



АДМИНИСТРАЦИЯ  
 МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 "СЕНДИМСКОЕ РАЙОН"  
 МУНИЦИПАЛЬНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ  
 ЦЕНТРО-ИНФОРМАЦИОННОЕ  
 УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
 СЕНДИМСКОГО РАЙОНА  
 АЛТАЙСКОГО КРАЯ  
 2015

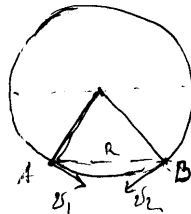
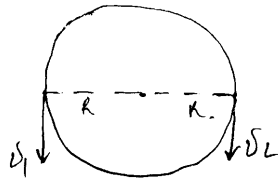
Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
25		Морозов	Шило

Числовик 1

N1) Дано:  
 $t$   
 $t_1 = ?$



$L = \frac{\pi R}{3}$  — *почему*  
 путь равен на 3 части.  
 Весь путь:  $S = \pi R$  ?  
 Общ. время:  $t$

$$S = \pi R - \frac{\pi R}{3} = \frac{2\pi R}{3}$$

$$v_1 + v_2 = v_{\text{общ.}} \quad \left. \vphantom{v_1 + v_2 = v_{\text{общ.}}}\right\} S = v_{\text{общ.}} \cdot t$$

$$\frac{2\pi R}{3} = v_{\text{общ.}} \cdot t \Rightarrow v_{\text{общ.}} = \frac{2\pi R}{3t}$$

$t_1$  — время до встречи

$$t_1 = \frac{\pi R}{v_{\text{общ.}}} = \frac{\pi R}{\frac{2\pi R}{3t}} = \frac{\pi R \cdot 3t}{2\pi R} = \frac{3}{2}t = 1,5t$$

Ответ:  $t_1 = 1,5t$  +

N2) Дано:

$I_1 = 6A$

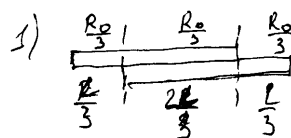
$(\frac{2}{3})I_2 = 4,5A$

через закон Ома:  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$

— один источник:  $R_0 = 9 \frac{L}{S}$

— общее сопротивление:  $R_1 = \frac{R_0}{2}$  ? *почему*

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{\frac{R_0}{2} + r}$$



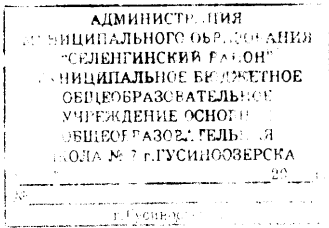
*как посчитать*

$$R_{21} + R_{22} + R_{23} = R_2 \left( R_2 = \frac{R_0}{3} + \frac{R_0}{3} + \frac{R_0}{3} = R_0 \right)$$

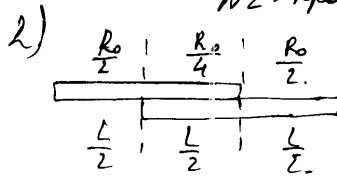
$$R_{21} = 9 \frac{L}{S} \cdot \frac{1}{3} = \frac{R_0}{3}$$

$$R_{22} = 9 \frac{L}{S} \cdot \frac{1}{3} = \frac{R_0}{3}$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_0 + r} + 2$$



Числовик 2  
N2 - продолжение.



$$R_{31} + R_{32} + R_{33} = R_3$$

$$(R_3 = \frac{R_0}{2} + \frac{R_0}{4} + \frac{R_0}{2} = \frac{5}{4} R_0)$$

$$R_{31} = 5 \frac{L}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{R_0}{2}$$

$$R_{32} = 5 \frac{L}{25} \cdot \frac{1}{2} = \frac{8L}{45} = \frac{R_0}{4}$$

какая середина?

$$I_3 = \frac{\mathcal{E}}{\frac{5}{4} R_0 + r} + 2$$

Выразим Э.Д.С. из  $I_1$  и  $I_2$ .

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{\frac{R_0}{2} + r} \Rightarrow \mathcal{E} = \frac{I_1 R_0}{2} + I_1 r$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_0 + r} \Rightarrow \mathcal{E} = I_2 r + I_2 R_0$$

$$I_1 r + I_1 \frac{R_0}{2} = I_2 r + I_2 R_0$$

$$I_1 r - I_2 r = I_2 R_0 - I_1 \frac{R_0}{2}$$

$$r(I_1 - I_2) = R_0(I_2 - \frac{I_1}{2})$$

$$r = \frac{R_0(I_2 - \frac{I_1}{2})}{I_1 - I_2}$$

- подставим в уравнение из  $I_2$  и  $I_3$ .

$$I_2 r + I_2 R_0 = I_3 r + I_3 \frac{5}{4} R_0$$

$$I_3 = \frac{I_2 r + I_2 R_0}{r + \frac{5}{4} R_0} = \frac{I_2 (R_0 \cdot \frac{I_2 - I_1}{I_1 - I_2}) + R_0}{R_0 \frac{I_2 - I_1}{I_1 - I_2} + \frac{5}{4} R_0}$$

$$= \frac{I_2 ((I_2 - \frac{I_1}{2}) + (I_1 - I_2))}{I_2 - \frac{I_1}{2} + \frac{5}{4} I_1 - \frac{5}{4} I_2} =$$

$$\frac{I_2 \cdot \frac{I_1}{2}}{\frac{3}{4} I_1 - \frac{1}{4} I_2} = \frac{2I_2 - I_1}{3I_1 - I_2} = \frac{2 \cdot 4,5 \cdot 6}{3 \cdot 6 - 4,5} = \frac{54}{13,5} = 4 \text{ A}$$

Ответ:  $I_3 = 4 \text{ A.} +$

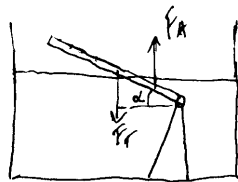
8

неочевидно

N3) Дано:

$$\frac{3}{5} L$$

$$\frac{L}{2}$$



Через станину. Сумма моментов всех сил равна 0.

$$\sum M = 0$$

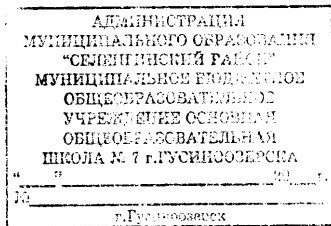
$$F_r \cdot L_1 = F_A \cdot L_2$$

Собозначим 1 - тело

Собозначим 2 - вода.

$$m_1 g L_1 = g \rho V_1 \cdot L_2 \quad (m_1 - можно записать;  $\rho = \rho V$ )$$

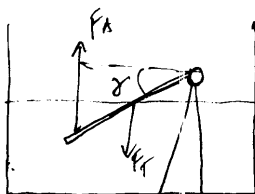
$$\rho_1 V_1 L_1 = \rho_2 V_2 L_2 \quad (V_2 - погруженной части)$$



Условие 3

№3 - продолжение

$$S_1 \cdot L \cdot S \cdot \frac{4}{7} \cdot \cos \alpha = S_2 \cdot \frac{3}{5} \cdot S \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{4}{2} \cdot \cos \alpha \Rightarrow S_1 = S_2 \cdot \frac{9}{25}$$



← вода ниже шарика

$$F_A \cdot L_x \cdot \cos \gamma = F_T \cdot \frac{L}{2} \cdot \cos \gamma$$

$$(L_x = L - \frac{L_2}{2})$$

$$F_A = 99S$$

$$S_1 \cdot 9 \cdot S \cdot L_2 \left( L - \frac{L_2}{2} \right) = S_1 \cdot 9 \cdot S \cdot L \cdot \frac{L}{2}$$

$$S_2 \cdot L_2 \left( L - \frac{L_2}{2} \right) = S_1 \cdot \frac{9}{25} \cdot \frac{L^2}{2}; \quad L_2 \cdot L - \frac{L_2^2}{2} = \frac{L^2 \cdot 9}{25 \cdot 2};$$

$$\frac{L_2^2}{2} - L_2 \cdot L + \frac{9 \cdot 150}{50} \cdot L^2 \geq 0; \quad 25L_2^2 - 50L_2L + 9L^2 = 0$$

$$D = (50)^2 - 4 \cdot 25 \cdot 9L^2 = 2500L^2 - 900L^2 = \sqrt{1600L^2} = 40L$$

$$x_1 = \frac{50L + 40L}{2 \cdot 25} = \frac{90L}{50} = 1,8L \quad - \text{не является решением?}$$

норму

$$x_2 = \frac{50L - 40L}{50} = \frac{10L}{50} = \frac{1}{5}L = 0,2L$$

Ответ:  $\emptyset$  0,2L +

(9)

