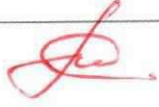


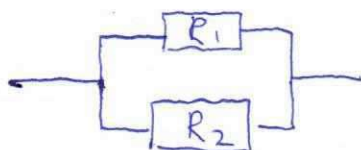
ШИФР 15898

Класс 9 Вариант 2 Дата Олимпиады 03.03.18

Площадка написания МФТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ <u>20</u>		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>20</u>	<u>двадцать</u>	

$R = 32 \text{ Ом}$
 $R_{\text{общ}} = 6 \text{ Ом}$
 $n = \frac{I_1}{I_2} = ?$



$$R_1 = \frac{\rho_c \cdot l_1}{S}$$

$$R_2 = \frac{\rho_c \cdot l_2}{S}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R_2 = R - R_1$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R - R_1}$$

для удобства решения, подставим известные величины в данное уравнение. (т.к. моё решение привело к квадратному уравнению)

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{32 - R_1}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{32 - R_1 + R_1}{32R_1 - R_1^2}$$

$$192 = 32R_1 - R_1^2$$

$$R_1^2 - 32R_1 + 192 = 0$$

$$D = 1024 - 768 = 256 = 16^2$$

$$R_1 = \frac{32 + 16}{2} = 24 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 32 - 24 = 8 \text{ Ом}$$

$$n = \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_1 \cdot S \cdot \rho_c}{\rho_c \cdot R_2 \cdot S} = \frac{R_1}{R_2}; \quad \boxed{n = \frac{R_1}{R_2}}$$

$$n = \frac{24}{8} = \frac{3}{1}$$

3

№4
 т.к. давление в жидкостях распределяется равномерно, то давление на боковую стенку должно равняться $\rho g h$.
 Сила давления на "дно" сосуда будет равна $\frac{\rho g h}{S} = \frac{\rho g h}{a^2}$
 Сила давления на боковую стенку сосуда равно $\frac{\rho g h}{S_1} = \frac{\rho g h}{h \cdot a}$
 приравняв, увидим, что $\frac{\rho g h}{a^2} = \frac{\rho g h}{h \cdot a} \Rightarrow \frac{1}{a^2} = \frac{1}{h \cdot a} \Rightarrow \boxed{h = a}$
 P.S. Если имелось в виду, что сумма сил давлений на боковые стенки ($\sqrt{S_1} + \sqrt{S_2}$) равна силе давления на дно сосуда, то $\boxed{h = \frac{1}{2} a}$ (решение аналогично)

5



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



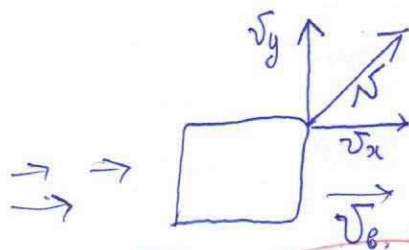
ШИФР 15898

№2

$$v_{отн} = 6 \frac{м}{с}$$

$$v_x = 6 \frac{м}{с}$$

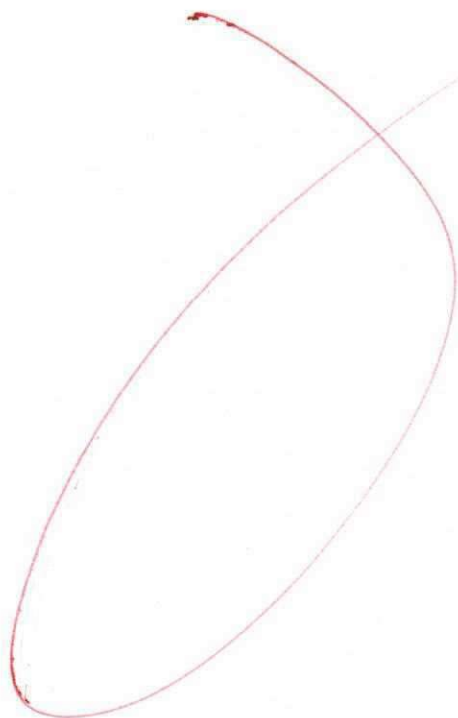
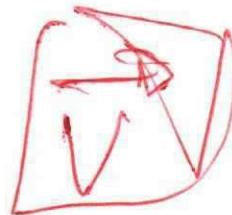
$$v_y = 5 \frac{м}{с}$$



$$v_{отн} = v_x + v_{отн}$$

$$v_{отн} = 12 \frac{м}{с}$$

Ответ: $12 \frac{м}{с}$



~ 3

Очевидно, что пассажир опоздал на то время, за которое ~~много~~ уехал поезд - $t_2 - t_1$. Так же понятно, что это зависит от длины вагона и их количества.

пусть L - длина одного вагона; n - число вагонов.

ср. скорость V_1 и V_2 .

$$\begin{array}{l|l}
 n & \\
 L & \\
 t_1 & \\
 t_2 & \\
 t &
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{l}
 2L = \bar{v}_1(t_1 + t_2) + \frac{a(t_1 + t_2)^2}{2} \\
 \bar{v}_{\text{кон.}} = \bar{v}_1 + a(t_1 + t_2) \\
 L \cdot n = \frac{a t^2}{2} \\
 \bar{v}_{\text{кон.}} = a t
 \end{array}
 \right.
 \left\{
 \begin{array}{l}
 \bar{v}_1 + a(t_1 + t_2) = a \cdot t \\
 \bar{v}_1 = \frac{4L - a(t_1 + t_2)^2}{(t_1 + t_2)^2} \\
 \frac{4L - a(t_1 + t_2)^2 + 2a(t_1 + t_2)^2}{2(t_1 + t_2)a} = t \\
 t = \frac{4L + a(t_1 + t_2)^2}{2(t_1 + t_2)a}
 \end{array}
 \right.$$

$$a = \frac{2Ln}{t^2}$$

$$t = \frac{4L \cdot t^2}{2(t_1 + t_2) \cdot 2Ln} + \frac{a(t_1 + t_2)^2}{2(t_1 + t_2)a}$$

$$t = \frac{4t^2}{4(t_1 + t_2)n} + \frac{(t_1 + t_2)}{2}$$

$$t = \frac{t^2}{(t_1 + t_2)n} + \frac{(t_1 + t_2)}{2}$$

$$\frac{1}{(t_1 + t_2)n} t^2 - t + \frac{(t_1 + t_2)}{2} = 0$$

2

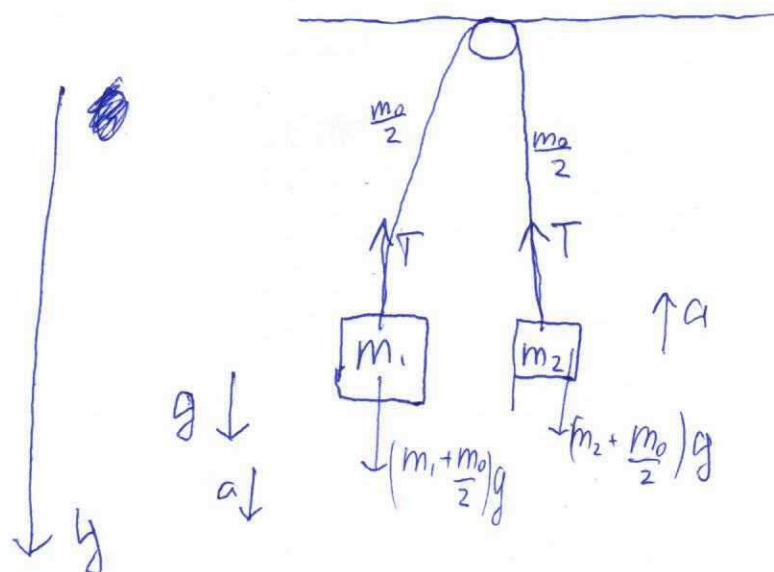
$$D = 1 - \frac{4(t_1 + t_2)^2}{2 \cdot (t_1 + t_2)n} =$$

$$= 1 - \frac{2}{n}$$

$$t = \frac{(1 + \sqrt{1 - \frac{2}{n}})(t_1 + t_2)n}{2}$$

№ 5

m_0
 m_1
 m_2 ($m_1 > m_2$)
 $a = ?$



$$\left. \begin{aligned} 0_y: -T + (m_1 + \frac{m_0}{2})g &= (m_1 + \frac{m_0}{2})a \\ 0_y: -T + (m_2 + \frac{m_0}{2})g &= -(m_2 + \frac{m_0}{2})a \end{aligned} \right\}$$

$$-T + T + (m_1 + \frac{m_0}{2})g - (m_2 + \frac{m_0}{2})g = (m_1 + \frac{m_0}{2})a + (m_2 + \frac{m_0}{2})a$$

$$g(m_1 + \frac{m_0}{2} - m_2 - \frac{m_0}{2}) = a(m_1 + m_2 + m_0)$$

$$a = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2 + m_0}$$

+ 5

$$[a] = \frac{m \cdot \frac{m}{s^2}}{C^2 \cdot \frac{m}{s^2}} = \frac{m}{C^2}$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

15898

№6

$$m_1 = 5 \text{ кг}$$

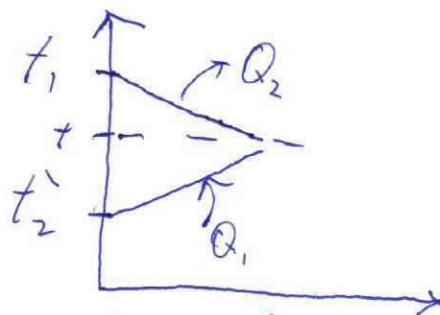
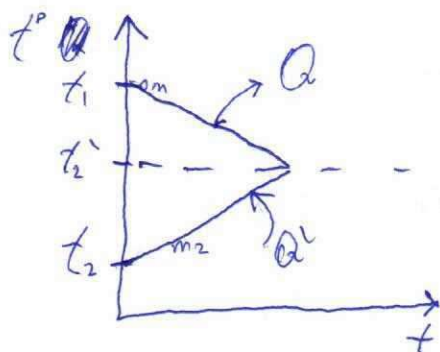
$$m_2 = 1 \text{ кг}$$

$$t_1 = 60^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C}$$

$$t = 59^\circ\text{C}$$

$$\Delta m = ?$$



$$\begin{aligned} Q + Q' - Q &= 0 \\ Q' &= m_2 c (t_2' - t_2) \\ Q &= \Delta m c (t_1 - t_2') \\ Q_1 - Q_2 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= \Delta m c (t - t_2') \\ Q_2 &= (m_1 - \Delta m) c (t_1 - t) \end{aligned}$$

бисек-бисек. m_2

$$\begin{aligned} \Delta m c (t - t_2') &= (m_1 - \Delta m) c (t_1 - t) \\ \text{т.к. } t_1 - t &\text{ равно } 1, \text{ дальше} \\ \text{мы не будем писать это} \\ \text{выражение, заменив его единицей} \\ \text{(для простоты решения)} \\ \Delta m (t - t_2') &= (m_1 - \Delta m) \\ \Delta m (t - t_2') + \Delta m &= m_1 \\ \Delta m (t - t_2' + 1) &= m_1 \end{aligned}$$

$$\Delta m = \frac{m_1}{t - t_2' + 1}$$

$$\Delta m = \frac{m_2}{t - \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_2 + \Delta m} + 1}$$

$$m_2 (t_2' - t_2) = \Delta m (t_1 - t_2')$$

$$m_2 t_2' - m_2 t_2 = \Delta m t_1 - \Delta m t_2'$$

$$m_2 t_2' + \Delta m t_2' = \Delta m t_1 + m_2 t_2$$

$$t_2' = \frac{\Delta m t_1 + m_2 t_2}{m_2 + \Delta m}$$

$$\Delta m = \frac{m_2 \left(\frac{\Delta m (1+t) - m_1}{\Delta m} - t_2 \right)}{t_1 - \frac{\Delta m (1+t) - m_1}{\Delta m}}$$

подставим численные значения в данную формулу:

$$\Delta m = \frac{5}{59 - \Delta m 60 + 20 + 1}$$

$$\Delta m = \frac{40 \Delta m - 5}{60 \Delta m - 60 \Delta m - 5}$$

$$\begin{aligned} 5 &= 45 \Delta m \\ \Delta m &= \frac{1}{9} \text{ кг} \end{aligned}$$

Ответ: $\frac{1}{9}$ или $\approx 0,11 \text{ кг}$

$$\Delta m = \frac{5}{60 + 60 \Delta m - 60 \Delta m + 20}$$

$$80 \Delta m = 5 + 5 \Delta m$$

$$75 \Delta m = 5$$

$$\Delta m \approx 0,064 \text{ кг} = \frac{1}{15} \text{ кг}$$