



## Титульный лист

Направление  Естественные науки  Инженерные науки  
 Математика и информатика  Социальные и  
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок  1  2  3  4  5

Курс  1  2  3  4  5  отсутствует

Фамилия С К Р И П О В

Имя Л Е О Н И Д

Отчество В Л А Д И М И Р О В И Ч

Дата рождения 2 0 0 6 2 0 0 3

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Ф Т 4 3 9

Телефон 8 9 5 0 2 0 8 3 4 5 3

Дата 0 4 0 2 2 0 2 4

Подпись

Пример  
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0





## Бланк ответов

### Инвариантная часть.

$$M = 7 \text{ кг}, \quad M_1 = 4 \text{ кг}, \quad M_2 = 3 \text{ кг}.$$

1) На первое откусывание мяса потратила время  $S_1$ , равное 1 минуте. На второе откусывание:  $S_2 = \frac{1}{2}$  мин., на третье  $S_3 = \frac{1}{4}$  и т.д. Если записать сумму всех промежутков времени для  $n$  укусов, то получим:

$$S_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}}, \quad \text{где } n - \text{натуральное число}$$

Рассмотрим следующий предел:

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 1 + \frac{1}{2} (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots) =$$

$$= 1 + \frac{1}{2} S$$

$$S = 1 + \frac{1}{2} S \Rightarrow S = 2.$$

По условию заданная масса мяса остановилась как раз спустя 2 минуты, значит, для такого значения предела число укусов  $n$  должно стремиться к бесконечности, следовательно мясо бесконечно много раз откусила от каждого куска. +8

2). Распишем, как уменьшались куски:

$$M_1 = 4 - (1 + b_1) - (b_2 + b_3) - (b_4 + b_5) \dots = 3 - (b_1 + b_2) - (b_3 + b_4) - \dots$$

$$M_2 = 3 - (b_1 + b_2) - (b_3 + b_4) - (b_5 + b_6) \dots = 3 - (b_1 + b_2) - (b_3 + b_4) - \dots$$

Общее уменьшение массы сыра запишем как:

$$m = 1 + v_1 + v_1 + v_2 + v_2 + v_3 + v_3 + v_4 \dots = 1 + 2v_1 + 2v_2 + 2v_3 =$$

$$= 1 + 2(v_1 + v_2 + v_3 + \dots)$$

$v_n = \frac{2}{n(n+2)}$  - из условия задачи. Перепишем:

$$v_n = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}$$

$$v_1 + v_2 + v_3 + \dots = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots =$$

$$= 1 + \frac{1}{2} \Rightarrow m = 1 + 2\left(1 + \frac{1}{2}\right) = 4 \text{ кг}$$

За эти две минуты мне осталось  $m = 4$  кг сыра ✓

3) Т.к. ранее мы уже показали, что каждому медвежонку осталось  $M_{1u} = M_{2u} = 3 - v_1 - v_2 - v_3 - v_4 - \dots - v_n$  сыра, то делаем вывод, что они получили одинаковое кол-во

$$M_n = 3 - (v_1 + v_2 + v_3 + \dots) = 3 - \left(1 + \frac{1}{2}\right) = 1,5 \text{ кг}$$

Каждому медвежонку осталось ~~2~~ 1,5 кг сыра

4) При любом выборе расчёта  $v_n$  мы придём к той же закономерности уменьшения массы кусков:

$$M_{1u} = M_{2u} = 3 - v_1 - v_2 - v_3 - \dots, \text{ т.к. они не зависят от того,}$$

что съедено под  $v_n$ . При условии, что оба медвежонка сыр ещё останется

50 баллов

## Бланк ответов

Вариативная часть.

Блок 3. Физика.

Итого : 6 баллов

- 1) Плавление - переход тела из твёрдого (кристаллического) состояния в жидкое. Тепловое расширение - эффект изменения объёма тела при изменении его температуры без изменения агрегатного состояния. 2 балла

На мой взгляд связь между температурой плавления, коэффициентом теплового расширения и типом кристаллической решётки следующая:

- 3) и 4) При плавлении разрушаются связи в кристаллической решётке. В материалах, в которых молекулы в узлах решётки расположены близко и имеют большое число связей (например как в гранецентрированной решётке), для разрыва этих связей требуется большое количество энергии, их температуры плавления высока. Вместе с этим такие материалы обладают плохой эластичностью и их КТР невелик. Также на КТР влияет характер материала (в узлах решётки атомы или молекулы). В случае с молекулами КТР растёт.

- 5) 0 баллов  
6) 0 баллов



# Бланк ответов



