

1 2 3 4 5 Σ
 15 9 15 0 6 45

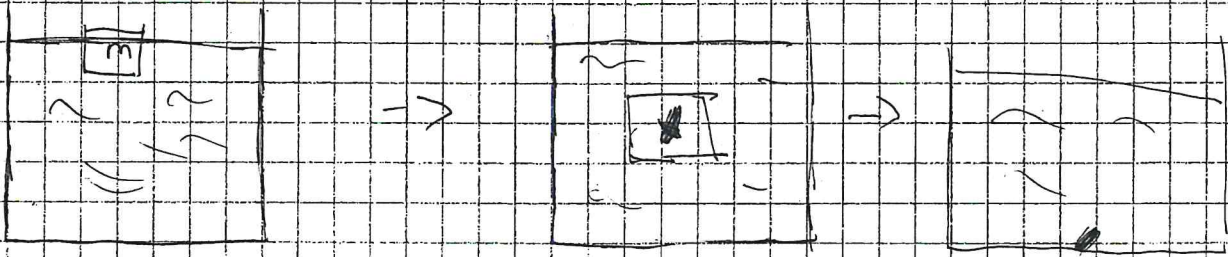
Шифр

07783

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
45	1.09	В.Григорьев С.С.	С.С.

1.



Метрическая правая ось

$$\rho_{\text{жидк.}} = \rho_{\text{предмета}}$$

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

$$Q = 320 \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 16,5 \text{ кг Дре.}$$

пог. расстояние

$$k_1 = 2,5$$

Средняя ~~плотность~~ ρ .

$$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_B = \frac{m_A + M}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{M}{\rho_B}}$$

$$\frac{\rho_B m_A}{\rho_A} + \frac{M \rho_B}{\rho_A} = m_A + M$$

$$\frac{m_A (\rho_B - \rho_A)}{\rho_A} = \frac{M (\rho_A - \rho_B)}{\rho_A}$$

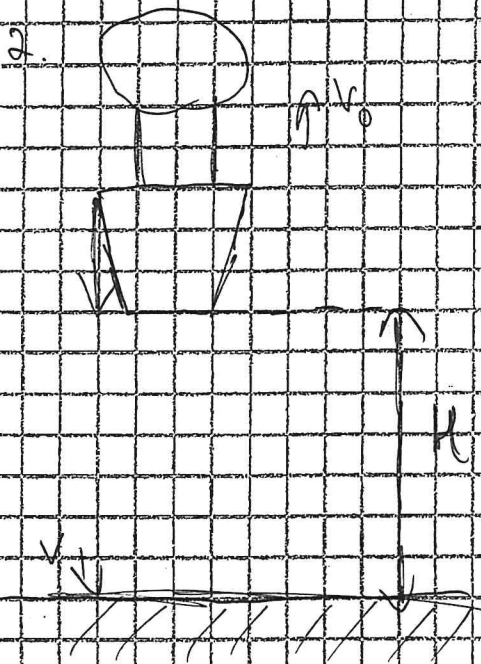
$$M = \frac{m_A (\rho_B - \rho_A) \rho_A}{\rho_A (\rho_A - \rho_B)}$$

Ответ: $M = 6,236 \cdot 10^3 \text{ кг}$

6 тр.

$$M = \frac{0,05 (1000 - 900) 3600}{900 \cdot (900 - 1000)} = 6,236 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

1 стр.



v_1 - начальная скорость мяча

относительно земли

$v_1 = v_0$ так как "отпустили"

без начальной скорости отпустили шар"

$$H = v_0 t + \frac{g t^2}{2}$$

$$H = \frac{v^2}{2g} - \frac{v_1^2}{2g} \Rightarrow v^2 - v_1^2 = H 2g \Rightarrow v = \sqrt{H 2g + v_1^2}$$

$$H = v_0 t + \frac{g t^2}{2} \Rightarrow H - v_0 t - \frac{g t^2}{2} = 0$$

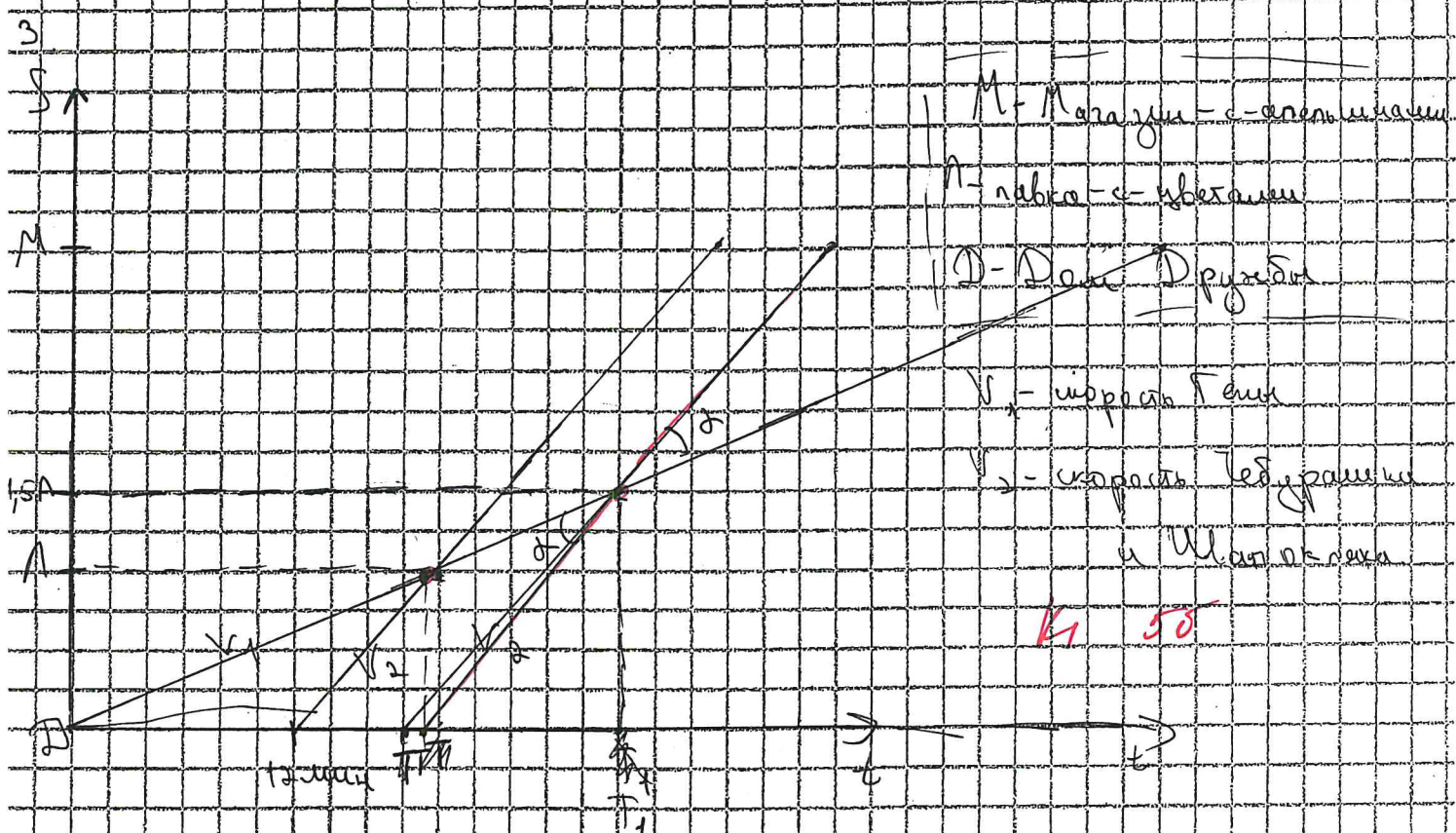
$$D = v_0^2 + 2Hg$$

$$t_{1/2} = \frac{-v_0 \pm \sqrt{v_0^2 + 2Hg}}{2g}$$

берем + так как t не может быть -

ответ: $t = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2Hg}}{2g}$

$$v = \sqrt{H 2g + v_0^2}$$



M - Матюшки - с-оперничани
 N - навка - с-увекани
 D - Доки Дружба
 V₁ - скорост Гену
 V₂ - скорост Тебурашка
 и Матюшка

K₁ 50

T - време кога Тебурашка обрзана Гену у навка и
 кога вылезла Матюшка из D.
 T₁ - време, кога Матюшка поравнява с Гену у полпути.

$$\begin{cases}
 V_1 \cdot T = V_2 \cdot (T - 12) = 15 \\
 V_2 \cdot (T_1 - T) = V_1 \cdot T_1 = 15
 \end{cases}$$

$$V_1 T = V_2 T - 12 V_2 \rightarrow T = \frac{12 V_2}{V_1 - V_2}$$

$$\frac{30}{V_1} - \frac{30}{V_2} = 36 \text{ мин} \rightarrow \frac{30 V_2 - 30 V_1}{V_1 V_2} = 36 \text{ мин}$$

$$\frac{12 V_2 V_1}{V_2 - V_1}$$

Ответ: 1) 24 мин

Так как Тебурашка вылезла позже

K₂ 50

2) $T - 12 = ?$ $N_2 (T - 12) = 1$ $T - 12 = \frac{1}{N_2}$

0-вари $T - 12 = \frac{12 N_1}{N_2 - N_1} * \quad \leftarrow 05$

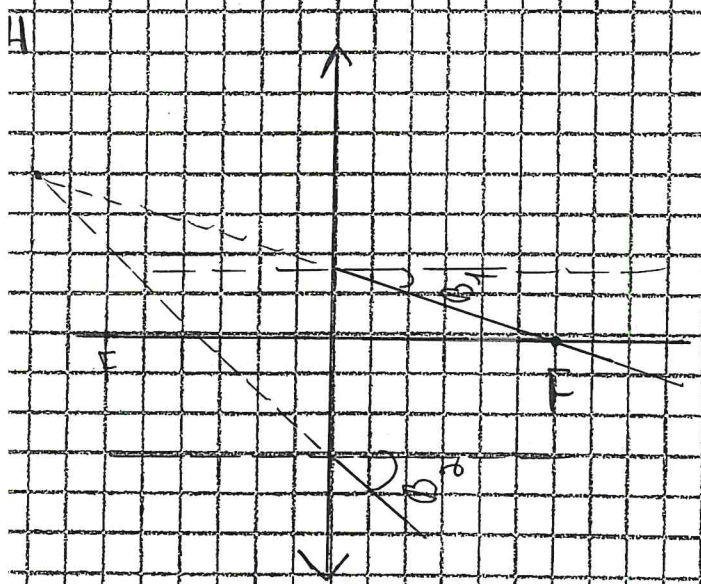
3) $N_2 (T_1 - T) = N_1 T_1 = 1,5 \cdot 12 = 1,5 \cdot 12 \frac{V_2}{V_1}$

$T_1 - T = \frac{1,5 \cdot 12 \cdot V_1}{N_2 - N_1}$ $\frac{1,5 \cdot 12 V_2}{N_2 - V_1}$ $\frac{1,5 \cdot 12 V_1}{N_2 - V_1} = T$

$T_1 = \frac{1,5 \cdot 12 V_2}{V_2 - V_1} ?$

0-вари $T = \frac{1,5 \cdot 12 (N_2 - N_1)}{N_2 - V_1} = 18 \text{ см} * \quad \leftarrow 50$

Взять T так как треугольники равны? *как же*



Примерно будет так как окружность под рукой и без калькулятора

Удвоения минимуме потому что $F < d$ ~~можно~~ можно найти d.c.

Закон Снеллиуса

$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ $d = \frac{Ff}{F+f}$

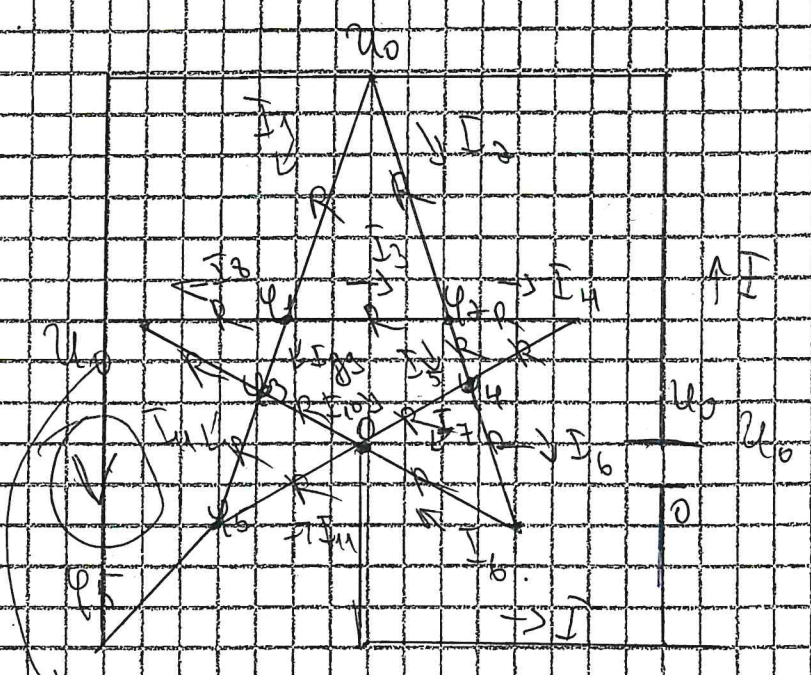
$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$

для нашего случая:

$\frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} = \frac{\sin \beta_2}{\sin \beta_1}$

можно найти углы пути до стрелки

5



Метод узловых потенциалов

Тут ток по I_5 тот же как вольтметр U_5 потому что там имеется потенциал

Предположим, что $\varphi_1 > \varphi_2$ тогда I_3 течет таким образом

1. По закону Ома для каждого резистора:

$$I_1 = \frac{U_0 + \varphi_1}{R} \quad I_2 = \frac{U_0 - \varphi_2}{R} \quad I_3 = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R} \quad I_4 = \frac{\varphi_2 - \varphi_4}{2R}$$

$$I_5 = \frac{\varphi_1 - \varphi_4}{R} \quad I_6 = \frac{\varphi_4}{2R} \quad I_7 = \frac{\varphi_4}{R} \quad I_8 = \frac{\varphi_1 - \varphi_3}{2R}$$

$$I_9 = \frac{\varphi_1 - \varphi_3}{R} \quad I_{10} = \frac{\varphi_3}{R} \quad I_{11} = \frac{\varphi_3 - \varphi_5}{R} = \frac{\varphi_5}{R}$$

2. По закону Кирхгофа:

$$I = I_1 + I_2 \quad I_3 = I_4 + I_5 - I_7$$

$$I_1 = I_8 + I_9 + I_9 \quad I_5 + I_4 = I_3 + I_6$$

$$I_3 + I_9 = I_4 + I_{10} \quad I = I_3 + I_{10} + I_6 + I_{11}$$

Внеси в уравнения

$$I_5 + I_4 = I_7 + I_6$$

$$\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{R} + \frac{\varphi_1}{2R} = \frac{\varphi_4}{R} + \frac{\varphi_4}{R}$$

$$2\varphi_2 - \varphi_1 = 3\varphi_4$$

$$\varphi_2 = 1.5\varphi_4$$

$$I_8 + I_9 = I_{11} + I_{10}$$

$$\frac{\varphi_1 - \varphi_3}{2R} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{R} = \frac{\varphi_3}{R} + \frac{\varphi_3}{2R}$$

$$\varphi_1 - \varphi_3 + 2\varphi_1 + 2\varphi_2 = 3\varphi_3$$

$$\varphi_1 = 2\varphi_3$$

$$I_{11} = \frac{\varphi_3 - \varphi_5}{R} = \frac{\varphi_5}{R}$$

$$\varphi_3 = 2\varphi_5$$

$$I_1 = I_3 + I_8 + I_9$$

$$U_0 = \varphi_1 = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2R} + \frac{\varphi_1 - \varphi_3}{2R} + \frac{\varphi_1 - \varphi_3}{R}$$

$$2U_0 - 2\varphi_1 = 2\varphi_1 - 2\varphi_2 - \varphi_1 - \varphi_3 + 2\varphi_1 = 2\varphi_1 - 2\varphi_2 - \varphi_3$$

$$U_0 = 3.5\varphi_1 - 2\varphi_2 - \varphi_3$$

$$I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$

$$\frac{U_0 - \varphi_2}{R} + \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R} = \frac{\varphi_2 - \varphi_4}{2R} + \frac{\varphi_4}{R}$$

$$\frac{\varphi_2 - \varphi_4}{R}$$

$$3.5\varphi_2 - 1.5\varphi_1 - \varphi_2 = 3.5\varphi_1 + 2\varphi_5 - \varphi_2$$

$$2.5\varphi_2 = 7\varphi_5$$

$$2U_0 + 2\varphi_1 + 4\varphi_2 = 3\varphi_2 - 3\varphi_4$$

$$U_0 = 3.5\varphi_2 + 1.5\varphi_1 - \varphi_4$$

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_6 + I_{10} + I_{11}$$

$$\frac{U_0 - \varphi_1}{R} + \frac{U_0 - \varphi_2}{R} = \frac{\varphi_4}{R} + \frac{\varphi_2}{R} + \frac{\varphi_4}{2R} + \frac{\varphi_3}{2R}$$

$$4U_0 - 4\varphi_2 - 4\varphi_1 = 3\varphi_4 + 3\varphi_3$$

$$U_0 = 1.75(\varphi_4 + \varphi_3)$$

из 6-7 уравнений найдем взаимосвязь между потенциалами