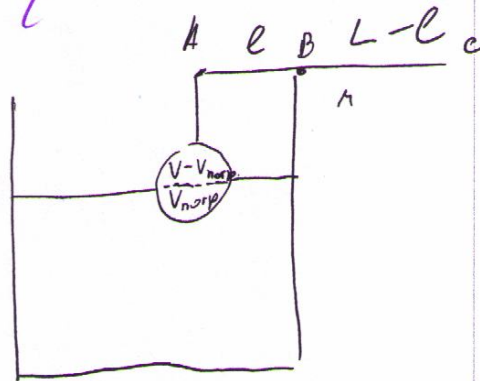




9-01253  
СТР 1 / 6



$$l = 2 \text{ см}$$

$$L - l = 3 \text{ см}$$

Масса части АВ стержня -  
-  $\frac{l}{L} M = 1,8 \text{ з}$  (т.к. однородный)

Масса части ВС стержня

$$- \frac{L-l}{L} M = 2,7 \text{ з (т.к. однородный)}$$

Так как стержень в равновесии, то сумма моментов всех сил относительно В равна нулю.

Рассмотрим часть стержня

Введём систему координат стержня, взяв за начало координат - точку В, а за ~~положительное~~ положительное направление - от В к С, а ~~единичный~~ <sup>координаты</sup> отрезок <sup>координаты</sup>  $1 \text{ см}$ .

Рассмотрим часть стержня от  $x$  до  $x+dx$

Момент силы тяжести для неё  $\frac{dx}{L} M \cdot xg$

( $x$  - плечо,  $\frac{dx}{L} M$  - масса). Сумма всех моментов ещё:

$$\int_{-l}^{L-l} \frac{x dx}{L} M g = \frac{Mg}{L} \int_{-l}^{L-l} x dx = \frac{Mg x^2}{2L} \Big|_{-l}^{L-l} = \frac{Mg}{2L} (L^2 - 2Ll + l^2 - l^2) = \frac{Mg(L-2l)}{2}$$



9-01253  
СТР 2 / 6

На шарик действуют сила тяжести  $\rho_{\text{ш}} V g$  и сила Архимеда  $\rho_{\text{в}} \frac{V}{2} g$

$$\text{В сумме } \rho_{\text{ш}} V g - \frac{1}{2} \rho_{\text{в}} V g = V g \left( \rho_{\text{ш}} - \frac{1}{2} \rho_{\text{в}} \right)$$

Все эти силы действуют на верёвочку, для которой плечо сил  $-e$  (минус, потому, что ~~от В к А~~ от В к А отрицательное направление)

$$V g \left( \rho_{\text{ш}} - \frac{1}{2} \rho_{\text{в}} \right) (-e) + \frac{M g (L - 2e)}{2} = 0 \quad \left( \begin{array}{l} \text{в равновесии} \\ \text{монеты сил} \\ \text{скадываются} \end{array} \right)$$

$$\frac{M g (L - 2e)}{2} = V g \left( \rho_{\text{ш}} - \frac{1}{2} \rho_{\text{в}} \right) e$$

$$\frac{M (L - 2e)}{2} = V \left( \rho_{\text{ш}} - \frac{1}{2} \rho_{\text{в}} \right) e$$

$$\frac{4,5 \cdot (5 - 2 \cdot 2)}{2} = 0,5 \left( \rho_{\text{ш}} - \frac{1}{2} \cdot 1 \right) \cdot 2$$

$$2,25 = \rho_{\text{ш}} - \frac{1}{2}$$

$$2,75 = \rho_{\text{ш}}$$

$$\rho_{\text{ш}} = 2,75 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$m_{\text{ш}} = \rho_{\text{ш}} V = 2,75 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 0,5 \text{ см}^3 = 1,375 \text{ г}$$

10 Самов



9-01253

СТР 3 / 6

Пусть объём соеда -  $V$   
Суммарный объём шаров -  $V-9$

Масса шаров  $\rho_{\text{ш}}(V-9) = 2,5\rho_{\text{в}}(V-9)$

~~Внутренняя энергия шаров~~

Масса воды  $9\rho_{\text{в}}$

Закон сохранения энергии при теплообмене:

$$20 \cdot c_{\text{в}} \cdot 9\rho_{\text{в}} + 200 \cdot c_{\text{ш}} \cdot 2,5\rho_{\text{в}}(V-9) = 100(c_{\text{в}} \cdot 9\rho_{\text{в}} + c_{\text{ш}} \cdot 2,5\rho_{\text{в}}(V-9))$$

$$c_{\text{ш}} = \frac{1}{5}c_{\text{в}}$$

$$20 \cdot 9 c_{\text{в}}\rho_{\text{в}} + 200 \cdot 2,5 \cdot \frac{1}{5} \cdot (V-9) c_{\text{в}}\rho_{\text{в}} = 100(9 c_{\text{в}}\rho_{\text{в}} + 2,5 \cdot \frac{1}{5} c_{\text{в}}\rho_{\text{в}}(V-9))$$

$\Downarrow$

$$20 \cdot 9 + 200 \cdot 2,5 \cdot \frac{1}{5} \cdot (V-9) = 100(9 + 2,5 \cdot \frac{1}{5} (V-9))$$

$$180 + 100(V-9) = 900 + 50(V-9)$$

$$50(V-9) = 720$$

$$V-9 = 14,4$$

$$V = 23,4 \text{ л}$$

Ответ: 23,4 л

100

Рассмотрим систему отсчёта  
мальчика:

собака убегает со скоростью:

$$v-u = 10 \text{ км/ч}$$

а прибегает:  $v+u = 20 \text{ км/ч}$

~~стационар~~ На убежание тратится  $\frac{L}{v-u}$  времени,  
а на прибегание  $\frac{L}{v+u}$  времени.

$$\text{Всего } \frac{L}{v-u} + \frac{L}{v+u} = L \left( \frac{1}{v-u} + \frac{1}{v+u} \right)$$

$$\text{За это время мальчик проедет } L \left( \frac{1}{v-u} + \frac{1}{v+u} \right) =$$

$$= L \left( \frac{u}{v-u} + \frac{u}{v+u} \right) = 10 \text{ м} \left( \frac{5 \text{ км/ч}}{10 \text{ км/ч}} + \frac{5 \text{ км/ч}}{20 \text{ км/ч}} \right) = \frac{3}{4} \cdot 10 \text{ м} = 7,5 \text{ м}$$

$$\text{За } N \text{ циклов } 7,5 \cdot N = 750 \text{ м}$$

Ответ: 750 м

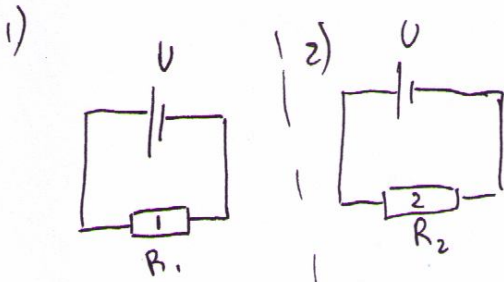


9-01253  
СТР 4/6

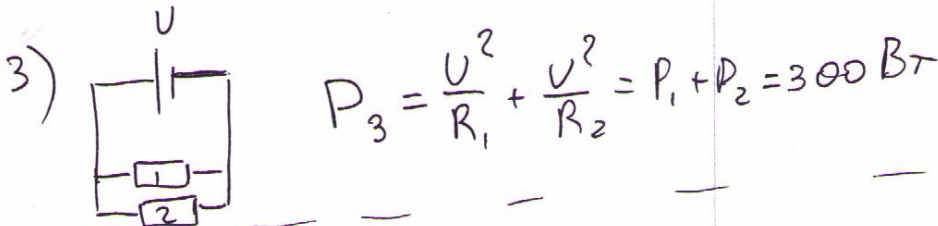
10 баллов



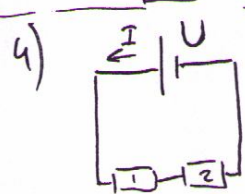
9-01253  
СТР 5 / 6



$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} = 100 \text{ Вт} \quad P_2 = \frac{U^2}{R_2} = 200 \text{ Вт}$$



$$P_3 = \frac{U^2}{R_1} + \frac{U^2}{R_2} = P_1 + P_2 = 300 \text{ Вт}$$



$$I = \frac{U}{R_1 + R_2}$$

$$P_4 = I^2(R_1 + R_2) = \left(\frac{U}{R_1 + R_2}\right)^2 (R_1 + R_2) = \frac{U^2}{R_1 + R_2} =$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{\frac{U^2}{R_1}} + \frac{1}{\frac{U^2}{R_2}}} = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}} = \frac{1}{\frac{3}{200}} = \frac{200}{3} \text{ Вт} \approx 66,667 \text{ Вт}$$

$$\frac{P_3}{P_4} = \frac{300}{\left(\frac{200}{3}\right)} = \frac{900}{200} = 4,5$$

10 баллов

ОТВЕТ: отношение равно 4,5

Пусть мощность энергии, поступающей  
в сосуд из комнаты -  $N$ .

$$m_1 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

$$m_2 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

Закон сохранения энергии при теплообмене

$$\begin{cases} N \tau_1 = m_1 c (t_2 - t_1) \\ N \tau_2 = \lambda m_2 \end{cases}$$

Погреш 2-ое на 1-ое

~~$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{m_1 c (t_2 - t_1)}{m_2 \lambda}$$~~

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{m_2 \lambda}{m_1 c (t_2 - t_1)}$$

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{10 \text{ ч}}{15 \text{ мин}} = 40$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{0,1 \text{ кг}}{0,1 \text{ кг}} = 1$$

$$t_2 - t_1 = 20^\circ \text{C} = 2^\circ \text{C}$$

$$40 = \frac{\lambda}{2c}$$

$$\lambda = 8000 \text{ Дж} = 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\text{Ответ: } 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$



9-01253

СТР 6/6

10 баллов