



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 02

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Родбфрест
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Буракова Ильи Евгеньевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

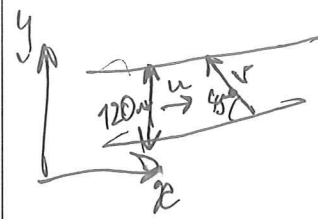
Дата

«12» апреля 2025 года

Подпись участника

Бураков

Черновик



$$u = 2 \frac{m}{c}$$

$$v = 10 \frac{m}{c} = \sqrt{v_y^2 + v_x^2}$$

$$\frac{120}{v_y} \geq ?$$

$$v_y = v_x - u$$

$$\begin{cases} v_y = v_x - 2 \\ v_x^2 + v_y^2 = 10^2 \end{cases}$$

$$2v_y^2 + 4v_y + 4 = 100$$

$$v_y^2 + 2v_y - 48 = 0$$

$$v_y = -3 \text{ or } 16$$

$$v_x = 18 \text{ or } 14$$

$$\frac{120}{6} = 20c$$

Отв: 20c

u = ?

$$\frac{D}{\frac{12}{36}} + \frac{D}{v_{1y}}$$

$$\frac{D}{4} + \frac{D}{v_{2y}}$$

$$\frac{1}{12} = \frac{1}{12} + \frac{1}{v_{1y}} = \frac{3}{12} + \frac{1}{v_{2y}}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{v_{1y}} - \frac{1}{v_{2y}} = \frac{v_{2y} - v_{1y}}{v_{1y} v_{2y}} = \frac{v_{2y} - v_{1y} + 2u}{v_{1y} v_{2y}}$$

$$v_{1y} - v_{2y} = u = v_{2y} - v_{1x}$$

$$\sqrt{v_{1x}^2 + v_{1y}^2} = \sqrt{v_{2x}^2 + v_{2y}^2}$$

$$\sqrt{v_{1y}^2 + v_{2y}^2} = 6\sqrt{v_{2y}^2 - 6v_{1y}}$$

$$\sqrt{v_{1y}^2 + v_{2y}^2} = 6\sqrt{v_{2y}^2 - 6v_{1y}}$$

$$v_{1y} = \frac{6v_{2y}}{\sqrt{v_{2y}^2 - 6v_{1y}}}$$

$$36v_{2y}^2 = 144 - v_{2y}^2$$

$$v_{2y}^2 + 12v_{2y} + 36 = 144 - v_{2y}^2$$

$$\frac{\sqrt{2}}{9} = \frac{1}{v_{1y}\sqrt{2}} + \frac{1}{v_{2y}\sqrt{2}}$$

$$\frac{2}{9} = \frac{1}{v_{1y}} + \frac{1}{v_{2y}}$$

$$2v_{1y}v_{2y} = 9(v_{1y} - v_{2y})$$

$$v_{1y} = \frac{9v_{2y}}{2v_{2y} - 9}$$

$$4x^4 + 12x^3 - 108x^2 - 12^3x^2 - 144 \cdot 36$$

$$x^4 + 3x^3 - 18x^2 - 432x - 12^2 \cdot 3^2$$

Чистовик

Задача 1

Вопрос:

$$\begin{cases} v_y = v_x - 2 \\ v_x^2 + v_y^2 = 10^2 \end{cases}$$

$$v_x = 8 \quad v_y = 6$$

$$\frac{120}{v_y} = \frac{120}{6} = 20c$$

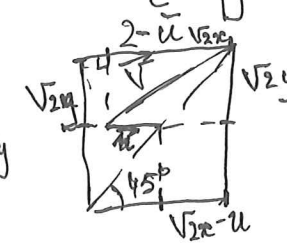
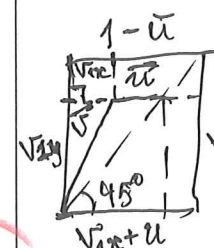
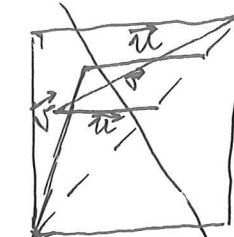
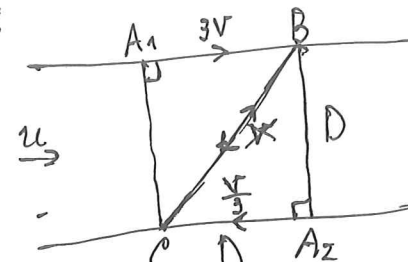
$$u = 2 \frac{m}{c}$$

итоговый курс 45% от
цены первоначальной

Ответ: 20c

Задача:

Дано:
 $v = 12 \frac{m}{c}$
 $u = ?$



$$\begin{aligned} v_{1y} &= v_{2x} \\ v_{1x} &= v_{2y} \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} v_{1x} &= v_{2x} - u \\ v_{1y} &= v_{2y} + u \end{aligned}$$

$$\frac{D}{3v} + \frac{D}{v_{2x} - u} = \frac{3D}{v} + \frac{D}{v_{1x} + u}$$

$$\frac{1}{36} + \frac{1}{v_{2x} - u} = \frac{1}{4} + \frac{1}{v_{2x}}$$

$$\frac{8}{36} = \frac{1}{v_{2x} - u} - \frac{1}{v_{2x}} = \frac{v_{2x} - (v_{2x} - u)}{v_{2x}(v_{2x} - u)} = \frac{u}{v_{2x}(v_{2x} - u)}$$

$$36u = 8v_{2x}(v_{2x} - u)$$

$$u(36 + 8v_{2x}) = 8v_{2x}^2$$

$$u = \frac{8v_{2x}^2}{8v_{2x} + 36} = v_{2x} - \frac{36v_{2x}}{8v_{2x} + 36} = v_{2x} - 4.5 + \frac{4.5 \cdot 36}{8v_{2x} + 36}$$

$$v_{1x} = v_{2x} - u = \frac{36v_{2x}}{8v_{2x} + 36}$$

Каминский

Каминский

Каминский

Каминский

Каминский

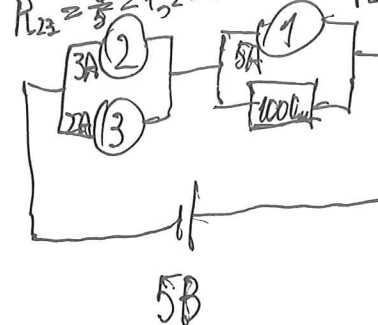
Черновик

$$\frac{1}{\frac{1}{0,5} + \frac{1}{0,5}} = 0,25 \text{ k}\Omega$$

$$\frac{Q}{t} \sim \frac{S}{d}$$

$$R_{23} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ m}\Omega$$

$$R \approx \frac{100 \cdot 10^{-3}}{100} \approx 10^{-3}$$



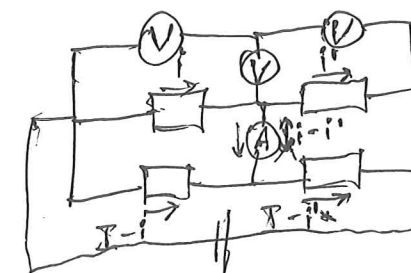
$$R = 1,0022 \text{ m}\Omega$$

$$V_x^2 + V_y^2 = V^2$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{5}{1,0022} \approx 5 \text{ A}$$

$$V - V_{xy} = R$$

$$V_{xy} = L$$



$$8i + 0 - 24(I - i) = 0$$

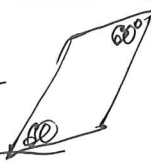
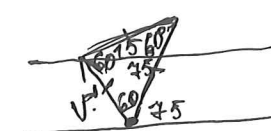
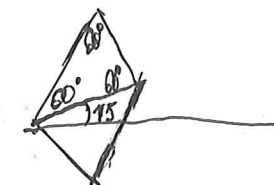
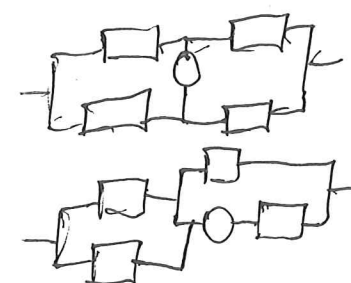
$$24I = 32i \quad 3I = 4i \quad I = \frac{4}{3}i$$

$$24i = 40(I - i)$$

$$40I = 64i \quad I = 1,6i$$

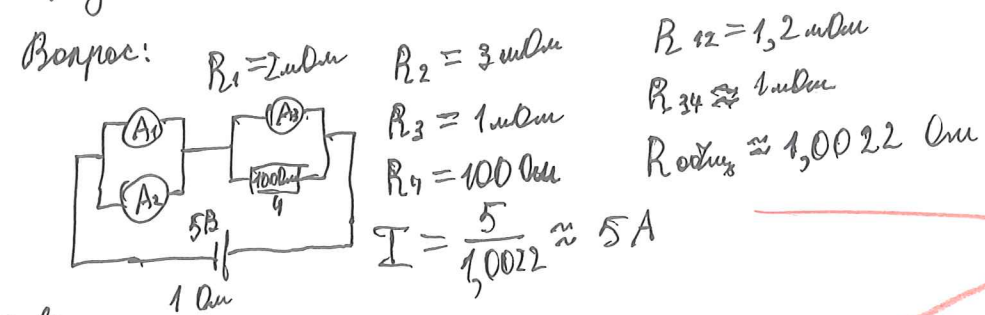
$$I = i + I - i$$

$$0,45I - \frac{5}{8}I = 0,125I$$



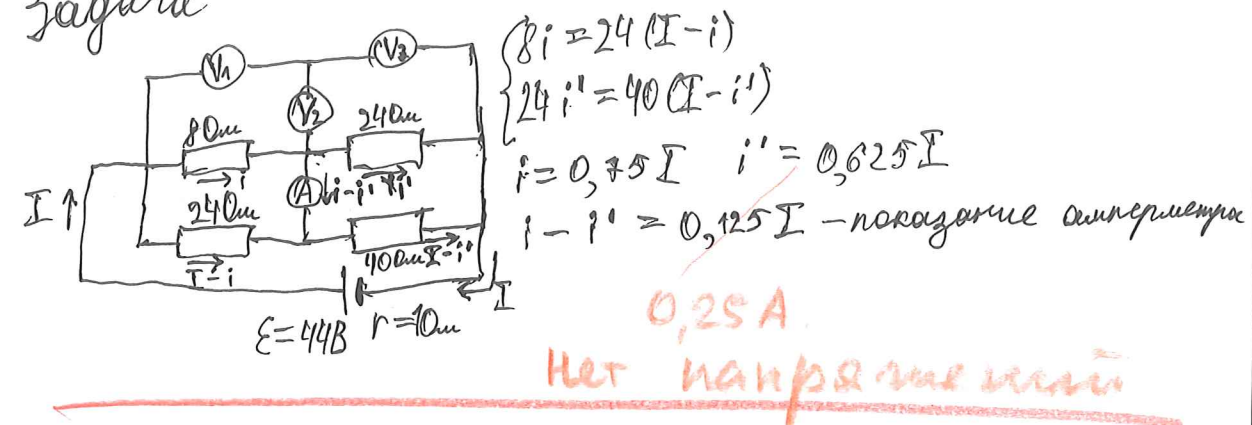
Чистовик

Задача 3



Отв:
 $I_1 = 3 \text{ А}$ $I_3 \approx 5 \text{ А}$
 $I_2 = 2 \text{ А}$

Задача



35-35-37-38
(155.4)

Числовая

Задача 4
Вопрос:

Относительно 1-го шарика второй движется так, как $\vec{v}$
мы видим равносторонний треугольник



$$\Rightarrow v = v'$$

$$S = 0,5 v' = 0,5 v$$

Ответ: $0,5 v$ (+)

Задача