

Шифр

910

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»

Письменная работа

на олимпиаде по _____

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Н О В О С Е Л О В

Имя: В И Т А Л И Й

Отчество: Д Е Н И С О В И Ч

Учащийся 9 в класса школы № 1604 "Математичес-
кий лицей" г. Кабаровска
(города/села, района)

Дата рождения 23.11.2000
(области)

Контактная информация – телефон(ы): 8-914-195-95-86E-mail: navit2311@mail.ruПункт проведения этапа ТОГУДата проведения этапа 21.02.2016

Дано согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня
посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных
с олимпиадой

Личная подпись Новоселов

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
30 (тридцать)	27.02.16	Кагарович А.В.	А.В.К.

N5

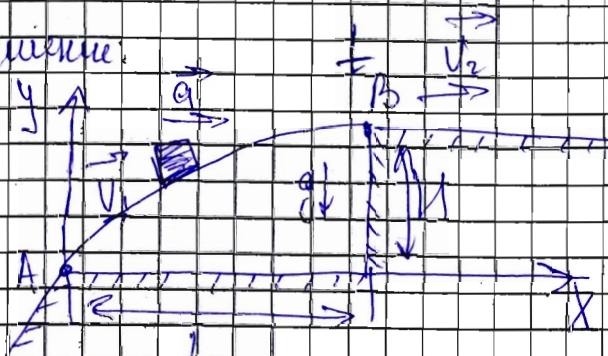
Дано

$$V_1 = V_2$$

$$L \text{ и } g$$

$$V_1 = ?$$

Решение



$$|V_1| = |V_2|$$

$$V_{1y} = gt$$

$$h = V_{1y} \cdot t - \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2} - \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2}$$

$$h = \frac{gt^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

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

$$V_{1x}^2 + 2atV_{1x} + a^2t^2 = V_{1x}^2 + V_{1y}^2$$

$$2aV_{1x} + a^2t^2 = g^2t^2$$

$$V_{1x} = \frac{t(g^2 - a^2)}{2a}$$

$$L = V_{1x} \cdot t + \frac{at^2}{2}$$

$$L = \frac{t^2(g^2 - a^2)}{2a} + \frac{at^2}{2}$$

Продолжение с обратной стороны

Председатель жюри

$$2ah = t \cdot (g^2 - a^2) + a^2 t^2$$

$$2ah = t^2 g^2$$

$$2ah = \frac{2M}{g} g^2 = 2Mg$$

$$2ah = 2Mg$$

$$ah = Mg$$

$$a = \frac{Mg}{h}$$

$$v_{ix} = \frac{t(g^2 - a^2)}{2a} = \frac{\sqrt{\frac{2M}{g}} (g^2 - (\frac{Mg}{h})^2)}{\frac{2Mg}{h}} =$$

$$= \frac{\sqrt{\frac{2M}{g}} \left(\frac{g^2 (L^2 - M^2)}{L^2} \right)}{\frac{2Mg}{L}} = \sqrt{\frac{2M}{g}} \cdot \frac{g^2 (L^2 - M^2)}{L^2} \cdot \frac{L}{2Mg} =$$

$$= \frac{\sqrt{\frac{2M}{g}} \cdot \frac{g(L^2 - M^2)}{L}}{\frac{2Mg}{L}} = \frac{\sqrt{\frac{2M}{g}} \cdot g(L^2 - M^2)}{2Mg}$$

Answer

$$\frac{\sqrt{\frac{2M}{g}} \cdot g(L^2 - M^2)}{2MLg}$$

85

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

S1

Дано:

$$AB = AC$$

$$t_1 = 102$$

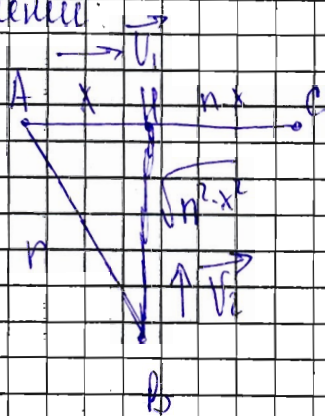
$$t_2 = 1220$$

$$t_3 = 132$$

$$t_4 = 152$$

$$\frac{v_2}{v_1} = ?$$

Решение:



$$AB = AC = n, AH = x, \text{ тогда } BH = \sqrt{n^2 - x^2}$$

$$\begin{cases} v_1(t_4 - t_1) = n \\ v_1(t_3 - t_1) = x \\ v_2(t_3 - t_2) = \sqrt{n^2 - x^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5v_1 = n \\ 3v_1 = x \\ v_2 = \sqrt{n^2 - x^2} \end{cases}$$

$$v_2 = \sqrt{n^2 - x^2}$$

$$v_2^2 = n^2 - x^2$$

$$v_2^2 = (5v_1)^2 - (3v_1)^2 = 16v_1^2$$

$$v_2 = 4v_1$$

Ответ: 4 раза

106

Председатель жюри

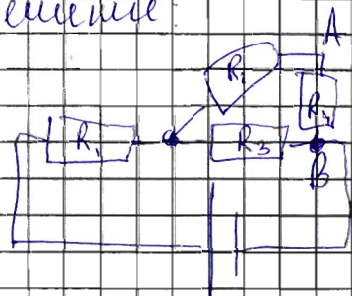
№2

Дано:

$2, 0, 1$ и 6 Ом

$R_{AB} = ?$

Решение:



Т.к. R_2 параллельно R_3 и R_4 параллельно R_1, R_2 и R_3 , то $R_1 = 0 \text{ Ом}$, тогда $R_{AB} = \frac{R_2 + R_3 + R_4}{R_4(R_2 + R_3)}$

Перебрав все варианты получаем, что при $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$, ~~$R_{AB} = 2,5 \text{ Ом}$~~ и это максимально возможное из всех вариантов.

Ответ: $R_1 = 0 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$, $R_4 = 6 \text{ Ом}$

25

№4

Дано:

H_1, H_2

$H_3 = ?$

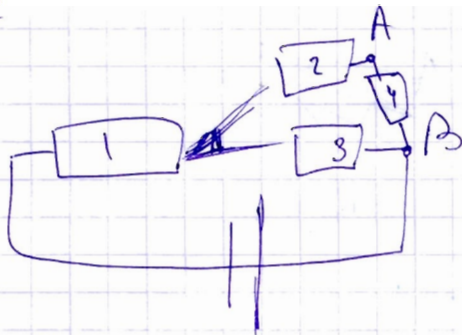
Решение:

~~Уменьшение~~ Изменение уровня H_1 и H_2 при переключении лампы обусловлено уменьшением ρ проводки и магнитов в ней как у одного объекта и при добавлении лампы эта плотность меньше той, к которой мы ведем, поэтому $H_1 - H_2 = H_3 - H_2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow H_3 = H_1 + 2(H_2 - H_1) = 2H_2 - H_1$

Ответ: $H_3 = 2H_2 - H_1$

105

№2



$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_2 + R_3}$$

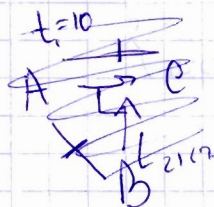
$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{R_2 + R_3 + R_4}{R_4(R_2 + R_3)}$$

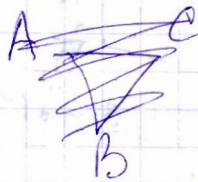
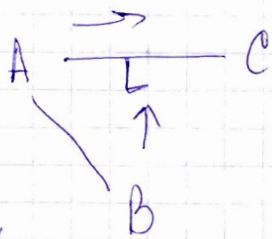
$$R_{AB} = \frac{R_4(R_2 + R_3)}{R_2 + R_3 + R_4}$$

$$\frac{6(5)}{6+2+3} = \frac{30}{11} \approx 2.7$$

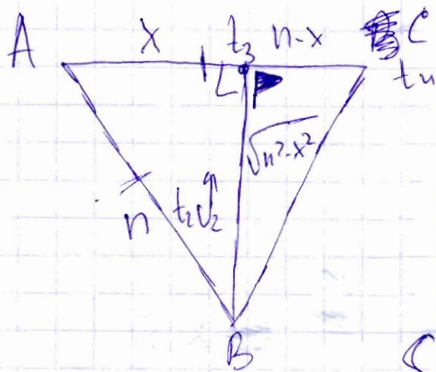
$$\frac{6(2)}{6+2} = \frac{12}{8} = 1.5$$

$$\frac{6(1)}{6+1} = \frac{6}{7} \approx 0.86$$





t_1, v_1
→



$$\begin{cases} v_1(t_4 - t_1) = n \\ v_2(t_3 - t_2) = \sqrt{n^2 - x^2} \end{cases}$$

$$v_1 \cdot 3 = x$$

$$\begin{cases} v_1 \cdot 5 = n \\ v_2 \cdot 1 = \sqrt{n^2 - x^2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_2^2 = n^2 - x^2 \\ v_2 = \frac{n}{5} \end{cases}$$

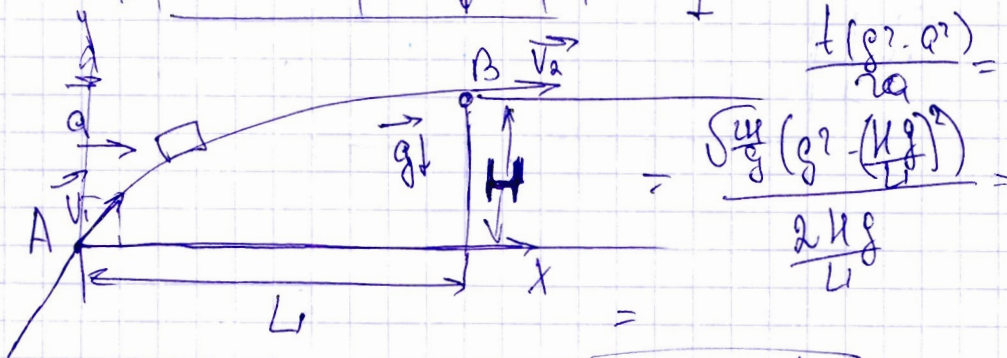
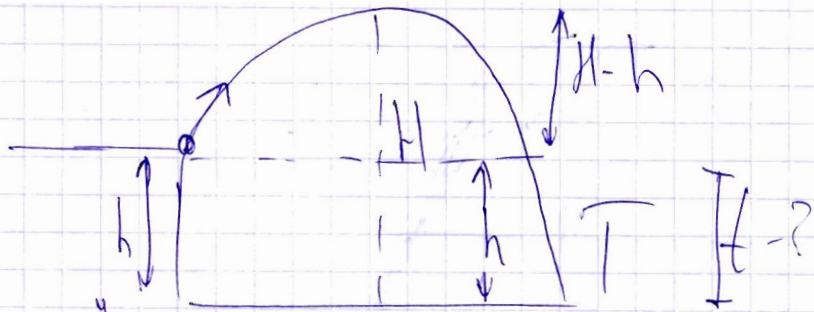
$$v_2^2 = (5v_1)^2 - (3v_1)^2$$

$$v_2^2 = 25v_1^2 - 9v_1^2$$

$$v_2^2 = 16v_1^2$$

$$v_2 = 4v_1$$





$$|\vec{v}_1| = |\vec{v}_2|$$

~~$$v_y = gt$$~~

$$v_y = gt$$

$$H = v_y t - \frac{gt^2}{2}$$

$$H = gt^2 - \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2}$$

$$\frac{gt^2}{2} = H$$

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

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v_{ix} + at = \sqrt{v_{ix}^2 + v_{iy}^2}$$

$$v_{ix}^2 + 2atv_{ix} + a^2t^2 = v_{ix}^2 + v_{iy}^2$$

$$2av_{ix} + a^2t = gt$$

$$v_{ix} = \frac{t(g^2 - a^2)}{2a}$$

$$L = v_{ix} \cdot t + \frac{at^2}{2}$$

$$L = \frac{t^2(g^2 - a^2)}{2a} + \frac{at^2}{2}$$

$$2aL = t^2(g^2 - a^2) + at^2$$

$$2aL = t^2g^2 - t^2a^2 + at^2$$

$$2aL = \frac{2H}{g} \cdot g^2 = 2aL = 2Hg \quad \frac{Hg}{a} = Hg \rightarrow a = H$$



