



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

## **ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Инженерные науки**

ФИО участника олимпиады: **Полищук Владимир Игоревич**

Класс: **7**

Технический балл: **89**

Дата проведения: **01 марта 2022 года**

## РЕЗУЛЬТАТ ПРОВЕРКИ

Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Всего
24	25	25	15	89

# Условие 1

№1

Согласно информации полученной из графика:

- $t = 0_{\text{ч}} - 4_{\text{ч}} \quad v = 0 - 50 \text{ км/ч}$
- $t = 4_{\text{ч}} - 10_{\text{ч}} \quad v = 50 \text{ км/ч}$
- $t = 10_{\text{ч}} - 16_{\text{ч}} \quad v = 50 - 0 \text{ км/ч}$

•  $t = 0_{\text{ч}} - 4_{\text{ч}}$  м.к. разгон равношерный можно найти среднюю  $v = (0 + 50) : 2 = 25 \text{ км/ч}$   $S_1 = (4 - 0) \cdot 25 = 100 \text{ м}$

•  $S_2 = 50 \cdot (10 - 4) = 300 \text{ м}$

•  $t = 10 - 16$  м.к. уменьшение  $v$  равношерное ср  $v = (50 - 0) : 2 = 25 \text{ км/ч}$   $S_3 = (16 - 10) \cdot 25 = 150 \text{ м}$

•  $S_{\text{полный}} = S_1 + S_2 + S_3 = 100 + 300 + 150 = 550 \text{ м}$

•  $\frac{1}{2} S_{\text{полного}} (\text{периода}) = \frac{1}{2} \cdot 550 = 275 \text{ м}$

•  $275 \text{ м} = S_1 + 175 \text{ м}$  поскольку  $175 \text{ м}$  проходит по пути  $S_2$  со скоростью  $50 \text{ км/ч}$  момент времени, в который  $S = 275 \text{ м}$  можно обозначить, как  $t_0$ .

$t_0 = 4 \text{ мин} + (175 : 50) = 7,5 \text{ минут}$

Ответ: поезд оказался посередине перегона, когда  $t = 7,5$  минут (через 7 минут, 30 секунд после отъезда).

№4

• При подсчете объема сахара весом  $1 \text{ кг}$  нужно учитывать не только плотность кристалла сахара, но и воздух находящийся между ними. В противном случае плотность сахара <sup>уменьшится</sup> и следовательно предельный объем будет меньше предельной. Если объем воздуха и плотность сахара с его учетом не известны, то взвешивать с объемом превышающим полученный при подсчете объем сахара например  $1,16 \text{ л}$

• При переходе воды из одного агрегатного состояния в другое меняется плотность и следовательно объем. При отрицательной температуре (в морозилке) вода переходит в твердое агрегатное состояние (лед).

При переходе в твердое состояние объем

## Задача 2

темпа увеличивается. Представьте, если изначально скорость роста была направлена до краев, то ~~прежде~~ на следующий день, при замерзании воды объем и высота льда (уровень льда) стали меньше.

~2

Удлинение 3 нитей под весом груза массой 720 г равно удлинению одной нити под весом в 3 раза меньше, т.е., упругость у одной нити и способность к растяжению в 3 раза больше, чем у 3 нитей, связанных в одну. Тогда значение массы груза, привязанной к одной нити, с такой же растяжимостью равно  $720:3=240$  г. Удлинение у обеих нитей равно 26,8 см (если три нити считать за одну, только с большей упругостью).

Ответ: значение массы груза (соответствующее удлинению под его весом одной нити, равное удлинению 3 нитей под весом груза ~~с~~ массой 720 г) равно 240 г

~3

$$35,45 = 34,97x\% + 36,97y\% \quad x+y=100$$

$$36,97 - 34,97 = 2$$

$$35,45 - 34,97 = 0,48; \quad 35,45 - 36,97 = (-1,52) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{1,52}{2}; \quad y = \frac{0,48}{2} \Rightarrow x = 76\%; \quad y = 24\%$$

Ответ: процентное содержание изотопа с атомной массой 34,97 а.е.м. = 76%;  
с атомной массой 36,97 а.е.м. = 24%.

Черновик 1

0-4	4-10	10-16	50-0
0-50	6-50	6-25	
4-25	300	150	
100			

550 м

275

$$175 : 50 = 3,5 \text{ м} +$$

Если посчитать наугад плотность сахара и посчитать, что ~~1000~~ займет 1 мм<sup>3</sup> нужно также учесть объем воздуха (10 мм<sup>3</sup>) та между кристаллами сахара ~~и~~ пересчитать плотность уже с его учетом ~~пересчитать~~  
 заряд атомный вес  
 стадийные изотопы  
 содержание % разности

35145

3545

34,

3497

3697

+48

-152

48%

152%

247.

76%