФАМИЛИЯ

Манухин

ИМЯ

Александра

ОТЧЕСТВО

Александрович

Дата
рождения

28.09.2005

Класс: 8

Предмет

Дизайн

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 9 листах

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

Подпись участника олимпиады:

Анна

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.

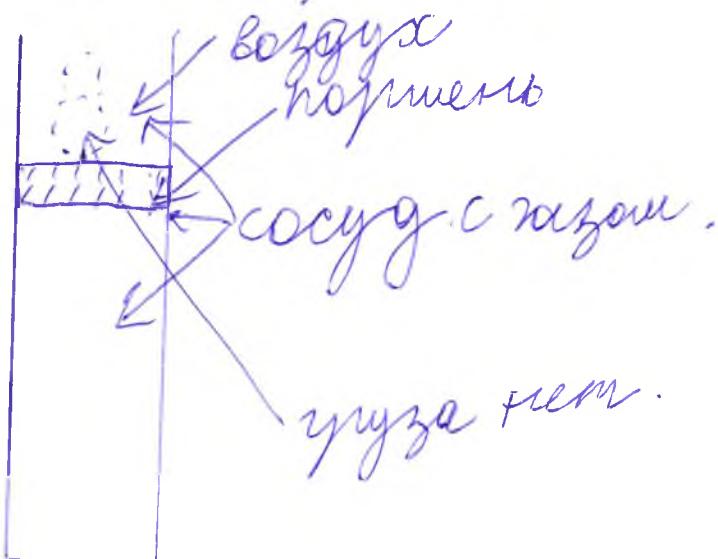


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Задача № 1.

Рассмотрим установку. (т. эксперимент)



Рассмотрим силы, действующие на поршень в начальной момент времени:

сила давления воздуха

Рамка - Снаружи, вниз.

сила давления воздуха

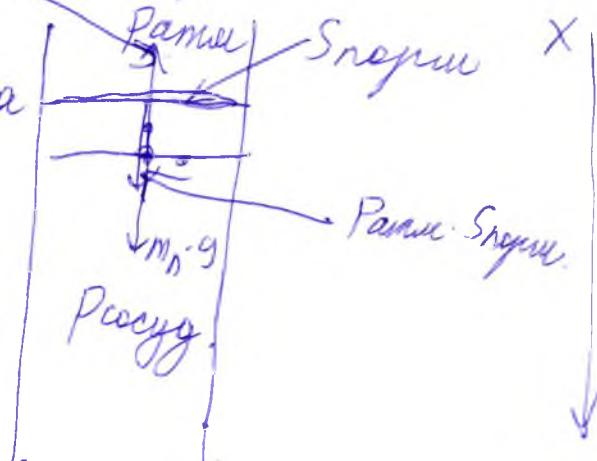
в сосуде

Рассуд - Снаружи, вверх.

Регулирующая сила давления:

Снаружи (Рамка - Рассуд), если Рамка > Рассуд \rightarrow вниз, иначе вверх, вверх.

Маркира - 9, вниз.





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



Известно, что $F = m \cdot a$

Найдем a_1 , $F_0 = S_{\text{норм}} (\rho_{\text{амм}} - \rho_{\text{согуг}}) + m_1 \cdot g$. $m = m_0$

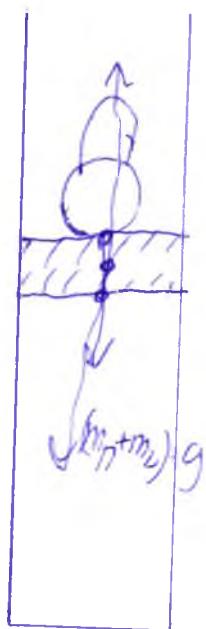
$$a_1 = \frac{S_{\text{норм}} (\rho_{\text{амм}} - \rho_{\text{согуг}}) + m_1 \cdot g}{m_0}$$

2-й эксперимент.

Все силы аналогичны 1
эксперименту, кроме $m_2 \cdot g$.

В этот раз сила тяжести:
 $(m_1 + m_2) \cdot g$.

$$a_2 = \frac{S_{\text{норм}} (\rho_{\text{амм}} - \rho_{\text{согуг}}) + m_1 \cdot g + (m_1 + m_2) \cdot g}{m_1 + m_2}$$



?

$$+ m_2 \cdot g$$

Сравнив значения:

$$a_1 = g \cdot 1 + \frac{S_{\text{норм}} (\rho_{\text{амм}} - \rho_{\text{согуг}})}{m_1}$$

$$a_2 = g \cdot 1 + \frac{S_{\text{норм}} (\rho_{\text{амм}} - \rho_{\text{согуг}})}{(m_1 + m_2)} \Rightarrow a_1 \neq a_2$$



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

Задача №2. 7

Исходя из условия задачи,
одинаковая полезная мощность, выделяемая
генератором — P превышает от
одинакой выделяемой мощности P_0

$$P_0 \cdot \eta = P \quad P_0 = \frac{P}{\eta}$$

Таким образом полезная мощность,
выходящая из генератора — $P_0 - P =$

$$= \frac{P}{\eta} - P = \frac{P - P \cdot \eta}{\eta} = P_{\text{разрва}} (P_H).$$

Поскольку системы действуют в
уставновившейся температурной
режиме, то $P_H = P_{\text{разрв}}$.

Рассмотрим $P_{\text{разрв}}$.

$$P_{\text{разрв}} = \mu \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \quad \mu - \text{массовый}
пассор води. (кг/сек)$$

$$\frac{P - P \cdot \eta}{\eta} = \mu \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$\mu = \frac{P - P \cdot \eta}{c \cdot (t_2 - t_1)}$$



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



$$\mu = \frac{500000000 - 500000000 \cdot 98.9}{98.9} = X \\ 4200 \cdot (29)$$

X не считать не смог, поскольку в также проведение запрещено использовать калькуляторы!

$$\mu = W_1 \cdot p_B \quad \left(W_1 - \frac{\mu^3}{C} \right)$$

$$W_1 = \frac{\mu}{p_B} = y \quad W_1 \text{ это } W_1 \text{ только в } \frac{\mu^3}{C}$$

В часе - $60 \cdot 60 = 3600$ секунд

$$W = \cancel{W_1} y \cdot 3600$$

W не считали не смог, поскольку запрещено использовать калькуляторы.

Задача № 3.

Средняя скорость $V_{ср} = \frac{s_0}{t_0}$.

Запишите уравнение средней скорости.

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



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



$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = 1.5 = k$$

$$S_1 = 1.5 S_2 = k \cdot S_2$$

$$S_2 = 1.5 S_3 = k \cdot S_3$$

$$S_1 = 1.5 \cdot 1.5 \cdot S_3 = 2.25 S_3 = \cancel{k^2} \cdot S_3 = k \cdot S_2$$

$$\frac{U_3}{U_2} = \frac{U_2}{U_1} = 1.5 = k$$

$$U_3 = k \cdot U_2$$

$$U_2 = k \cdot U_1$$

$$U_3 = k^2 \cdot U_1 = k \cdot U_2$$

$$U_{CP} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{S_1}{U_1} + \frac{S_2}{U_2} + \frac{S_3}{U_3}}$$

$$U_{CP} = \frac{S_1 + \frac{S_1}{k} + \frac{S_1}{k^2}}{\left(\frac{S_1}{U_3} + \frac{S_1}{k} + \frac{S_1}{k^2} \right)} = \frac{S_1 \left(1 + \frac{1}{k} + \frac{1}{k^2} \right)}{S_1 \left(\frac{1}{U_3} + \frac{1}{k} + \frac{1}{k^2} \right)} =$$

$$\frac{\left(1 + \frac{1}{k} + \frac{1}{k^2} \right)}{\left(\frac{1}{U_3} + \frac{1}{k} + \frac{1}{k^2} \right)} = \frac{\frac{k^2 + k + 1}{k^2}}{\frac{1}{U_3} \left(\frac{k^4 + k^2 + 1}{k^2} \right)} = U_3 \cdot \frac{k^2 + k + 1}{k^4 + k^2 + 1} = U_3 \cdot \frac{2.25 + 1.5 + 1}{5.06 + 2.25 + 1}$$



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



$$V_3 \cdot \frac{4.75}{8.31} = V_{cr}$$

$$V_3 = V_{cr} \cdot \frac{8.31}{4.75}$$

Посчитаем не могу, поскольку за-
прещено было пользоваться каль-
кулятором.

Задача № 4

Досмотрите схему. Напишите
её пояснение. Тогда пусть одни
одёйки сходят с жирафом — V_1 ,
одёйки сходят без жирафа V_2 .

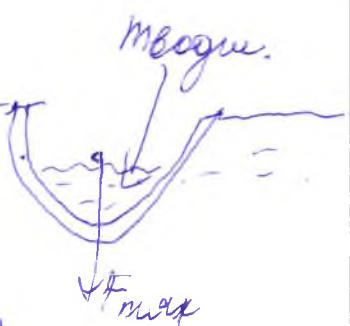
$$V_1 - V_2 = V$$

$$\text{P}_d = \frac{m}{V_2} = \frac{m}{V_1 - V}$$

$F_a = P_d \cdot V_1 \cdot g$ (поскольку смещаются
одёйки, равной одёйки сходят с жирафом).
При этом, когда одёйка на-
ходится у грота равновесия,

$$F_a = F_{max}$$

$$F_{max} = g(m + m_{bag}) = (m + V_{bag} \cdot P_{bag}) \cdot g$$





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

$$V_{\text{бегущ}} = k \cdot V \quad (k \text{ в условии} - \frac{2}{3})$$

$$F_a = (m + k \cdot V \cdot p_{\text{бегущ}}) g \quad (p_e = p_{\text{бегущ}})$$

$$p_e \cdot V_1 \cdot g = (m + k \cdot V \cdot p_{\text{бегущ}}) \cdot g$$

$$p_e \cdot (V_2 + V) \cdot g = (m + k \cdot V \cdot p_{\text{бегущ}}) \cdot g$$

$$V_2 \cdot p_e + V \cdot p_e = m + k \cdot V \cdot p_{\text{бегущ}}$$

$$V_2 = \frac{m + k \cdot V \cdot p_{\text{бегущ}} - V \cdot p_e}{m \cdot p_{\text{бегущ}}}$$

$$p_e = \frac{(m + k \cdot V \cdot p_{\text{бегущ}} - V \cdot p_e)}{p_{\text{бегущ}}} =$$

$$= p_{\text{бегущ}} \cdot \frac{m}{(m + k \cdot V \cdot p_{\text{бегущ}} - V \cdot p_e)} = \frac{m}{(m + (k-1)V \cdot p_{\text{бегущ}})}$$

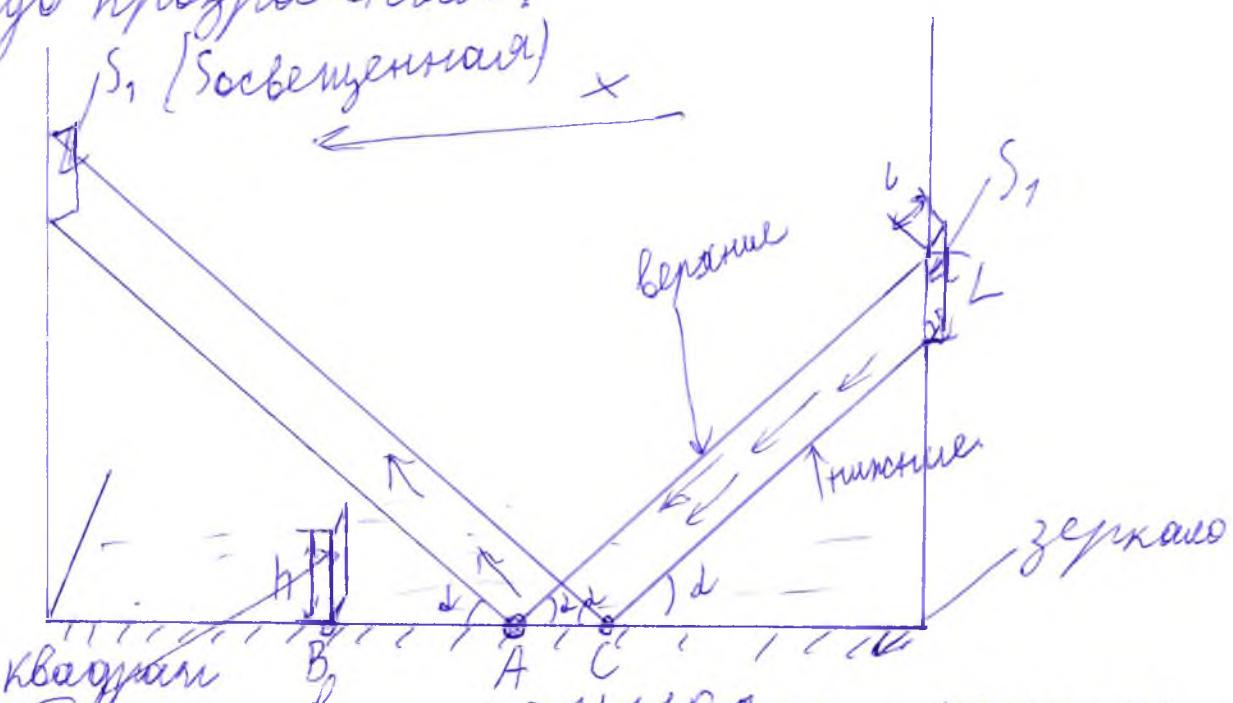
$$p_e = \frac{0.4 \text{ кн}}{(0.4 \text{ кн} + (-\frac{1}{3}) \cdot 0.6 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3)} = \frac{0.4 \cdot 1000}{(0.4 - 0.2)} = \underline{\underline{2000 \frac{\text{кн}}{\text{м}^3}}}$$

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

Задача №5.

Рассмотрим данную конструкцию.
Допустим пучок ее расходится.

Рассставим ход лучей, ~~не~~ считая
куб проекционным.



Лучи света полностью попадают
на зеркало. Тогда получим
образовую картину до зеркала и будем
считать, что это зеркало.

Лучи, идущие разные окна
имеют идентичные размеры квадраты,
пусть окно прямоугольное. Лучи попадают
на зеркало с верхней стены - S₂ сев.

Высота окна - L, ширина l.



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



Причина поскольку конуса не существует.

Причина тени - $S_{\text{тень}} = S_{\text{себ}} - S_{\text{конус}}$

когда лучи света не задевают квадрат, приходится тени:

$$(S_{\text{себ}} - L \cdot L)$$

Когда длина отрезка $AB = L_{AB} \cdot \operatorname{tg} \alpha < h$ ($L_{AB} \cdot \operatorname{tg} \alpha < h$), то лучи задевают квадрат.

$$S_{\text{тени}} = S_{\text{себ}} - L \cdot L + (h - L_{AB} \cdot \operatorname{tg} \alpha) \cdot 8a + L \cdot 8a$$

(Когда длина отрезка $BC > \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}$)

когда $L_{BC} < \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}$, то свет (верхние лучи не могут ~~попасть~~ попасть в квадрат) (не отражаются), ~~но при~~ но

$$S_{\text{тени}} = S_{\text{себ}} - L \cdot L + (L - 8a) \cdot L$$

Допустим не отражаются лучи попавшие в куб (верхние). то падающие не

всплыли. Тогда $S_{\text{тени}} = S_{\text{себ}} - L \cdot L + (h - L_{AB} \cdot \operatorname{tg} \alpha) \cdot 8a + L \cdot 8a$.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

2. Ура МАОУ лицей №42

Место проведения

МОЙ 58-63

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

27791.

шифр

ФАМИЛИЯ

Мешалкин

ИМЯ

Александр

ОТЧЕСТВО

Владимирович

Дата

рождения

21.05.2004

Класс:

9

Предмет

Рисунок

Этап:

Заключительный

Работа выполнена на

4

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

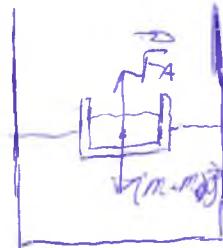
Подпись участника олимпиады:

Allens

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



Задача №3

Получается, что чашечка $D_{\text{ч}}$

$$F_A = (m + m_{\text{ч}})g$$

также $F_A = \rho_B g V_1$. В случае сплошной подушечки чашечки

$$V_1 = V_0 = V_4 + V, \text{ где } V_4 - \text{ объём стекла чашки}$$

$$\rho_B g (V_4 + V) = m + \frac{2}{3} \rho_B V g$$

$$\rho_B (V_4 + V) = m + \frac{2}{3} \rho_B V$$

$$\rho_B V_4 + \rho_B V = m + \frac{2}{3} \rho_B V$$

$$V_4 = m + \frac{2}{3} \rho_B V - \rho_B V$$

$$V_4 = \frac{m - \frac{1}{3} \rho_B V}{\rho_B}$$

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

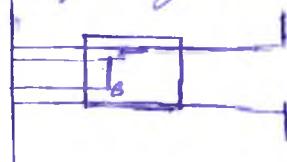
$$\rho_B V_4 = \frac{\rho_B V}{\rho_B}$$

$$\text{Ответ: } \rho_4 = \frac{\rho_B V}{m - \frac{1}{3} \rho_B V} = ?$$



Задача №4

Нарисуй фигуру верху на данную задачу.



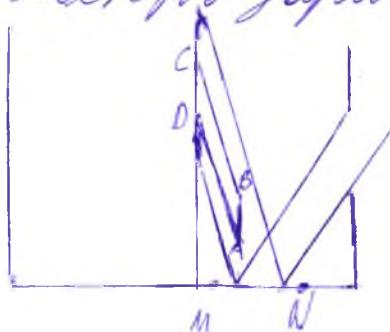
AB - квадрат.

Здесь, очевидно, верхняя, нижняя
сторона квадрата и тени будут раstra.

Н2 нет

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

Далее задача без схем:



MN - зеркало
AB - квадрат
BC и AD - участок отрезки
лучей луча света.

Так как стена и квадрат вертикальны, то CD и AB вертикальны, а значит, параллельны друг другу. Так как BC и AD - отрезки лучей одного луча света, то они тоже параллельны друг другу. Значит, ABCD - параллограмм, значит, $AB = CD$.

Выясняется, площадь тени на стекле равна площади квадрата и равна $(9\text{ см})^2 = 81\text{ см}^2$.

Ответ: 81 см^2 .

X₁

Задача 15

Допустим, в некоторой машине сре-
ни в точка внутреннего кольца дви-
гается со скоростью v . Тогда точка
шарика движется со скоростью v отно-
сительно центра шарика.



Так как точка шарика касаю-
щаяся внешнего кольца неподвижна,
то можно записать следующее урав-
нение:

$$\vec{V} - \vec{V}_{tg} = 0$$

$$\vec{V} = \vec{V}_{tg}$$

$$V = V_{tg}$$



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



V_R — скорость точки вдоль внешнего края

$V_g = V$ — скорость центра шарика

$$V_R = V + V_g = V + V = 2V$$

находим период полного оборота:

$$T_R = \frac{2\pi R}{2V} = \frac{\pi R}{V}$$

$$T_g = \frac{2\pi(R+r)}{V}$$

Также находим частоту:

$$\nu_R = \frac{1}{T_R} = \frac{V}{\pi R}$$

$$\nu_g = \frac{V}{2\pi(R+r)}$$

Также находим кол-во оборотов за промежуток времени t :

$$n_R = \nu_R t = \frac{Vt}{\pi R}$$

$$\nu_g = \nu_R t$$

и выражим t , после чего упростим выражение.

$$t = \frac{n_R}{\nu_R}$$

$$t = \frac{n_R}{\nu_g}$$

$$\frac{n_R}{\nu_R} = \frac{n_R}{\nu_g}$$

$$\nu_g = \nu_R \frac{\nu_g}{\nu_R} = \nu_R \frac{\frac{V}{2\pi(R+r)}}{\frac{V}{\pi R}} = \frac{R}{2(R+r)} \cdot \nu_R = \frac{\text{ЧСМ}}{2(\text{ЧСМ} + \text{ЧСУ})} \cdot 1 = 0,4$$

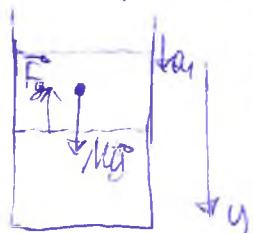
X

Ответ: $n_g = 0,4$ оборота.



Задача №1

Картина схема для случая, когда пружина не на горизонте:



Так как газ изменен, то сила давления постоянна.

$$M\ddot{x}_1 = Mg + \vec{F}_g$$

$$y: M\ddot{x}_1 = Mg - F_g$$

$$\alpha_1 = \frac{Mg - F_g}{M}$$

$$\alpha_1 = g - \frac{F_g}{M}$$



Поверх, когда есть пружина и горизонт можно считать за одно тело, так как она передавалась друг другу (исключено друг).



$$M\ddot{x}_2 =$$

$$(M+m)\ddot{x}_2 = Mg - F_g$$

$$y: (M+m)\ddot{x}_2 = (M+m)g - F_g$$

$$\alpha_2 = \frac{(M+m)g - F_g}{M+m}$$

$$\alpha_2 = g - \frac{F_g}{M+m}$$

Как мы видим, величина ускорения увеличивается, так как $-F_g < -\frac{F_g}{M+m}$. Чем больше веса весом пружин, тем больше будет ускорение.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ССТ

Место проведения

ГИ 70-10

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ Миронов

ИМЯ Илья

ОТЧЕСТВО Андреевич.

Дата рождения 21.02.2002

Класс: 11

Предмет Русский

Этап: Зональный

Работа выполнена на 6 листах

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

Подпись участника олимпиады: Илья

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.

После включение гейзера в нем появляется пузырьки кипящего воздуха (у дна), при этом начнут появляться пузырьки из дна сразу появляют энергию, необходимую для превращения воды. Эти пузырьки собираются в маленькие пузырьки и постепенно поднимаются, но т.к. выше появляется слой некипящей воды, то горячий воздух из гейзера и пузырьки ~~и воздуха~~ и воздуха звука. При этом пузырьки проходят сквозь ~~все~~ поверхность ~~воды~~ до звука. Будет плавание, но очень густое а также проницаемый т.к. пузырьки не выходят на поверхность. Затем по мере кипения воды пузырьки будут выходить все выше. исчезавшие пузырьки \Rightarrow при их вырыве звук будет сильнее, но т.к. маленькие пузырьки пока ~~будут~~ собираются в один большой, то один пузырь будет выходить ~~из~~ \Rightarrow голосок таких "выводов" будет меньше.
Когда вся вода прогреется до температуры кипения, то горячим плавающим в воде \Rightarrow пузырьки будут выходить на поверхность. В этот момент звук захлебнется пузырьками. Будет ощущение агрессии, жара и средние пузырьки образуют большие а все выходят на поверхность воды.
Звук не проникает в воду. В воде будет очень сильное и густое, (т.к. густо захлебнется пузырьками).



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



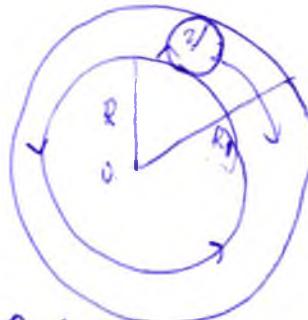
Дано:

$R = 4 \text{ см.}$

$r = 1 \text{ см.}$

$n = ?$

#2.



Допускаем внутреннее колесо крутится против часовой стрелки, когда шарик проходит сквозь него по часовой и. н.к они движутся без трения. Но получим движение против часовой стрелки для поверхности внешнего колесика.

$$\frac{L_1}{l} = \frac{2\pi \cdot 4}{2\pi \cdot 1} = 4 \Rightarrow \text{шарик проходит сквозь колесо} = 2\pi R = l,$$

$$\text{Длина поверхности шарика} = 2\pi \cdot 2 = 1$$

Таким образом, шарик сделает один оборот, но колесо сделает один оборот, то шарик сделает чудеса \Rightarrow
шарик проходит сквозь колесо за один оборот

$$L_2 - \text{Длина поверхности внешнего колеса} = 2\pi(R + 2r) = 2\pi(4 + 2 \cdot 1) = 2\pi \cdot 6.$$

$$\frac{L_2}{l} = \frac{2\pi \cdot 6}{2\pi \cdot 4} = 1,5 \text{ p.} \Rightarrow \text{шарик проходит сквозь колесо за один оборот}$$

внешнего колеса проходит $\frac{1}{1,5} = \frac{2}{3}$ поверхности внешнего колеса.

Рассмотрим два случая:

- 1) Если ось не крутится, вместе с внутренним колесом, то. Шарик сделает $\frac{2}{3}$ оборота вокруг оси О.



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



б) Вокруг шаровой, когда ось(0) кружится вместе с
шаром на склоне, когда ω шарок совершил $1\frac{2}{3}$ оборота.
(1-оборот шарового склона + $\frac{2}{3}$ - прошел по поверхности бочкообразного склона).

Ответ: а) $\frac{2}{3} \quad \text{б) } 1\frac{2}{3}$.

Дано: N. 3.
 I_0, M, q, N направление действия силы тяжести

$$\begin{array}{l} A \\ I_1 = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} f_A = q \cdot B \\ f_A = M \cdot g \end{array} \quad \begin{array}{l} f_A = M \cdot g \\ f_A = M \cdot \frac{\omega^2}{R} \end{array}$$

$$R = \frac{q \cdot V}{q \cdot B} \quad \begin{array}{l} R = \text{const}, \\ M = \text{const}, \\ q = \text{const} \end{array} \quad \frac{V}{B} = \text{const.}$$

$$A = \frac{q B}{\omega}$$

Возвращаем равенство и $B_1 = B_0 + A \cdot \omega$

$$A = \frac{q B}{\omega}$$

$$\frac{I_0}{B_0} = \frac{I_1}{B_0 + A \cdot \omega}$$

$$I_1 = \frac{I_0 \cdot B_0 + I_0 \cdot A \cdot \omega}{B}$$

①

$$\text{Переод обратим равен. } \frac{I_0}{B_0} = \frac{2\pi R}{B_0} = \frac{2\pi \cdot M \cdot T_0}{q \cdot B \cdot T_0} = \frac{2\pi M}{q \cdot B}$$

$$\text{Переод обратим } T_1 \text{ после возвращения } B \quad T_1 = \frac{2\pi R}{B_1} = \frac{2\pi \cdot M \cdot T_0}{q(B_0 + A \cdot T_0)} =$$

$$T_1 = \frac{2\pi M \cdot B}{q(B_0 + A \cdot T_0)}$$

$$D = q^2 \cdot B^2 + 8\pi m \cdot q \cdot A$$

$$T_1 \cdot (q(B_0 + A \cdot T_0)) = 2\pi m$$

$$T_1 \cdot q \cdot B_0 + T_1 \cdot q \cdot A \cdot T_0 = 2\pi m$$

$$T_1^2 \cdot q \cdot A + q \cdot B \cdot T_1 - 2\pi m = 0$$

$$T_1 = \frac{q^2 A}{-8B + \sqrt{q^2 B^2 + 8\pi m q A}}$$



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



$$I_d = \frac{q \cdot N}{dt}$$

$$I_0 = \frac{q \cdot N}{q_0}$$

$$I_1 = \frac{q \cdot N}{q_1}$$

$$I_1 = \frac{q \cdot N}{q}$$

$$\frac{-qB + \sqrt{q^2 \cdot B^2 + 8\pi \cdot m \cdot q \cdot A}}{2q \cdot A} = \frac{2q^2 \cdot A \cdot N}{-qB + \sqrt{q^2 \cdot B^2 + 8\pi \cdot m \cdot q \cdot A}}$$

Дано:

$$\mu = 100\eta = 10^5 \text{ кз.}$$

$$\eta = 80\%$$

$$U = 380 \text{ В.}$$

$$T_{\text{дем}} = ?$$

$$N, \underline{\underline{5}}$$

На здравом ходу видно, что поток из ротора прошел
переворотом с 5с. по 10с. \Rightarrow скорость на этом
участке будет постоянной.

$$\eta = \frac{A_n}{A_z} \cdot 100\%$$

$$A_n = F_n \cdot S \cdot \cos^2 \alpha$$

$$A_z = P \cdot dt$$

$$P = U \cdot I$$

$$\eta = \frac{F_n \cdot S}{U \cdot I \cdot dt} = \frac{Mg \cdot T_{\text{дем}} \cdot dt}{U \cdot I \cdot dt}$$

$$\text{на } 5\text{с} I_1 = 80 \text{ А}$$

$$\text{на } 10\text{с} I_2 = 70 \text{ А.}$$

$$\Delta I = \frac{I_1 - I_2}{(10-5)} = 2,5 \text{ А/с.}$$

Посчитав среднюю силу тока за промежуток
 $= \frac{70+80}{2} = 75 \text{ А.}$, получим в результате

$$\text{отметка } \frac{80}{100} = \frac{10 \cdot 10 \cdot T_{\text{дем}}}{380 \cdot 75} \Rightarrow T_{\text{дем}} = \frac{0,8 \cdot 75 \cdot 380}{10^6} = \frac{6 \cdot 38}{10^4} = \frac{228}{10^4}$$

$$= 2,28 \cdot 10^2 \text{ Нс} = 0,0228 \text{ м/с.}$$

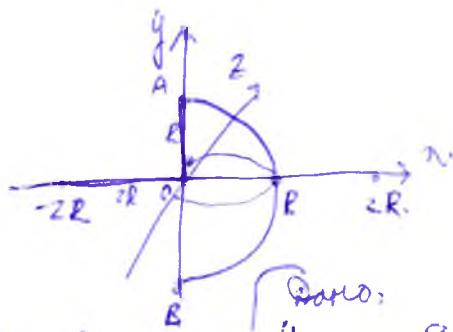
Ответ: $T_{\text{дем}} = 0,0228 \text{ м/с.}$





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

N. 4.

1) ~~Когда~~ Внешние координатыВсе части сферы находятся на
однократном расстоянии от пояса $(0; 0; 0)$ 

тако:

$y_0 = 10 \text{ B } (0)$

$y_1 = 38,5 \text{ B } (-2^{\circ})$

$\lambda = 2R \quad y_2 = ?$

2). В пояске $(-2R; 0; 0)$ можно сорвать керноудущими

(AOB) и расположить до конца рабочо. по твердые погорода

$\sqrt{R^2 + (2R)^2} = \sqrt{5} \cdot R$, а дальше дальше можно сорвать $(\ell; 0; 0) = 3R(R+2R)$, когда находишь $y_{\text{раб}}$. Видя эти расстояния,

мы можем найти среднее расстояние до конца сорв.

$y_0 = \frac{K \cdot q_0}{R}$

, где q_0 -заряд сорванной погороды.

$y = \frac{K q}{z}$

$y_1 = \frac{K \cdot q_0}{\sqrt{5}R+3R}$

$= \frac{2Kq_0}{\sqrt{5}R+3R}$

$y_2 = \frac{K q}{\sqrt{5}R+R}$

$100 = \frac{K q}{R} \Rightarrow K q = 100 R$

$y_1 = \frac{200}{\sqrt{5}R+3R} = 38,5 \Rightarrow \sqrt{5}R = \frac{200 - 38,5 \cdot 3R}{38,5} = \frac{84,5R}{38,5} = \frac{895}{385} R = \frac{169}{77} R$

-

Пояса $(2R; 0; 0)$ можно вынуть с ближайшего пояса $(R; 0; 0)$ т.к. он удалена от A на расстояние $\sqrt{5}R$.

jt расстояние





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



$$y_2 = \frac{Kq}{\sqrt{5R+R}} = \frac{200R}{\frac{165}{77}R + \frac{77}{77}R - 123} = \frac{200}{\frac{246}{77}R} = \frac{100 \cdot 77 R}{123 R} \Rightarrow R = \frac{7700}{123}$$

= 62,6 В.

Ответ: $y_2 = 62,6$ В.

$$\begin{array}{r} 7700 \\ -738 \\ \hline 320 \\ -246 \\ \hline 74 \\ -738 \\ \hline 200 \end{array} \quad \begin{array}{r} 123 \\ | \\ 62,601. \end{array}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МБОУ «Гимназия №6»
г. Новочебоксарск

Место проведения

ФЕ 40-38

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 2711

ФАМИЛИЯ Михайлова

ИМЯ Ольга

ОТЧЕСТВО Олеговна

Дата
рождения 24.04.2002

Класс: 11

Предмет физика

Этап: заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 09.02.2025
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Мих

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.

Решение:

Дано:

 $R = 4 \text{ см}$ $\omega_2 = 1 \text{ см}$

$$\frac{n}{N} = ?$$

$$\left. \begin{array}{l} T = \frac{\pi}{N} \Rightarrow N = \frac{\pi}{T} \\ t = \frac{\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{t} \end{array} \right\} \frac{n}{N} = \frac{T}{t} \quad \left. \begin{array}{l} \frac{n}{N} = \frac{\omega_2}{\omega_1} \\ \frac{\pi}{N} = \frac{\omega_2}{\omega_1} \end{array} \right\} (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} \omega_1 = \omega_2 = 15 \\ \omega = \omega_1 R \\ \omega_2 = \omega_2 r \end{array} \right\} \omega_1 R = \omega_2 r \Rightarrow \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{R}{r} \quad (2)$$

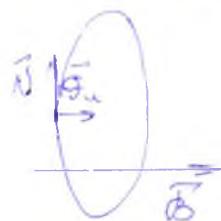
$$\text{By (1) и (2)} \Rightarrow \frac{n}{N} = \frac{R}{r} = \frac{4 \text{ см}}{1 \text{ см}} = 4$$

Ответ: 4 оборота.

№3.

Решение:

Дано:

 t, ω_0, N, m, q $\tau?$ 

$$\left. \begin{array}{l} F = q v B = ma \\ a = \frac{v^2}{R} \end{array} \right\} R = \frac{mv}{qB}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$$

$$A = \frac{vB}{dt} \Rightarrow vB = A dt$$

$$\left. \begin{array}{l} f_i = \frac{dp}{dt} = \frac{dat \cdot S}{dt} = dS \\ S = \pi R^2 \end{array} \right\} f_i = \frac{dS \cdot M \cdot v^2}{q^2 B^2}$$

$$J_i = \frac{f_i}{T} \Rightarrow J_i = \frac{dS \cdot M \cdot v^2}{q^2 B^2 \cdot 2\pi m}$$



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



№1.

При нагревании волны пульсации газа (воздуха) будут расширяться ($P = \rho c_{v0} T; T \rightarrow V$), и, следовательно, их частота будет увеличиваться и сила трения может будет увеличиваться (Рис. 2 рисунок). Давление будет ~~быть~~ и сокращаться.

Больше пульсаций будет мало и они будут шипеть, потому звук будет подавить на шипение. При приближении к $T = 100^\circ\text{C}$ пульсаций станет частого бояние и их размах увеличится, потому звук будет ~~шипкающим~~.



№5.

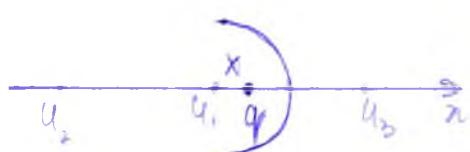
Дано:

$$U_1 = 100 \text{ В}$$

$$U_2 = 38,2 \text{ В}$$

 $U_3 = ?$

Решение:



$$U_1 = \frac{kq}{a}; U_2 = \frac{kq}{n+2R} \Rightarrow U_1 n = U_2 n = U_2 \cdot 2R$$

$$\alpha(U_1 - U_2) = U_2 \cdot 2R$$

$$n = n_1 - R = 0,24 \text{ км}$$

$$n = \frac{2U_2 R}{U_1 - U_2}$$

$$n = \frac{2 \cdot 38,2 \text{ В} \cdot R}{61,8 \text{ В}} \approx 1,24 \text{ км}$$

Приближен

$$U_3 = \frac{kq}{2R - n} = \frac{kq}{2R - 0,24 \text{ км}} = \frac{kq}{0,76 \text{ км}} = \frac{0,24 \text{ км} \cdot kq}{0,76 \text{ км}} = \frac{0,24}{0,76} U_1 \approx 0,32 \text{ км}$$

Ответ: ~~100 В~~ ~~38,2 В~~ ~~0,32 км~~





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

№5.

Судно по круговому, заслонкам будущим поднимается с ускорением в
мгновение 13с. ~~10с?~~ ($t = 13\text{с}$)

$$d = d_1 + d_2$$

$$d_1 = \tau_1 \cdot \omega_1 t_1 = \frac{100+65}{2} \text{д} \cdot 380 \text{рад} \cdot 5\text{с} = 171000 \text{дм}$$

$$d_2 = \tau_2 \cdot \omega_2 t_2 = \frac{85+65}{2} \text{д} \cdot 380 \text{рад} \cdot 8\text{с} = 220400 \text{дм}$$

$$d = 391400 \text{ дм}$$

$$\eta = \frac{d_0}{d} \cdot 100\% \Rightarrow d_0 = \eta \cdot \frac{d}{100\%} = 98 \text{ д}$$

$$d_0 = 313120 \text{ дм.}$$

?

$$A_0 = \frac{mV^2}{2} + mgh$$

$$h = \frac{at^2}{2}$$

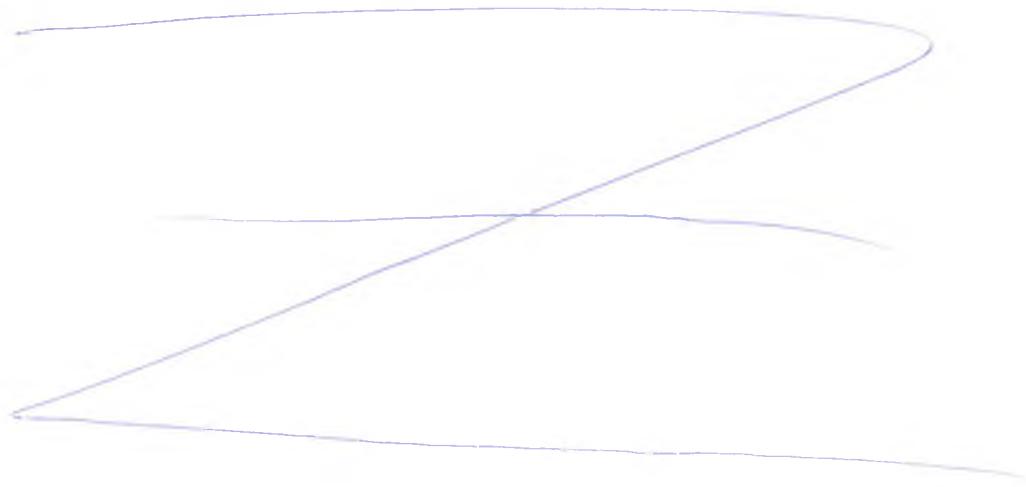
$$\omega = at \Rightarrow \omega = \frac{a}{t} t \quad \left. \begin{array}{l} h = \frac{vt}{2} \\ \end{array} \right\}$$

$$2A_0 = mV^2 + mgh$$

$$mV^2 + mgh - 2A_0 = 0$$

$$10^5 \cdot V^2 + 10^6 \cdot 13 \cdot V - 626240 = 0$$

$$d_0 = \frac{mV^2}{2} + \frac{mg \cdot vt}{2} \Rightarrow$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

г. Уфа Лицей № 42

Место проведения

ЯЕ 58-31

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27781

ФАМИЛИЯ Аи Мухаметдинова

ИМЯ Аделия

ОТЧЕСТВО Маратовна

Дата рождения 26.06.2005

Класс: 8

Предмет физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 2 листах

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

Подпись участника олимпиады:

Аи Мухаметдинова

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:

$$\eta = 98,9\% : 0,989$$

$$P_{\text{рас}} = 500 \text{ МВт}$$

$$T = (58 - 29)^\circ\text{C}$$

$$c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot\text{°C}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

$$W = ?$$

Решение:

Обратили внимание, что давление насыщенных водяных паров, P_b . $P_b = P_{\text{датч}} - P_{\text{рас}}$, так как барометр термометр не.

$$P_{\text{датч}} \cdot \eta = P_{\text{рас}} \Rightarrow P_{\text{датч}} = \frac{P_{\text{рас}}}{\eta}$$

Найдем сколько воды прокодит за отрезок времени t .

$$P_b \cdot t = c m \Delta T$$

$$P_b \cdot t = c V \rho \Delta T$$

$$V = \frac{P_b \cdot t}{c \rho \Delta T}$$

$$V = W \cdot t$$

$$W \cdot t = \frac{P_b \cdot t}{c \rho \Delta T}$$

$$W = \frac{P_b \cdot t}{c \rho \Delta T} = \frac{(P_{\text{датч}} - P_{\text{рас}})}{c \rho \Delta T} = \frac{\frac{P_{\text{рас}}}{\eta} - P_{\text{рас}}}{c \rho \Delta T} = \frac{17500}{602301} \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$= \frac{17500 \cdot 3600}{602301} = \frac{1200 \cdot 17500}{200767} = \frac{33000000}{200767} \approx 164 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Ответ: $164 \text{ м}^3/\text{ч}$.

№3.

Дано:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{V_2}{V_1} = k = 1,5$$

$$V_{\text{ср}} = 35 \text{ куб/ч.}$$

Найти:

$$V_3$$

+ (важно)

Решение:

$$\frac{S_2}{S_3} = 1,5 \Rightarrow S_2 = 1,5 S_3$$

$$\frac{S_1}{S_2} = 1,5 \Rightarrow S_1 = 1,5 S_2 = 1,5^2 S_3$$

$$\frac{V_3}{V_2} = 1,5 \Rightarrow V_2 = \frac{V_3}{1,5}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = 1,5 \Rightarrow V_1 = \frac{V_2}{1,5} = \frac{V_3}{1,5^2}$$

$$V_{\text{ср}} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{1,5^2 S_3 + 1,5 S_3 + S_3}{\frac{V_3}{1,5^2} + \frac{V_3}{1,5} + \frac{V_3}{1,5}} =$$

$$= \frac{4,75 S_3}{\frac{1,5^4 S_3}{1,5^2} + \frac{1,5^2 S_3}{1,5} + \frac{S_3}{1,5}} = \frac{4,75 S_3}{\frac{8,3125 S_3}{1,5}} = \frac{4,75 V_3}{8,3125} \Rightarrow$$



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

$$\Rightarrow V_3 = \frac{3,3125 \cdot 10^6 \text{ кг}}{4,75} = \frac{3,3125 \cdot 35}{4,75} = 61,25 \text{ км}^3/\text{т}$$

Ответ: 61,25 км³/т.

N4. Дано:

$$m = 0,4$$

$$V = 6 \cdot 10^{-4}$$

$$V_b = \frac{2}{3} V$$

$$\rho_b = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Найти:

$$\rho_r = ?$$

Решение:

$$F_{\text{норм}} = F_A$$

$$F_{\text{норм}} = (m + V_b \rho_b) g$$

$$F_A = (V_r + V) \rho_b g$$

$$V_r = \frac{m}{\rho_r}$$

$$(m + V_b \rho_b) g = (\frac{m}{\rho_r} + V) \rho_b g$$

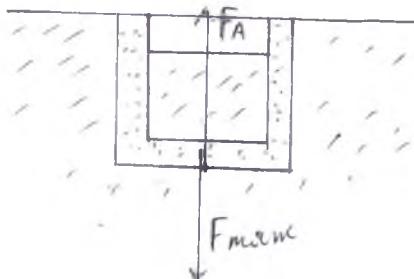
$$m + V_b \rho_b = \frac{m}{\rho_r} \rho_b + V \rho_b$$

$$m + V_b \rho_b - V \rho_b = \frac{m}{\rho_r} \rho_b$$

$$\rho_r = \frac{m \rho_b}{m + V_b \rho_b - V \rho_b} = \frac{m \rho_b}{m + \frac{2}{3} V \rho_b - V \rho_b} = \frac{m \rho_b}{m - \frac{1}{3} V \rho_b} = \frac{0,4 \cdot 10^3}{0,4 - \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 10^{-4}} =$$

$$= 2000 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$\text{Ответ: } \rho_r = \frac{m \rho_b}{m - \frac{1}{3} V \rho_b} = 2000 \text{ кг}/\text{м}^3$$



+

N1. Так как после освобождения поршня из газа будет действовать атмосферное давление и это давление поршня в первом случае и - атмосферное, поршня и трубы - во втором, то газ будет к нему стремиться. Из-за того что по линии давление трубы много выше чем давление атмосферы, равное 10^5 Па , то разница будет неизменна.

Ответ: разница будет неизменна.

N5. Ответ: $(\operatorname{tg}(\operatorname{ctg} \beta + \alpha) \cdot 8) \text{ см}^2$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \beta$ для угла наклона трубы и наклона



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

1. Уровн „Музей №42“

Место проведения

ЯЕ 58-27

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27781

шифр

ФАМИЛИЯ Мухаметшин

ИМЯ Рашит

ОТЧЕСТВО Шибдаловыч

Дата рождения 20.04.2005

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 4 листах

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

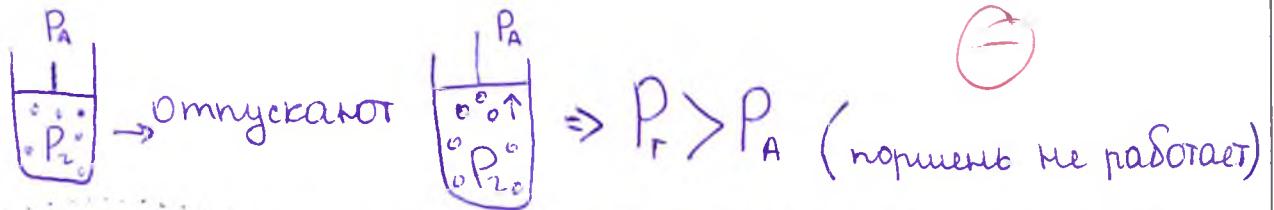
Подпись участника олимпиады:

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.

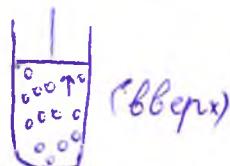


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N₁

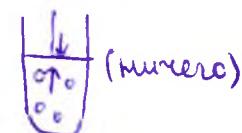
Три случая, когда мы кладём груз, то
если P_A добавляется $\frac{mg}{S} = P_1$, давление грузиков

$$P_A + P_1 < P_r$$



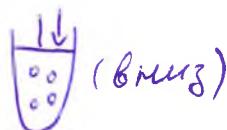
a неизв., но
 $\ddot{a} > 0$

$$P_A + P_1 = P_r$$



$$\ddot{a} = 0$$

$$P_A + P_1 > P_r$$



\ddot{a} измен., при этом
также $\ddot{a} < 0$ (другое направл.)

В разных случаях, \ddot{a} бывает и в полож. членах
и в отриц. \Rightarrow она проходит все значения от макс
(при $P_1 = 0$) до Δ_{\min} (когда $\ddot{a} < 0$) \Rightarrow т.к. в принципе, \ddot{a} измен.
(а это что "рассматриваем") \rightarrow ответ найден.

(все знач. от макс. до мин. взято из матем. принципа)
(это очевидно. Ранее без этого, у нас разные ускорения)

Ответ: Дополнительный результат?
(ускорение изменяется)



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



Дано:

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

$$P(N) = 500 \text{ МВт}$$

(Режим N. Работы нет)

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

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

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

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

$$W = ?$$

N2



Решение:

$$Q_B / \text{секунду} = P \cdot (100\% - \eta) ?$$

$$Q_B / \text{час} = 3600 \cdot P \cdot 1,1\%$$

За 1 час выделяется

$$P \cdot 0,011 \cdot 3600 = 198000 \cdot 10^5 \text{Дж} \Rightarrow$$

Воде нужно выделить столько же.

$$c_B m_B \Delta t = 198 \cdot 10^8 \text{Дж}$$

$$V_B = \frac{198 \cdot 10^8 \text{Дж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}} \cdot 1000 \text{кг}/\text{м}^3 \cdot 29^\circ\text{C}} \approx 162,56 \text{м}^3$$

(мы не учит. $t_{\text{раб}}$)

Проверка:

$$c_B \cdot V_B \cdot p_B \cdot \Delta t = P \cdot 3600 \cdot 0,011 \quad (\text{за час!})$$

Ответ: $162,56 \text{м}^3/\text{час}$

N3



$$\frac{S_1}{S_2} = 1,5 \Rightarrow S_1 = 1,5 S_2$$

$$\frac{S_2}{S_3} = 1,5 \Rightarrow S_2 = 1,5 S_3 \Rightarrow S_1 = 2,25 S_3$$

проверяем с $\frac{v_3}{v_2} = \frac{v_2}{v_1}$ более сильнее.

$$\frac{2,25 S_3}{v_1} = \frac{1,5 S_3}{1,5 v_1} + \frac{S_3}{2,25 v_1} \Rightarrow V_{cp} = \frac{3,75 S_3}{\frac{2,25 S_3}{v_1} + \frac{1,5 S_3}{1,5 v_1} + \frac{S_3}{2,25 v_1}} = \frac{3,75 S_3}{105625 S_3} = \frac{3,75}{105625} v_1$$

$$\Rightarrow V_{cp} = \frac{375 \cdot 225 S_3 \cdot v_1}{105625 S_3} = \frac{15}{33} v_1 \quad (\text{некрасиво будет много выражений})$$



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

N3 (продолжение)

$$\vartheta_{cp} = \frac{15}{33} \vartheta_1 \Rightarrow 35 \text{ км/ч} \cdot 33 = 15 \cdot \vartheta_1$$

$$7 \cdot 33 = 315$$

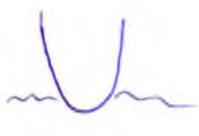
$$\vartheta_1 = 77 \text{ км/ч}$$

$$\text{т.к. } \vartheta_3 = 2,25 \vartheta_1, \quad \vartheta_3 = 2,25 \cdot 77 \text{ км/ч}$$

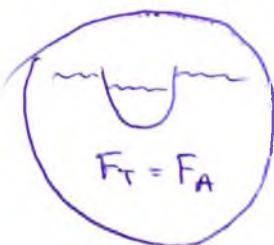
$$\vartheta_3 = 173,25 \text{ км/ч}$$

Ответ: 173,25 км/ч

N4



$$F_A > F_T$$



$$F_T = F_A$$



$$F_A < F_T$$

Дано: $V_n = 600 \text{ см}^3$

$$V_b = 400 \text{ см}^3$$

$$m_T = 0,4 \text{ кг}$$

$$\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$V_{\text{общий}} = V_n$$

$$m_T = m_b + m_c = \rho_b \cdot V_b + m_c$$

+

$$m_T g = \rho_b g (V_T + V_n)$$

$$M_T = \rho_b (V_T + V_n)$$

$$m_T = \rho_b V_T + V_n \rho_b$$

$$\rho_b V_n = m_T - \rho_b V_T$$

$$V_T = \frac{m_T - \rho_b V_n}{\rho_b} = \frac{m_b + m_c - \rho_b V_n}{\rho_b} \Rightarrow \rho_m = \frac{m_c}{m_b + m_c - \rho_b V_n} \approx 1052,63 \text{ кг/м}^3$$

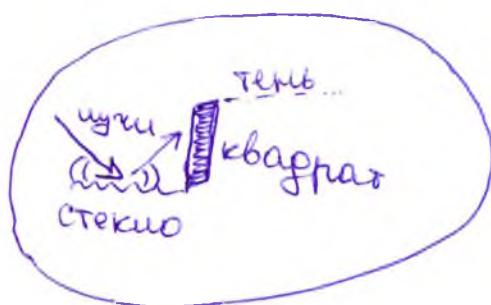
(V_T , ρ_b перенесли, как и $\rho_b V_n$. Всё поделили на ρ_b)

Ответ: 1052,63 кг/м³

$$\rho_b = \frac{m_c}{m_b + m_c - \rho_b V_n}$$

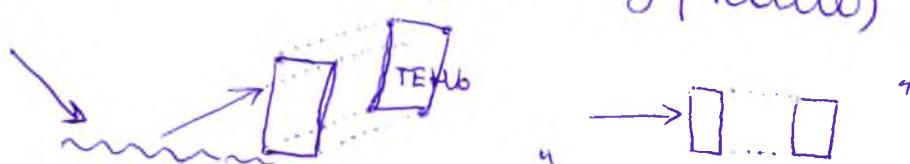


№5



Пояснение:

Свет не рассеивается (на сторонам). Не приходит в квадрат (она падает в зеркало)



тень параллельна свету.
помимо параллельной
(и перпендикулярной) изображимому



Чему же равна S_2 ?
из множества параллельных
прямых, разных узоров... (я не знал
几何, это это параллелограмм в итоге \overline{L})
т.е. параллелипер (бы понял). \Rightarrow грани, ребра
равны (ребра зависят от длины коинейки) $\Rightarrow S_1 = S_2$
 $S_1 = (8\text{ см})^2 = 64\text{ см}^2 \Rightarrow S_2 = 64\text{ см}^2$ (из рав-ва сторон \square)

Ответ: 64 см^2

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ

Место проведения

ИН 25-98

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

27781

шифр

ФАМИЛИЯ

НЕМЦОВ

ИМЯ

ВЛАДИМИР

ОТЧЕСТВО

АЛЕКСЕЕВИЧ

Дата

рождения

12.04.2005

Класс: 8

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Владимир

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

После того, как изрешеть отпустится, она изначально перемещается под вверх, под быстрее. -3δ

Если изрешеть перемещается быстрее, то это ускорение равно ускорению свободного падения и грузик не сумеет это ускорение.

Если изрешеть движется вверх, то давление сверху на него меньше. Третий может его уравнять или даже перевесить. Ускорение изменится.

№2

Дано:

$$\eta = 0,989$$

$$t_1 = 29^\circ C$$

$$t_2 = 58^\circ C$$

$$P = 500 \cdot 10^6 \text{ Вт}$$

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

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти: W .

Решение:

$$1) P = \cancel{500} \frac{A}{\cancel{t}} \Rightarrow \text{за 1 сек совершился}$$

$$A = P = 500 \cdot 10^6 \text{ Днк}$$

$$2) Q = (1-\eta) \cdot A ?$$

$$C \cdot m \cdot \Delta t = (1-\eta) \cdot A$$

$$C \cdot p \cdot V \cdot (t_2 - t_1) = (1-\eta) \cdot A$$

$$V = \frac{(1-\eta) \cdot A}{C \cdot p \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{(1-0,989) \cdot 5 \cdot 10^3}{4200 \cdot 1000 (58-29)} =$$

$$= \frac{55}{1218} (\text{м}^3) - \text{объем воды за 1 сек.} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{за 1 час} = 3600 \text{ сек израсходуется } W = \frac{55 \cdot 3600}{1218} \approx 1138 (\text{м}^3/\text{ч}) ?$$

Ответ: 1138 (м³/ч). 1138 м³/ч.



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

$$\text{N}^3 \quad \text{V} = \frac{S_{\text{вс}}}{t_{\text{вс}}} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{S_1}{U_1} + \frac{S_2}{U_2} + \frac{S_3}{U_3}}$$

+

По условию:

$$\frac{S_1}{S_2} = k \Rightarrow S_1 = S_2 \cdot k = S_3 \cdot k \cdot k = S_3 \cdot k^2;$$

$$\frac{S_2}{S_3} = k \Rightarrow S_2 = S_3 \cdot k,$$

$$\frac{U_2}{U_1} = k \Rightarrow U_1 = \frac{U_2}{k} = \frac{U_3}{k^2} = \frac{U_3}{k^2}$$

$$\frac{U_3}{U_2} = k \Rightarrow U_2 = \frac{U_3}{k}$$

Подстановка:

$$\begin{aligned} \frac{S_1 + S_2 + S_3}{\frac{S_1}{U_1} + \frac{S_2}{U_2} + \frac{S_3}{U_3}} &= \frac{S_3 \cdot k^2 + S_3 \cdot k + S_3}{\frac{S_3 \cdot k^2}{U_3} + \frac{S_3 \cdot k}{U_3} + \frac{S_3}{U_3}} = \frac{S_3(k^2 + k + 1)}{\frac{S_3 \cdot k^4}{U_3} + \frac{S_3 \cdot k^2}{U_3} + \frac{S_3}{U_3}} = \\ &= \frac{S_3(k^2 + k + 1)}{S_3(k + k^2 + 1)} = \frac{S_3 \cdot U_3 \cdot (k^2 + k + 1)}{S_3(k^4 + k^2 + 1)} = \frac{U_3 \cdot (k^2 + k + 1)}{k^4 + k^2 + 1} = (U^3) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow U_3 = \frac{U_3 \cdot (k^4 + k^2 + 1)}{k^2 + k + 1} =$$

$$\text{Объем: } 61,25 \text{ км}^3.$$

N4

Дано:

$$m = 0,4 \text{ т}$$

$$FV = 0,0006 \text{ м}^3$$

$$f_6 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти: g.

Решение:

Так как ~~чашеобразный~~ ~~чашеобразный~~
~~таким~~ ~~когда в ней~~ ~~таким~~
~~2/3 объема~~, то в этом ~~измен~~
~~две~~ ~~непрерывное~~ ~~искусство~~:



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



$$F_{\text{торм}} = F_{\text{вых}}$$

$$m \cdot g + m_b \cdot g = \rho_b \cdot g \cdot V_{\text{ср}}$$

$$m + m_b = \rho_b \cdot \frac{m}{g}$$

$$m + \frac{2}{3}V_b \cdot \rho_b = \rho_b \cdot \frac{m}{g}$$

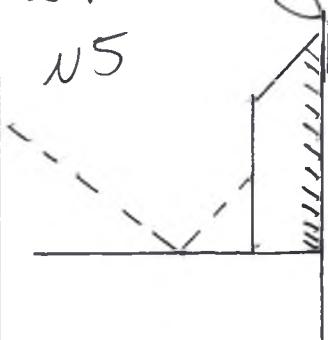
$$\frac{m}{\rho} = \frac{m + \frac{2}{3}V_b \rho_b}{\rho_b}$$

$$\rho = \frac{m \cdot \rho_b}{m + \frac{2}{3}V_b \rho_b} = \frac{m \cdot \rho_b}{3m + 2V_b \rho_b} = \frac{3m \cdot \rho_b}{8m + 2V_b \cdot \rho_b} = \frac{3 \cdot 0,9 \cdot 1000}{3 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,006 \cdot 1000} =$$

$$= 500 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Объем: } \rho = \frac{3m \cdot \rho_b}{3 \cdot m + 2 \cdot V_b \cdot \rho_b}; 500 \text{ кг/м}^3$$

NS



Заштрихованной частью мы
получим параллелепипед сечением
также, которую будем разбивать на квадраты,
которые разделим на ~~на две~~ и части
~~параллелепипеда~~ параллелепипеда, разделенного на квадраты
и оставшуюся часть.

Причуда основной сокращении равна избыточному
излиянию квадратов, т.к. Определяется
личнотрехугольник.

$$S_{\text{кв}} + \frac{1}{2}S_{\text{кв}} = 1,5 S_{\text{кв}} = 1,5 \alpha^2 = 1,5 \cdot 8^2 = 96 \text{ см}^2$$

$$\text{Объем: } 96 \text{ см}^2$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

г. Новочебоксарск

Место проведения

jA 60-89

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ

Никитин

ИМЯ

Кирилл

ОТЧЕСТВО

АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата

рождения

14.03.2004

Класс: 10

Предмет

Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

3

листиах

Дата выполнения работы: 9.02.2020

(число, месяц, год)

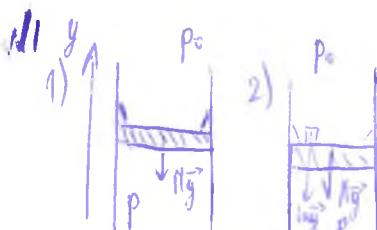
Подпись участника олимпиады:

Нагибина

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



$$p \geq p_0$$

$$1). Ma_1 = pS - Mg - \rho_0 S \quad (\text{Oy})$$

$$Ma_1 = S(p - p_0) - Mg$$

$$2) (M+m)a_2 = (p-p_0)S - g(M+m)$$

$$\frac{Ma_1}{(M+m)a_2} = \frac{pS - \rho_0 S - Mg}{pS - \rho_0 S - Mg - mg} \Rightarrow$$

\Rightarrow видно, что числитель ~~больше~~ значительнее \Rightarrow

$$\Rightarrow Ma_1 > (M+m)a_2 \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} < \frac{M}{M+m}$$



$M < M+m \Rightarrow a_2 < a_1$, а значит ускорение после добавления груза уменьшится при $p > p_0$. При $p < p_0$ ускорение после добавления груза увеличится. При $p = p_0$ не изменится, но по условию давление под поршнем отличается от атмосферного \Rightarrow Величина ускорения изменяется, если на поршень положить груз. (Видно, что равнодействующая сила при $p > p_0$ стала меньше, а ~~также, когда приподнимать груз~~ масса системы поршень + груз стала ~~больше~~ больше; $ma_1 = R_1$ $R_1 > R_2$)

$$(M+m)a_2 = R_2 \quad R_1 > R_2$$

$a_2 < a_1$. М.К упаковано поршни удлиняются, то ~~и это~~ это обеспечивает ~~интенсивную~~ большую величину трения \Rightarrow величина трения ~~изменяется~~ неизменяется

$\sqrt{2}$.

$$N_2 = 3N_1$$



тогда $E_p = E_k$

$$mgh = \frac{mv^2}{2} \cdot m \quad \text{масса падающей воды}$$

$$\frac{mgh}{t} = \frac{\frac{m}{4}v^2}{2t} \Rightarrow \frac{E_p}{t} = N \quad \text{М.К система замкнутая}$$

(сама втулка трения не имеет)

$$\frac{m_2}{m_1} - ?$$

$$\frac{mgh}{t} = \frac{\frac{m}{4}v^2}{2t} \Rightarrow \frac{E_p}{t} = N \quad \text{М.К система замкнутая}$$



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

$$\cancel{\frac{m_1gh}{t} \cdot g = N_1}$$

$$N_2 = 3N_1 \Rightarrow \frac{m_2gh}{t} \cdot g = 3 \frac{m_1gh}{t} \cdot g; \text{ т.к. по условию не засчитят от нагрузки.}$$

? $\frac{m_2}{t} = \frac{3m_1}{t} \Rightarrow \text{расход}$

$$\Rightarrow \frac{3m_1}{t} \cdot \frac{t}{m_1} = 3 \text{ раза.}$$

Ответ: в 3 раза

N3

R=4 см

r=1 см

n?



т.к. шарик подшипника не фиксируется и катится по внутреннему и внешнему кольцу, то:

$$1) R_{\text{вн}} = R + 2r \quad \cancel{R_{\text{вн}} = R}$$

$$2) 2\pi r n_1 = 2\pi R.$$

$$n_1 = \frac{2\pi R}{2\pi r} = \frac{R}{r}. \quad \text{т.к. внешнее кольцо неподвижно, то можно определить и через отношение!}$$

$$\frac{1}{n} = \frac{2\pi R_{\text{вн}}}{2\pi r n_1} = \frac{R_{\text{вн}}}{rn_1} = \frac{R_{\text{вн}}}{R} = \frac{R+2r}{R} = \frac{4 \text{ см} + 2 \text{ см}}{4 \text{ см}} = 1,5$$

$$\Rightarrow n = \frac{2}{3} \approx 0,67 \text{ обрата?}$$

W4

M=600 кг

m=60 кг

l=6,2 м

x=0,2 м

Fc=2 Н

λ=300 $\frac{\text{Н.с}}{\mu}$

πРvD

v12 - ?

Движение:



записем II з.н в канонической форме:

$$0 = \frac{mv_1}{t} - \frac{(M+m)v_2}{t} - F_c$$

$$t = \frac{l}{v_1} = \frac{x}{v_2}$$

$$v_1 = \frac{lv_2}{x}$$

$$\frac{mv_1^2}{l} - \frac{(M+m)v_2^2}{x} - \lambda v_2 = 0.$$

$$\frac{mlv_2^2}{x^2} - \frac{(M+m)v_2^2}{x} - \lambda v_2 = 0$$



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



$$m \ell v_2^2 - (M+m) v_2^2 x - \lambda v_2 x^2 = 0.$$

$$m \ell v_2 - (M+m) v_2 x - \lambda x^2 = 0,$$

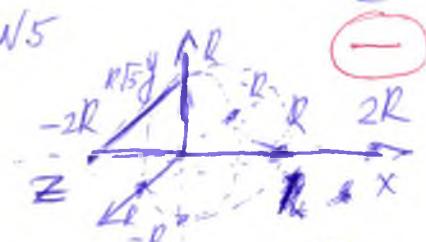
$$v_2 = \frac{\lambda x^2}{m \ell - (M+m)x} ; v_2 = \frac{300 \frac{N \cdot C}{J} \cdot 904 \frac{m}{s}}{60000 \cdot 0,2 m - 66000 \cdot 0,2 m} = 905 \frac{m}{s}$$

$$v_1 = \frac{\ell v_2}{x} = \frac{0,2 m \cdot 905 \frac{m}{s}}{0,2 m} = 1,55 \frac{m}{s}$$

$$v_{12} = v_1 - v_2 = 1,5 \frac{m}{s}$$

Ответ: $v_{12} = 1,5 \frac{m}{s}$

W5



послед E - потенциал, зависит от заряда и расстояние от заряда \Rightarrow можно сказать, что

$$E = \frac{kq}{R}$$

$E_1 = 100 B$. т.к. наружу заряженка равномерно, то:

$$E_2 = 38,2 B$$

$$\frac{kq}{R} = E_1$$

можем учесть расстояние точек симметрии до точки на оси O_x .

$$q = \frac{ER}{k}$$

$$\text{or } R\sqrt{5} \text{ go } 3R \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{среднее } \frac{R(\sqrt{5} + \sqrt{9})}{2}$$

тогда, т.к. заряд неизменен и радиус?

$$\frac{E_1 R}{k} = \frac{E_2 \cdot R(\sqrt{5} + \sqrt{9})}{2k} \Rightarrow E_1 = E_2 \frac{(\sqrt{5} + \sqrt{9})}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{E_1 - 1,5 E_2}{E_2}$$

для точки с координатой $2R$ по O_x $R_3 = \frac{R(1+\sqrt{5})}{2}$, ?

$$E_3 \cdot \frac{(1+\sqrt{5})}{2} = E_1 \Rightarrow \left(\frac{1}{2} + \frac{E_1 - 1,5 E_2}{E_2} \right) E_3 = E_1$$

$$E_3 = E_1 \cdot \frac{2E_2}{2E_1 - 2E_2} = E_1 \cdot \frac{E_2}{E_1 - E_2} = 100 B \cdot \frac{38,2 B}{61,8 B} \Rightarrow$$

$$E_3 = 61,8 B \quad \text{Ответ: } E_3 = 61,8 B$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ

Место проведения

ИИ 25-97

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27781

ФАМИЛИЯ ПАВЛОВ

ИМЯ ИВАН

ОТЧЕСТВО ЮРЬЕВИЧ

Дата
рождения 06.07.2005

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Рез

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

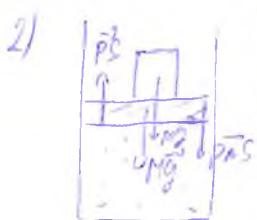


11

II з. Начальное движение:

$$M\vec{g} + \vec{P}_B + \vec{P}_A S = Ma_1^2$$

$$\cancel{Mg} + P_B S - PS = Ma_1 \quad (1)$$



II з. Начальное движение в ведущем случае:

$$M\vec{g} + m\vec{g} + \vec{P}_B + \vec{P}_A S = Ma_2^2$$

$$\cancel{Mg} + mg + P_A S - PS = Ma_2 \quad (2)$$

(−)

(2) - (1):

$$Ma_2 - Ma_1 = Mg + mg + P_A S - PS - (Mg + P_A S - P_B)$$

$$M(a_2 - a_1) = mg$$

$$a_2 - a_1 = \frac{mg}{M}$$

при условии что $m > 0$, ускорение, впервые и то ведущим случаем, различны.

$$a_2 - a_1 > 0$$

След.: $a_2 > a_1$

12

±

Решение:

 P_n - мощность потреб τ - время, за которое вода проходит через бето облицовку.

$$\frac{P}{t} = P_n + P \Rightarrow P_n = P \left(\frac{1}{t} - 1 \right)$$

$$Q = mc(t_2 - t_1)$$

$$P_B = \frac{mc(t_2 - t_1)}{\tau}$$

$$P_2 = P_n$$

Дано.

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

$$P = 500 \text{ МВт}$$

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

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

W?



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

Блокнот для решения задачи 2:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{mc(t_2-t_1)}{\tau} = P(\frac{1}{\tau} - 1) \\ w = \frac{m}{\rho T} \end{array} \right.$$

$$\frac{m}{\tau} = \frac{P(\frac{1-\eta}{\eta})}{c(t_2-t_1)} = \frac{P(1-\eta)}{c\rho(t_2-t_1)}$$

$$w = \frac{P(1-\eta)}{c\rho g(t_2-t_1)} = \frac{500 \cdot 10^6 (1 - 0.989) \cdot 1000}{4200 \cdot 0.989 \cdot 1000 (58-29) \cdot 9.81} =$$

$$= \frac{5 \cdot 10^6 \cdot 0.011}{42 \cdot 989 \cdot 29} = \frac{25 \cdot 11 \cdot 10^2}{21 \cdot 989 \cdot 29} = \frac{27500}{989 \cdot 609} = \frac{27900}{602307} \text{ (}\frac{W}{\text{t}}\text{)}$$

$$? w = \frac{99 \cdot 10^4}{602307} = \frac{33 \cdot 10^4}{200762} \text{ (}\frac{W}{\text{t}}\text{)}$$

Дано:

$$S_1 = k S_2$$

$$S_2 = k S_3$$

$$V_3 = k V_2$$

$$V_2 = k V_1$$

$$k = 15$$

$$V_1 = 35 \text{ куб.м}$$

$$V_3 - ?$$

Дано:

$$V = \frac{S}{\theta} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{k^2 S_3 + k S_3 + S_3}{V_1 + \frac{S_2}{V_2} + \frac{S_3}{V_3}} =$$

$$= \frac{S_3 (k^2 + k + 1)}{E^3 V_1} = \frac{E^2 V_1 (k^2 + k + 1)}{E^4 + k^2 + 1}$$

$$V_1 = \frac{V(k^4 + k^2 + 1)}{k^2(k^2 + k + 1)}$$

$$V_3 = k^2 V_1 = \frac{V(k^4 k^2 + 1)}{(k^2 + k + 1)} = 35 \cdot \frac{15^4 + 15^2 + 1}{15^2 + 15 + 1} = \frac{50625 + 3,25}{2,25 + 2,5} =$$

$$= 35 \cdot \frac{83125}{475} = \frac{140}{19} \cdot \frac{83125}{10000} = \frac{4 \cdot 35}{4} = \frac{245}{4} = 61,25 \text{ (куб.м)}$$

Ответ: $V_3 = 61,25 \text{ куб.м}$



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



Дано:

$m = 4000 \text{ кг}$

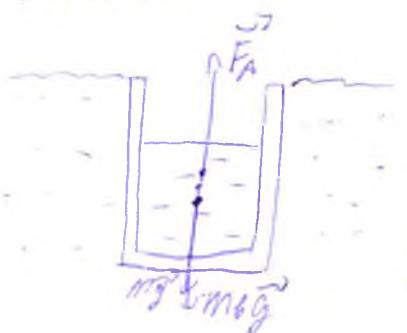
$V = 800 \text{ м}^3$

$VB = \frac{2}{3} V$

 $S - ?$

Решение:

№4

 V_2 - объем плавки

II з. Использование закона Архимеда:

$mg + m_2 g + F_B = 0$

$mg + m_2 g = F_B$

$mg + \rho_2 V_2 g = \rho_2 g (V + V_2)$

$m + \frac{2}{3} \rho_2 V = \rho_2 V + \rho_2 V_2$

$V_2 = \frac{m - \rho_2 (V - \frac{2}{3} V)}{\rho_2} =$

$= \frac{m - \frac{1}{3} \rho_2 V}{\rho_2}$

$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m \cdot \frac{3}{2} V}{m - \frac{1}{3} \rho_2 V} = \frac{3m \rho_2}{3m - \rho_2 V} = 2 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)$

Ответ: $\rho_2 = \frac{3m \rho_2}{3m - \rho_2 V}$

+

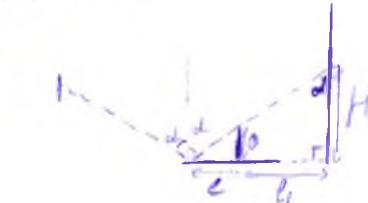
Дано:

$\alpha = 8 \text{ см}$

 $S - ?$

Решение:

№5



$\tan(\alpha) = \frac{\alpha}{L}$

$\tan(\alpha) = \frac{H}{L}$

$\frac{\alpha}{L} = \frac{H}{L + \alpha}$

Неверно

1) $\frac{1}{2} (L + \alpha) H \quad (2) S = \alpha H$

2) $S = \frac{1}{2} (L + \alpha) H \quad (2) S = \alpha H$

-

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ Г-400

Место проведения

МЧ 34-26

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ Пантелейонова

ИМЯ Дарья

ОТЧЕСТВО Евгеньевна

Дата рождения 27.05.2004 Класс: 9

Предмет Физика Этап: Региональный

Работа выполнена на 3-X листах Дата выполнения работы: 09.02.2020.
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Пантелейонова

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.

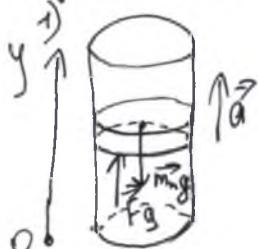


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№1 Если давление под поршнем в трубе не меняет для 1-го

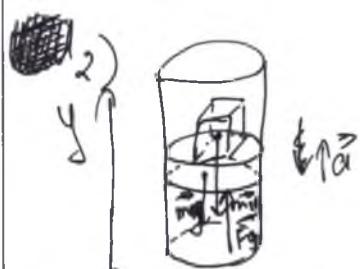
и для 2-го отсеков, то со стороны "газа" давление на поршне будет действовать одинаково и то же самое. $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ ⇒ если мы будем менять массу, необходимо для поддержания ускорение изменится. Приводим движущеесяство, подтверждаем формулу.

① давление под поршнем больше атмосферного:



$$a_1 m_n = F_g - m_n g$$

$$a_1 = \frac{F - m_n g}{m_n}$$



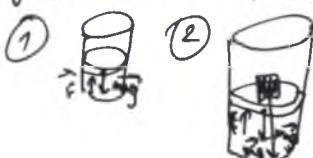
$$a_2(m_n + m_2) = F_g - g(m_n + m_2)$$

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

Разница между a_1 и a_2 равна ①: $\frac{F_g - m_n g}{m_n} - \frac{F_g - m_n g - m_2 g}{m_n + m_2} =$
 $= \frac{m_2 F_g}{m_n(m_n + m_2)} + \frac{m_2 g}{m_n(m_n + m_2)} - m_n \frac{m_2 g}{m_n(m_n + m_2)} - m_n \frac{F_g}{m_n(m_n + m_2)} + m_n \frac{g}{m_n(m_n + m_2)} + m_2 \frac{F_g}{m_n(m_n + m_2)} = \frac{m_2 F_g}{m_n(m_n + m_2)}$

$\Rightarrow \frac{m_2 F_g}{m_n(m_n + m_2)} > 0$ $m_n > 0 \quad m_2 > 0 \quad F_g > 0 \Rightarrow$
 \Rightarrow ускорение изменяется.

② давление под поршнем меньше атмосферного:



$$-a_1 m_n = F_g - m_n g \quad a_1 = \frac{m_n g - F_g}{m_n}$$

$$-a_2(m_n + m_2) = F_g - m_n g - m_2 g$$

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

Разница:

$$\frac{m_n g - F_g}{m_n} - \frac{m_2 g + m_n g - F_g}{m_n + m_2} = \frac{m_2 g - F_{m_n} + m_n m_2 g - m_2 F - m_2 m_n g - m_2 g}{m_n(m_n + m_2)}$$

$$= -\frac{m_2 F}{m_n(m_n + m_2)}$$

$m_2 > 0 \quad F > 0 \quad m_n > 0 \Rightarrow -\frac{m_2 F}{m_n(m_n + m_2)} < 0 \Rightarrow$

⇒ ускорение убывает

и. т. г. это и требовалось доказать!



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



№2 Дано:

$$U_1 = 500 \cdot 10^5 В$$

$$P_1 = 900 \cdot 10^6 Вт$$

$$U_2 = 750 \cdot 10^3 В$$

$$P_2 = 2100 \cdot 10^6 Вт$$

Найти:

$$\frac{Q_1}{Q_2} - ?$$

Решение:



$$R_I = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}} = \frac{R}{3}$$

$$Q_1 = \frac{U_1^2}{R_I} = \frac{(500 \cdot 10^5)^2}{R} \cdot 3$$



$$R_{II} = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}} = \frac{R}{5}$$

$$Q_2 = \frac{U_{II}^2}{R_{II}} = \frac{(750 \cdot 10^3)^2}{R} \cdot 5$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{(500 \cdot 10^5)^2 \cdot 3 \cdot R}{R \cdot (750 \cdot 10^3)^2 \cdot 5} = \frac{25 \cdot 10^{10} \cdot 3}{25 \cdot 25 \cdot 8 \cdot 10^8} = \frac{100}{25 \cdot 3} = \frac{4}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{4}{3} Q_2 \Rightarrow \text{уменьшилось в } 1 \frac{1}{3} \text{ раза.}$$

Ответ: Уменьшилось в $1 \frac{1}{3}$ раза (б 1,333(3))

№3 Дано: Решение:

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

$$V = 600 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$\textcircled{1} F_A = mg$$

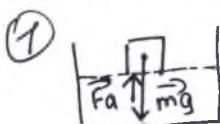
$$\textcircled{2} m_2 g > F_A$$

$$V_f = \frac{2}{3} V$$

$$S_B = 1000 \text{ кг/м}^2$$

Найти:-

S?



$$\vec{mg} = \vec{F_A}$$

$$0,4 \cdot 10 = 88 \cdot g \cdot V$$

$$0,4 \cdot 10 = 1000 \cdot V$$

$$V = \frac{4}{10000} = 2500 \text{ м}^3$$

~~Чертеж~~② когда $\frac{2}{3}$ - начнет тонуть \Rightarrow

$$\Rightarrow mg + S_B \cdot g \cdot \frac{2}{3} V = S_B \cdot g \cdot V_n$$

$$\frac{0,4 \cdot 10 + 1000 \cdot 10 \cdot 2 \cdot \frac{600 \cdot 10^{-6}}{3}}{3} = 1000 \cdot 10 \cdot V_n$$

$$4 + 20000 \cdot 10^{-6}$$

$$= 10000 V_n$$

$$V_n = \frac{4,02}{10000} = 402 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 - \text{объем вытеснения при погружении}$$

$$V_n = \frac{3mg + S_B g \cdot 2V}{3}$$

$$S = \frac{m}{V} = \frac{m \cdot 3}{3mg + S_B g \cdot 2V} = \frac{3m}{g(3m + S_B \cdot 2V)} = 5000 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } S = \frac{3m}{g(3m + S_B \cdot 2V)} = 5000 \text{ кг/м}^3$$

~~??~~~~+~~



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



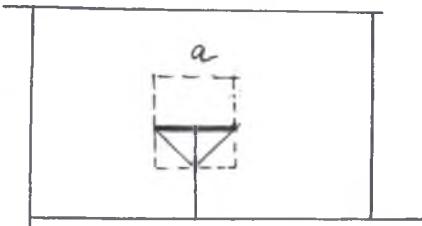
№4

Решение:

Дано:

$a = 0,09 \text{ м}$

w



То есть имеем квадрат

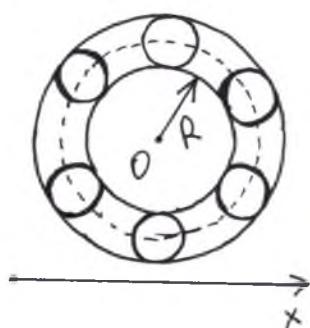
и четырехугольник горизонтальный квадрат, вид сверху, имеющие общие вершины.

Понятно в квадрат свет отражается на всю поверхность квадрата \Rightarrow

$$S \Rightarrow S_{\text{текущий}} \text{ будет равен } S_{\text{квадрата}} \quad S_T = a^2 = 0,09^2 = \\ = 0,0081 \text{ м}^2$$

~~X~~Ответ: $S_T = 0,0081 \text{ м}^2$

№5



Дано:
 $R = 0,1 \text{ м}$
 $r = 0,01 \text{ м}$
 Найти:
 $N - ?$
 (Количество оборотов)

Решение:

Чтобы совершить один оборот вокруг центра находящийся шарик должен пройти один круг, который имеет радиус $R + r$ и протянуть $\pi(R+r)$. $\Rightarrow R + r + \frac{\pi}{2} = 0,1 + 0,01 = 0,11 \text{ м}$

S , который движется проходит шарик:

$$S = 2\pi R = 0,2826 \text{ м}$$

(Чтобы пройти весь S шарик должен совершить $n = \frac{0,2826}{0,01} = 28,26$ оборотов)

шарик на $0,1 \text{ м}$, $0,01 \text{ м} \Rightarrow N = \frac{0,2826}{0,01} = 28,26$ оборотов

$$\Rightarrow N = \frac{0,04}{0,2826} = \frac{4}{28,26} = \frac{2}{14,13} \approx 0,14 \text{ оборота}$$

Ответ: $N = 0,14$ оборота.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВФ МЭИ

Место проведения

ЗХ 62-22

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 24441

ФАМИЛИЯ Попов

ИМЯ Ярослав

ОТЧЕСТВО Павлович

Дата рождения 03.10.2006

Класс: 7

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 7 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.



N2

Дано:

$$\begin{aligned} l &= 1 \text{ км} \\ m &= 1085 \text{ кг} \\ g_{cr} &= 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \\ f_{ar} &= 2400 \frac{\text{м}}{\text{м}^3} \\ S &= 8 \text{ м}^2 \\ k_{cr} &= 4 \\ \hline k_{ar} - ? \end{aligned}$$

Решение:

$$\begin{aligned} m &= m_{cr} + m_{ar} = g_{cr} V_{cr} + f_{ar} V_{ar} = \\ &= g_{cr} \cdot S \cdot k_{cr} \cdot l + f_{ar} \cdot S \cdot l \cdot k_{ar} \\ m &= g_{cr} \cdot S \cdot k_{cr} \cdot l + f_{ar} \cdot S \cdot l \cdot k_{ar} \\ m &= S \cdot l \cdot (g_{cr} \cdot k_{cr} + f_{ar} \cdot k_{ar}) \\ g_{cr} \cdot k_{cr} + f_{ar} \cdot k_{ar} &= \frac{m}{S \cdot l} \\ k_{ar} &= \frac{\frac{m}{S \cdot l} - g_{cr} \cdot k_{cr}}{f_{ar}} \end{aligned}$$

Вычисление:

$$\begin{aligned} k_{ar} &= \frac{\frac{1085 \text{ кг}}{8 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ км}} - 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 4}{2400 \frac{\text{м}}{\text{м}^3}} = \textcircled{A} \\ &= \frac{\frac{1085}{8 \cdot 10^6 \cdot 10^3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 7800 \cdot 4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{2400 \frac{\text{м}}{\text{м}^3}} = \frac{\frac{1085}{10^3} - 4 \cdot 7800}{2400} = \\ &= \frac{\frac{1085 \cdot 10}{8} - 4 \cdot 7800}{24} = \frac{870,25}{24} \approx 30 \end{aligned}$$

Ответ: 30 штук



№3

Дано:

$$V = 10^3 \text{ см}^3$$

$$m_1 = 8 \text{ кг}$$

$$m_2 = 4 \text{ кг}$$

$$\rho = 2$$

$$\underline{s - ?}$$

Решение:

Пусть было t отверстий, каждое из которых имеет объём V_0 .

Тогда, так как плотность пластины не изменилась, то:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2}$$

$$\frac{m_2}{V_2} = \frac{m_1}{V_1}$$

$$\frac{m_1}{V-t \cdot V_0} = \frac{m_2}{V-2t \cdot V_0}$$

$$m_1(V-2t \cdot V_0) = m_2(V-t \cdot V_0)$$

⊕

$$m_1V - m_1 \cdot 2t \cdot V_0 = m_2V - m_2 \cdot t \cdot V_0$$

$$m_2 \cdot t \cdot V_0 - m_1 \cdot 2t \cdot V_0 = m_2 \cdot V - m_1 \cdot V$$

$$t \cdot V_0(m_2 - 2m_1) = V(m_2 - m_1)$$

$$t \cdot V_0 = \frac{V(m_2 - m_1)}{m_2 - 2m_1}$$

$$\rho = \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_1}{V-t \cdot V_0} = \frac{m_1}{V - \frac{V(m_2 - m_1)}{m_2 - 2m_1}} =$$

$$= \frac{8 \text{ кг}}{10^3 \text{ см}^3 - \frac{10^3 \text{ см}^3 (\gamma_{\text{р2}} - \gamma_{\text{р1}})}{\gamma_{\text{р2}} - 2 \cdot \gamma_{\text{р1}}}} = \frac{8 \text{ кг}}{1000 \text{ см}^3 - \frac{1000}{9} \text{ см}^3} =$$



$$= \frac{8m}{\frac{8}{9} \cdot 1000 \text{ м}^3} = \frac{9}{1000} \frac{m}{\text{м}^3} = 9 \frac{2}{\text{м}^3} =$$

$$= 9000 \frac{m}{\text{м}^3}$$

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

14

Дано:

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

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

$$v_{cp} = 35 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_3 - ?$$

Решение:

Выразим все участки пути через S_3 , а все скорости через v_3 :

$$\frac{S_2}{S_3} = k$$

$$S_2 = S_3 \cdot k$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_1}{S_3 \cdot k} = k$$

$$S_1 = S_3 \cdot k^2$$

$$\frac{v_3}{v_2} = k$$

$$v_3 = v_2 \cdot k$$

$$v_2 = \frac{v_3}{k}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{v_3}{k \cdot v_1} = \frac{v_3}{k \cdot v_1} = k$$



$$v_1 = \frac{v_3}{k^2}$$

Найдём времена движения:

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s_3 \cdot k^2}{\frac{v_3}{k^2}} = \frac{s_3}{v_3} \cdot k^4 = t_3 \cdot k^4$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{s_3 \cdot k}{\frac{v_3}{k^2}} = \frac{s_3}{v_3} \cdot k^2 = t_3 \cdot k^2$$

Выразим среднюю скорость:

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

$$= \frac{v_1 \cdot k^4 \cdot t_3 + v_2 \cdot k^2 \cdot t_3 + v_3 \cdot t_3}{k^4 \cdot t_3 + k^2 \cdot t_3 + t_3} =$$

$$= \frac{v_1 \cdot k^4 + v_2 \cdot k^2 + v_3}{k^4 + k^2 + 1} = \frac{\frac{v_3}{k^2} \cdot k^4 + \frac{v_3}{k} \cdot k^2 + v_3}{k^4 + k^2 + 1} =$$

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

Найдём v_3 :

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



$$U_{cp} \cdot (k^4 + k^2 + 1) = U_3 \cdot (k^2 + k + 1)$$

$$U_3 = U_{cp} \cdot \frac{k^4 + k^2 + 1}{k^2 + k + 1}$$

Подставим:

$$U_3 = 35 \frac{V_m}{2} \cdot \frac{1,5^4 + 1,5^2 + 1}{1,5^2 + 1,5 + 1} = \frac{2,25^2 + 2,25 + 1}{4,25 + 1,5 + 1} \cdot 35 \frac{V_m}{2}$$

$$= \frac{5,0625 + 2,25 + 1}{2,25 + 1,5 + 1} \cdot 35 \frac{V_m}{2} =$$

$$= \frac{8,3125}{4,75} \cdot 35 \frac{V_m}{2} = 7,75 \cdot 35 \frac{V_m}{2} = 67,25 \frac{V_m}{2}$$

Ответ: $U_3 = 67,25 \frac{V_m}{2}$



N5

Запишем условие равновесия для системы чашки + вода:

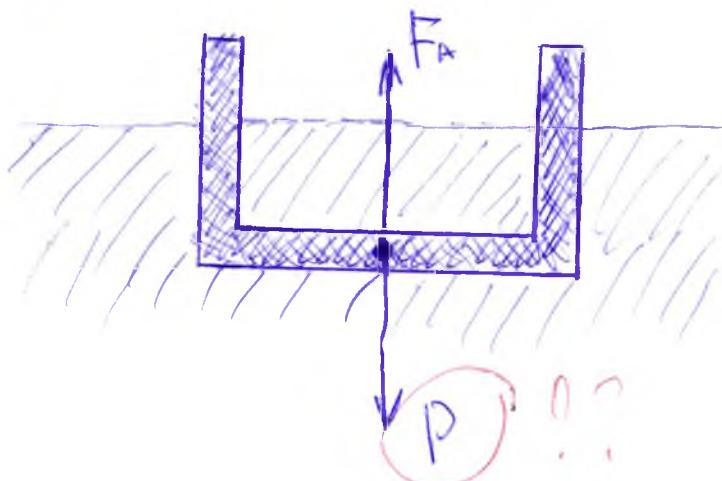
$$P = F_A$$

Выразим:

$$P = (m + m_w) \cdot g$$

$$F_A = P \cdot (V + V_w) \cdot g$$

Тогда V_w — объём чашки, а m_w — объём воды в чашке и ρ — плотность воды





Многа:

$$(m + mb) \cdot g = g(V + V_2) \cdot \beta$$

$$g(V + V_2) = m + mb$$

$$gV + gV_2 = m + V_b \cdot \beta$$

$$gV + gV_2 = m + \frac{2}{3}V \cdot \beta$$

$$gV_2 = m + \frac{2}{3}gV - gV$$

$$gV_2 = m - \frac{1}{3}gV$$

$$V_2 = \frac{m - \frac{1}{3}gV}{g}$$

Откуда плотность гелия:

$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m}{\frac{m - \frac{1}{3}gV}{g}} = \frac{mg}{m - \frac{1}{3}gV}$$

Или, если подставить:

$$\rho_2 = \frac{\frac{400_2}{1 \frac{2}{3} \text{ см}^3}}{\frac{400_2 - \frac{1}{3} \cdot 1 \frac{2}{3} \cdot 600 \text{ см}^3}{1 \frac{2}{3} \text{ см}^3}} = \frac{\frac{400_2}{400_2 - 200_2}}{1 \frac{2}{3}} = \frac{400}{200} \frac{2}{\text{см}^3} = 2 \frac{2}{\text{см}^3} = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $\rho_2 = \frac{m}{m - \frac{1}{3}gV} = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

+
Супер!!



N1

По закону о сообщающихся сосудах, высота жидкости с меньшей плотностью ρ_2 будет во столько раз выше высоты стояния жидкости с большей плотностью ρ_1 , во сколько раз большая плотность выше меньшей, т.е.

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}.$$

Так как система из упрощённой задачи предполагает себе и что и то, как сообщающиеся сосуды, то жидкость в трубке потеряет в сторону сосуда с жидкостью меньшей плотности, пока высота жидкости в этом сосуде не будет в $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 2$ раза выше, чем в трубке.

?

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ, Москва

Место проведения

TF 23-26

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ

Трохопчук

ИМЯ

Илья

ОТЧЕСТВО

Дмитриевич

Дата

рождения

12.03.2002

Класс: 11

Предмет

физика

Этап: заключительный

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Илья

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:

$R = 4 \text{ см}$

$r = 1 \text{ см}$

шарик катится
без проскальзывания

$n - ?$

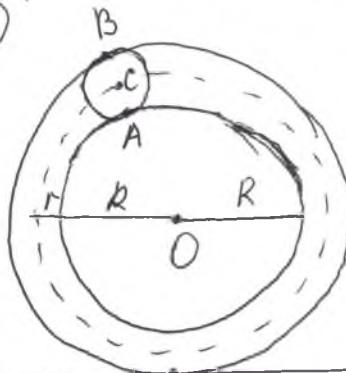
№2 Решение:

$$n = \frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{2\pi}{\omega_1}}{\frac{2\pi}{\omega_2}} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$$

 T_1 - период обращения колеса T_2 - период обращения относительно?
~~точки~~ точки O

$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} \Rightarrow T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1}$

$\omega_2 = \frac{2\pi}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2}$

Без проскальзывания: $V_{\text{лин} A \text{ шарика}} = \omega_1 R \quad (1)$ $V_{\text{лин} A \text{ шарика}} = V_{\text{колеса}} = 0$ $V_{\text{лин} C \text{ шарика}} = \omega_2 (R+r) \quad (2)$

т.к. $BA = 2BC$, то $V_A = 2V_C \quad (3)$

$\int V_A = \omega_1 R$

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

$V_C = \omega_2 (R+r)$

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

$V_C = \frac{V_A}{2}$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{R}{2(R+r)} = \frac{4}{2 \cdot 5} = 0,4$$

Ответ: $n = 0,4$.

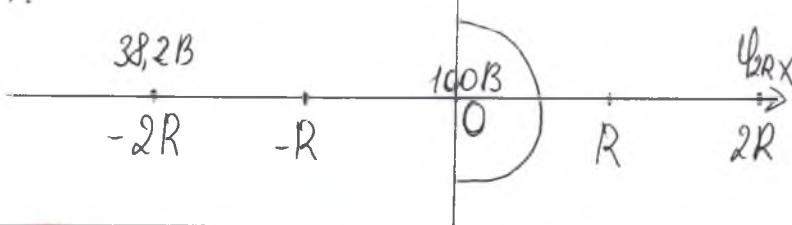
Дано:

$\psi_0 = 100B$

$\psi_{-2R} = 38,2B$

№4.

Решение:



№1 - афт.



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

 $\varphi_{2R} - ?$

$$\varphi = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$\varphi_{\Sigma} = \sum q_i$$

$$\varphi_{\text{ср}} = \begin{cases} \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 X} & X \leq R \\ \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 X} & X > R \end{cases}$$

Если вместо полусферы взять сферу с радиусом R , то м.к. заряд увелич. в 2 раза, то и потенциал увелич. в 2 раза.

$$\varphi_{\text{ср}} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R} = 200 \text{ В}$$

$$\varphi_{\text{ср}_{2R}} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 2R} = 100 \text{ В}, \text{ отсюда } \varphi_{2R} = 100 - 38,2 = 61,8 \text{ В}$$

Ответ: $\varphi_{2R} = 61,8 \text{ В}$.

~~не~~

N3.

Дано:

A

I₀

N

m

q

I - ?

Решение:

$$I_0 = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{q}{T_0} = \frac{q N U_0}{2\pi R} \quad I = \frac{q N U}{2\pi R}$$

т.е. об изменении кинетической энергии

$$\Delta E_{\text{кин}} = \sum A_F = A_{F_n} + A_{F_{\text{эл}}} \quad \text{м.к. } F_n \perp U$$

$$E_c = - \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$\varphi = BS \cos \bar{n} \cdot \bar{B} \Rightarrow \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S$$

$$|E_c| = \left| \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S \right| = A \cdot \pi R^2$$



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



$$\frac{m\omega^2}{2} - \frac{m\omega^2}{2} = qE_C$$

$$I = \frac{qN\omega}{2\pi R} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi RI}{qN}$$

$$\frac{m\omega^2}{2} - \frac{m\omega^2}{2} = q \cdot A\pi R^2$$

$$\frac{m}{2} \left(\frac{2\pi R}{qN} \right)^2 (I^2 - I_0^2) = qA\pi R^2$$

$$\frac{m}{2} \cdot \frac{4\pi^2 R^2}{q^3 N^2} (I^2 - I_0^2) = A\pi R^2$$

$$I^2 - I_0^2 = -\frac{A}{m \cdot \frac{2\pi}{q^3 N^2}}$$

$$I^2 = I_0^2 + \frac{Aq^3 N^2}{2\pi m}$$

$$I = \sqrt{I_0^2 + \frac{Aq^3 N^2}{2\pi m}}$$

$$\text{Ответ: } I = \sqrt{I_0^2 + \frac{Aq^3 N^2}{2\pi m}}$$

f

v5.

Дано:

$$m = 100 \text{ м} = 100000 \text{ кг}$$

$$U = 380 \text{ В}$$

$$\eta = 80\% = 0,8$$

U?

Решение:

$$\Delta E_{\text{мех}} = \Delta E_p + \Delta E_{\text{кин}} = \sum A_F$$

$$\frac{mgh}{2} \quad \frac{mv^2}{2}$$

$$P = U \cdot I$$

$$W_3 = P \cdot t = UIt = Uq$$

$$W_3 = \frac{100+50}{2} \cdot 5 = 375$$

$$A_{\text{бен}} = \eta \cdot W_3 = 0,8 \cdot 375 = 300$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ МОСКВА

Место проведения

ГФ 12-22

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27/11

ФАМИЛИЯ САВЕЛЬЁВ

ИМЯ АЛЕКСАНДР

ОТЧЕСТВО ВИКТОРОВИЧ

Дата
рождения 14. 06. 2002

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

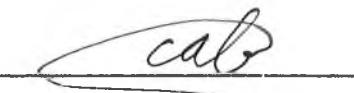
этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 7 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

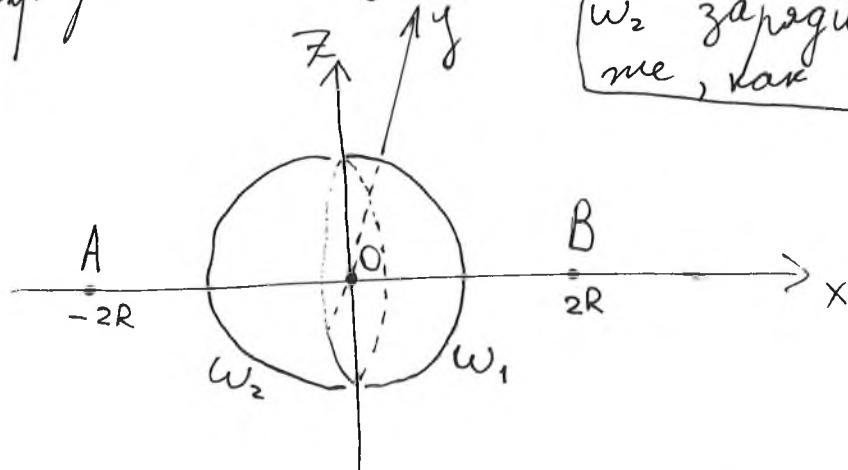
✓4

Обозначим данную 6 условии
половину сферу w_1 .

Разместим рядом с w_1 ,
половину сферу w_2 , дополнительную w_1 до
одной сферы.

Обозначим эту сферу w_3

w_2 зарядим там
же, как и w_1



w_2 симметрична w_1 относительно
плоскости ZOY . \Rightarrow потенциал в точке
 O , создаваемый полусферой w_2 равен
потенциалу в точке O , создаваемому
полусферой w_1 , и равен 100 В.

Потенциал в точке O от сферы w_3
равен сумме потенциалов обеих сфер в точке
 O от полусфер w_1 и w_2 и равен $100+100=200$ В



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

Потенциал ^{от сферы} внутри сферы равен потенциальну на поверхности сферы и равен $\varphi = 200 \text{ В}$.

Пусть q — заряд сферы w_3 .

Потенциал ^{от сферы} на поверхности сферы:

$$\varphi = \frac{kq}{R} = 200 \text{ В}$$

Потенциал от сферы w_3 на расстоянии $2R$ от точки O :

$$\varphi_{2R} = \frac{kq}{2R} = \frac{\varphi}{2} = 100 \text{ В}$$

рас.
Расс?

В силу симметрии, потенциал

в точке A от ~~одной~~ сферы w_1 равен потенциальну в точке B от ~~одной~~ сферы w_2 и равен $\varphi_1 = 38,2 \text{ В}$

Потенциал φ_{2R} в точке B от сферы w_3 складывается из ~~поменятся~~ в точке B от ~~одной~~ сферы w_1 и w_2 . потенциала φ_1

от ~~одной~~ сферы w_2 и потенциала φ_2

от ~~одной~~ сферы w_1 . (в точке B)



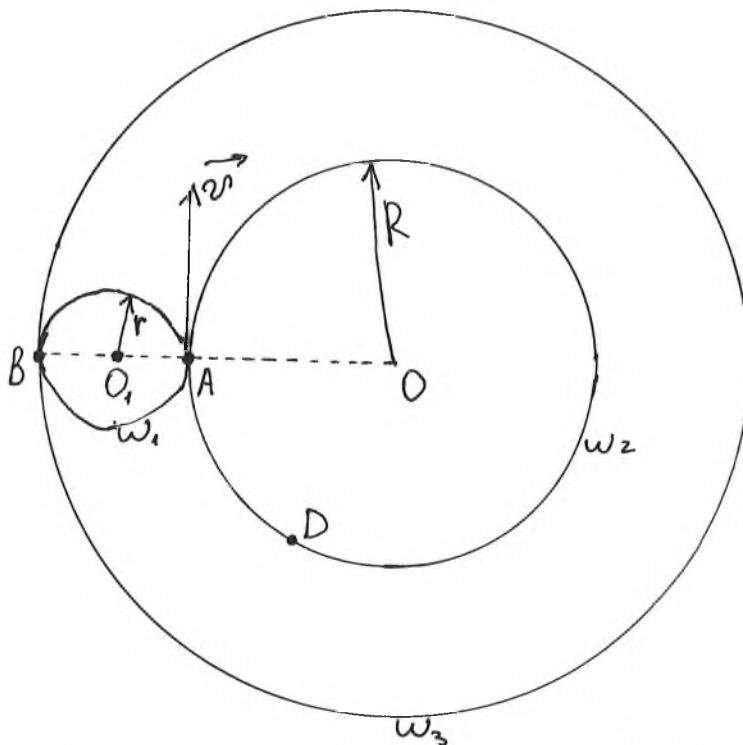
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$\varphi_1 + \varphi_2 = \varphi_{2R}$$

$$\varphi_2 = \varphi_{2R} - \varphi_1 = 100\beta - 38,2\beta = 61,8\beta$$

Ответ: $\varphi_2 = \frac{61,8\beta}{\sqrt{2}}$



Рассмотрим какую-нибудь маленькую окружность w_1 (шарик) с центром O_1 в некоторой момент времени. Пусть ω_1 в этот же момент времени касается w_1 и w_2 в данный момент времени, а B — т. кас. w_1 и w_3 .



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



шарик начнется без проскальзывания,
 \Rightarrow точка В в данный момент
 неподвижна, а точка А движется со
 скоростью v , равной скорости любой
~~точки~~ на окружности w_2 .

В данный момент времени окружность
 w_1 вращается вокруг точки В.

Пусть v_1 — скорость точки O_1 .

$$\frac{v_1}{v} = \frac{BO_1}{BA} = \frac{1}{2}$$

$$v_1 = \frac{1}{2} v$$

Рассмотрим некоторую точку D на w_2 .
 За один оборот она пройдет расстояние
 $2\pi R$. Точка O_1 за это же время
 пройдет в два раза меньшее расстояние πR ,
 и совершил $\frac{\pi R}{2\pi(R+r)} = \frac{R}{(R+r) \cdot 2} = \frac{4}{(4+1)2} = 0,4$ оборотов
 вокруг точки O .

X

Ответ: 0,4 оборота.



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

№1

- 1) Когда Вода нагрелась до температуры $60 - 90^{\circ}$, она ~~настывает~~ в кей начинаят происходить конвекционные процессы, теплая вода поднимается вверх, а холодная опускается вниз. В результате мы слышим низкий звук, как от паровоза. Механизм ревунов
- 2) Когда вся вода нагрелась до 100° начицдаемся кипение: в воде образовываются пузырьки водяного пара, которые с бульканьем попадают воздуха и мы слышим шипящий звук.





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

 $\sqrt{5}$

Средняя сила тока в ~~одном~~ обмотке
электродвигателя приблизительно равна
 $I = 80 \text{ A}$.

Потенциальная мощность движителя равна

$$P = \eta \cdot UI$$

Сила, с которой движатель действует
на замок, уравновешивает силу
теснения.

$$F = mg$$

(1)

$$P = Fv = mgv$$

$$mgv = \eta \cdot UI$$

$$v = \frac{\eta \cdot UI}{mg} = \frac{0,8 \cdot 380 \cdot 80 \text{ A}}{100 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 10 \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}$$

$$v = \frac{0,8 \cdot 380 \cdot 80}{10^6} = 8 \cdot 38 \cdot 8 \cdot 10^{-1+1+1-6} =$$

$$= 64 \cdot 38 \cdot 10^{-5} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 2400 \cdot 10^{-5} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 24 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 24 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$$

Ответ: ~~24~~ $v = \frac{\eta \cdot UI}{mg} = 24 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$



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



№3

Изменяющееся во времени магнитное поле порождает вихревое электрическое поле.

Максимум R -радиус траектории ядер различными проводниками в тот же момент, а на траектории ядер меняется.

скорость изменения магнитного поля через него равна:

$$\cancel{\text{Уравнение}} \pi R^2 \cdot A = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \pi R^2 A$$

1

Рассмотрим некоторую ядерную оболочку ядра. За один оборот вихревое электрическое поле совершило над ней работу

$$A = \mathcal{E}_i q = \pi R^2 q$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Ура индій №2

Место проведения

ГС 44-42

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 21771

ФАМИЛИЯ

Султанов

ИМЯ

Сашек

ОТЧЕСТВО

Рустамович

Дата

рождения

01.04.2006

Класс: 7Б

Предмет

физика

Этап: зональный

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Сашек

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

Ответ: в сосуде где плотность ρ_2 уровень жидкости поднимется, а там где плотность ρ_1 уровень жидкости уменьшится. Из сосуда с плотностью ρ_1 ~~жидкость~~ выйдет трубы и падает часть выйдет с другой стороны в сосуд с плотностью жидкости ρ_2 .

$\begin{array}{c} + \\ - \end{array}$

$$\text{М.К. } \rho_2 = 0,5 \rho_1 \Rightarrow \rho_1 > \rho_2$$

М.К. $\rho_1 > \rho_2$ значит что в сосуде с плотностью жидкости ρ_1 на выходе ^{будет} давить большее давление чем вход в трубку из сосуда с плотностью жидкости ρ_2 . М.К. плотность выше там где давление выше. \Rightarrow

\Rightarrow что для жидкости начнет выходит со стороны большего давления и всплыть со стороны с меньшим давлением \Rightarrow что в трубке начнет передвигаться жидкость в сторону сосуда с плотностью жидкости ρ_2 \Rightarrow \Rightarrow что в сосуде с плотностью жидкости ρ_2 начнет увеличиваться уровень жидкости, а в другом сосуде уменьшится.

N2

Ответ: 30 алюминевых кабелей (проверка в ходе)

$$S_p = 8 \text{ м}^2$$

$$1 \text{ км кабеля} = 1085 \text{ м}^2$$

$$\text{М.К. длина кабеля} = 1000 \text{ м}$$

$$\text{общий } \# \text{ проводов (одного)} = 0,000008 \text{ м}^2 \cdot 1000 \text{ м} = 0,008 \text{ м}^3$$

$$\text{если проводить из стали длиной } 1 \text{ км} = 0,008 \text{ м}^3 \cdot 1800 \text{ кН/м}^3 =$$

$$= 62,400 \text{ кН} \Rightarrow \# \text{ проводов} = 62,400 : 6 = 43,800$$

$$\text{если алюминевые были } 1085 - 436,800 = 648,200 \text{ м}^2$$

$$1 \text{ алюминевая проволока} = 0,008 \cdot 2700 = 21,600 \text{ м}^2$$

$$648,200 : 21,600 = 30 \text{ (алюминевых проволок)}$$

$\begin{array}{c} + \\ - \end{array}$



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



№ 3

$$V = 10^3 \text{ м}^3 = 1000 \text{ м}^3 \text{ при весе } m_1 = ? \text{ кг}$$

C = количество отверстий

$$V_1 = V - V_2 C \text{ при весе } m_1 = 8 \text{ кг}$$

V_2 = общее отверстий

$$V_3 = V - V_2 C \text{ при весе } m_2 = 7 \text{ кг}$$

разница в весе между V_1 и V_3 $m_1 - m_2 = 8 - 7 = 1 \text{ кг}$

~~$\frac{V_1 - V_3}{V_1} = \frac{V_2 C}{V_1}$~~ т.к. у нас $k=2$ раза

$$V_1 - V_3 = (V - V_2 C) - (V - V_2 kC) = V - V_2 C - V + V_2 2C = V_2 C$$

то есть

$$V_2 C \text{ задает разницу } 1 \text{ кг} \Rightarrow m_3 = 9 \text{ кг}$$

$$\rho_n = \frac{m_3}{V} = \frac{9 \text{ кг}}{1000 \text{ м}^3} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3 = 9 \text{ г/м}^3$$

Ответ: 9000 кг/м^3 . Плотность подсчитал.

№ 4.

$$\text{III. К. } \frac{V_3}{V_2} = \frac{V_3}{V_1} = 1,5 \Rightarrow V_3 = 1,5 V_2 \text{ и } V_2 = 1,5 V_1 \Rightarrow V_3 = 2,25 V_1$$

$$\text{III. К. } \frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = 1,5 \Rightarrow S_1 = 1,5 S_2 \text{ и } S_2 = 1,5 S_3 \Rightarrow S_1 = 2,25 S_3$$

Но заметил что самая большая скор. V_3 , самое маленькое значение скорости равно пропорционально отношению

$$\Rightarrow V = V_1 = V_2 = V_3 = 35 \text{ км/ч}$$

$$\text{Ответ: } 35 \text{ км/ч} = V_3.$$



№ 5

III. К. заполнены на $\frac{2}{3}$ земли 400 м³ воде то есть что? и 200 м³ воздуха О2 (он очень мало весит пренебрежим)

и есть 400 грамм воздуха 800 г

$$800 \text{ грамм} = V_1 + 800 \text{ грамм м}^3$$

$$600 \text{ м}^3 = 600 \text{ м}^3$$

то есть нам надо подобрать объем который подходит

реш. ??

Сост. ??

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

$$V = \rho \cdot m : \rho_0$$

ρ_0 - плотность воды

m - масса и боя воды

$$V = 1000 : 0,8 = 1250$$

$$V = 0,8 : 1000 = 0,0008 \text{ м}^3 = 800 \text{ см}^3$$

если $800 - 600 = 200 \text{ см}^3$ сама чашка

$$400 : 200 = 2 \text{ г/м}^3$$

ответ $\rho_e = 2 \text{ г/м}^3$ формула: $m_e : (m : \rho_0)$.

СУ!



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

ЮЮ 32 - 61

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

Фамилия

САЛАХУТДИНОВ

Имя

БУЛАТ

Отчество

ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

Дата
рождения

18.05.2003

Класс: 10

Предмет

ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

5

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

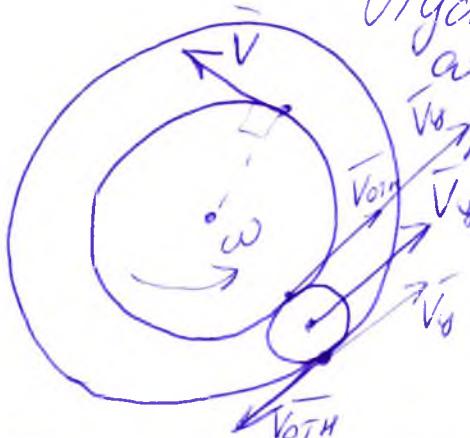
Подпись участника олимпиады:

С.Б.

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



Т.к. вектор винт параллелен вращающейся тяке как указано на рисунке.

Скорость крайних точек винта равна V .

Скорость центра шариков V_y
 V_{0R} — скорость точки шарика на ободе в CO шарика.

Т.к. проскальзывания между внешн. к. и шариками нет V_{0R} относительно внешн. к. $= 0 = V_y - V_{0R}$

$$\Rightarrow V_y = V_{0R}$$

Т.к. проскальзывания между винтом и шариками нет $V_{0R} + V_y = V$ (аналогично) \Rightarrow
относительная скорость между винтом и шариком

$$V = V_y + V_y = 2V_y; V_y = 0,5V$$

радиус вращения центра шаров $R_y = R + r$

время оборота винт. колеса $T = \frac{2\pi R}{V}$

за это время шар повернется $\frac{V}{r}$
(пройдет расстояние по окружности)

$$\text{Бокр. } T = \frac{2\pi R}{V} = \frac{\text{бокр}}{0,5V} \Rightarrow$$



$$\text{бокр} = \pi R$$

один полный оборот шарика по расстоянию равен $2\pi \cdot (R + r)$. Следует

$$\frac{\text{бокр}}{T} = \frac{\pi R}{2\pi(R+r)} \alpha \quad (\alpha - \text{периметр окружности})$$

$$\Rightarrow N_{об} = \frac{R}{2(R+r)} = \frac{4 \text{ см}}{25 \text{ см}} = 0,16$$



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

2) пусть город потребляет мощность N , а эл. генератор $P = \alpha \cdot U$?
тогда α - некий постоянный коэф.

т.к. сила взаимного притяжения и
напряжение гидрогенератора не зависят от
нагрузки (а при увеличении расхода
нагрузка меняется)

$$N_1 = N_2$$

$$U_1 = \frac{N \cdot st}{\delta M_1} \quad U_2 = \frac{3N \cdot st}{\delta M_2}$$

$$\text{откуда } U_2 = 3U_1$$

$$4) X = V_{\text{импом}} \cdot st$$

$$l = V_{\text{отн}} \cdot st$$

$$\frac{X}{l} = \frac{V_{\text{импом}}}{V_{\text{отн}}} = \frac{0,2}{0,2}$$



$$V_{\text{отн}} \text{ берега} = V_{\text{импом}} + V_{\text{отн}}$$

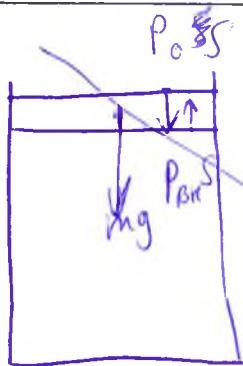
$$V_{\text{отн}} \text{ бер} = V_{\text{импом}} + V_{\text{отн}}$$

необходимо применить закон изменения
импульса. $P_k = 0$, $P_u = 0$

$$P_{F_F} = P_{F_{\text{сопр}}}$$



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



$$a_1 = \frac{mg + P_0 S - P_{BH} S}{m} = g + \frac{S(P_0 - P_{BH})}{m}$$

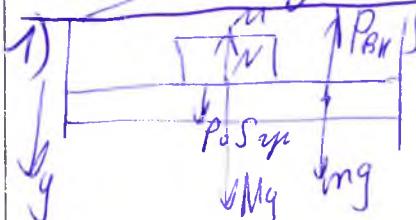
$$a_2 = \frac{(m+M)g + P_0 S - P_{BH} S}{(m+M)} = g + \frac{S(P_0 - P_{BH})}{(m+M)}$$

$P_0 S$ - сила со стороны атмосферы давления

$P_{BH} S$ - сила со стороны внутр. давл.

M - масса добавленного груза

Как видно из формулы выше, если подвесить груз в начальном положении (т.е. когда поршень закрыт)



$$\text{на поршень действует сила } F_y = Mg + P_0 S_{\text{груз}} + P_0(S - S_{\text{груз}}) + mg - P_{BH} S = N + mg - P_{BH} S + P_0(S - S_{\text{груз}})$$

$$= Mg + P_0 S - P_{BH} S + mg$$

$$a_2 = \frac{Mg + P_0 S - P_{BH} S + mg}{m} =$$

$$= \frac{Mg}{m} + \frac{P_0 S - P_{BH} S}{m} + g, \quad \text{(+)}$$

а то это бред

$$a_1 = \frac{mg + P_0 S - P_{BH} S}{m} = g + \frac{P_0 S - P_{BH} S}{m}$$

⇒ ускорение будет другим и будет больше.
(ЭТО большая ситуация если груз подвешен когда поршень покинет)

А если груз подвешен

когда поршень идет с ускорением без груза то ускорение убывает
См. далее



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



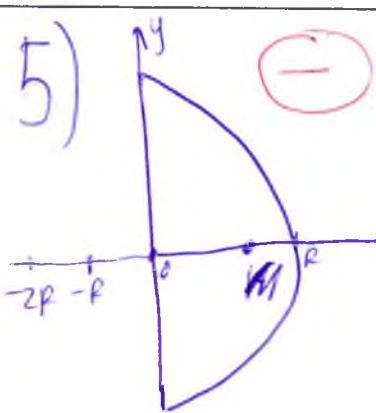
Судя оттуда, что возможна гидравлическая
сила реакции (т.е если удастся
на поршень (демонстрирующий)) и ускорение
будет еще больше. 1
(продолжение № 1) 5



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



5)



$$U = \frac{k|q|}{r}$$

$$U_0 = \frac{kq_1}{r} + \frac{kq_2}{r} + \frac{kq_3}{r} \dots \\ = \frac{k}{r} (q_1 + q_2 \dots)$$

где $q_1, q_2 \dots$ есть заряды в каждой точке на полуокружности.

видно что $U_0 = \frac{kq}{r}$, q - суммарный заряд

в симметрии получается не оси y и x
Обозначим точку где симметрически расположены заряды на полуокружности (M) (M - координата)

$$Q_1 = 38,2 \quad B = \frac{kq}{2R+M}$$

$$Q_2 = \frac{kq}{2R-M}$$

$$U_0 = 100B = \frac{kq}{R}, \quad U_0 R = kq$$

$$\frac{U_0 R}{2R+M} = U_1 \quad \frac{U_0 R}{2R-M} = U_2$$

$$U_0 R = U_1 2R + M U_1$$

$$\frac{U_0 R - U_1 2R}{U_1} = M$$

$$U_2 = \frac{U_0 R}{2R - \left(\frac{U_0 R - U_1 2R}{U_1} \right)}$$

$$= \frac{U_0}{2 - \frac{U_0 - U_1 2R}{U_1}} = \frac{100B}{2 - \frac{100B - 2 \cdot 38,2B}{38,2B}} =$$

=

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ Г-400

Место проведения

ММ 34-39

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27791

ФАМИЛИЯ

СЕМЕНОВА

ИМЯ

Юлия

ОТЧЕСТВО

Антоновна

Дата

рождения

25.05.2004

Класс:

9

Предмет

Русика

Этап:

Заключительный

Работа выполнена на

3

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

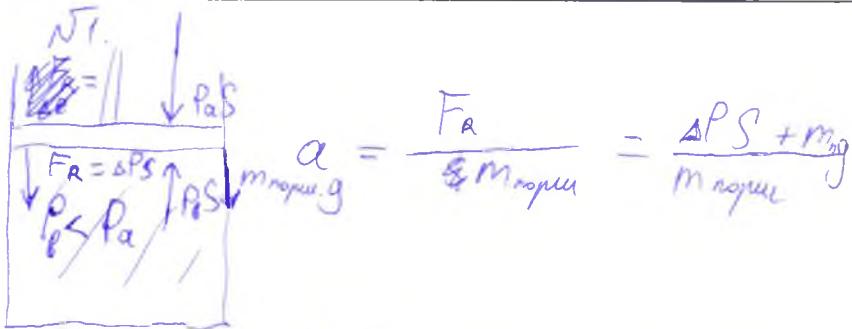
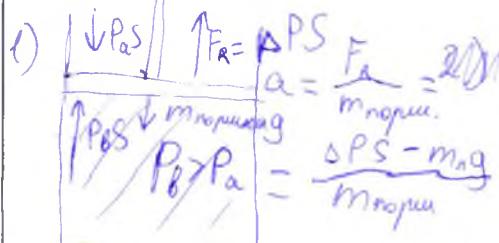
Подпись участника олимпиады:

Юлия

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.

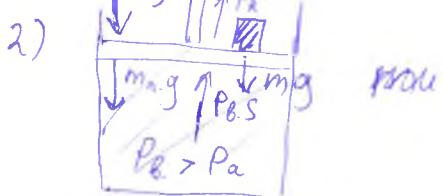


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Если на горизонте лежит груз, то после его освобождения горизонт ляжет движется с ускорением в сторону равнодействующей силы, т.е. вверх, если давление будет внутри сосуда больше атмосферного, или вниз, если давление в сосуде меньше атмосферного. По второму закону Ньютона ускорение

$$\alpha_n = \frac{F_R}{m_{\text{гориз}}} = |P_A - P_{\text{сосуд}}| \cdot \frac{m_{\text{гориз}} \pm m_g}{m_{\text{гориз}}} = \frac{\Delta P_S \pm m_g}{m_{\text{гориз}}}$$



Если на горизонте будет находиться груз, то ускорение ~~равнодействующая сила~~ будет ~~равняться~~ $\frac{F_R}{m_n + m} = \frac{\Delta P_S - m_{\text{гориз}} g - m_g}{m_n + m}$, если давление в сосуде $P_A > P_B$

$$= \frac{P_A S - P_B S - m_{\text{гориз}} g - m_g}{m_n + m} = \frac{\Delta P_S + m_g + m_{\text{гориз}} g}{m_n + m}, \text{ если}$$

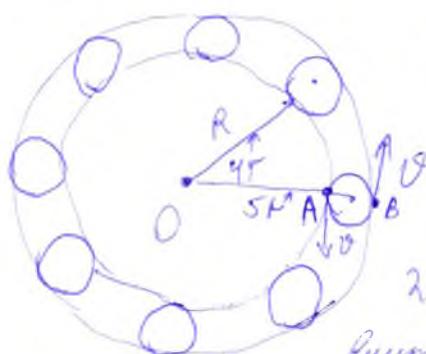
давление в сосуде $< P_A$. Т.е. есть, ускорение будет рассчитываться по другим формулам, значит оно будет отличаться от ускорения горизонта без груза (причем, если давление в сосуде $> P_A$, то ускорение с грузом будет меньше, чем без груза, а если давление в сосуде меньше, то ускорение с грузом будет больше). ?



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



№5.



$$\begin{aligned} 1) R &= 4 \text{ см} \\ r &= 1 \text{ см} \\ R &= 4r \end{aligned}$$



2) Пусть угловая скорость вращения внутреннего кольца $= \omega_0$. Тогда $\vartheta_{\text{внеш}} \text{ в т. А} = \omega_0 R = 4\omega_0 r$. Скорость v в точке А ~~равна~~ у внутреннего кольца и у шарика равна, \Rightarrow У шарика $\vartheta_{\text{внеш}} \text{ в т. А} = 4r\omega_0$. Такой же скоростью v шарик обладает в т. В, \Rightarrow шарик движется по внешнему кольцу со скоростью $v = 4r\omega_0$.

3) Найдем угловую скорость центра шарика относительно оси О: центр удался от оси на $5r$, $\Rightarrow \omega_{\text{ц.}} = \frac{v}{5r} = \frac{4r\omega_0}{5r}$

4).Период вращения внутреннего кольца вокруг оси О =

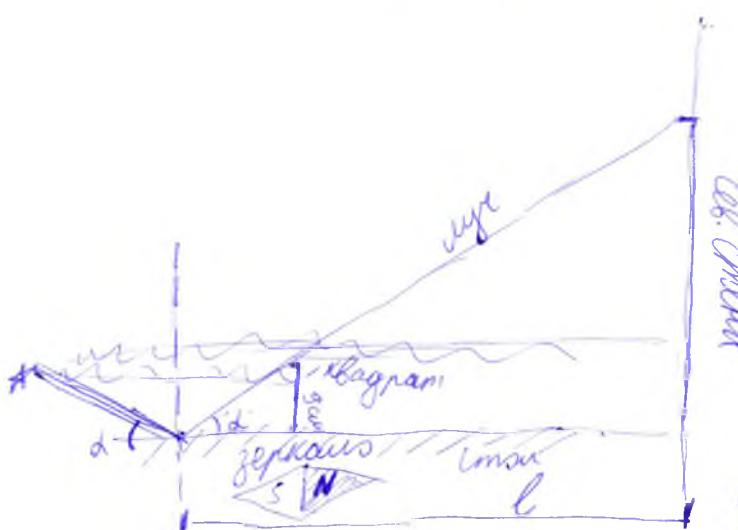
$$\# T_1 = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

Период вращения шарика вокруг оси О $= T_2 = \frac{2\pi}{4r\omega_0}$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{2\pi}{\omega_0}}{\frac{2\pi}{4r\omega_0}} = \frac{2\pi}{\omega_0} \cdot \frac{\frac{4}{5}\omega_0}{2\pi} = \frac{4}{5}, \text{ т.е. } T_2 = \frac{5}{4} T_1, \Rightarrow$$

за T внутреннего кольца шарик пройдет $\frac{4}{5}$ оборота.

Ответ: $\frac{4}{5}$ а ~~а~~ друга оборота.



Пусть расстояние от края магнита до стены =

угол падения дуги на верхнюю полукружность = α , тогда

всего магнит =

= магнит:

$$\frac{d}{\text{длина магнита}} = \frac{g \cdot \operatorname{ctg} \alpha}{l}$$

длина магнита = $\frac{l}{\operatorname{ctg} \alpha}$



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

Ж4 (продолжение)

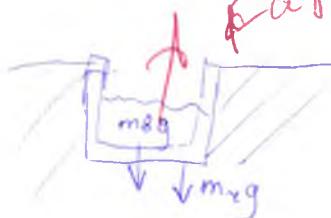
Ит. к. тело имеет форму квадрата, то $S_{\text{бок}} =$

$$= \left(\frac{l}{ctg_d} \right)^2$$

$$\text{Объем: } S = \left(\frac{l}{ctg_d} \right)^2 \cdot \cancel{\left(\frac{l}{ctg_d} \right)}$$

 $\sqrt{3}$

C



$$\begin{aligned} F_0 + V_{\text{бес}} &= V_2 + V_{\text{внешн.}} = \\ &= V_2 + 600 \text{ см}^3 = \\ &= V_2 + 600 \text{ см}^3 \end{aligned}$$

$$m_2 g + m_f g < \rho_b (V_2 + V_{\text{бес}}) g$$

$$m_2 + m_f < \rho_b \cdot V_{\text{бес}}$$

$$m_2 < \rho_b (V_2 + V_{\text{внешн.}}) - \frac{2}{3} V_{\text{внешн.}} \cdot \rho_b$$

??

$$m_2 < \rho_b V_2 + \rho_b V_{\text{внешн.}} - \frac{2}{3} V_{\text{внешн.}} \cdot \rho_b$$

$$\rho_b V_2 + \frac{1}{3} \rho_b V_{\text{внешн.}} > m_2$$

$$V_2 > \frac{m_2 - \frac{1}{3} \rho_b V_{\text{внешн.}}}{\rho_b}$$

и т.к. сажка легкая тонущая
как раз в том момент, когда
вода занимала $\frac{2}{3}$ объема

$$m_2 = \rho_b V_2$$

$$\rho = \frac{m_2}{V_2} \approx \frac{m_2 \cdot \rho_b}{m_2 - \frac{1}{3} \rho_b V_{\text{внешн.}}} \approx \frac{400 \cdot 1 \text{ г/см}^3}{400 - \frac{1}{3} \cdot 1 \text{ г/см}^3 \cdot 600 \text{ см}^3} \approx$$

$$\approx \frac{400}{200} \approx 2 \text{ г/см}^3$$

$$\text{Объем: } \frac{m_2 \cdot \rho_b}{m_2 - \frac{1}{3} \rho_b V_{\text{внешн.}}} \cdot 2 \text{ г/см}^3 = 2000 \text{ кг/м}^3$$

2 засорки нет

 \checkmark

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ, Москва

Место проведения

IF 23-84

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

27111

шифр

ФАМИЛИЯ

Сигаикова

ИМЯ

Диана

ОТЧЕСТВО

Ринатовна

Дата

рождения

11.01.2003

Класс:

11

Предмет

физика

Этап:

заключительный

Работа выполнена на

4

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Сигаикова

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.

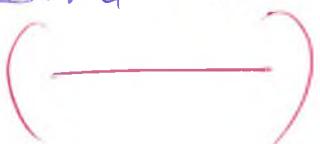


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



D1

Вода в газнике нагревается до 100°C (до кипения). Кипение воды начинается процесс парообразования. Свободные молекулы вылетают с поверхности воды (образуя тем самым парную газнику, который постепенно выходит в окружающую среду). Внутри массы воды в течение всего процесса образуются пузыри воздуха, присоединяющиеся к бульону (представляют вид шариков). В процессе нагревания они сливаются, как на сковороде, становясь пузырями воздуха. Старт объемом 280 см^3 , 280 пар, образовавшихся вспенившись с кипятком, находящимся вблизи к насыщенному влагой газу. При этом между верхом в шарике и его основанием



D2

Дано:

$$z=1 \text{ см}$$

$$R=4 \text{ см}$$

Пусть $T=?$

Решение.

Шарик обладает как посольником ск-рью, так и вращающимся

$$\text{Блок} = x$$

$$\text{Бруск} = y$$

Напишем систему уравнений для блоков

 A и B

(относительно внутр. конуса)





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



D2 (продолжение)

$$\begin{cases} \omega R = x + y \\ x - y = 0 \end{cases} \quad (\text{т.к. } x \text{ и } y \text{ проскальзывают})$$

↓

$$\begin{aligned} x &= y \\ \omega R &= 2x, \text{ где } x = \omega_2 r \quad (\omega_2 - \text{чтобы} \\ \omega R &= 2\omega_2 r \quad \text{шагать} \\ \omega_2 &= \frac{\omega R}{2r} \quad \text{дел. шагом}) \end{aligned}$$

+

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

$$T' = \frac{2\pi}{\omega_2} = \frac{4\pi r \cdot 2}{\omega R} = \frac{2T \cdot 2}{R}$$

Таким образом за время 1 оборота
внешнего колеса машины сделают:
 $T' = \frac{2}{4} T = 0,5T$

D3

Дано:
A; m; g;
y₀; R
—?

Решение

Пусть заряд б1

пружину

$$n = \frac{2}{2\pi R \cdot s}$$

распадается по
равномерноS-11-96 под-м
данного пружине

R-радиус окр-м

$$y = \frac{dp}{dt} = mgs$$

$$y_0 = \frac{D}{2\pi R} \cdot 2\pi y_0 \Rightarrow D = \frac{y_0 \cdot 2\pi R}{Dg}$$



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

ДЗ(продолжение)

В начальном мажеу времена
во-ак-р нула

$$\Delta E_k = \frac{m\delta^2}{2} - \frac{m\delta_0^2}{2} = A' - \text{работа} (\text{заря})$$

$$A' = \delta g = \mu S_{\text{ар}} g = \mu \pi R^2 g$$

$$\Delta E_k = \frac{m\delta^2}{2} - \frac{m\delta_0^2}{2} = \mu \pi R^2 g$$

$$\frac{m\delta^2}{2} = \frac{m\delta_0^2}{2} + \mu \pi R^2 g$$

$$\frac{m\delta^2}{2} = \frac{m(\delta_0 \cdot 2\pi R)^2}{2} + \frac{2\mu \pi R^2 g}{2}$$

$$\delta^2 = \left(\frac{\delta_0 \cdot 2\pi R}{2g} \right)^2 + \frac{2\mu \pi R^2 g}{m}$$

$$\delta^2 = \left(\frac{\delta_0 \cdot 2\pi R}{2g} \right)^2 + \frac{2\mu \pi R^2 g}{m}$$

$$\delta^2 \left(1 - \frac{\mu \pi R}{2g} \right) = \frac{2\mu \pi R^2 g}{m}$$

$$\delta^2 = \frac{m}{(2g)^2} \left((\delta_0 \cdot 2\pi R)^2 \cdot m + 2\pi R^2 \cdot Ag \cdot g \right)$$

$$= \frac{(2\pi R)^2 \cdot \delta_0 \cdot m}{(2\pi R)^2 \cdot m} + \frac{2\pi R^2 \cdot Ag \cdot g^2}{(2\pi R)^2 \cdot m} =$$

$$= \delta_0 + \frac{Ag^3 \cdot \delta^2}{m \cdot 2\pi} \Rightarrow \delta = \sqrt{\delta_0 + \frac{Ag^3 \cdot \delta^2}{2\pi \cdot m}}$$



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

25

Дано:

 $y(t)$ $y = 80\%$ $U = 380 \text{ В}$ $m = 100 \text{ г}$ $\eta = ?$

Решение

Задача, что
браничи
свободы

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

 A - работа на краю A - работа, совершае
на подъем забора

шифра в решении
изменяется
подъема
некоторой

(x)

непосредственно

$$A = P_t = U \cdot y t \quad (\text{Возьмем удобную форму
ис. выражение. Рассл } y = 80\% \Rightarrow t = 5 \text{ с})$$

$$A_1 = 380 \cdot 80 \cdot 5 = 3040 \text{ кДж}$$

$$A = A_1 \cdot \eta = 142 \cdot 10^3 \cdot 0,8 = 1136 \text{ кДж}$$

по решению о контейнере
то

$$A = \frac{m \omega^2}{2} - \frac{m \omega_0^2}{2} \quad (\omega_0 = 0 \text{ (no движ.)})$$

$$A = \frac{m \omega^2}{2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2A}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1136 \cdot 10^3}{100 \cdot 10^3}} = \\ = \sqrt{0,2272} \approx 0,48 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ, МОСКВА

Место проведения

TF 23-47

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ СИТИКОВ

ИМЯ АЛЕКСАНДР

ОТЧЕСТВО МИХАЙЛОВИЧ

Дата
рождения 19.09.2002

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 05 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.

При нагревании чайника большая часть теплоты будет передана
теплости и пару \Rightarrow их внутренняя энергия увеличится \Rightarrow скорость дви-
жения их молекул возрастёт. Пар будет получать тепло, в следствие
его давление возрастёт!

Так как процесс изохорический: по уравнению Менделесова - Капиларона:

$$P_1 V = D R T_1$$

$$P_2 V = D R T_2$$

, где P_1 - начальное давление в чайнике, T_1 - начальная темпе-
ратура, P_2 - конечное давление, T_2 - конечная температура ($> T_1$)

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

Рассужд.

$$\underline{\underline{P_2 > P_1}}$$

Через посуду будут проходить мельчайшие частицы пара, вызывающие колебания
чайника, которые эти колебания будут преобразовывать в звук.

При большей температуре ког-ко пара, проходящего через посуду
возрастёт \Rightarrow звуковые колебания станут высокочастотными, т.е.
позвитая част.

Ещё мы будем слышать бурление в чайнике, так как из воды
будет выделяться газ. След.?

№2.

1) Длина внутреннего кольца:

$$l = 2\pi R$$

Длина внешнего:

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



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

Найти:
 $n = ?$

2) Так как шагом пройдет путь равный длине внутреннего кольца,
то такое же расстояние они пройдут по внешнему \Rightarrow число оборотов
можно вычислить:

$$n = \frac{2\pi R}{2\pi(R+2r)} = \frac{R}{R+2r}$$

X

$$n = \frac{4}{4+2} = \frac{2}{3} \frac{3}{2} \text{ оберота вокруг оси } O.$$

Продолжение слег. стр.



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

Обрет: магнит содержит $\frac{2}{3}$ одорота боржи си О.

15.

0) Высота, на которой поднимается зарисовка:

$$h = v \cdot t_{012}$$

1) На основе рисунка запиши в тетрадь:

$$q = \frac{I_{05} + I_{512}}{2} \cdot t_{05} + \frac{I_{512} + I_{513}}{2} \cdot t_{512}$$

27 Feb 307:

$$\frac{m \omega^2}{2} = -mgh + 0,841 \cdot g \quad (\text{T.k. } k\pi b = 0,8)$$

$$m \cdot s^2 + (2 \cdot m \cdot g \cdot t_{02}) \cdot s = 0,8 \cdot U \cdot ((I_0 + I_5) \cdot t_{05} + (I_5 + I_{12}) \cdot t_{512})$$

$$J_{1/4} = m^2 \cdot g^2 \cdot t_{02}^2 + m \cdot u \cdot 0,8 \cdot ((I_0 + I_5) \cdot t_{05} + (I_5 + I_{12}) \cdot t_{512})$$

$$\Sigma = \frac{-mg \cdot t_{012} + \sqrt{m^2 g^2 \cdot t_{012}^2 + mu \cdot 0,8((I_0 + I_5) \cdot t_{05} + (I_5 + I_{12}) \cdot t_{512})}}{m}$$

$$U = -g \cdot t_{012} + \sqrt{g^2 \cdot t_{012}^2 + \frac{4}{m} \cdot 0.8 \cdot ((I_0 + I_5) \cdot t_{05} + (I_5 + I_{12}) \cdot t_{512})}$$

$$U = -10 \cdot 12 + \sqrt{100 \cdot 194 + \frac{380}{105} \cdot 0,8 \cdot ((100+80) \cdot 4,5 + 180 \cdot 65) \cdot 1,5}$$

$$J = -120 + \sqrt{14400 + 0,8 \cdot 3,4155}$$

$$\sqrt{=120 + \sqrt{14400 - 2,7324}}$$

$$S = -120 + \sqrt{14402.7324} \approx 0.0017 \frac{m}{c}$$

Druck: $5 \approx 0,0017 \frac{m}{s}$

Dano:

$$t_{01} = 12\text{c}$$

$$m = 10^5 \text{ kg}$$

$$T_{05} = 4.56$$

$$t_{5\%} = 7,5C$$

$$I_0 = 100 \text{ A}$$

$$T_5 = 80 A$$

Hanu.
J-7



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

№ 4.

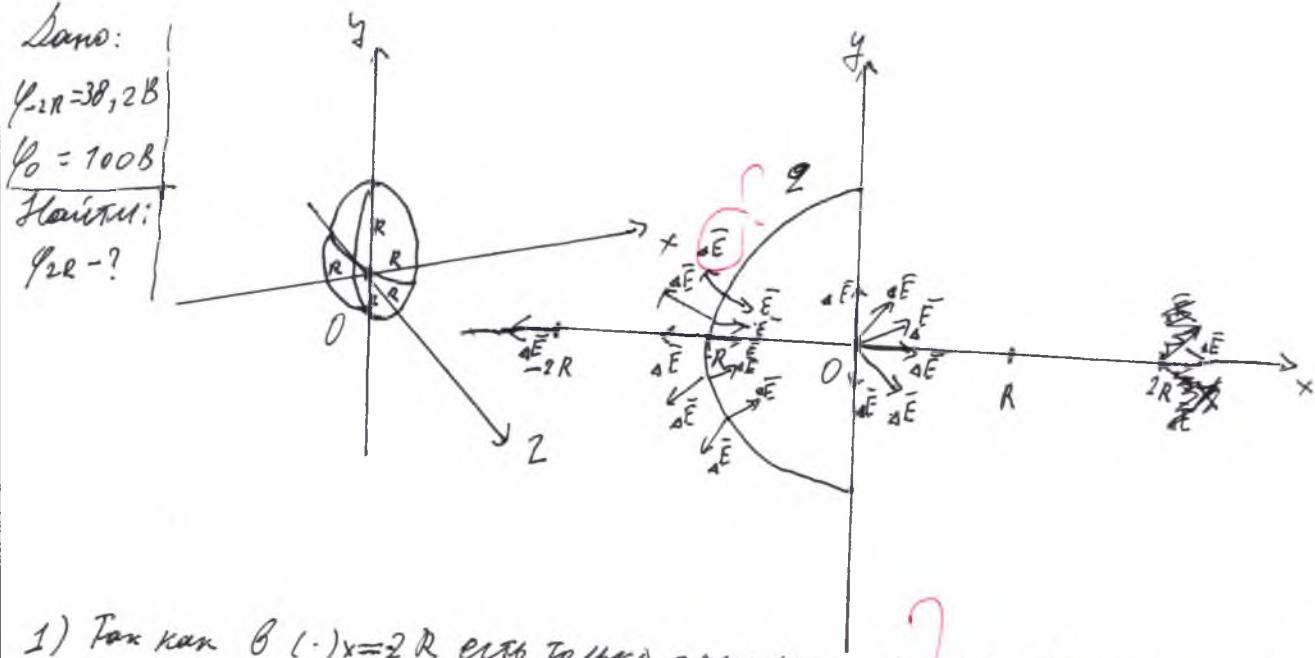
дано:

$$\varphi_{-2R} = 38,2 \text{ В}$$

$$\varphi_0 = 100 \text{ В}$$

Найти:

$$\varphi_{2R} - ?$$



1) Так как $\varphi(-)_{x=2R}$ есть только однозначная напряженность электрического поля, то

$$\varphi_{-2R} = 1E/R \Rightarrow dE = \frac{\varphi_{-2R}}{R} \cdot R$$

2) $\varphi(-)_{x=2R}$ есть только однозначная напряженность электрического поля, то

$$\varphi_{2R} = \frac{\varphi_{-2R} \cdot R}{3R}$$

$$\varphi_{2R} = \frac{2}{3} \cdot \varphi_{-2R}/3$$

$$\varphi_{2R} = \frac{38,2}{3} \approx 12,73 \text{ В}$$

+

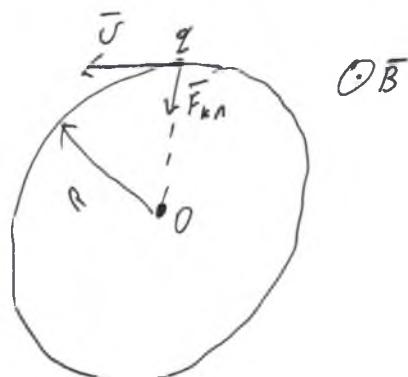
Ответ: φ Потенциал в точке на оси ОХ с координатой $x=-2R$ равен ~~38,2 В~~ ~~12,73 В~~.



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



№3.



дано:
 $AB = 4, N$
 q, m, I_0

найти:
 I_1

~~1) $m \omega \cdot c = F_{\text{маг}}$~~ 1) $E_e = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$
 ~~$m \cdot \frac{S^2}{R} = F_{\text{маг}}$~~ $E_e = \frac{AB \cdot S \cdot \vartheta}{\Delta t} = \frac{A \cdot E \cdot S}{\Delta t}$

2) $m \omega \cdot c = F_{\text{маг}}$

$m \frac{S^2}{R} = q \cdot S \cdot AB$

$m \frac{S}{R} = q \cdot AB$

$m \frac{\omega \cdot 2\pi R}{R} = q \cdot A$

$m \omega \cdot 2\pi = q \cdot A$

$\omega = \frac{q \cdot A}{2\pi m}$

3) $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$
 $T = \frac{4m\pi^2}{q \cdot A}$

Предложение для. отв. →



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

IF 23-27

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

ЧС
65
А.Г.М.
ЧМТР

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

0454-73

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27771

шифр

ФАМИЛИЯ Солдатов
ИМЯ Максим
ОТЧЕСТВО Игоревич

Дата рождения 29.05.2006 Класс: 7

Предмет Физика Этап: заключительный

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

Подпись участника олимпиады: Баки

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

Гуашь h - толщина, S_1 - площадь краски, S_2 - площадь
одного отверстия, k - кол-во отверстий, ρ - масса единицы.

$$\rho \cdot h \cdot S_1 - h \cdot S_2 \cdot k = 8km.$$

Проверяется, что если k_1 - кол-во отверстий
мии, то $k_1 + k_2 = 2k \Rightarrow k_1 = k$. Получается, что образа
всегда одноакое кол-во отверстий

$$\rho \cdot (h \cdot S_1 - h \cdot S_2 \cdot k - h \cdot S_2 \cdot k) = 2km \quad \text{⊕}$$

$$\rho \cdot (h \cdot S_1 - h \cdot S_2 \cdot k) - \rho \cdot (h \cdot S_1 - 2 \cdot h \cdot S_2 \cdot k) = 8 - 2 = km =$$

$$\rho (h \cdot S_1 - h \cdot S_2 \cdot k - h \cdot S_1 + 2 \cdot h \cdot S_2 \cdot k) = h \cdot S_2 \cdot k \cdot \rho = km,$$

$$\rho \cdot (h \cdot S_1 - h \cdot S_2 \cdot k) = km = \rho \cdot h \cdot S_1 - \rho \cdot h \cdot S_2 \cdot k = \rho \cdot h \cdot S_1 - km$$

$$\rho \cdot h \cdot S_1 = 8 + 1 = km.$$

Значит, что $h \cdot S_1$ - общий пластич, равный 10^3 см^3 , т.е.

$$\rho \cdot 10^3 \text{ см}^3 = 9000 \text{ г}$$

$$\rho = 9000 \text{ г} : 1000 \text{ см}^3 = 9 \text{ г/см}^3.$$

Ответ: 9 г/см^3 - масса единицы пластича.

✓4

Значит, что $V_{\text{ср}} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3} = 35 \text{ км/ч}$ где

t_1, t_2 и t_3 - время пребывания на одной участке.

$$\frac{S_1}{S_2} = 1,5 \Rightarrow S_1 = 1,5 S_2.$$

$$\frac{S_2}{S_3} = 1,5 \Rightarrow S_2 = 1,5 S_3.$$

$$S_1 = 1,5 \cdot 1,5 S_3 = 2,25 S_3$$



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

Теперь мы выразим через s_3 все другие расстояния.
 Тогда $S = s_1 + s_2 + s_3 = 2,25 s_3 + 1,5 s_3 + s_3 = 4,75 s_3$.
 Давайте также выразим скорости:

$$\frac{v_3}{v_2} = 1,5 \Rightarrow v_3 = 1,5 v_2$$

$$\frac{v_2}{v_1} = 1,5 \Rightarrow v_2 = 1,5 v_1$$

$$v_3 = 1,5 \cdot 1,5 v_1 = 2,25 v_1$$

Теперь мы выразим все скорости через v_1 . Давайте
 дадим t_1, t_2 и t_3 :

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s_1}{v_1} = \frac{2,25 s_3}{v_1}$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{1,5 s_3}{1,5 v_1} = \frac{s_3}{v_1}$$

$$t_3 = \frac{s_3}{v_3} = \frac{s_3}{2,25 v_1} = \frac{4}{9} \frac{s_3}{v_1}$$

Также $t_4 = \frac{s_3}{v_1}$, но:

$$t_1 = 2,25 t_4$$

$$t_2 = t_4$$

$$t_3 = \frac{4}{9} t_4$$

$$t = 2,25 t_4 + t_4 + \frac{4}{9} t_4 = 3,25 t_4 + \frac{4}{9} t_4 = \frac{325}{100} t_4 + \frac{400}{900} t_4 =$$

$$\frac{2925}{900} t_4 + \frac{400}{900} t_4 = \frac{3325}{900} t_4$$

$$35 \text{ км/ч} = \frac{5}{6} = \frac{4,75 s_3}{\frac{3325}{900} t_4} = \frac{4,75}{100} \cdot \frac{900}{3325} = \frac{9}{2} v_1$$

$$v_1 = 35 \cdot \frac{x}{6} \cdot \frac{9}{2} = \frac{35 \cdot x}{4} = 35 \cdot x = 8,75 \cdot x = 61,25 \text{ км/ч}$$

Следем: $v_3 = 61,25 \text{ км/ч}$





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

№ 2

Как известно, что масса провода - сумма масс отдельных и сплавов в проводе; на 1 км или 1000 м:

$$m_n = 1085 \text{ кг} = m_{\text{спл}} + m_{\text{спл.}} = V_{\text{спл.}} \cdot \rho_{\text{спл.}} + V_{\text{спл.}} \cdot \rho_{\text{спл.}} =$$

~~$V_{\text{спл.}} \cdot 2700 + V_{\text{спл.}} \cdot 7800$~~

$$V_{\text{спл.}} = S \cdot 1000 \text{ м} = 8 \text{ м}^2 \cdot 1000 \text{ м} = 8 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 \cdot 1000 \text{ м} =$$

$$8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 \cdot 10^3 \text{ м} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

Общий сплав находился, тогда - общий одно провода сплавы, тогда V всех сплавов проводов:

$$V_{\text{спл.}} = 8 \cdot 10^{-3} \cdot 7 = 56 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

А один провод:



$$V_{\text{спл.}} = 8 \cdot 10^{-3} \cdot k^3$$

где k - количество проводов одинаковых.

$$\text{Тогда } 1085 \text{ кг} = 56 \cdot 10^{-3} \cdot 7800 + 8 \cdot 10^{-3} \cdot k \cdot 2700 =$$

$$56 \cdot 7,8 + 8 \cdot k \cdot 2,7 = 438,8 \text{ кг} + 8k \cdot 2,7$$

$$8k \cdot 2,7 = 1085 - 438,8 = 646,2 \text{ кг}$$

$$8k = 646,2 \text{ кг}$$

$$k = 646,2 : 21,6 \stackrel{\text{половинка}}{\approx} 30 \text{ кабелей.}$$

Ответ: было 30 одинаковых проводов 8 кабелей.

№ 5

Запишем, что $\rho = \frac{m}{V}$, а V ганки равен: $V_{\text{материала}} + V_{\text{г}} = \text{площадь}$??

Бессы $\text{м}^3 + V_{\text{материала}}$. Если ганка начата толчут, значит ее плотность сплава равна плотности бессы. $m_{\text{г}} = m_{\text{материала}} + m_{\text{г}} = 4002 + m_{\text{г}}$. Но $m_{\text{г}} = 600 \cdot \frac{2}{7} \cdot 12 / \text{см}^3 = 4002$. Значит:



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

~~$m_n = 1085 \text{ кг} = m_{\text{воды}} + m_{\text{жидкости}}$~~

✓² Как известно, что масса - это $m = m_{\text{жидкости}} + m_{\text{стакан}}$

~~$V_{\text{стак.}} \cdot 2780 \text{ кг/м}^3 + V_{\text{жидк.}} \cdot 2800 \text{ кг/м}^3 = 1000 \text{ м} \cdot S_{\text{стак.}} = V_{\text{стак.}}$~~

~~$1000 \text{ м} \cdot S_{\text{стак.}} = V_{\text{стак.}}$~~

~~$S_{\text{стак.}} = S_{\text{жидк.}} = 10^{-3} \text{ м}^2 = 10^{-3} \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 = 10^{-6} \text{ м}^2$~~

~~$V_{\text{стак.}} = V_{\text{жидк.}} = 1000 \cdot 10^{-6} = 10^3 \cdot 10^{-6} = 10^{-3} \text{ м}^3$~~

~~$1085 \text{ кг} = 10^{-3}$~~

Секунд?

$$\rho = \frac{m}{V} = 1 = \frac{m_{\text{жидк.}} + m_{\text{стак.}}}{V_{\text{стак.}} + V_{\text{жидк.}}} = \frac{4002 + 4002}{600 \text{ см}^3 + V_{\text{жидк.}}} = \frac{8002}{600 \text{ см}^3 + V_{\text{жидк.}}}$$

~~$V_{\text{жидк.}} \cdot 800 \text{ см}^3 = 8002$~~

~~$V_{\text{жидк.}} = 200 \text{ см}^3$~~

+

Рядом?

$$\rho_{\text{жидк.}} = \frac{m_{\text{жидк.}}}{V_{\text{жидк.}}} = \frac{4002}{200 \text{ см}^3} = 20 \text{ г/см}^3$$

$$\text{Ответ: } 20 \text{ г/см}^3 \quad \rho_{\text{жидк.}} = \frac{m_{\text{жидк.}}}{V_{\text{жидк.}}} = \frac{m_{\text{жидк.}} - m_{\text{стак.}}}{V_{\text{жидк.}} - V_{\text{стак.}}}$$

Далее?

Если каналы открыты, то жидкость покинет рабочий запасчик снасосуда, но во второй, так как там ρ меньше, она уйдет наружу, а изолированная жидкость будет изливаться сквозь поглощающее отверстие, а в первом это просто исчезнет поглощением отверстия. Вернемся, что уровни жидкости ρ_1 изложатся в обоих сосудах, а ρ_2 - ни в отверстиях.

Две симметричные уравнения жидкости остаются одинаковыми, так как ρ_2 ^{постоянно} остается постоянной, поэтому получим одинаково.

→

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ ~~ФИФОР Г-1100~~

Место проведения

УН 10-25

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ Соловьев

ИМЯ Николай

ОТЧЕСТВО Владимирович

Дата
рождения 02.08.2003

Класс: 10

Предмет физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 4 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

Ускорение уменьшится? Тому как давление
внутри сосуда (например) равно P , которое
больше атмосферного P_0 . Уменьшение давления
помимо, и разница давлений создает
ускорение a . Но после того как это подчинен
нагрузке на першило, давление першила уменьшится.
Так как атмосферное давление остается неизмен-
ным, давление тут тоже, а першило начнет
практически ощущать \rightarrow ускорение и
уменьшится.

№2

Нужно уменьшить в три раза. Тому как
КПД гидрогенератора не зависит от КПД насоса
и равно η , т.к. в борьбе за преобразование энергии
и Энергия в трубопроводе над ГЭС равна $E = \eta E_B$,
где $E_B = E_{K.B} = \frac{m \cdot v^2}{2}$, так как премы в борьбе за преобразование
и $E_{K.B} = E_{K.B}$, т.к. то $E = \eta m g h$, где η постоянная
и уменьшения энергии \downarrow , нужно уменьшить вес - то борьба
за раз

 $n = ?$

$$R = 4.10^5 \text{ м}$$

$$r = 1.10^5 \text{ м}$$

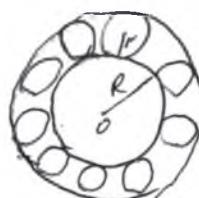
$$1) Vt = S$$

 $\hookrightarrow n \cdot C$

$$2) Vt = n \cdot 2\pi R$$

$$2) Vt = 2H$$

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





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



N3

3) $\omega R = v$ потому как скорость шарика равна
циклической скорости винтового конуса подшипника.
1) $v_t = \frac{\pi L}{\tau} = \pi \lambda \tau R$
 $\lambda \omega R$

$$\frac{\omega R \cdot 2\pi}{4\pi} = \pi \lambda \tau R$$

$$\lambda = \frac{2\pi R}{2\pi R} ?$$

$$\lambda = 1 ?$$

Ответ: они совершают один оборот вокруг оси
0.

N4

$$\begin{aligned} & 1) v_s = v - V \\ & m = 60 \text{ кг} \quad 2) m \ddot{x} = M V + F_t + \tau dV \\ & L = 6,4 \text{ м} \quad m \ddot{x} = M V + F_t + \\ & x = 0,2 \text{ м} \quad \underline{m \ddot{x} = M V + \tau dV} \\ & \tau = 300 \text{ Н} \end{aligned}$$

$$\underline{m \ddot{x} = M V + \tau dV}$$

$$3) \ddot{x} = \frac{\tau}{M} V t = x$$

$$t_m = \frac{x}{V}$$

$$2) m \ddot{x} = M V + \underline{\tau dV \cdot x}$$

$$m \ddot{x} = M V + \underline{\tau dV \cdot x}$$

$$4) L_x = t_m$$

$$\frac{L}{V} = \frac{x}{V}$$

$$V = \frac{Vx}{L}$$



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



$$2) m\ddot{x} = Mv + \frac{dV}{dt} \cdot x$$

$$m\ddot{x} = \frac{Mv_x}{L} + dx$$

$$m\ddot{x} - \frac{Mv_x}{L} = dx$$

$$v \left(m - \frac{Mx}{L} \right) = dx$$

$$v = \frac{dx}{m - \frac{Mx}{L}}$$

$$v_f = \frac{\frac{H \cdot m}{m}}{\frac{Kc - Kc \cdot m}{m}} = \frac{\frac{H \cdot m}{Kc}}{1 - \frac{m}{Kc}} = \frac{\frac{Hc - m}{Kc} \cdot c}{Kc} = \frac{Hc}{Kc} = \frac{H}{K}$$

$$v_f = \frac{300 \cdot 0,2}{(60 - \frac{600 \cdot 0,2}{6,2})} = \frac{60}{(60 - 9\frac{2}{3})} = \frac{60}{40\frac{20}{31}} = \frac{60 \cdot 31}{(31 \cdot 40) \cdot 60} =$$

$$= \frac{60 \cdot 1860}{1240} = 1,5 \frac{m}{s}$$

$$4) v = \frac{v_x}{L}$$

$$v_s = \frac{30}{6,2} \frac{m}{s}$$

$$4) v_{sf} = \frac{\frac{3}{2}^{(31)}}{6,2} - \frac{3}{6,2} = \frac{93 - 3}{62} = \frac{90}{62} = 1\frac{14}{31} \frac{m}{s}$$

Ответ: $v_{sf} = 1\frac{14}{31} \frac{m}{s}$

$$1) v_{sf} = \frac{3}{2} - \frac{3}{6,2} = \frac{93 - 3}{62} = \frac{90}{62} = 1\frac{14}{31} \frac{m}{s}$$

Ответ: $v_{sf} = 1\frac{14}{31} \frac{m}{s}$, скорость генерала окончательного
результата



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

N5

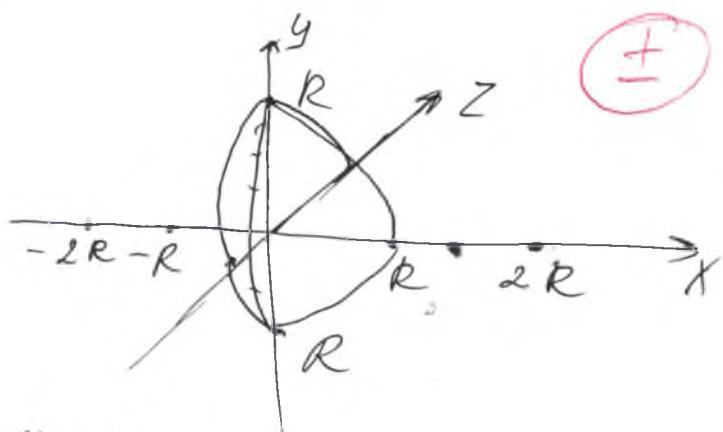
$$U_1 = ?$$

$$x_1 = -2R$$

$$U_2 = 38,2B$$

$$x_2 = 2R$$

$$U_0 = 100B$$



$$D) U_0 = U_2 + U_1$$

$$U_2 = U_0 - U_1$$

$$U_1 = 61,8 B$$

Ответ: 61,8 B

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВФМЭИ

№ группы

Вариант № 23101

MQ 92-37

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

ФАМИЛИЯ Соломин

ИМЯ АНДРЕЙ

ОТЧЕСТВО Михайлович

Дата рождения 17.02.2003

Класс: 10

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 6 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, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



3. Дано:

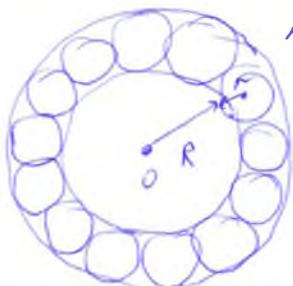
$$R = 9,04 \text{ м}$$

$$n = 901 \text{ в}$$

N

решение

1) Г.е. при изогнутом, то $\omega_1 = \omega_2$, где
 ω_1 - угловое сокращение
 $R_1 = R$, а
 ω_2 - угловое сокращение



$$\text{отр. } R_2 = R + r;$$

$$2) T = \frac{N}{t}$$

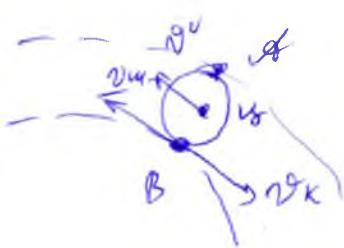
$$\frac{2\pi}{T} =$$

$$\frac{2\pi t}{N}$$

$$\omega_1 = \omega_2$$

$$\frac{\omega_1}{R} = \frac{\omega_2}{R+r}$$

Так как нет присоединения, то
 скорости циркуляции в точках их соприкосновения
 с внутренними касаниями будут одинаковы.



Возможны 2-методика
 этого вращения.

$$\begin{aligned} v_A &= 0 \\ v_B &= v_B \Rightarrow v_B = \frac{v_B}{2} = \frac{v_B}{2} = \\ &= \frac{v_K}{2} \end{aligned}$$

⊕

$$L_K = 2\pi R = v_K t$$

$$L_m = 2\pi(R+n) = v_B t = \frac{v_B}{2} t = \pi R$$

$$N = \frac{L_m}{L_{(R+n)}} = \frac{\pi R}{2\pi(R+n)} = \frac{0,04}{2 \cdot 905} = 0,4$$

Ошибки 0,4.



2. Дано:

$$\frac{E_{n2}}{E_{n1}} = 3$$

$$\eta = \text{const}$$

N

(1)

решение

$$E_3 = \frac{mv^2}{2} + mg(\mu + \frac{h}{a})$$

$$\eta = \frac{E_n}{E_3} = \text{const}$$

$$\frac{E_{n2}}{E_{n1}} = \frac{E_{\eta 2}}{E_{\eta 1}} \Rightarrow \frac{E_{n2}}{E_{n1}} = \frac{E_{\eta 2}}{E_{\eta 1}}$$

$$\frac{\frac{m_2 v^2}{2} + m_2 g(\mu + \frac{h}{a})}{\frac{m_1 v^2}{2} + m_1 g(\mu + \frac{h}{a})} = \frac{E_{n2}}{E_{n1}} = 3$$

$$\frac{m_2}{m_1} = 3 \quad ?$$

m.e расчет begun нужно уменьшить

b 3 ps 3.

Ответ: 3 ps 3.

4. Дано:

$$M = 600 \text{ кг};$$

$$m = 60 \text{ кг};$$

$$l = 6,2 \text{ м};$$

$$x = 0,2 \text{ м};$$

$$F_e = \alpha V;$$

$$\alpha = 300 \text{ Н.с/м}$$

v - ?

1)



1) если грунт не битко Fe, то земля:

$$\Delta O = -Mu + m(v-u)$$

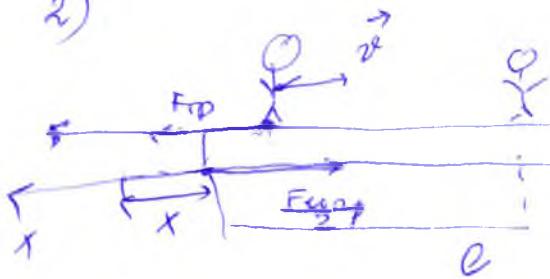
$$u = \frac{m_2 v}{M+m}$$

$$F_{np} \Delta t = M \cdot \frac{m v}{M+m}$$

решение



2)



$$l = v \Delta t \Rightarrow$$

$$\Delta t = \frac{l}{v}$$

T. K. $V \neq \text{const}$

$$F_{\text{comp}} = \frac{F_c}{2}$$

$$(F_{rp} - \frac{F_{\text{comp}}}{2}) \Delta t = M \Delta u'$$

$$M \frac{m v}{M+m} - \frac{\Delta u' \Delta t}{2} = M \Delta u'$$

$$\frac{M m v}{M+m} = \Delta u' \left(M + \frac{\Delta \Delta t}{2} \right) = \Delta u' \left(M + \frac{\Delta l}{2v} \right)$$

$$\Delta u'^2 = \frac{(M m v)^2 \cdot 4 v^2}{(M+m)^2 (2 M v + \Delta l)^2}$$

по II закону Ньютона

$$\vec{F}_{rp} + \frac{\vec{F}_{\text{comp}}}{2} = M \vec{a}$$

$$\text{дк: } F_{rp} - \frac{\Delta M}{2} = M g$$

$$a = \frac{F_{rp} - \frac{\Delta M}{2}}{M} = \frac{\frac{M m v \cdot v}{2} - \frac{\Delta \cdot (M+m)(2 M v + \Delta l)}{2}}{M}$$

$$X = \frac{\Delta u'^2}{2 a} = \frac{(M m v)^2 \cdot 4 v^2}{2 \cdot \left(\frac{M m v \cdot v}{(M+m) l} - \frac{\Delta M m^2 v^2}{2(M+m)(2 M v + \Delta l)} \right)}$$



$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Mm\vartheta)^2 4\vartheta^2 \cdot M}{2 \left(\frac{Mm\vartheta^2}{(\mu+m)\ell} - \frac{\alpha Mm\vartheta^2}{(\mu+m)(2\vartheta M + \alpha\ell)} \right)} = \\
 &= \frac{M^2 m^2 \vartheta^4 4 \cdot M}{2 \left(\frac{Mm\vartheta^2}{(\mu+m)} \right) \left(\frac{1}{\ell} - \frac{\alpha}{2\vartheta M + \alpha\ell} \right)} = \\
 &= \frac{\vartheta^2 4 \cdot M}{\left(\frac{2}{\mu+m} \right) \left(\frac{1}{\ell} - \frac{\alpha}{2\vartheta M + \alpha\ell} \right)} = \\
 &= \frac{\vartheta^2 \cdot 4 \cdot M \cdot (\mu+m) \ell (2\vartheta M + \alpha\ell)}{2 (2\vartheta \mu + \alpha \ell - \alpha \ell)} = \\
 &= \frac{4\vartheta^2 M \cdot (\mu+m) \ell (2\vartheta M + \alpha\ell)}{4 \cdot 2\vartheta M} = \\
 &= \vartheta (\mu+m) \ell (2\vartheta M + \alpha\ell)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x &= \vartheta (\mu+m) \ell (2\vartheta M + \alpha\ell) \\
 \frac{x}{(\mu+m)\ell} &= 2\vartheta^2 M + \alpha \vartheta \ell \\
 2\vartheta^2 M + \alpha \vartheta \ell - \frac{x}{(\mu+m)\ell} &= 0
 \end{aligned}$$



$$\vartheta = \frac{d^2 l^2 + 4 \cdot 2 M \cdot \frac{x}{(M+m)l} e}{4 M}$$

$$\vartheta = \frac{-2l + \sqrt{d^2 l^2 + \frac{8 M x}{(M+m)l}}}{4 M} =$$

$$= -300 \cdot 6,2 + \sqrt{300^2 \cdot 6,2^2 + \frac{8 \cdot 600 \cdot 0,2}{660 \cdot 6,2}} =$$

$$= -1860 + \sqrt{1860^2 + \frac{8 \cdot 6 \cdot 100}{6,6 \cdot 600 \cdot 31}} =$$

$$2400$$

$$\text{Ответ: } \vartheta = \frac{-2l + \sqrt{d^2 l^2 + \frac{8 M x}{(M+m)l}}}{4 M}$$

1. Дано:

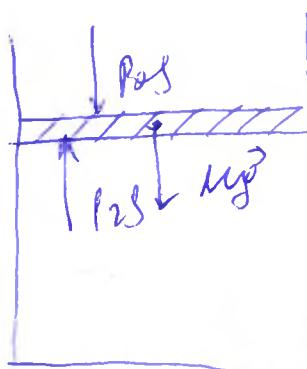
$$M$$

$$P_0 \neq P_2$$

$$a$$

$$\alpha = \text{const}$$

1)



рассмотрим

по II закону

беремом:

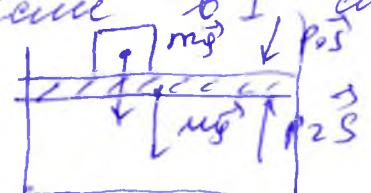
$$Mg + P_0 S \rightarrow P_2 S = Ma$$

$$P_2 S = Mg + P_0 S - P_2 S = Ma$$

$$a = \frac{Mg + P_0 S - P_2 S}{M}$$

≠

2) Так же I, сужение $\alpha = \text{const}$, то $P_2 = 0$



по II закону плакомки:

$$Mg + P_0 S + P_2 S = Ma_1$$

$$a_1 = \frac{Mg + P_0 S - P_2 S}{M}$$



$\alpha_1 \neq \alpha \Rightarrow$ а умножить на
Ответ: умножить на

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ВФ МЭИ

Место проведения

SH 14-99

← Не заполнять
Заполняется ответственным
работником

шифр

Вариант № 27781

ФАМИЛИЯ Трудова

ИМЯ Виктория

ОТЧЕСТВО Владимировна

Дата рождения 24.06.2005

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 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.



Задача 3.

Дано:

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

$$U = 35 \text{ кВ/с}$$

Найти: U_3 Решение: ① $\frac{S_2}{S_3} = 1,5 \Rightarrow S_2 = 1,5 S_3$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = k,$$

$$\frac{S_1}{S_2} \cdot \frac{S_2}{S_3} = k^2, \quad \frac{S_1 \cdot S_2}{S_2 \cdot S_3} = \frac{S_1}{S_3} = k^2 = 2,25$$

$$\frac{1}{2,25} = \frac{4}{9} \quad S_2 = 2,25 S_3$$

②

$$\overline{U} = \frac{S_{\text{общ}}}{t_{\text{бл}}}$$

$$S_{\text{общ}} = 4,75 S_3$$

$$t_{\text{бл}} = \frac{S_1}{U_1} + \frac{S_2}{U_2} + \frac{S_3}{U_3}$$

$$\frac{U_3}{U_2} = \frac{U_2}{U_1} = 1,5$$

$$U_2 = \frac{2}{3} U_3$$

$$\frac{U_3}{U_2} \cdot \frac{U_2}{U_1} = 1,5^2$$

$$\frac{U_3}{U_1} = 2,25$$

$$U_1 = \frac{U_3}{2,25}$$

③

$$t_{\text{бл}} = \frac{S_1}{U_1} + \frac{S_2}{U_2} + \frac{S_3}{U_3} = \frac{S_3}{U_3} + \frac{1,5 S_3}{\frac{2}{3} U_3} + \frac{2,25 S_3}{U_3} =$$

$$= \frac{S_3}{U_3} + \frac{4,5 S_3}{2 U_3} + \frac{5,0625 S_3}{U_3} = \frac{2 S_3 + 4,5 S_3 + 10,13 S_3}{2 U_3} =$$

$$= \frac{16,63 S_3}{2 U_3}$$

④

$$\overline{U} = \frac{\frac{4,75 S_3}{16,63 S_3}}{2 U_3} = \frac{9,5 U_3}{16,63} = 35 \text{ кВ/с}$$

$$U_3 = \frac{16,63 \cdot 35}{9,5} = \frac{166,3 \cdot 7}{19} = \frac{1164,1}{19} \approx 61,27 \frac{\text{кВ}}{\text{с}}$$

Ответ: $61,27 \frac{\text{кВ}}{\text{с}}$

Задача 1.

Ответ: да ?



При перемещении заряда, он имеет внешнюю потенциальную энергию.

$E_n = mgh$, при изменении h изменится и Енергия связи \Rightarrow изменится и U .



Задача 2

(+)

$$\text{Дано: } P = 500 \text{ МВт},$$

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

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

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

$$g_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$c = 4200 \text{ Дж/}\text{K}$$

Найти: $W(\text{кВт})$?

Решение:

На воду расходуется $100 - 98,9 = 1,1\%$ энергии

$$Q = \frac{P}{0,989} - P = \frac{10^6 \cdot 5,5}{0,989} \text{ Дж}$$

$$Q = cma t$$

$$Q = T \cdot N$$

$$T \cdot N = cma t$$

$$T \cdot N = cm(t_2 - t_1)$$

$$T \cdot \frac{10^6 \cdot 5,5}{0,989} = 4200 \cdot g \cdot V \cdot (58 - 29)$$

$$T \cdot \frac{10^6 \cdot 5,5}{0,989} = 4200 \cdot 29 \cdot 1000 \cdot V$$

$$\frac{V}{T} = \frac{10^6 \cdot 5,5}{4200 \cdot 29 \cdot 1000 \cdot 0,989} = \frac{10^6 \cdot 5,5}{42 \cdot 29 \cdot 989} = \frac{55000}{42 \cdot 29 \cdot 989} \text{ м}^3$$

$$\frac{V}{3600 T} = \frac{55000}{42 \cdot 29 \cdot 989} \text{ м}^3 \text{ в час?}$$

$$\frac{V}{T} = \frac{3600 \cdot 55000}{42 \cdot 29 \cdot 989}$$

$$\frac{V}{T} = 168,43$$

$$\text{Объем: } 168,43 \text{ м}^3$$

Задача 5



Решение:

a - пересечение от квадрата до места, где пучок света попадает на зеркало.

b - от стекла до места, где пучок света попадает в зеркало.

$$\frac{b}{a} = \frac{l}{l_1}, l_1 = 8, l - длина тени$$

$$l = \frac{b \cdot 8}{a}$$

$$S_{\text{тени}} = l^2 = \frac{64 b^2}{a^2}$$

$$\text{Объем: } \frac{64 b^2}{a^2}$$

(0)



Задача 4

Дано: $m = 400$ $V = 600 \text{ см}^3$ (воды)

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

$$g = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти: g

Решение:

Ганка не тонет, когда $mg = g\sigma g V_n$

$$m = g\sigma V_n, V_n - \text{объем погруженной изначально}$$

гаки тонет, когда $mg > g\sigma g V_n$ После наливания V_2 гака погружается еще на V_2

$$mg > g\sigma g(V_n + V_2)$$

$$0,6 V_1 g V_2 = g\sigma g(V_n + V_2), V_2 - \text{объем гаки}$$

$$\text{В начальном погружении } g\sigma g = g\sigma g(V_n + V_2) - 0,6 V_2$$

$$g\sigma g V_2 = g\sigma g(V_n + V_2) - 0,6 V_2$$

$$g\sigma g V_2 = 1000(V_n + V_2) - 0,4$$

~~$$g\sigma g V_2 = 1000(V_n + V_{2n}) - 0,4$$~~

S - площадь погруженной гаки

h - разница высоты погружения

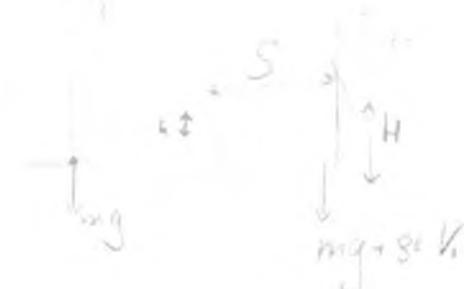
H - высота погружения после добавления воды

~~$$S \cdot HS = g\sigma g$$~~

$$g\sigma g(V_n - HS) = g\sigma g(V_n + V_2) - 0,4$$

$$g\sigma g = \frac{g\sigma g(V_n + V_2) - 0,4}{V_n - HS}$$

$$\text{Объем: } g\sigma g = \frac{g\sigma g(V_n + V_2) - g\sigma g V_1}{V_n - HS}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

СОШ №4

Место проведения

7У 53-48

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27771

шифр

ФАМИЛИЯ

Трещёлёв

ИМЯ

Филипп

ОТЧЕСТВО

Александрович

Дата

рождения 19.07.2006

Класс: 7

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на

2

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

W1

Поскольку $g_1 > g_2$, то жидкость спускается из g_1 канистры в сосуд w_2 . Уровень жидкости в сосуде w_1 падает, а в сосуде w_2 - поднимается.

W2

$$S = 8 \text{ см}^2$$

$$m = 1085 \text{ г}$$

$$\rho_{\text{жидк.}} = 2700 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_{\text{жидк.}} = 7800 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\underline{\rho_{\text{жидк.}} = 7}$$

$$a_{\text{жидк.}} = ?$$

$$V_1 = S \cdot \frac{m}{g} \Rightarrow S \cdot h = 8 \text{ см}^2 \cdot 1 \text{ км} = 8000 \text{ см}^3$$

$$M_{\text{жидк.}} = V \cdot g = 8000 \text{ см}^3 \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{сек}^2} = 62400 \text{ г} = 62,4 \text{ кг}$$

$$m_{\text{жидк.}} = V \cdot \rho = 8000 \text{ см}^3 \cdot 2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 21600 \text{ г} = 21,6 \text{ кг}$$

$$m_{\text{жидк.}} = \frac{M_{\text{жидк.}}}{M_{\text{жидк.}}} \cdot M_{\text{жидк.}} = 436,8 \text{ кг}$$

$$m_{\text{жидк.}} = M_{\text{жидк.}} - M_{\text{жидк.}} = 648,2 \text{ кг}$$

$$a_{\text{жидк.}} = \frac{m_{\text{жидк.}}}{m_{\text{жидк.}}} \approx 30$$

Ответ: ~~автомобильных~~ правильный 30 минут.

W3

$$V = 1000 \text{ см}^3$$

$$M_1 = 8 \text{ кг}$$

$$M_2 = 7 \text{ кг}$$

$$K = 2$$

$$g = ?$$

Поскольку при увеличении массы отверстий на 100% масса уменьшается на $M_1 - M_2 = 1 \text{ кг}$, то при увеличении на 100% массы будет уменьшение на 1 кг

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

$$S = \frac{m}{V} = \frac{9000 \text{ г}}{1000 \text{ см}^3} = 9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ: $9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

W4

$$K = 1,5$$

$$V_{\text{ср.}} = 35 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

S_1 - первая часть пути

S_2 - вторая часть пути

S_3 - третья часть пути

$$V_3 = ?$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow K = 1,5$$

Поскольку движение путей и скоростей однократное, и из первой части пути одновременно ехали с максимальной скоростью, то скорость на участке S_2 будет средней.

$$S_2 = V_{\text{ср.}} = V_2$$

$$V_3 = V_2 \cdot 1,5K = 35 \cdot 1,5 = 52,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Ответ: $52,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа w^5

$m = 1000$

$V = 600 \text{ см}^3$

$V_m = \frac{2V}{3}$

$\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$

$\rho_2 = ?$

$$\rho_1 = \frac{m}{V} = \frac{m_2 + m_b}{V_2 + V} = \frac{1000 + 1000}{V_2 + V} = \frac{m_0}{V_2 + V}$$
$$V_2 = m_0 \cdot \left(1 - \frac{V}{m_0}\right)$$
$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} = \frac{m_2}{m_0 \cdot \left(1 - \frac{V}{m_0}\right)} = 2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $\rho_2 = \frac{m_2}{m_0 \cdot \left(1 - \frac{V}{m_0}\right)}$.

??
распростр.!!

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ Г-400

Место проведения

УН 10-76

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ Тункель

ИМЯ Арсений

ОТЧЕСТВО Денисович

Дата рождения 19.02.04

Класс: 10

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 09.02.2020

(число, месяц, год)

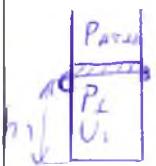
Подпись участника олимпиады:

А.Тункель

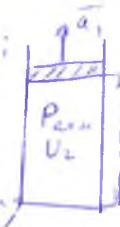
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



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



N.1.

Если $P_i > P_{\text{атм}}$:

$$P_U = \rho RT;$$

$$\rho RT = \text{const} \Rightarrow PU = \text{const};$$

Если $P_i > P_{\text{атм}}$, то поршень поднимается вверх;Если $P_i < P_{\text{атм}}$,Если $P_i < P_{\text{атм}}$, то поршень опускается вниз;

$$P = \frac{F}{S}, F = PS;$$

$$F = P \frac{V}{h_2};$$

$$F = \frac{PU}{h_2};$$



$$F = m\ddot{a};$$

$$\frac{PU}{h_2} \pm mg = m\ddot{a};$$

$$T, K, PV = \text{const}, \text{то } \frac{x}{h_2} = \text{const};$$

$$\frac{x}{h_2} \pm mg = m\ddot{a};$$

$$m\ddot{a}h_2 \mp mg h_2 = x = \text{const};$$

$$mh_2(\ddot{a} \pm g) = \text{const}.$$

Если не поршень поднимется вниз, то

$$m\ddot{a}h_2 \mp (mg + m_2g) = \text{const.} \Rightarrow$$

⇒ величина ускорения уменьшится.

Обрат: g_2 , уменьшится.

w3.



$$R = 4 \text{ см};$$

$$r = 3 \text{ см};$$

$$\text{Длина вспущности} \quad l_1 = 2\pi R \approx 6,28 \cdot 4 \approx 25,12 \text{ см};$$

Длина окружности одного шарика $l_2 = 2\pi r \approx 6,28 \text{ см}$.
Пусть T - период обращения вспущенного колеса.

$$2\pi R = \omega_1 T;$$

$$\omega_1 = \omega_1 T;$$

$$2\pi r = \omega_2 T;$$

$$\omega_2 = 2\pi V;$$



$$\frac{2\pi R}{T}$$

$$\begin{cases} 2\pi = \omega_1 T; \\ 2\pi = \omega_2 T; \end{cases}$$

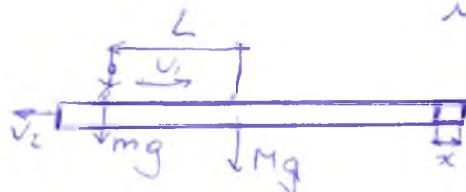
/:

$$\frac{1}{x} = \frac{\omega_1}{\omega_2};$$

$$x = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\frac{2\pi R}{T}}{\frac{2\pi r}{T}} = \frac{R}{r} = \frac{1}{4}; \text{ Обрат: } \frac{1}{4} \text{ обрат?}$$



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



N4

$$L = 6,2 \text{ м};$$

$$h = 0,2 \text{ м};$$

$$m = 60 \text{ кг};$$

$$M = 600 \text{ кг};$$

$$\Delta = 300 \frac{\text{мк}}{\text{М}}.$$

Относительно берега гребок прошел бы со скоростью $V = V_1 - V_2$, где V_1 - это скорость относ. мота; V_2 - скорость мота.

Тогда: относ. берега:

$$0 = m(V_1 - V_2) + (M+m)V_2.$$

$$-mV_1 - V_2 m = MV_2 + mV_2;$$

$$-mV_1 = MV_2 + 2mV_2;$$

$$-V_1 = \frac{MV_2 + 2mV_2}{m};$$

Т.к. гребок движется прямолинейно и равномерно, то

$$L = V_1 t; \quad x = \cancel{V_1} \frac{\alpha t^2}{2}; \quad \cancel{x}$$

$$L - x = Vt = (6,2 - 0,2) = 6;$$

$$F = ma;$$

$$F - F_c = (m+M)a;$$

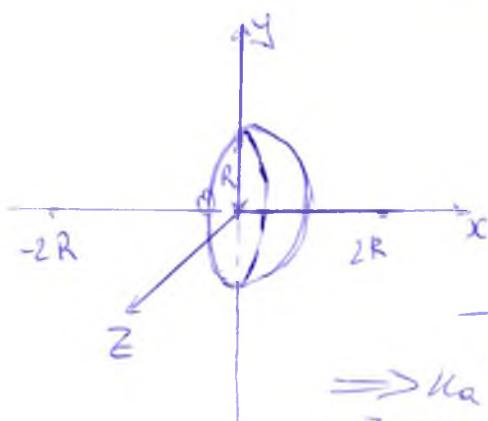
$$F - 300V_2 = (m+M) \frac{V_2}{t};$$

$$L = \cancel{F} \frac{L - 2x}{Mm} = \cancel{L} \frac{1}{L - 2x};$$

$$\text{Значит, } V = V_1 - V_2 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}},$$

$$\text{Ответ: } 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

N5. (-)



$$f_1 = 100 B;$$

$$x_1 = -2R;$$

$$f_{x_1} = 38,2 B;$$

$$x_2 = 2R;$$

$$f_{x_2} = ?$$

$$\text{Числовые}$$

$$\Rightarrow \text{на расчет. } R$$

$$\text{зат } f_1$$

$$\text{зат } f_2$$

$$\text{зат } f_3$$

$$\text{зат } f_4$$

$$f = \frac{A}{q} = \frac{Kq}{R};$$

$$f_1 = \frac{Kq}{R_1} = 100 B;$$

$$f_{x_1} = \frac{Kq}{2R} = 38,2 B;$$

на расчет. $2R$ от
суммы получила?

$$\Rightarrow \text{на расчет. } R \text{ } \cancel{f_1} = \frac{100}{76,4} \text{ радиус соприк.}$$

$$\text{Ответ: } 76,4 B.$$



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

n2. (−)

$$\begin{aligned} E_1 &\rightarrow 3E; \\ V_1 &\rightarrow 3eV \quad ? \quad x - ?; \\ E &= \frac{mv^2}{2} + mgh; \\ \text{Отв: } b &\rightarrow \text{права} \end{aligned}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

ЧЧ 82-61

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ ФАТИХОВА

ИМЯ Амина

ОТЧЕСТВО ВЛАДИМИРОВНА

Дата рождения 08.03.2002 Класс: 11

Предмет физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Лар

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: вода, гайник.

Решение: Изначально мог пароваться воду в гайчике. Но несет понимание температуру. На этапе смытия звук(шум) работы гайчика. В процессе парения нижние слои жидкости нагреваются сильнее (быстро), чем верхние, находящиеся под ними. Смыт всл. удаляющимися звук-шум. Затем, наименее быстрое испарение (имеющие необходимую большую кинетическую энергию для преодоления потенциальной энергии вращения) с соприкосновением паром с водой, образует водяной пар. Такие, из-за разности парения своей жидкости образуют разность давлений. Пузырьки воздуха поднимаются вверх, удаляясь в объеме, чтобы скомпенсировать эту разность давлений.

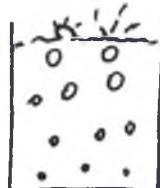
Появляется характерное "бульканье".

Три достижения температурного

кинематик мог смыть от температура ($T_k = 100^\circ\text{C}$) характерный звук, с ко-

торыми становится это шарик воздуха на границе раздела среда вода-воздух. Ею же в воздухе и называется "бульканье".

Затем идет процесс кипения (если не ~~будет~~ воды возможна гайчик, то через определенное время вся вода вспыхнет (превратится в водяной пар), оставаясь при $T_k = 100^\circ\text{C}$; и все это время наблюдатель будет слышать "бульканье").



N2

Дано:

$$R = 0,04 \text{ м}$$

$$r = 0,01 \text{ м}$$

$$N_{(об)} - ?$$

Решение:

- Пусть $\angle AOB$ - дуга соприк. 1 шарика и внутреннего кольца (R). (рис. 1)

В-точки касания, О-ми. центр вра-



8

- Т.к. шарик катится без проскальзывания, то в точке В шарика и внутреннего кольца совпадает. Она равна $\frac{\pi}{2}$.
- Аналогично скорость т. О: $v_o = 0$ (внешнее кольцо неподвижно)



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

№2 (продолжение)

При этом все точки внутр. колеса движутся со скоростью v_B . Тогда $T_B = \frac{2\pi R}{v_B}$.

Рассм. движение шарика O' (самый нижний):

$$v_{O'} = 0 \quad v_{B'} = v_B$$

Необходимо найти скорость центра

$$v_c = ? \quad \text{Пусть она равна } v_c. \text{ тогда:}$$

Перейдём в CO , движ.

со скоростью v_c . (рис.2)

При этом в силу нерастяжимости колеса:

$$\begin{aligned} v_{B'} &= v_{O'}, \text{ т.е.} \\ v_B - v_c &= -v_c \end{aligned}$$

или в скалярном виде:

$$v_B - v_c = v_c \Rightarrow 2v_c = v_B \Rightarrow v_c = \frac{v_B}{2}$$

• Теперь рассм. получившую формулу (1):

$$N_{OB} = \frac{2\pi R}{v_B \cdot T_{in}}$$

исходное кол-во оборотов
около оси O шариков
за время T_B одного
оборота внутр. колеса

время одного оборота
шариков вокруг оси
 O .

$$T_{in} = \frac{2\pi(R+r)}{v_c}$$

(т.е. фактически T_{in} есть
время одного оборота т. С ($v_c = \frac{v_B}{2}$) вокруг оси O)

$$\Rightarrow T_{in} = \frac{2\pi(R+r) \cdot 2}{v_B}$$

$$\Rightarrow \phi.1. \Rightarrow N_{OB} = \frac{2\pi R \cdot v_B}{v_B \cdot 2\pi(R+r) \cdot 2}$$

$$\Rightarrow N_{OB} = \frac{R}{2(R+r)} = \frac{4}{2 \cdot 5} = 0,4$$

Ответ: $N_{OB} = 0,4$.

+

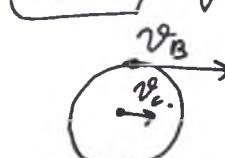


Рис. 2:



Перейдём в CO , движ.

со скоростью v_c . (рис.2)

При этом в силу нерастяжимости колеса:

$$\begin{aligned} v_{B'} &= v_{O'}, \text{ т.е.} \\ v_B - v_c &= -v_c \end{aligned}$$

или в скалярном виде:

$$v_B - v_c = v_c \Rightarrow 2v_c = v_B \Rightarrow v_c = \frac{v_B}{2}$$

• Теперь рассм. получившую формулу (1):

$$N_{OB} = \frac{2\pi R}{v_B \cdot T_{in}}$$

исходное кол-во оборотов
около оси O шариков
за время T_B одного
оборота внутр. колеса

время одного оборота
шариков вокруг оси
 O .

$$T_{in} = \frac{2\pi(R+r)}{v_c}$$

(т.е. фактически T_{in} есть
время одного оборота т. С ($v_c = \frac{v_B}{2}$) вокруг оси O)

$$\Rightarrow T_{in} = \frac{2\pi(R+r) \cdot 2}{v_B}$$

$$\Rightarrow \phi.1. \Rightarrow N_{OB} = \frac{2\pi R \cdot v_B}{v_B \cdot 2\pi(R+r) \cdot 2}$$

$$\Rightarrow N_{OB} = \frac{R}{2(R+r)} = \frac{4}{2 \cdot 5} = 0,4$$

Ответ: $N_{OB} = 0,4$.

+

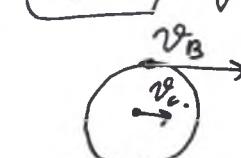


Рис. 2:



Перейдём в CO , движ.

со скоростью v_c . (рис.2)

При этом в силу нерастяжимости колеса:

$$\begin{aligned} v_{B'} &= v_{O'}, \text{ т.е.} \\ v_B - v_c &= -v_c \end{aligned}$$

или в скалярном виде:

$$v_B - v_c = v_c \Rightarrow 2v_c = v_B \Rightarrow v_c = \frac{v_B}{2}$$

• Теперь рассм. получившую формулу (1):

$$N_{OB} = \frac{2\pi R}{v_B \cdot T_{in}}$$

исходное кол-во оборотов
около оси O шариков
за время T_B одного
оборота внутр. колеса

время одного оборота
шариков вокруг оси
 O .

$$T_{in} = \frac{2\pi(R+r)}{v_c}$$

(т.е. фактически T_{in} есть
время одного оборота т. С ($v_c = \frac{v_B}{2}$) вокруг оси O)

$$\Rightarrow T_{in} = \frac{2\pi(R+r) \cdot 2}{v_B}$$

$$\Rightarrow \phi.1. \Rightarrow N_{OB} = \frac{2\pi R \cdot v_B}{v_B \cdot 2\pi(R+r) \cdot 2}$$

$$\Rightarrow N_{OB} = \frac{R}{2(R+r)} = \frac{4}{2 \cdot 5} = 0,4$$

Ответ: $N_{OB} = 0,4$.

+



$$\begin{aligned} \text{Dano:} \\ m &= 10^5 \text{ kg} \\ H &= 380 \text{ F} \\ \eta &= 0,8 \end{aligned}$$

v-?

Речище : № 5

To you. $v = \text{const}$, m.e. 6 ycm. permane
no ΣH : $F = mg$, ($0 = \vec{F} - \vec{mg}$)

$\gamma = \frac{A_1}{B_3}$; Однако же это,

$v = \frac{A\pi}{B^3}$; Однако для того, чтобы скорость установилась, необходимо сначала её развеять до опт. значения.

Дл.е. II З. Ньютона: $m\ddot{a} = (\vec{F} + m\vec{g}) \Rightarrow m\ddot{a} = \vec{F} - m\vec{g}$

$$A_3 = U \cdot T \cdot L$$

$$A_{\Pi} = F \cdot S$$

$P_3 = \text{HJ}$

$$P_n = F \varphi_{\text{sym. perm.}}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{F \cdot v}{I \cdot u}, \text{ при } I_0 = \text{const}; v = \text{const}; u = \text{const}, \text{ значит}$$

$$\frac{F}{I} = \text{const}$$

Zusammen, zmo: I ~~zusammen~~ $I_1' \neq I_2'$

$$\text{При } \eta = \frac{F \cdot S}{U \cdot F \cdot t} = \frac{F \cdot 29 \cdot t^2}{U \cdot F \cdot t^2},$$

rage I.т - message noz градусной

$$F = mg \text{ (b ycm. penumbra),}$$

Возьмите промежуток от $t \in [5; 10]$ [с].

$$\text{Marga } \Delta t = 5 \text{ s; a } I \cdot \Delta t = \underline{S_{\text{up}}} = \frac{1}{2} \frac{(80+70)}{1} \cdot 5 =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot \frac{150}{2} = 5 \cdot \overline{7,5} = \underline{\underline{37,5}} \text{ A.C}$$

$$\Rightarrow \text{Mj} \quad \varphi.(1): \quad \vartheta = \frac{\eta \cdot 4 \cdot S_{kp}}{F \cdot a t^2} = \frac{0,8 \cdot 380 \cdot 37,5}{10^6 \cdot 25} \frac{m}{s^2}$$

$$= \frac{8 \cdot 38 \cdot 7,5}{10^6 \cdot 5} \frac{\mu}{c} = \frac{8 \cdot 38 \cdot 1,5}{10^6} \frac{\mu}{c} = 12 \cdot 38 \cdot 10^{-6} \frac{\mu}{c} = 456 \cdot 10^{-6} \frac{\mu}{c} =$$

$$= 4,56 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Amber: } V = 4,56 \cdot 10^{-4} \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$

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



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



Дано:

R

$\varphi_0 = 100 \text{ В}$

$\varphi_{(-2R)} = 38,2 \text{ В}$

$\varphi_{(2R)} = ?$

Решение №4.1

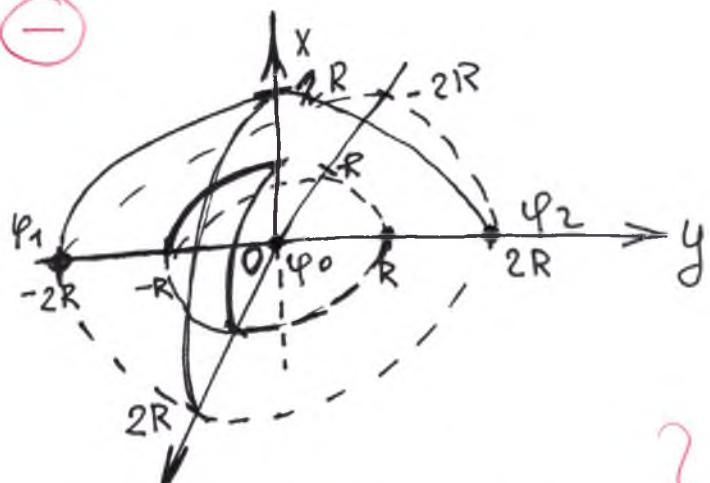
постр.

$\varphi_{(-2R)} = \varphi_1$

$\varphi_{(2R)} = \varphi_2$

$\varphi = k \frac{Q}{r}$

• т.к. сферы заряжены равнозарядно, то для неё z -плоскость XOZ - плоскость симметрии разн. зарядов (как и пл-ть XOY)



{?}?

⇒ Потенциалы точек,



равн. симметрии эти же плоскости, равн.

$\varphi_{(-2R)} = \varphi_{(2R)} = 38,2 \text{ В}$.

Ответ: $38,2 \text{ В}$.

Дано:

$R = \text{const}$

$B \perp \vec{v}$

$B = A$

I_0, N

m, q

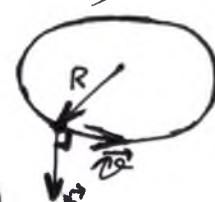
$I - ?$

$T = T_{0\delta}$

Решение:

№3

~~F = qvB~~ т.к. МИ (\vec{B}) изменяется, то и сила, действ. на пулок со стороны машины подл. меняется &



$$a_{\text{ул}} = \frac{F}{mN} \quad R = \frac{v^2}{a_{\text{ул}}} = \frac{v^2 \cdot mN}{F} = \text{const}$$

$$\Rightarrow \frac{v^2}{F} = \text{const} \quad \frac{v}{qB} = \text{const} \quad \frac{v}{B} = \text{const}$$

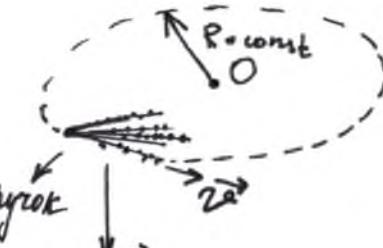


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N3(продолжение).

Рассмотрим, что происходит при попадании пулька ядер действию в вакуумную камеру:

П.к. он сост. из N ядер, каждое из кот. имеет заряд q , то на них будет действовать сила F_M со спороког пулька магнитного поля.



Тогда на весь пульок действ. есть: $F_M = q \cdot N \cdot V \cdot B$. Однако B изменяется со временем со скоростью A . тогда: $Nt_{\text{магн.}} = NqV^2/B$

$$\frac{mV^2}{R} = qV^2/B$$

$$\text{const} = R = \frac{mV^2}{qB} \Rightarrow \frac{V^2}{B} = \text{const}$$

$$\frac{V^2}{B'} = 0 \Rightarrow V' = B'$$

$$a_v = A$$

изменяется магнитное поле

значит, возникает E_E , пропорционально

этому изменению.

$$E_E = -(\Phi)_t'$$

$$E_E = -\frac{B'S}{dt} = -\frac{A \cdot 2\pi R}{dt}$$

(если для арифметич. была задана замкнутый контуром. т.е. здесь это не подходит)
(символично)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

КГЭУ

Место проведения

ИУ 32-37

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ ХАСАНОВ

ИМЯ МУРАТ

ОТЧЕСТВО БУЛАТОВИЧ

Дата
рождения 10.02.2002

Класс: 11

Предмет физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 8 листах

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

Подпись участника олимпиады:

ст.Хасанов

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 справаЗадание 1

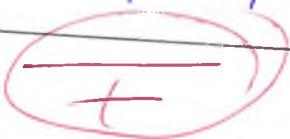
Как известно, температура кипения воды равна ($t_{\text{кип.воды}} = 100^\circ\text{C}$).

1. По мере нагревания воды в гейзере тепло, переданное гейзеру (Δt , соответствующее, ч. воге), идет на увеличение температуры воды ($Q = c_p m \Delta t$, где c_p - удельная теплоемкость воды, m - масса воды, Δt - изменение температуры). При $Q > 0$ Δt пасчит.). Т.к. температура воды ^{воды} увеличивается, скорость движения ^{воды} увеличивается \Rightarrow она гуще содаряется друг с другом и со стенками гейзера. Одним звук при этом процессе очень тихий (внешне его слышать нечего). **Почему?**

2. При приближении к температуре кипения вакуумную раку в звукодувании издает пузыри, образующиеся в воге. Они всевиваются (по Закону Архимеда $F_A = \rho_* V_T g$, где ρ_* - плотн. воды, V_T - объем пузыря, g - ускорение свобод. падения, F_A - сила Архимеда) и расширяются (давление со стороны воды на пузырь уменьшается по мере ^{всплытия} всевивания), издается "буление". Вместе с тем они поднимают ^{поднимают} всплывающее каше в воде с поверхности на стены гейзера \Rightarrow попадает на горячую стенку, температура которой выше температуры воды. Она быстро испаряется и издается "шипение".

3. Когда температура воды достигает температуры кипения, вода начинает ^{быстро} испаряться (тепло $Q = L_v m$, где L_v - удельная теплота парообразования) \Rightarrow \Rightarrow она издает соответствующий звук ^{свиста} ч. шипения.

Ответ: Отчетливый звук издается при ^{приближении}





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

Задание 1 (проверка)

Температура воды и температуре испарения. Важную роль в звукодобровании играют пульсации (бурление, шум ховавший звук) и обраузывающийся пар (шептанье, тихий свист). Этапы описаны выше.

Пояснение: звук возникает при наебании между веером воздуха. Чем выше частота, тем выше звук, и наоборот.

Задание 2

Дано:

$$R = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$$

$$M = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$$

Прокалывания нет.

1 оборот внутреннее(R) $\Rightarrow N_R = 1$

No - ? (как-то обороты шариков расходятся вокруг 20)

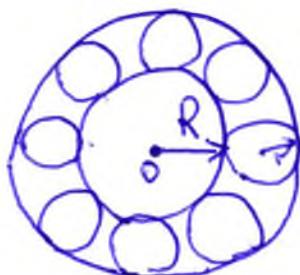
2. Назовём Рвнем - радиус внешней ^{ко} касательной шарко-лодыжечного сустава.

$$R_{\text{внеш}} = R + 2n \quad (R_{\text{внеш}} = 0,04 \text{ м} + 2 \cdot 0,01 \text{ м} = 0,06 \text{ м})$$

внутр. окруж = $2\pi R$, а окружка = $2\pi n$. Поверхность
окружка должна будет пройти тот же путь, что и "поверхность"
внутренней окружки. $N_{\text{ш}} = \frac{2\pi R}{2\pi n} = \frac{R}{n} = \frac{0,044}{0,014} = 4$

Pennere:

1. Зарисуем:



(με \circ . 1)

→ Рвнен.
кафедра терапевтического
департамента.



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

Задание 2 (продолжение)

4. По тангенциальному принципу (без усматривания) "поверхность" марка проходит по "поверхности" внешнего катушка, радиус которого ~~равен~~ $R_{внеш}$.

Рассмотрим для простоты один марк. Путь, (S), пройденный им по поверхности внешней катушки за один оборот ($N_R=1$) поворот внутреннего равен

$$S = \pi N_{ш} \cdot R_{внеш} = 4 \cdot 2\pi \cdot 0,01 \text{ м} = 0,08 \text{ м}$$

Длина окружности внешнего катушка равна

~~Следовательно~~ $R_{внеш} = 2\pi \cdot R_{внеш} = 2\pi \cdot 0,06 \text{ м} = 0,12 \text{ м}$, Тогда марк проходит $\frac{S}{R_{внеш}}$ часть внешнего катушка.

$$\frac{S}{R_{внеш}} = \frac{0,08 \text{ м}}{0,12 \text{ м}} = \frac{2}{3}$$

~~X~~

5. Таким образом, за один оборот внутреннего катушка каждый марк проходит $\frac{2}{3}$ оборота вокруг оси О. ($N_o = \frac{2}{3}$)

Ответ: $N_o = \frac{2}{3}$

Задание 3

Дано:

$B \perp \vec{v}$

A -скор. изм.маг. индукции
 I_o - сила тока в нач. момент

N - число един

m - масса един

q - заряд един

I_K ? после 1 оборота

Решение:

- Т.к. индукции перпендикулярна линиями движения марки она имеет вид терпид ($B \perp \vec{v}$), лучка зерен дейтерия, то сила торможения, действующая на лучок определяется по формуле
- $$F_1 = qvB \sin \alpha \quad (\sin \alpha = 1, \pi/2 = 90^\circ)$$
- $$F_1 = qvB \cdot 1 \quad (1)$$

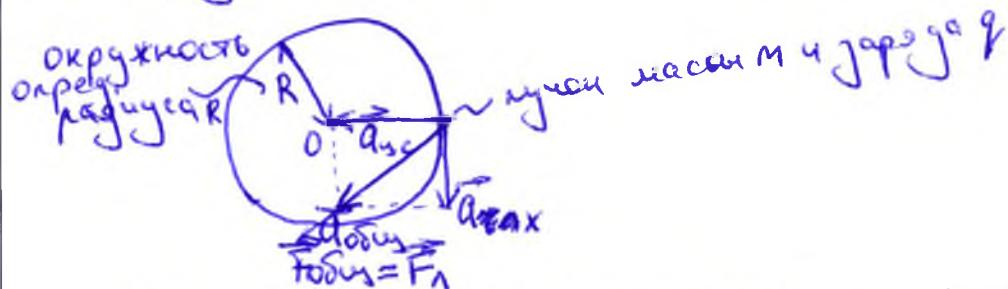


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задание 3 (продолжение)

2. I_0 (сила тока линии в начальный момент времени равна) $I_0 = \frac{q}{t_0}$ ($q = \text{const}$), т.к. заряд не меняется по условию.

3. В определённый момент времени расстояние, действующее на лучок:



Т.к. лучок движется по окружности под действием силы кориолиса, то направление действия силы кориолиса, то направление действия силы кориолиса совпадает с направлением $\vec{F}_{\text{обн}} = F_1$.

$$\vec{F}_{\text{обн}} = \vec{a}_{\text{вн}} + \vec{a}_x \quad (\vec{a}_{\text{вн}} = \frac{v^2}{R} \hat{r} \text{ спираль})$$

4. Запишем второй закон Ньютона:

$$F_{\text{обн}} = m \vec{a}_{\text{обн}}$$

5. $A = \frac{B_k - B_0}{t}$ — скорость изменения начальной индукции

B_k — конечная начальная индукция

B_0 — начальная начальная индукция

t — время изменения

6. I_k (силы тока в конце) найдем по ф-ле $I_k = \frac{q}{t_k}$

когда $F_{\text{обн}} = F_1$ ($F_{\text{обн}} = B_k I_k L \sin 90^\circ = B_k I_k L$)

~~абсолютно~~ $\frac{F_1}{L} = B_k - B_0$ (уравнение вспомогательное)

$$\text{По ф-ле (1)} \quad \omega = \frac{F_1}{q B}$$

7. В После прохождения круга частицы будут



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

Задание 3 (продолжение)

иметь импульс p равной

$$p = F_t + p_0, \text{ где } p_0 - \text{касательный импульс},$$

$$F = F_1 - \text{силу} \text{ торможения}, \text{ а } t - \text{время}.$$

Надёжн Ик

Задание 4

Дано:

полусфера радиусом R

• Т. О-ц. $(0; 0; 0)$

$\varphi_0 = 0$ (на бесконечн.)

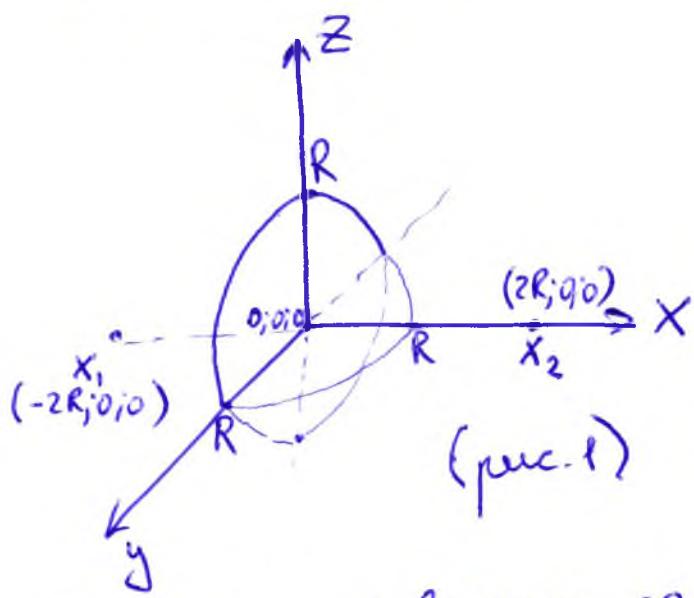
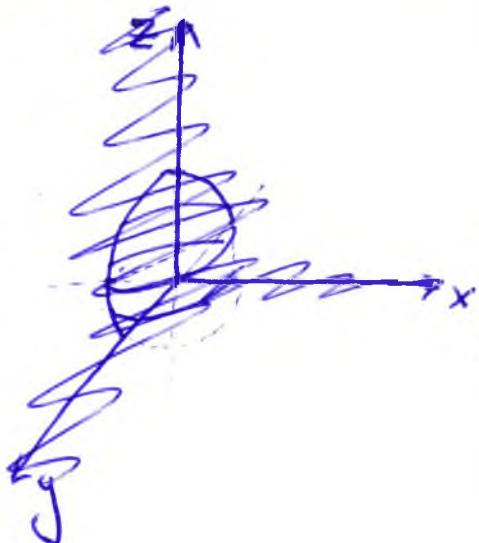
$\varphi_H = 100 \text{ В}$ (потенциал Т. О)

$\varphi_{x_1} = 38,2 \text{ В}$ (потенциал Т. x) на оси Ox
 $\varphi_{x_1} = 38,2 \text{ В}$ (при $x = -2R$)

$\varphi_{x_2} = ? \quad x_2(2R; 0; 0)$

Решение:

- Сделаем рисунок:



2. Потенциал в точке рассчитывается по формуле

$$\varphi = \frac{kq}{r} = E \cdot d$$

, q -заряд на сфере

r -расстояние до точки

k -постоянная (электрик)

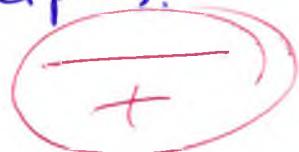
Дак же нет.



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

Задание 4 (продолжение)3. По ф-ле $\varphi = \frac{Kq}{r}$: q для точек x_1 и x_2 одинаковое.Небходимо определить r (суммарное расстояние)Добавив недостающую часть сферы (вторую половину сферы) между точками рассчитать новую потенциальную энергию в точке x_1 . Численно он будет равен начальной в точке x_2 (в силу симметрии).

Ч??

Задание 5.

Дано:

$m = 100T = 100000 \text{ кг}$

$U = 380 \text{ В}$

$\eta = 80\%$

График (в $I = t$ единицах)
при $t=0$ known $I_0 = 0$
 $I = \text{const}$ $v_k - ?$ (усталовившись, скорость)

Решение:

1. КПД крана рассчит. по ф-ле:
$$\eta = \frac{A_n}{A_s} \cdot 100\% \quad (A_n - \text{полезная работа}, A_s - \text{затраченная энергия})$$
2. Полезная работа - работа по преодолению силы тяжести \Rightarrow
 h -высота подъёма
 m -масса
 g -постоянство ($10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$)
 $\Rightarrow A_n = mgh$ 3. Затраченная энергия - энергия от электродвигателя
изделия $A_s = UIt$ U -напряжение (380 В)
 I -сила тока
 At -время (не надо расчит.)4. Базовую часть времени движущего равномерно
рассчитаем A_3 в наиболее момент времени: $A_3 = IAt$ $A(t) -$
 затраченное время

Считаем, что не меняется промежуток времени

 $I = \text{const}$ (не изменяется сила)

Промежуток времени - 1 секунда.



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

Задание 5 (продолжение)

секунд. По гарниту:

$$A_3(1-2) \approx 11.88 A \cdot c$$

$$A_3(2-3) \approx 11.90 A \cdot c$$

$$A_3(3-4) \approx 11.86 A \cdot c$$

$$A_3(4-5) \approx 11.81 A \cdot c$$

$$A_3(5-6) \approx 11.77 A \cdot c$$

$$A_3(6-7) \approx 11.76 A \cdot c$$

$$A_3(7-8) \approx 11.75 A \cdot c$$

$$A_3(8-9) \approx 11.72 A \cdot c$$

$$A_3(9-10) \approx 11.70 A \cdot c$$

$$A_3(10-11) \approx 11.68 A \cdot c$$

$$A_3(11-12) \approx 11.67 A \cdot c$$

$$A_3(12-13) \approx 11.65 A \cdot c$$

5. Рассматриваемое время (время наблюдения $t = 12 c$).

Учитывая изменившуюся ~~степень~~ скорость подъёма затвора и подаваемую энергию, будем ~~всегда~~
принимать A_3 ср. $\bar{A}_3 = \frac{A_3(1-2) + A_3(2-3) + \dots + A_3(12-13)}{12}$

$$\bar{A}_3 \approx 11.76 A = 380 B \cdot 11.76 A \cdot c = 2280 D*$$

6. Рассчитаем среднюю скорость при подъёме:

$$\text{дл. } \eta = \frac{A_n}{A_3} \cdot 100\% = \frac{mgh}{UIAt} \cdot 100\%$$

Подставим (в СИ):

$$0,8 = \frac{100000 \cdot 10 \cdot h}{2280 \cdot 1,1 \cdot 10^6} \Rightarrow h = \frac{228 \cdot 0,8}{2280 \cdot 1,1 \cdot 10^6} \text{ м}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справаЗадание 5 (продолжение)

7. Человек, это движение равномерное,
 $t = 12 \text{ с}$, $h = \frac{228,08}{10^6} \text{ м}$, то (т.к. $h = v \cdot t$) \Rightarrow

$$\Rightarrow v_k = \frac{h}{t} = \frac{228,08}{10^6 \cdot 12} \text{ м/с}$$

$$v_k \approx 152 \cdot 10^{-7} \text{ м/с}$$

Ответ: $v_k \approx 152 \cdot 10^{-7} \text{ м/с}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

(ОИМ № 4)

Место проведения

ТБ 53-24

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27771

ФАМИЛИЯ Чалов

ИМЯ Егор

ОТЧЕСТВО АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата
рождения 11.07.2006

Класс: 7

Предмет физика

Этап: заслуженный

Работа выполнена на 3 листах

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

Подпись участника олимпиады: Чалов Егор

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:

$$\rho_1 = 2700 \text{ кг}$$

$$\rho_2 = 7800 \text{ кг}$$

$$S = 8 \text{ м}^2$$

$$m = 1085 \text{ кг}$$

$$h = 1 \text{ м}$$

$$n_1 = ?$$

$$n_2 = ?$$

$$m_2 = V\rho_2 = \rho_2 Sh n_1$$

$$m_1 = m - m_2$$

$$m_1 = m - \rho_2 Sh n_1$$

$$n_2 = \frac{m - \rho_2 Sh n_1}{\rho_1 V} =$$

$$= \frac{m - \rho_2 Sh n_1}{\rho_1 Sh}$$

№ 2

SC. 2.

$$S = 0,8 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

$$h = 1000 \text{ м}$$

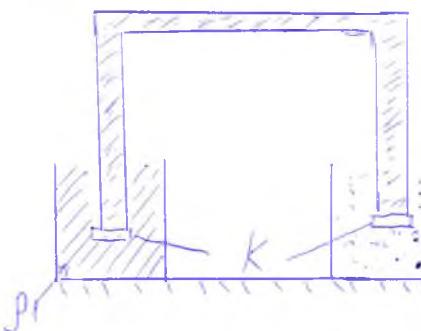


$$n_2 = \frac{1085 - 7800 \cdot 0,8 \cdot 10^{-5} \cdot 1000}{4085 - 436,8} =$$

$$= \frac{2700 \cdot 0,8 \cdot 10^{-5} \cdot 1000}{4085 - 436,8} =$$

$$= \frac{648,2}{21,6} = 30$$

№ 1



$$p_2 = p_1 h_2 g$$

$$p_2 = p_2 h_2 g$$

$$p_1 = p_2$$

$$p_1 h_1 g = p_2 h_2 g$$

$$h_2 = \frac{p_1 h_1}{p_2}$$

При открытии и начале эксперимента с избыточным p_2 изменение на $h_2 = \frac{p_1 h_1}{p_2}$ т.к. $\cancel{p_1 = p_2}$ дальше равно давлению p_2 .



Дано:

$$V = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$m = 0,4 \text{ кг}$$

$$\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$p_2 = ?$$

$$F_A = p_1 V_n g$$

$$F_1 = mg$$

$$F_2 = F_1 + \frac{2}{3} p_1 V g$$

$$F_2 = F_1 + \frac{2}{3} p_1 V g$$

$$F_A = F_2$$

$$p_1 V_n g = F_1 + \frac{2}{3} p_1 V g$$

$$p_1 V_n = F_1 + \frac{2}{3} p_1 V$$

$$V_n = \frac{F_1 + \frac{2}{3} p_1 V}{p_1}$$

№ 5

реш?

ч? ? ?

сост?



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



Дано:

$$U_4 = 35 \text{ В/т}$$

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

 $U_3 = ?$

$$\begin{aligned}
 & S_1 = 1,5 S_2 \\
 & S_2 = 2,5 S_3 \\
 & S_3 = 1,5 S_3 \\
 & U_3 = 1,5 U_2 \\
 & U_2 = 1,5 U_1 \\
 & U_3 = 2,25 U_1 \\
 & U_4 = \frac{2,25 S_3 + 1,5 S_3 + S_3}{1,5 + 1,5 + 1} = \\
 & = \frac{4,25 S_3}{3,5 S_3} = \\
 & = \frac{1,25 S_3 + 1,5 S_3 + S_3}{4,25 S_3} = \\
 & = \frac{10 S_3}{40 U_1} + \frac{S_3}{U_1} + \frac{4 S_3}{40 U_1} = \\
 & = \frac{100 S_3}{400 U_1} + \frac{100 S_3}{400 U_1} + \frac{16 S_3}{400 U_1} = \\
 & = \frac{156 S_3}{400 U_1} = \frac{475 S_3}{100 U_1} = \frac{156 S_3}{16 U_3} \xrightarrow{\text{на следующей страничке}}
 \end{aligned}$$

Дано:

$$V = 10^3 \text{ см}^3$$

$$M_1 = 8 \text{ кг}$$

$$M_2 = 7 \text{ кг}$$

$$K_{одн} = 2k$$

$$P = ?$$

$$C_u = 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

м. к. одн. кн - во 2-ю очередь
увеличилось в 2 раза то м.
увеличилось в 2 раза на 2-ю очередь
 $M_1 - m = M_2$

$$m = 1 \text{ кг}$$

m - масса 2-й очереди.

$$M_1 + m = M_0$$

M₀ - изначальная масса

$$M_0 = \rho V$$

$$M_1 + m = \rho V$$

$$\frac{M_1 + m}{V} = \rho$$

$$\rho = \frac{8M_1 + 1M_2}{10^{-3} \cdot 10^3} = 3000 \text{ кг/м}^3$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27771

шифр, не заполнять! ↗

ТУ 53 - 24

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

$$V_{in} = \frac{4,75 S_3}{156 S_3} = \frac{4,75 S_3}{39 S_3}$$
$$4 V_3 = \frac{16 V_3}{39}$$

$$4 V_3 = 0,1 \cdot 35 \text{ кВт/с}$$
$$V_3 = 3,5 \cdot 4$$
$$V_3 = 14 \text{ кВт/с}$$

(X)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ Москва

Место проведения

IF 23-54

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27(1)

ФАМИЛИЯ ШАЛАРЬ

ИМЯ Игорь

ОТЧЕСТВО Павлович

Дата рождения 10.04.2002 Класс: 11

Предмет Физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

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

Подпись участника олимпиады: Игорь ШАЛАРЬ

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:

$R = 0,04 \text{ м}$

$r = 0,01 \text{ м}$

$h - ?$

№2

П.к. ветеринация супа-
ром спаска за обратной
бокруг амб., спаска и супы,
расмотрим ситуацию для
одного торника. Центр начин-
ного торника будет временно оск.

$\omega_1; T_1; \omega_2$ - частота, период и угловая скорость
вращения торника по этой окружности.

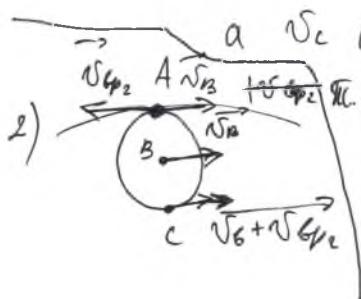
$\omega_1; T_1; \omega_2$ - частота, период и угловая скорость вращения
внутреннего кольца.

$n = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{T_1}{T_2}$

$T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{2\pi}{\omega_1}}{\frac{2\pi}{\omega_2}} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$

$n = \frac{\omega_2}{\omega_1}$

П.к. уравнение кеп, то $v_A = 0$, $A = 0$,



из рисунка 2 $v_B = \frac{v_C}{2}$, где $v_C = v$ в н. с.

$2v_B = v_C$

$2v_B = \omega_2(R+r)$

$v_C = \omega_1 R$



$\omega_1 R = 2 \omega_2 (R+r)$

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

$n = \frac{R}{2(R+r)} = \frac{0,04 \text{ м}}{0,1 \text{ м}} = 0,4$

+

Ответ: $n = 0,4$



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



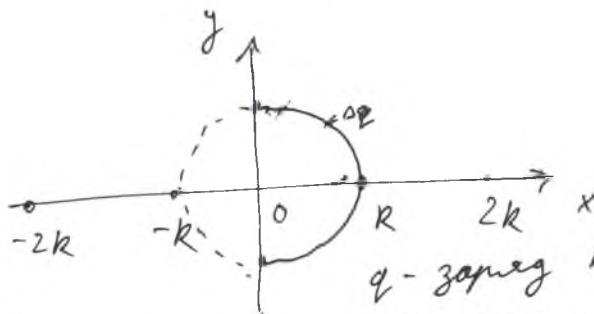
Дано:

$\Phi_0 = 100 \text{ В}$

$\Phi_{-2R} = 38,2$

$\Phi_{2R} = ?$

№

 q - заряд наружу

Предположим, что радиус с данной сферой с зарядом q находится другая сфера с зарядом q так же рисуется.

Найдем Φ_{02} в такой ситуации.

Δq - внешний заряд на наружной сфере

$$\Phi_{02} = \frac{k \Delta q}{R} = \frac{k q}{R} = \frac{k}{k} \cdot \frac{k q}{R} =$$

$$\frac{k}{k} \Delta q = 2q$$

$$\Phi_{02} = \frac{2q k}{R} \Rightarrow \text{внешняя наружу.}$$

концентрическая сферы не влияет.

в центре сферы с радиусом R с зарядом

$2q$ в радиусе концентрической сферы ($2\Phi_0 = 200 \text{ В}$)

в малой ситуации:

~~$\Phi_{-2R} = \Phi_{2R} = \frac{2q k}{2R} = \frac{q k}{R} = \Phi_0 = 100 \text{ В}$~~

~~$\Phi_{-2R} = \Phi_{2R} = \frac{q k}{2R} = \frac{q k}{2} = \frac{\Phi_0}{2} = 100 \text{ В}$~~

~~$\Phi_{-2R} = \Phi_{2R} = \Phi_0 - q$~~

~~$\Phi_{-2R} = \Phi_{2R} = \Phi_0 - q$~~

~~$\Phi_{-2R} = \Phi_{2R} = \Phi_0 - q$~~

По рисунку видно, что

$\Phi_{\text{спр. лев. ср.}} = 62 \text{ В}$ равен

$\Phi_{\text{спр. прав.}} = 6 - 2R$, тогда:

$$\Phi_{-2R} = \Phi_{2R} = \Phi_0 - q$$

$$= \Phi_0 - \Phi_{-2R}$$



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

$$= 100B - 38,2B = 61,8B$$

Ответ: $U_{2R} = 61,8B$



N1

B ~~can~~

В начале конвекция сильная медленное нагревание.
У поверхности конвекции воздух с изотр. испаряется в воздухе,
 сушка. В воде ~~испаряется~~ испаряется водяной пар, одновременно
 когда такие пузырьки поднимаются к поверхности, где температура
 выше, то при более низкой температуре расщепление пара и
испаряющий пар конденсируется, а пузырьки при этом исчезают?
 "исчезают", издавая звук.

При достаточном нагревании конвекция уменьшается, т.к.
 пузырьки при нагревании температуры могут образовываться
 в большем количестве и в большем объеме испарения, некоторые
 будут давлением толкать, более издавая звук. Доказать?

Когда р наст. испар. пара стремится равен р а. воды испарение
 закончится. и? Здесь?

Дано:

A

T₀

N

m

q

n=1

k-const

T₁ - ?

$$\gamma = \frac{Q}{T}$$

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

$$\gamma = \frac{q N \omega}{2\pi R}$$

По закону об изменении кин. Е:

$$\Delta E_K = \leq A$$

$$\Delta E_K = q \cdot \xi_i$$

$$\xi_i = A$$

$$\Delta E_K = q \cdot A$$



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



$$\frac{m \omega_1^2}{2} -$$

$$\frac{m}{2} (\omega_1^2 - \omega_0^2) = qA$$

$$\omega = \frac{\sqrt{q \pi R}}{q N}$$

$$\frac{m 4\pi^2 k^2}{q^2 N^2} (\omega_1^2 - \omega_0^2) = qA$$

$$\omega_1^2 = \sqrt{A + \frac{m 4\pi^2 k^2}{q^2 N^2} \omega_0^2} =$$

$$= \sqrt{\omega_0^2 + \frac{A q^3 N^2}{m 4\pi^2 k^2}}$$

(1+)

По 2-му закону Ньютона:

$$\sum \vec{F} = \vec{am}$$

$$F_x = \frac{\omega^2 r}{k}$$

N5

Дано:

$$m = 100 \text{ кгм}$$

$$U = 380 \text{ В}$$

$$\eta = 80\%$$

N5-?

 $\eta = \frac{q}{U} \Rightarrow$ мощность под гидротехн. работы q
В конце всего затрач.В конце времени ($t = 5$) затрач. затрат. с усл., адо ($t = 12,5$) ~~затрач.~~ он затрат. с изм. скорост..

$$\eta = \frac{A}{A_m} = \frac{FS}{U q t} = \frac{FS}{U q}$$

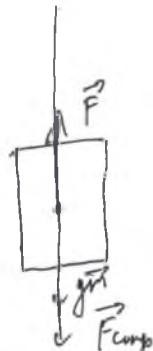
$$A = \eta U q$$

По закону об изменении кин. E:

$$\Delta E_k = A_F + A_{gm} + A_{F \text{ comp.}}$$

В конце времени её затрат.

$$\text{После } t = 5 \text{ с } F = g m + F_{\text{comp}}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

АТЛ

Место проведения

VD 54-81

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ ШАХОВ

ИМЯ СТАНИСЛАВ

ОТЧЕСТВО ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения 10.09.2002 Класс: 11

Предмет Ризика Этап: Финальный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ЖАХОВ СТАНИСЛАВ ЕВГЕНЬЕВИЧ

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

Носилки

$$\begin{aligned} \text{Дано:} \\ n=1 \\ R=4\text{ см} \\ r=1\text{ см} \\ N=? \end{aligned}$$



Решение:

П.с. вспомине катушку наковыльную, а
внушерные катушки, при этом
маленькие катушки вспоминаем без
затягивания, но по мере обогрева
внушерного катуша все больше катушка
будут приходить в контакт с катушкой
и катушка будет защищать катушку.
При этом катушка будет защищать катушку
и катушка будет защищаться катушкой.

$$l_1 = 2\pi R \quad l = 2\pi R N, \quad \text{где } N - \text{количество катушек}$$

$$2\pi R N = 2\pi R N \Rightarrow l = 2\pi R N;$$

$$N = \frac{R}{r} = \frac{4}{1} = 4$$

Ответ: 4





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



Дано:

$I_0, m, g,$

$\frac{\Delta B}{\Delta t} = A$

 N $n \geq 1$ $I - ?$

13.
Решение:

$I = I_0 + \Delta I$

$\Delta I \Delta t = qN$

по закону Клапейра: $m \omega c = F_{нав}$ (силы сопротивления)

$V = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi L}{t} = \frac{2\pi R}{\epsilon} \quad \frac{m\omega^2}{R} = qB V$

$\text{т.к. } \frac{2\pi m}{\epsilon} = qB \quad B = \frac{2\pi m}{q\epsilon}$

$\epsilon = \frac{2\pi m}{qB} \quad \Delta B = A \Delta t \Rightarrow B = At$

$\epsilon = \frac{2\pi m}{qAt} \Rightarrow \epsilon^2 = \frac{2\pi m}{qA} \Rightarrow \epsilon = \sqrt{\frac{2\pi m}{qA}}$

$qN = \Delta I \sqrt{\frac{2\pi m}{q}} \Rightarrow \Delta I = \frac{qN}{\sqrt{\frac{2\pi m}{q}}} = \sqrt{\frac{q^2 N^2}{2\pi m}} =$

$= \sqrt{\frac{q^2 N^2}{2\pi m}} = \frac{qN\sqrt{q}}{\sqrt{2\pi m}} = qN\sqrt{\frac{q}{2\pi m}}$

$I = I_0 + qN\sqrt{\frac{q}{2\pi m}}$

x

Ответ: $I = I_0 + qN\sqrt{\frac{q}{2\pi m}}$

Дано:

 r_i

$\varphi_0 = 100\text{ В}$

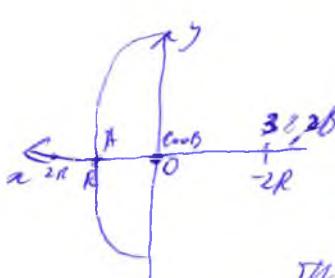
$\varphi_{-2R} = 38,2\text{ В}$

$2R = -2R$

$x_{2R} = 2R$

 $\varphi_{2R} = ?$

14.
Решение:



$U = \varphi_0 - \varphi_{-2R} = 100 - 38,2 = 61,8\text{ В}$

~~$E = U$~~ ~~$d = 2R$~~ ~~$0 - (-2R) = 2R$~~

~~$E = \frac{U}{d}$~~

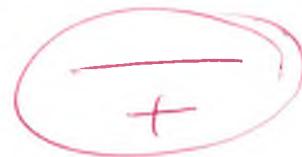
$E = \frac{61,8}{2R} = \frac{30,9R}{R} \left(\frac{V}{m}\right)$

т.к. среда между радиусом R и наружной границей, то в любой её точке E одинаков и равен $\frac{30,9}{R} \left(\frac{V}{m}\right)$.
Позже, в м.т. $E = \frac{30,9}{R} \left(\frac{V}{m}\right)$ $d_2 = 2R - R = R$

$\varphi_{2R} = \varphi_{-2R} - \frac{E}{2R} \cdot 4R \quad \varphi_A - U \quad \text{Позже. в м.т. } \varphi_A = 100\text{ В} \quad (q = \text{const})$

$U_{2R} = Ed_2 = \frac{30,9}{R} \cdot R = 30,9\text{ В} \Rightarrow \varphi_{2R} = \varphi_A - U_{2R} = 100 - 30,9 = 69,1\text{ В}$

Ответ: ~~69,1 В~~





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



Дано:

$$\begin{aligned} & R = 1000 \text{ Ом} \\ & U = 380 \text{ В} \\ & \gamma = 0,8 \\ & \underline{\quad} \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad} \end{aligned}$$

$$\underline{\quad} \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad} \quad \underline{\quad}$$

n5-

Решение:

По условию: действительное рабочее значение тока находилось с промежуточками от 0,5С до 5С и от 5С до 12,5С.

$$\text{Поток } I_{gr} = \frac{I_1 + I_2}{2} = \frac{100 + 80}{2} = 90 \text{ А}$$

$$I_{gr2} = \frac{80 + 65}{2} = 72,5 \text{ А}$$

$$P = \frac{A}{t} = \frac{FS}{t} = FD \Rightarrow U = \frac{P}{F} = \frac{P}{mg}$$

$$P = \gamma U I_{gr}$$

$$P = \frac{U(I_{gr1}t_1 + I_{gr2}t_2)}{t} = \frac{U(I_{gr1}t_1 + I_{gr2}t_2)}{t} \Rightarrow$$

$$= 24035 \text{ Вт}$$

$$U = \frac{24035}{20000000} = 0,024 \text{ м/с}$$

Ответ: 0,024 м/с



Дано:

$$\varphi_0 = 200 \text{ В}$$

$$\varphi_A = 38,2 \text{ В}$$

$$\underline{\quad}$$

$$\underline{\quad}$$

$$\underline{\quad}$$

$$\underline{\quad}$$

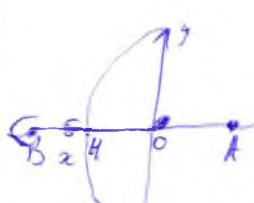
$$\underline{\quad}$$

$$\underline{\quad}$$

Решение:

$$Q_1 = Q_2$$

$$P = \int E dS$$



$$Q_{OA} = \int E dS = \pi R^2 E_1$$

$$Q_{OB} = \int E dS = \frac{9\pi R^2 S}{2} = \pi R^2 E_2$$

$$Q_{OA} = \cancel{2\pi} Q_{OB} \Rightarrow E_1 = 2E_2$$

$$E_1 = \frac{U}{d} = \frac{\varphi_0 - \varphi_A}{2R} = \frac{200 - 38,2}{2R} = \frac{30,9}{R} \text{ (В/м)}$$

$$E_2 = 2 \cdot \frac{30,9}{R} = \frac{61,8}{R} \text{ (В/м)} \quad \text{ДК. к. магнитного поля}$$

$$\varphi_0 - \varphi_A - U = E_2 d = \frac{61,8}{R} \cdot 2R = 123,6 \text{ В} \quad \varphi_R = \varphi_0 = 200 \text{ В} \Rightarrow \delta 2R =$$

$$\Rightarrow \varphi_R - \varphi_B = E_2 d = \frac{61,8}{R} \cdot 2R = 123,6 \text{ В} \Rightarrow \delta 2R = R$$

$$\Rightarrow \varphi_B = E_2 d = \frac{61,8}{R} \cdot R = 61,8 \text{ В} \quad \text{Ответ: } 61,8 \text{ В.}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ЧРЧО

Место проведения

ИВ 93-61

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 23111

ФАМИЛИЯ

Джабиев

ИМЯ

Димитрий

ОТЧЕСТВО

Генадьевич

Дата

рождения

01.07.2002

Класс: 11

Предмет

Физика

Этап: Задачнический

Работа выполнена на

4

листах

Дата выполнения работы:

09.02.2020

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Жабиев

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

Диско

$$R = 4 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

 $N?$

Решение

Преобразование этой системы в виде звук
излучения:

$$R = 1$$

$$r = 2$$

$$N = \frac{S_{\text{бакш}}}{S_{\text{изл}}} =$$

$$= \frac{t_1 \cdot v_{n1}}{t_2 \cdot v_{n2}}$$

$$t_1 = \frac{S}{w_1} = \frac{2\pi R}{2\pi} = RT_1$$

время 1 полного
обхода

$$t_2 = \frac{S}{w_2} = \frac{2\pi r}{2\pi} = rT_2$$

(—)

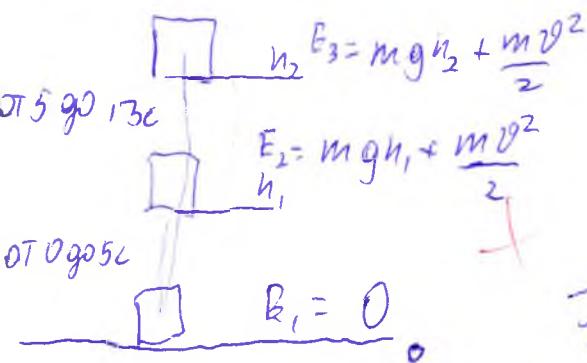
~~$\frac{T_1}{T_2} = \frac{v_1}{R} \neq \frac{T_1}{T_2} = \frac{r}{R} = \frac{1}{4} \Rightarrow T_2 = 4T_1$~~

 $v_1 = v_2$, $T \propto$ вращение с одинаковой
скоростью.

$$N = \frac{S_{\text{бакш}}}{S_{\text{изл}}} = \frac{R \cdot T_1 \cdot v_{n1}}{r \cdot T_2 \cdot v_{n2}} = \frac{4R \cdot T_1 \cdot v_{n1}}{4r \cdot T_2 \cdot v_{n2}} =$$

= ①

Ответ: 1 обход.



Старая замеска нужна
изменить совершив ра-
бочую работу можно

 $\Delta E_1 = mgh_1 + \frac{mv^2}{2}$, чтобы эн-
тальпия спортивной v

Тогда система на 2 части:



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

1) от 0 до 5 с - тело пристремлено к земле ϑ , на
какой - то высоте h_1

2) от 5 до 13 с - тело движется равномерно
изменяя массу ϑ и

$$1) \Delta E_1 = A_{n_1} = 0,8 A_{3_1} = 0,8 \cdot 4 \cdot \frac{1}{2} (100+80) \cdot 5 = 136800 \text{ дж}$$

$$A_{n_1} = mgh_1 + \frac{mv^2}{2} = 136800 \quad \begin{matrix} \text{масса} \\ \text{под градиентом} \end{matrix}$$

$$2) \Delta E_2 = A_{n_2} = 0,8 A_{3_2} = 0,8 \cdot 4 \cdot \frac{1}{2} (80+65) \cdot 8 = 176320 \text{ дж}$$

$$A_{n_2} = mg(h_2 - h_1) = 176320$$

$$\begin{cases} mgh_1 + \frac{mv^2}{2} = 136800 \\ mgh_2 - mgh_1 = 176320 \end{cases}$$

$$mgh_2 + \frac{mv^2}{2} = 313120 \text{ дж} = E_3$$

$$mgh_1 + \frac{mv^2}{2} = E_3 - A_{n_2}$$

$$mgh_1 + \frac{mv^2}{2} = mgh_2 + \frac{mv^2}{2}$$

$$\begin{cases} E_1 = 0 \\ E_2 = mgh_1 + \frac{mv^2}{2} \\ E_3 = mg(h_2 + \frac{mv^2}{2}) \end{cases}$$

$$E_2 + E_3 = mg(h_1 + h_2) + mv^2$$

$$E_3 - E_2 = mg(h_2 - h_1) = A_{n_2}$$

$$mgh_2 - A_{n_1} + \frac{mv^2}{2} = A_{n_2}$$

$$mgh_1 = mgh_2 - A_1 = 313120 - 136800 = \\ = 176320$$

$$\frac{mv^2}{2} = 136800 + 176320 =$$

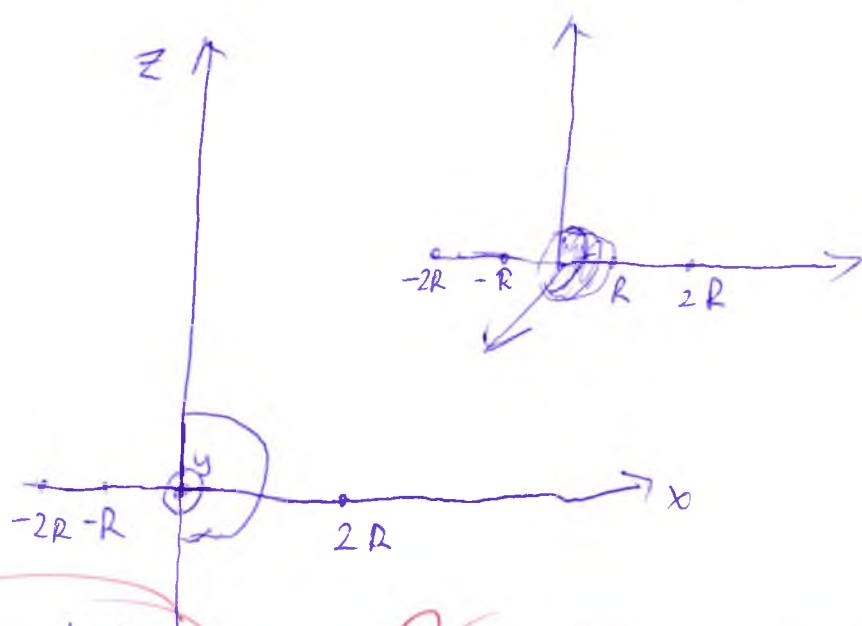
$$v = \sqrt{\frac{2(136800 + 176320)}{m}}$$





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

✓4



$$\varphi_{-2R} = \frac{k_0 q}{2R} = 38,2$$

?? Да же?

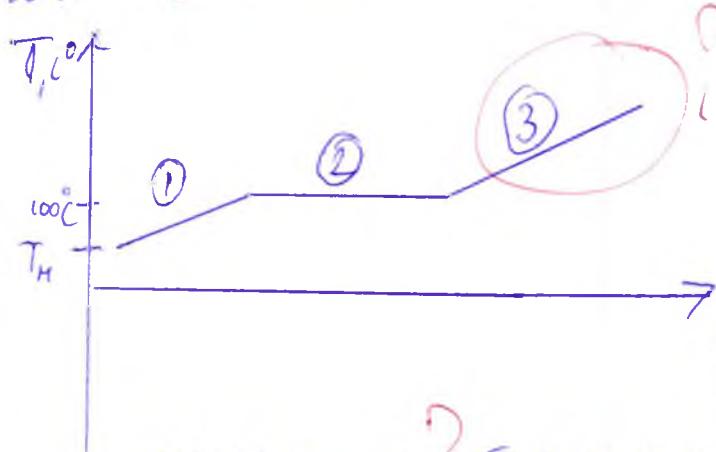
$$kq = 38,2 \cdot 2R$$

Т к заряд остающийся наружу

$$\varphi_{2R} = \frac{kq}{R} = \frac{38,2 \cdot 2R}{R} = 76,4 \text{ В}$$

Т к напряжение до потока он край тела=R

Ответ: ~~76,4 В~~
✓1



- 1) прошел излучение частиц, при котором характерен низкий звук, когда гидравлические ~~струи~~ передвигающие ~~струи~~ снизу вверх, происходит конвекция, образование пузырьков воздуха (100°)
- 2) при движении частиц температура (100°) конечна эти пузырьки ссыпается с поверхности излучения



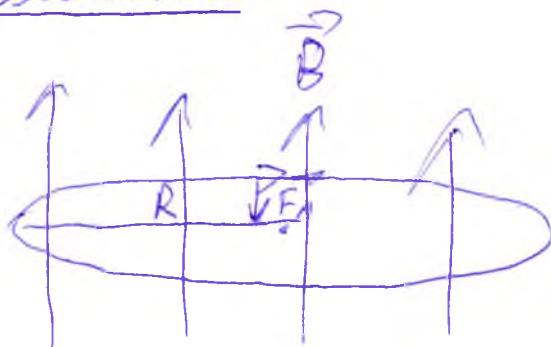
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

и закрашивается весь, и то же закрашивается,
при этом на изображении звезда бывает одна с буквой
направления, образующего пару.

3) вся вода переходит в пар и затем затем
нагревается - безщипчий процесс. (—)

N3

Дано	Решение
A, I_0	
N, m, q	
$R - \text{const}$	
$I - ?$	



$$F = BqV$$

$$ma = qV B$$

$$m \frac{V - V_0}{t} = qVB$$

$$m \frac{\Delta V}{t} = qVB$$

$$t = \frac{mV}{qB}$$

Ответ:

$$I = \frac{qBA}{I_0 \cdot M}$$

/

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

г. Новочебоксарск

Место проведения

VN 45-56

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27781

шифр

ФАМИЛИЯ Ярославцов

ИМЯ Михаил

ОТЧЕСТВО Александрович

Дата рождения 14.07.2005 Класс: 8

Предмет Физика Этап: Заключительный

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы: 09.02.2020
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Михаил Ярославцов

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



N2

(±)

Дано:

$$P = 500 \text{ МВт} = 500 \cdot 10^6 \text{ Вт}$$

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

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

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

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

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

W - ?

Задание:

Так как потери энергии обусловлены теплоиздателем, уменьшит $P_{\text{н}} = P - \eta \cdot 100\%$ не имеет смысла на второй водор.

$$A_Z = A_h + Q \quad P = \frac{11 \lambda}{T}$$

$$\eta = \frac{A_h \cdot 100\%}{A_Z} = \frac{A_h \cdot 100\%}{A_h + Q} \quad A_h = PT$$

$$\eta = \frac{PT}{TP+Q} \cdot 100\% \Rightarrow \eta Q = PT \cdot 100\% - \eta PT$$

$$Q = \frac{PT (100\% - \eta)}{\eta}$$

$$Q = \frac{11 PT}{989} \quad Q = cm(t_2 - t_1) \quad \frac{11 PT}{989} = cm(t_2 - t_1)$$

$$m = \frac{11 PT}{989 \cdot c(t_2 - t_1)} \quad m = DV \quad DV = \frac{11 PT}{989 \cdot c(t_2 - t_1)}$$

$$V = \frac{11 PT}{989 \cdot c(t_2 - t_1) \cdot \rho}$$

$$W = \frac{V}{T}$$

$$W = \frac{11 P}{989 \cdot c(t_2 - t_1) \cdot \rho}$$

$$? W = \frac{11 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 208 \text{ Вт}}{989 \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 29 \text{ К} \cdot 30 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}} \approx \frac{55000 \text{ кДж}}{1218 \cdot 989 \text{ кДж}} \approx \frac{55 \text{ кДж}}{1218 \text{ кДж}} \approx 1 \frac{\text{м}^3}{\text{к}} \approx 1 \frac{\text{м}^3}{\text{т}}$$

Ответ: $1 \frac{\text{м}^3}{\text{т}}$

N3

Дано:

Задание:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} =$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{S_2}{S_3} \Rightarrow S_2^2 = S_1 S_3$$

$$= \frac{N_1}{N_2} = \frac{N_2}{N_3} =$$

$$\frac{S_1}{S_2} = 1,5 \Rightarrow S_2 = 1,5 S_1 \quad \Rightarrow \frac{9}{4} S_3^2 = S_1 \cdot 3$$

$$N_{\text{тр}} = 95 \frac{\text{кВт}}{\text{т}}$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 1,5 S_1 + 2,25 S_1 + S_3 = 4,75 S_1$$

V3 - ?

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{S_1}{N_1} + \frac{S_2}{N_2} + \frac{S_3}{N_3}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow V_2 = \frac{2}{3} V_1$$

$$\frac{V_1}{V_3} = \frac{N_3}{N_1} \Rightarrow V_3 = \frac{4}{9} V_1$$

$$\Rightarrow \frac{4}{9} V_3 = V_1$$

$$t = \frac{9^2 S_1}{9^2 N_1} + \frac{3^2 S_2}{2^2 N_2} + \frac{S_3}{N_3} = \frac{S_1 (9^2 + 3^2 + 1)}{16 N_1} = \frac{S_1 (81 + 9 + 1)}{16 N_1} = \frac{93 S_1}{16 N_1}$$

$$V_{\text{тр}} = \frac{t}{N_1} = \frac{93 S_1}{9 \cdot 93 S_1} = 28 V_1 \quad N_3 = \frac{N_{\text{тр}}}{28} \quad V_1 = \frac{95}{28} \frac{\text{кВт}}{\text{т}} = 3,39 \frac{\text{кВт}}{\text{т}} \quad \text{Ответ: } 3,39 \frac{\text{кВт}}{\text{т}}$$



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



Задача:

$$\begin{aligned} m &= 4 \text{ кг} \\ &= 0,4 \text{ м} \\ V &= 600 \text{ см}^3 \\ &= 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \\ V_0 &= \frac{2}{3} V \\ P_0 &= 1000 \frac{\text{кн}}{\text{м}^2} \end{aligned}$$

 P_1 ?

Чему:

$$F_T = F_A \quad F_A = P_0 g V_0$$

$$F_T = m \cdot g$$

$$m_0 = m + m_b \quad m = 1/4 V_0$$

$$m_b = P_0 V_0 = \frac{2}{3} P_0 V$$

$$F_T = \frac{2}{3} P_0 V_0 g + P_1 V_0 = \frac{2}{3} P_0 V_0 g + m \cdot g \Rightarrow V_0 = \frac{2 P_0 V_0 + m}{\frac{2}{3} P_0}$$

$$V_0 = \frac{m}{P_1} \Rightarrow P_1 = \frac{m}{V_0}$$

$$P_1 = \frac{0,4 \text{ кг} \cdot 10^3 \frac{\text{кн}}{\text{м}^2}}{\frac{2}{3} \cdot 10^3 \frac{\text{кн}}{\text{м}^2} \cdot 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 + 0,4 \text{ кг}} = \frac{400 \text{ кн}}{0,8 \text{ м}^2} = 500 \frac{\text{кн}}{\text{м}^2}$$

$$\text{Ответ: } P_1 = \frac{m}{V_0} = \frac{m \cdot P_0}{\frac{2}{3} P_0 V_0 + m} = 500 \frac{\text{кн}}{\text{м}^2}$$

N1

+

Так как давление в сосуде под водой
отличается от атмосферного, то если давление
будет отниматься снизу вверх, то жидкость
будет направлена ~~вправо~~ вправо, и если на поверхности
наложено тело, то ускорение увеличится. Если давление ~~всегда~~
будет больше атмосферного, и смотреть вспомогательную
нормаль, то если на неё наложено тело, ускорение уменьшится

N5

Так как дно имеет неправильную форму и
изогнутой спереди, то $S = h^2 = 64 \text{ см}^2$.

