



**ИЗУМРУД.СТУДЕНТ**  
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101884087038

## Титульный лист

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

Вариативный блок  1  2  3  4  5

Курс  1  2  3  4  5  отсутствует

Фамилия **Н Е Ф Е Д О В**

Имя **И В А Н**


Отчество **А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч**

Дата рождения **1 2 1 2 2 0 0 1**

Город участия **Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г**

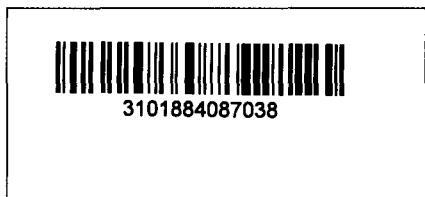
Аудитория **2 0 1**

Телефон **8 9 0 2 1 5 5 1 2 5 3**

Дата **0 5 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



## Проверочный лист

### Заполняется участниками

**Направление**

<input type="checkbox"/> Естественные науки	<input type="checkbox"/> Инженерные науки
<input checked="" type="checkbox"/> Математика и информатика	<input type="checkbox"/> Социальные и гуманитарные науки
<input type="checkbox"/> Экономика и управление	

**Вариативный блок**    1    2    3    4    5

**Курс**                      1    2    3    4    5    отсутствует

**Город участия**       Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

### 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	03								
Балл члена жюри №2	50	3								
<b>Итоговый балл</b>	<b>53</b>									

<b>Подпись члена жюри №1</b>		<b>Подпись члена жюри №2</b>	
------------------------------	--	------------------------------	--

**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

N1.

а)  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 1 + \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{2^n}$  - бесконечная геом. прогрессия ( $s = \frac{b_1}{1-q}$ )

$= 1 + \frac{1/2}{1/2} = 2 \Rightarrow$

мы видим, что за 2 минуты лиса откусит сыр бесконечно много раз +8

б)  $1 + 2 \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2}{n(n+2)}$  - столько сыра съела лиса почти всё сокращается!

$1 + 2 \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2}{n(n+2)} = 1 + 2 \sum_{n=2}^{+\infty} \left( \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n+1} \right) =$

$= 1 + 2 \left( 1 + \frac{1}{2} \right) + 2 \sum_{n=4}^{+\infty} \frac{1}{n-1} - 2 \sum_{n=2}^{+\infty} \frac{1}{n+1} =$

$= 1 + 3 = 4 + 20$

в) первый медвежонок съел:

$4 - 1 - \sum_{i=1}^{+\infty} b_i = 3 - 1.5 = 1.5$

второй медвежонок съел:

$3 - \sum_{i=1}^{+\infty} b_i = 3 - 1.5 = 1.5$

+12

г) Нет, не может. Лиса бесконечно много откусила от каждого куска.

Поэтому первому медвежонку в итоге останется  $4 - 1 - \sum_{i=1}^{+\infty} b_i$ , а второму -  $3 - \sum_{i=1}^{+\infty} b_i$ . А это +10

одно и то же  $4 - 1 - \sum_{i=1}^{+\infty} b_i = 3 - \sum_{i=1}^{+\infty} b_i$

↓  
осталось для 1 медв.

↓  
осталось для второго медв.

505



Бланк ответов

№2.

по условию  $a_{ij} = -a_{n+1-j, n+1-i}$

1) если  $i+j = n+1$  (элементы на главной диагонали), то  $a_{ij} = -a_{ij} \Rightarrow a_{ij} = 0$

$n=2 \Rightarrow$   $A = \begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & -a \end{pmatrix} \Rightarrow \det(A) = -a^2$

$n=3 \Rightarrow$   $A = \begin{pmatrix} a & b & 0 \\ c & 0 & -b \\ 0 & -c & -a \end{pmatrix} \Rightarrow \det(A) = 0$

$n=4 \Rightarrow$   $A = \begin{pmatrix} a & b & c & 0 \\ d & e & 0 & -c \\ f & 0 & -e & -b \\ 0 & -f & d & -a \end{pmatrix}$

по определению определитель - это сумма всех возможных произведений из строк и столбцов (с учетом знаков и если у нас в сумме присутствуют  $a_1, \dots, a_n$  (или  $a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$ ), то обязательно будут присутствовать  $(-a_1) \times (-a_2) \times \dots \times (-a_n)$  ввиду свойства произведения? Если нашу сумму можно разбить на  $\downarrow$  паре + в зависимости от четности  $n$

будет или не будет слагаемое (произведение)  $(a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n)$  и  $(-a_1 \times (-a_2) \times \dots \times (-a_n))$  на главной диагонали? (если  $n$ -четное, то паре  $\neq 0$ ) но паре  $\neq 0$  все равно равно 0. Поэтому  $\Rightarrow$  если  $n$ -четное  $\Rightarrow \det(A) = 0$  если  $n$ -нечетное  $\Rightarrow \det(A) = \prod_{i=1}^n a_{ii}$

(3 балла)



# Бланк ответов



