



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Механика и математическое моделирование**

ФИО участника олимпиады: **Карецкий Вячеслав Олегович**

Класс: **7-8**

Технический балл: **60**

Дата проведения: **09 марта 2022 года**

Олимпиада «Ломоносов» по механике и математическому моделированию
2021/2022 учебный год
Заключительный этап

ФИО участника: Карецкий Вячеслав Олегович

Класс: 7-8

Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Тех. балл*
20 баллов	0 баллов	5 баллов	20 баллов	15 баллов	60 баллов

* Технический балл равняется сумме баллов за решение задач.

Чистовик

Вариант 22-78

N1

Дано:

$$v_0 = 0 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$v_1 = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$t = 15 \text{ с}$$

s - ?

$$s = \frac{a t^2}{2}, \text{ где } a - \text{ ускорение}$$

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t} = \frac{v_1}{t}$$

$$s = \frac{v_1 \cdot t^2}{2t}, \text{ т.к. } t > 0, s = \frac{v_1 \cdot t}{2} =$$

$$= \frac{100 \cdot 15}{3,6 \cdot 2} = \left(\frac{15000}{72} \right) \text{ м} = \left(\frac{625}{3} \right) \text{ м} \approx 208 \text{ м}$$

Ответ: 208 м

N2

$$\rho_1 = 6 \rho$$

$$\rho_2 = 3 \rho$$

$$\rho_3 = 2 \rho$$

ср. арифметическое: $\frac{11}{3} \rho$

$$V_1 \geq 3,5 V_2$$

$$\frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{11}{3} \rho$$

$$\frac{6V_1 + 3V_2 + 2V_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{11}{3}$$

$$18V_1 + 9V_2 + 6V_3 = 11V_1 + 11V_2 + 11V_3$$

$$7V_1 = 2V_2 + 5V_3$$

$$7V_1 - 2V_2 = 5V_3$$

$$53,3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} V_3 = \frac{7V_1 - 2V_2}{5} \quad 26,66$$

106,6

0,106666

1,10666

900±

2,21°

0,0533333

1,1066

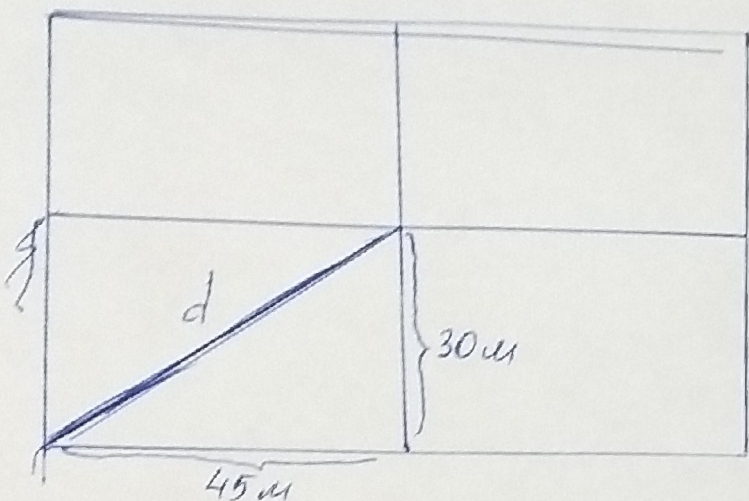
0,9466

538

Смп 1 из 3

Условие

N 3



Т.к. проектируя высоты на одной высоте, значит разделим поле на 4 части. При этом диаметр каждого круга - диаметр области

$$d^2 = 30^2 + 45^2$$

$$r = \frac{\sqrt{30^2 + 45^2}}{2} \approx 38,3 \text{ м}$$

$$r = R = 38,3 \text{ м}$$

Ответ: 38,3 м

N 4

Дано:

$$t_1 = 100^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C}$$

$$V = 1 \text{ л}$$

$$\alpha = 2 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$V_x = ?$$

$$c_m m_1 \Delta t_1 = c_m m_2 \Delta t_2$$

$$\rho_m V \Delta t_1 = \rho_m 2V \Delta t_2$$

$$\Delta t_1 = 2 \Delta t_2$$

$$(t_x - t_2) = 2(t_1 - t_x)$$

$$t_x - t_2 = 2t_1 - 2t_x$$

$$3t_x = (2t_1 + t_2)$$

$$t_x = \frac{2t_1 + t_2}{3} \approx 73,3^\circ\text{C}$$

$$V_x = V_1 + V_2$$

$$V_1 = V(1 + \alpha(t_x - t_2)) = 1,1066 \text{ л}$$

$$V_2 = 2V(1 + \alpha(t_x - t_1)) = 1,8933 \text{ л}$$

$$V_x = 3 \text{ л}$$

Ответ: 3 л

стр 2 и 3 3

Wacomobax

W5

Dano:

$$v_1 = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_2 = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$t_1 = 5 \text{ h}$$

$$t_2 = 3 \text{ h}$$

$$2s = ?$$

~~$s = v_1 t_1 + v_2 t_2$~~

$$2t = \frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}, \quad 2t = s \left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} \right)$$

$$t \cdot \frac{1}{t_1} + t \cdot \frac{1}{t_2} = 1$$

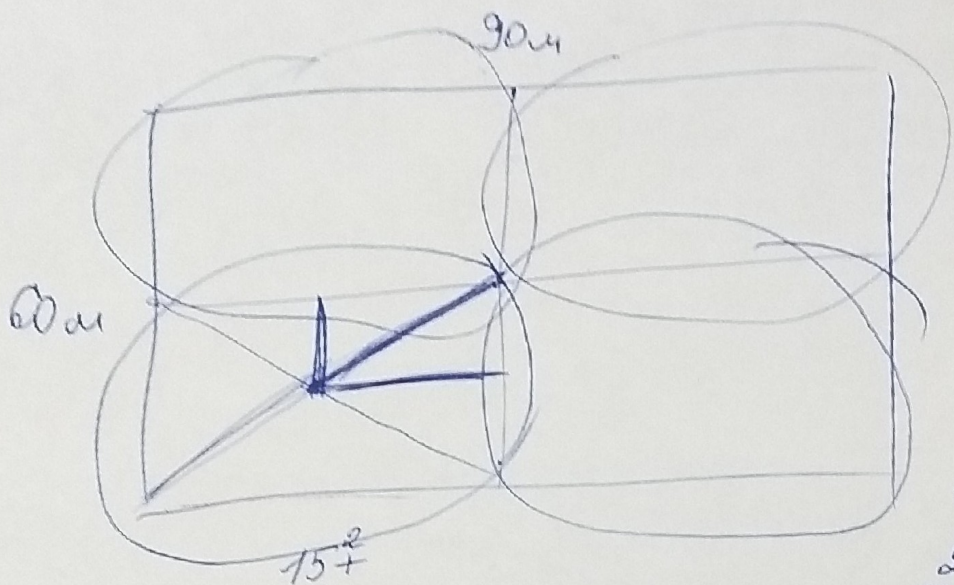
$$t \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) = 1$$

$$t = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{5}} = \frac{15}{8} \text{ h}$$

$$2s = \frac{4t}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}} = \frac{7,5}{\frac{14}{480}} = \frac{240 \cdot 480 \cdot 15}{28} = 514 \text{ km}$$

Answer: 514 km

Метрические



$$d = \sqrt{30^2 + 45^2} =$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 53 \\ \hline 156 \\ 265 \\ \hline 2709 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 54,7 \\ 54,7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 38,3 \\ \times 38,3 \\ \hline 383 \\ 3048 \\ 1143 \\ \hline 1451,61 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 38,2 \\ \times 38,2 \\ \hline 764 \\ 3056 \\ 1146 \\ \hline 1459,24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 32 \\ \hline 64 \\ 38 \\ \hline 304 \\ 114 \\ \hline 1444 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 38,3 \\ \times 38,3 \\ \hline 1149 \\ 3864 \\ 1149 \\ \hline 66,89 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 45 \\ \hline 225 \\ 180 \\ \hline 2025 \\ + 900 \\ \hline 2925 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ \times 15 \\ \hline 1200 \\ 24 \\ \hline 3600 \end{array}$$

$$4\pi m^2 = 5400 m^2$$

$$\pi m^2 = 1350$$

$$\begin{array}{r} 135000 \\ \times 314 \\ \hline 1256 \\ 340 \\ 628 \\ \hline 3120 \end{array}$$

$$430$$

$$20 \quad t = 93,33$$

$$cm \Delta t_1 = cm_2 \Delta t_2 \quad t_{20} = 200 - t$$

$$V \Delta t_1 = 2V \Delta t_2 \quad 3t = 220$$

$$t - 20^\circ C = 2(100^\circ - t)$$