



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

## **ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Механика и математическое моделирование**

ФИО участника олимпиады: **Самохина Людмила Александровна**

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: Самохина Людмила Александровна

Класс: 7-8

| <b>Задача 1</b> | <b>Задача 2</b> | <b>Задача 3</b> | <b>Задача 4</b> | <b>Задача 5</b> | <b>Тех. балл*</b> |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 5 баллов        | 10 баллов       | 20 баллов       | 10 баллов       | 15 баллов       | 60 баллов         |

\* Технический балл равняется сумме баллов за решение задач.

лист 1 из 3

√2

Чистовик 1

Пусть  $\rho_i = 6 \text{ г}$ . Тогда плотность смеси  $\rho_{\text{ср}} = \frac{6\text{г} + 3\text{г} + 2\text{г}}{3} = \frac{11}{3} \text{ г}$

Также средняя плотность это  $\frac{\text{всё масса}}{\text{всё объём}}$ .

$$\frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{11}{3} \text{ г} \Leftrightarrow \frac{V_1 \cdot 6\text{г} + V_2 \cdot 3\text{г} + V_3 \cdot 2\text{г}}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{11}{3} \text{ г} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{6V_1 + 3V_2 + 2V_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{11}{3} \Leftrightarrow 18V_1 + 9V_2 + 6V_3 = 11V_1 + 11V_2 + 11V_3 \Leftrightarrow$$

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

Из условия следует, что  $\frac{V_1}{V_2} \geq 3.5 \Leftrightarrow V_1 \geq 3.5 V_2$

√5

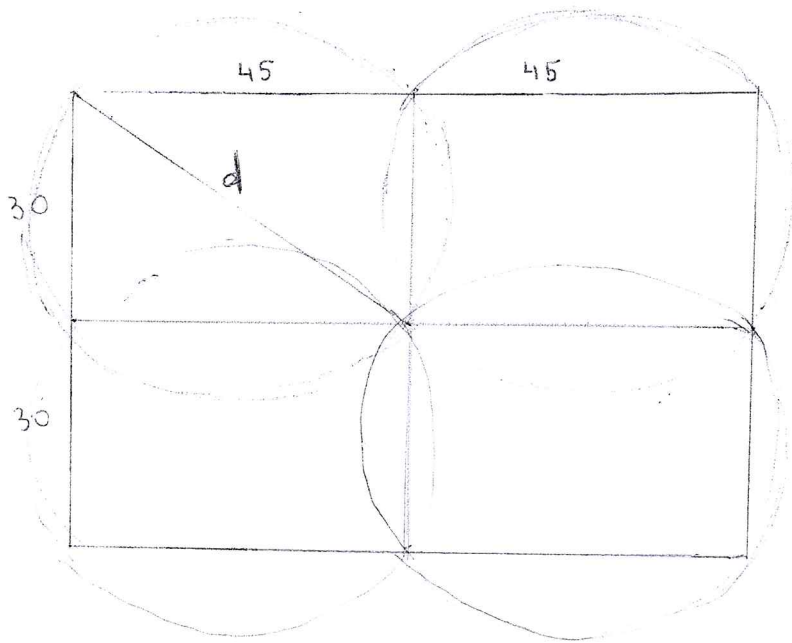
Пусть  $\text{Время} = T$ , за которое тетрис разряжает телефон -  $T$ , а видео -  $B$ . Тогда  $5T = 3B$ . Но Габриел разрядил телефон ~~за время~~ сначала с произв.  $\frac{T}{2}$ , а потом  $\frac{B}{2}$ . т.о.  $2.5T = 1.5B$ . Телефон разрядился полностью, поэтому электричка ехала  $2.5 + 1.5 = 4$  часа.

Средняя скорость, с которой ехала электричка равна  $\frac{80 + 60}{2} = 70 \left(\frac{\text{км}}{\text{ч}}\right)$ . Из этого электричка проехала  $4 \cdot 70 = 280 \text{ км}$

Ответ: 280 км

Температура  $\sqrt{4}$  градусов для чистовика 3  
 а также полученной смеси в итоге  
 $\frac{220}{3} = 73,33 \text{ } ^\circ\text{C}$  или жидкость холоднее, чем  
 больше её объём  
 Объём в итоге без учета расширения  $11721 = 3\text{ л}$

Т.к. высота от пола до потолка всегда одинаковая, радиусы всех 4х освещенных кругов одинаковые.



$$d^2 = 30^2 + 45^2 = 2925$$

$$d^2 = 9 \cdot 25 \cdot 13$$

$$d = \sqrt{15^2 \cdot \sqrt{13}} = 15 \cdot \sqrt{13}$$

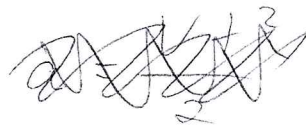
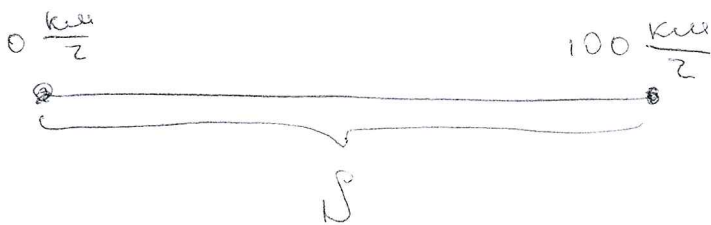
радиус круга =  $\frac{\text{диаметр}}{2}$

$$r = \frac{d}{2} = \frac{15\sqrt{13}}{2} = 7,5 \cdot 3,6 \approx$$

$$\approx 27,450 \approx 27,5 \text{ (м)}$$

Ответ: 27,5 (м)

✓1



~~100 км / 2 = 50 км~~

~~100 км / 2 = 100 \cdot \frac{1000 \text{ м}}{60 \text{ мин}} =~~

~~20 \cdot 6 \cdot 4 = 480~~

$$S = \frac{V_0 + V}{2} = \frac{5000 \text{ м}}{3 \text{ мин}}$$

$$S = \frac{5000 \text{ м}}{2} \cdot \frac{1}{4} \text{ мин} = 525 \text{ м}$$

Ответ: 525 м

11:59

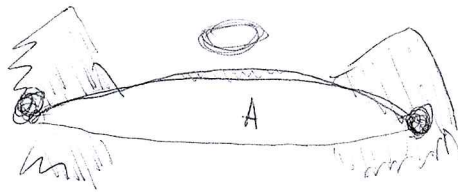
11:15 начало 14:15

ношу  
мат

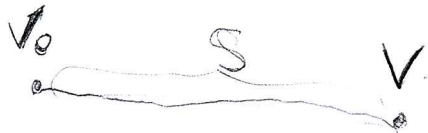
●—————● меня зовут ВАЛЕРА и я хочу спать

●—————● меня зовут ВАЛЕРА, я устал

●—————● меня зовут ВАЛЕРА, я разочаровался в жизни



ВАУ, Я АНГЕЛ ТЕПЕРЬ.  
Я ВСЕ ЕЩЕ ХОЧУ СПАТЬ.  
ДАЖЕ В РАЮ НЕ ДАЮТ  
СПОКОЙНО ВЫСПАТЬСЯ  
ИЗВЕРГИ

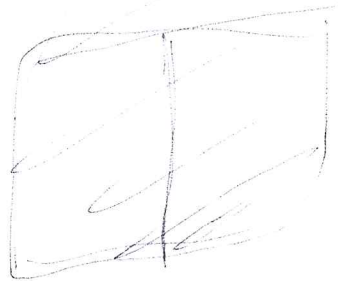


t = 15c

V = 100  $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$

S = ?

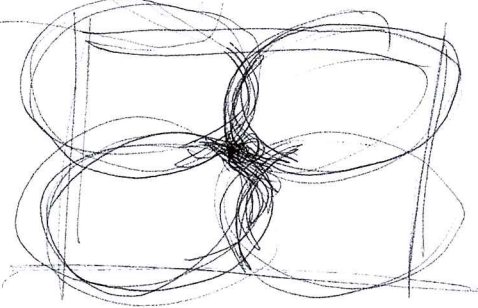
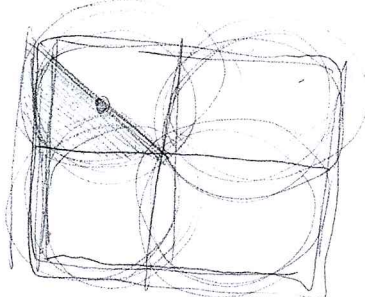
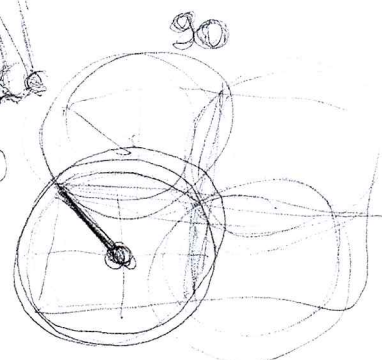
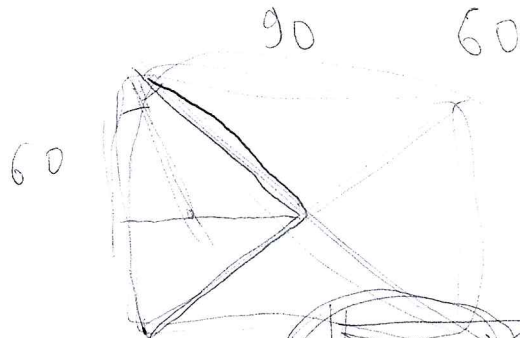
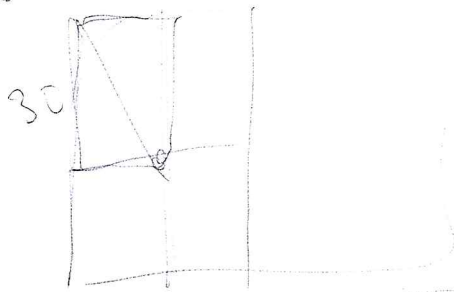
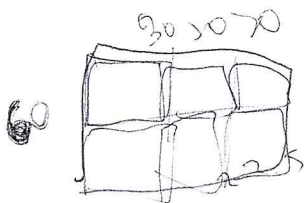
~~at~~  
2



$\sqrt{22,5^2 + 30^2}$

$100 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 100 \frac{1000\text{м}}{60\text{мин}}$

$15\text{с} = \frac{1}{4}\text{мин}$



$$k = 2 \cdot 10^{-3} / ^\circ\text{C}$$

2 литра стали холоднее на  $100 - 73,3) ^\circ\text{C}$

$\Rightarrow$  их объем увеличится на  $200 \cdot 2^{-3} \cdot 26,7$

$$\frac{200 \cdot 2}{1000} \cdot 26,7 = \frac{4}{10} \cdot 26,7 \approx 10,68 \text{ мл}$$

1 литр стал теплее на  $73,3) - 20 = 53,3) ^\circ\text{C}$

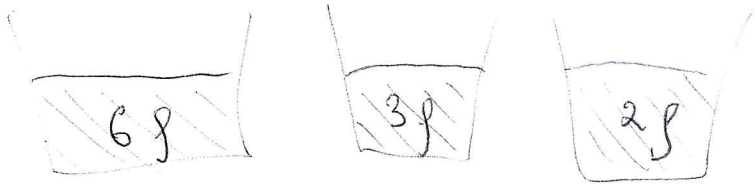
$\Rightarrow$  объем увеличится на  $100 \cdot 2^{-3} \cdot 53,3) ^\circ\text{C}$

$$\frac{100 \cdot 2}{1000} \cdot 26,7 \cdot 2 \approx 10,68 \text{ мл}$$

т.е. в итоге объем жидкости не изменился

Ответ: 3 литра

Чепурник 3 мет 6 ч 6



~~л~~  

$$\rho_{cp} = \frac{6\rho + 3\rho + 2\rho}{3} = 3 \frac{2}{3} \rho$$

$$\frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{6V_1\rho + 3V_2\rho + 2V_3\rho}{V_1 + V_2 + V_3}$$

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

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

$$7V_1 + 9V_2 + 6V_3 = 11V_1 + 11V_2 + 11V_3$$

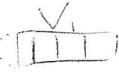
$$7V_1 = 2V_2 + 5V_3$$

$$2500 \frac{m}{m^3} \cdot \frac{1}{1} \text{ м}^3$$

$$\frac{1000 \text{ м}^3}{25}$$

$$\frac{50000 \text{ л}}{8} = 6250 \text{ л}$$

мет  $5 \text{ м}^3$

$$\frac{V_1}{V_2} = 3.5$$


$\rho_1 : \rho_2 : \rho_3 = 6 : 3 : 2$

$V_1 : V_2 = 3.5 : 1$

$$q = \frac{V_1}{2}$$

$$2925 \frac{25}{117}$$

$$\frac{117}{9} = 13$$

$$\frac{27}{27} = 1$$

черновик 2

$$2025 \frac{25}{81}$$

$$2025 \cdot g^2 = 45^2$$

5400 : 4 = 1350

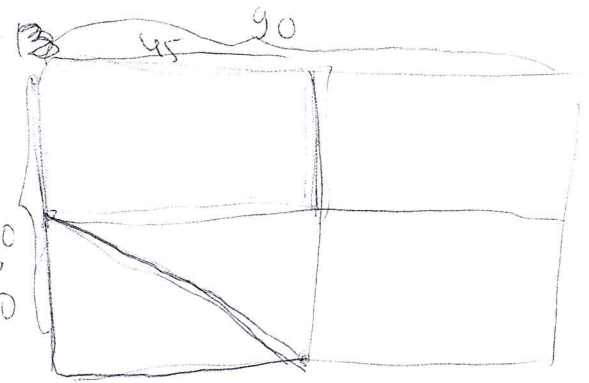
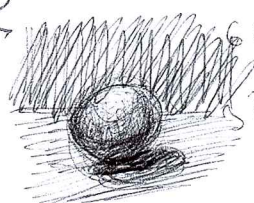
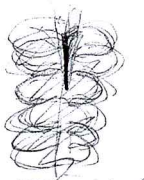
радиусы окружности

$$\frac{225}{2} =$$

$$\frac{6+3+2}{3} = \frac{11}{3}$$

$m = gV$

$$\frac{15^2 \cdot 13}{2}$$



$f_{cp} = \frac{m_0 \cdot v_0}{V_0 \cdot \rho_0}$

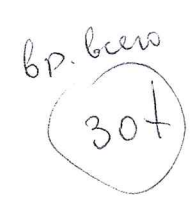
$$f_{cp} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_2 + 3.5V_2 + V_3}$$

ans =  $\frac{\sqrt{30^2 + 45^2}}{2} = \frac{\sqrt{900 + 2025}}{2}$

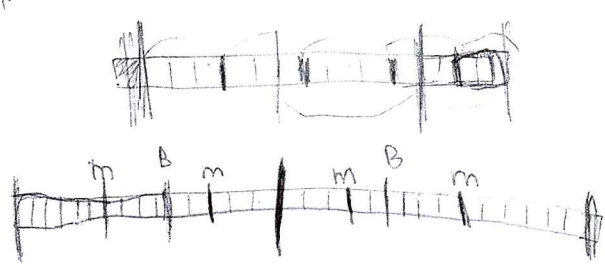
$2t + 100^\circ C$

$$\frac{8n}{2000} = \frac{4000}{10000}$$

$$a = \frac{V_1}{2}$$



- 15 t - вугео
- 15 t - меприс
- 2 t времени ехаа
- + времени меприс
- 1 времени вугео
- Т заряда врасеаа
- меприс
- В заряда врасеаа
- вугео



меприсаа  
заряд - q

