

## 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 ГОРОДНИЧИЙ

Имя ЕВГЕНИЙ

Отчество КОНСТАНТИНОВИЧ

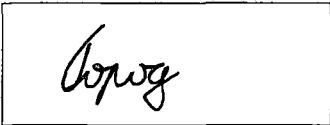
Дата рождения 15 02 2001

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория ФТ 439

Телефон 89222007941

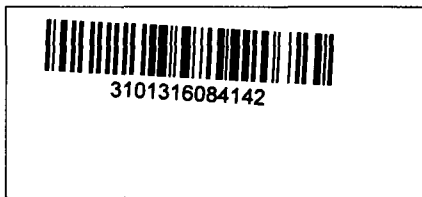
Дата 04 02 2024

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



**ИЗУМРУД.СТУДЕНТ**  
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



### Проверочный лист Заполняется участниками

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

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

### Заполняется организаторами

Количество доп. листов \_\_\_\_\_ Количество черновиков к проверке : \_\_\_\_\_

Время выхода с \_\_\_\_\_ до : \_\_\_\_\_

### Протокол проверки Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	50	14								
Балл члена жюри №2	50	14								

Итоговый балл **64**

Подпись члена жюри №1 *Филатова.*

Подпись члена жюри №2 *В.С.*

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



Инвариантная часть

$$M = 7, M_1 = 4, M_2 = 3.$$

Первый приём пищи у лиса длится 1 мин. Каждый последующий приём длится в 2 раза меньше предыдущего.

Время, которое она потратила на поглощение  $n$  кусков, можно вычислить следующим образом:

$$S_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}}.$$

По условию лиса остановилась через 2 минуты.

Рассмотрим следующий предел:

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

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

$$S = 1 + \frac{1}{2} S \Rightarrow S = 2 \quad \checkmark \quad + 8$$

Отсюда следует, что для двурезничного приема пищи нужно сделать бесконечно большое число кусков.

Вычислим кол-во сыра, которое съела лиса.

№	$M_1$	$M_2$
0	4	3
1	$4 - 1 - v_1$	3
2	$4 - 1 - v_1$	$3 - v_1 - v_2$
3	$4 - 1 - v_1 - v_2 - v_3$	$3 - v_1 - v_2$
4	$4 - 1 - v_1 - v_2 - v_3$	$3 - v_1 - v_2 - v_3 - v_4$

$$D = (1 + \beta_1) + (\beta_1 + \beta_2) + (\beta_2 + \beta_3) + \dots =$$

$$= 1 + 2(\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots)$$

$$\beta_n = \frac{2}{n(n+2)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}$$

$$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots = \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \dots =$$

$$= 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \quad \checkmark$$

$$D = 1 + 2 \cdot \frac{3}{2} = 1 + 3 = 4 \quad \checkmark$$

За 2 минуты лиса съела 4 кг сыра.  $\checkmark$

После всей этой преступной деятельности у <sup>а</sup> обоих медвежат ~~осталось~~ осталось одинаковое кол-во сыра.

$$3 - \beta_1 - \beta_2 - \beta_3 - \dots = 3 - (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots) = 3 - \frac{3}{2} = \underline{1,5 \text{ кг}}$$

Независимо от выбора лисы  $\beta_n$  в конкретный съём у медвежат останется одинаковое количество сыра.  $\checkmark$

У медвежонка 1 ( $m_1$ ) лиса съела  $1 + a_1$  кг сыра.

Далее по алгоритму она должна съесть  $a_1 + a_2$  у  $m_2$ .

Потом  $a_2 + a_3$  у  $m_1$  и т.д.

В итоге получается, что у  $m_1$  она съела

$$1 + \sum_n a_n \text{ кг сыра, а у } m_2 - \sum_n a_n.$$

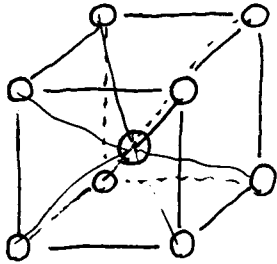
Учитывая начальное значение количества сыра, у обоих медвежат ~~он~~ останется поровну.

505 алмаз

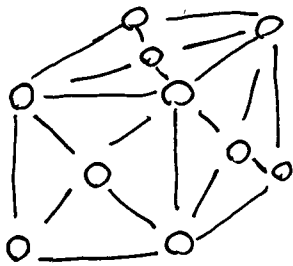
Вариативная часть

Блок 3. Физика

6) К какой ветви на рисунке относятся вещества с ковалентными связями. Подробнее? 9 баллов



Объёмно-центрированная структура



Гранецентрированная структура

1) Плавление. Переход из твёрдого (кристаллического) состояния в жидкое. При этом разрушаются связи в кристаллах, но молекулы (ионы) продолжают сдерживать силы межмолекулярного взаимодействия. 2 балла  
 За счёт каких процессов?

2) Эффересцентное расширение. - Эффересцент, при котором с ростом температуры увеличивается объём тела. 3 балла  
 Механизм?  
 $\Delta V = \alpha \Delta T \cdot V$      $V = V_0 (1 + \alpha \Delta T)$

3) 0 баллов

4) 0 баллов

5) 0 баллов

Итого: 14 баллов



# Бланк ответов



