



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Инженерные науки**

ФИО участника олимпиады: **Подъяпольский Ярослав Васильевич**

Класс: **7**

Технический балл: **90**

Дата проведения: **01 марта 2022 года**

РЕЗУЛЬТАТ ПРОВЕРКИ

| Задача 1 | Задача 2 | Задача 3 | Задача 4 | Всего |
|----------|----------|----------|----------|-------|
| 15 | 25 | 25 | 25 | 90 |

Землекоп

S ног зайчиков — 10 килом
S ног мушкетеров — 15 килом

$$50 \cdot \frac{1}{15} = \frac{50}{15} = \frac{10}{3} \text{ км}$$

~~100 км~~

$$50 \cdot \frac{1}{10} = 5 \text{ км}$$

$$\frac{10}{3} + 5 + 50 \cdot \frac{1}{10} = \frac{10}{3} + 10 = 10 \frac{10}{3} = \frac{40}{3}$$

$$\frac{20}{3}$$

$$\frac{10}{3} = \frac{50}{15}$$

$$\frac{1}{15} \cdot 2 = 4 \text{ мин}$$

$$\underline{4 + 4 = 8}$$

Условие для задачи номер 1

Для того, чтобы посчитать сколько проехал поезд считаем
мощность по графику. Во время разгона он проехал $50 \cdot \frac{4}{15} =$
 $= 50 \cdot \frac{4}{15} = \frac{50}{\frac{15}{4}} = \frac{10}{3}$ км, а за время торможения
он проехал $50 \cdot \frac{(16-10)}{60} = 50 \cdot \frac{6}{60} = 50 \cdot \frac{1}{10} = \frac{50}{10} = 5$ км

Теперь смотрим сколько он проехал за время постоянного движения
 $50 \cdot \frac{10-4}{60} = 50 \cdot \frac{6}{60} = 5$ км. Значит в сумме он проехал

$5 + 5 + \frac{10}{3} = \frac{40}{3}$ км. Значит на середине перелета он был
на $\frac{20}{3}$ км. Замечается, что этот момент был после

разгона, но за торможения. Значит он был в момент
когда во время постоянного движения он проехал $\frac{10}{3}$ км.

Составим уравнение: $50 \cdot x = \frac{10}{3}$

$$50 \cdot x = \frac{10}{3}$$

$$x = \frac{10}{3} : 50$$

$$x = \frac{10}{150}$$

$$x = \frac{1}{15} \text{ часа}$$

$$x = 4 \text{ минуты}$$

Значит это произошло в момент $4 + 4 = 8$ минут

Учебник для задачи номер 2

~~а) Найдите в таблице значение массы при которой длина увеличится на целое число см (для удобства вычисления). Такая масса есть и она равна 360 г или $0,36 \text{ кг}$. (Этот способ решения скорее всего приведёт к правильному ответу, но мне не хочется много рассуждать, поэтому буду решать своим способом)~~

Заметим, что при параллельном соединении нитей их n прочность, если мы возьмем её как 1 нить, увеличится в n раз от начальной. В данной задаче $n = 3$, значит прочность увеличится в 3 раза. Значит при подвешивании груза массой 720 г к этим 3 нитям они удлинятся также, как и 1 на которую повесили грузик массой 240 г . Значит наши нити удлинятся на $26,8 \text{ см}$.

Ответ:

240 г .

удлинятся на $26,8 \text{ см}$.

Также как и 1 нитью и грузом

Читовик для задания 3

Посчитаем разницу значений в таблице от 2 изотопов.

Значение в таблице ~~2,58~~, чем больше 1 изотоп на $0,76$,
но меньше на $1,52$, чем второй изотоп.

Заметим, что разница ~~нет~~ в а.е.м. между изотопами
 $= 2$, значит ~~нет~~ исходя из разницы получаем,

что тяжелого изотоп y на $0,24$, а легкого $0,76$.
Т.е. тяжелого 24%, а легкого 76%.

Ответ: 1 изотоп 76%, второго 24%.

~~Чистовик для задачи номер 4~~

~~В первом случае Петя не учел, что плотность сахара не равна плотности воды, поэтому 1 литр сахара = 840 г, когда ρ воды = 1 кг/л.~~

~~Во втором случае он не учел, что плотность льда меньше, чем ρ воды, значит структура равномерно ~~распределена~~ ~~и~~ ~~на~~ ~~до~~ кг~~

~~Во втором случае он не учел, что плотность льда не равна плотности воды, значит некоторая часть воды вытекла и уже на поверхности мороженки заморозилась.~~

Чистовик для задачи номер 4

В первом случае Петя не учел, что плотность сахара меньше плотности воды, поэтому 1 литр сахара весит 840 граммов, когда 1 литр воды весит как раз 1 кг.

Во втором случае Петя не учел, что плотность воды больше плотности льда, поэтому во время заморозки часть воды вытекла.