



3101252486118

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия У Р А З Б А Х Т И Н

Имя Т А Л Г А Т

Отчество Р У С Л А Н О В И Ч

Дата рождения 1 0 1 2 2 0 0 6

Город участия У Ф А

Аудитория 5 0 1

Телефон + 7 9 3 7 1 5 5 1 0 0 8

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

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



3101252486118

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия У Ф А

Заполняется организаторами

Количество доп листов 0 Количество черновиков к проверке 0
Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	0	—	20	—					
Балл члена жюри №2	20	0	—	20	—					

Итоговый балл 40

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

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

№1

Допустим 500 наше число $\overline{abc}$ тогда $abc \equiv a$

если $a=1$ то $b \cdot c = 1 \Rightarrow$

a	b	c	$\Sigma (= c)$	$ab+bc+ca (= b)$
1	1	1	3 x	
1	7	3	11 x	
1	3	7	11 x	
1	9	9	19	$81+9+9=99 \Rightarrow$

199

или $a=2$ то $b \cdot c = 1$
- 6

a	b	c	$\Sigma (= c)$	$ab+bc+ca (= b)$
2	1	1	4 x	
2	7	3	12 x	
2	3	7	12 x	
2	9	9	20 x	
2	8	2	10	$16+16+4=36 x$
2	2	8	12 x	
2	4	4	10 x	
2	9	9	15 x	
2	8	4	15 x	
2	6	6	14 x	
2	7	8	17 x	
2	8	7	15	$56+16+14=86 x$

если $a=3$ то $b \cdot c = 1$
или

a	b	c	$\Sigma (= c)$	$ab+bc+ca (= b)$
3	1	1	5 x	
3	7	3	13 x	$21+21+9=51 x$
3	3	7	13 x	
3	9	9	21 x	

если $a=4$ то $b \cdot c = 1$
6

a	b	c	$\Sigma (= c)$	$ab+bc+ca (= b)$
4	1	1	6 x	
4	7	3	14 x	
4	3	7	14 x	
4	9	9	22 x	
4	8	2	14 x	
4	2	8	14 x	
4	4	4	12 x	
4	4	9	17 x	
4	9	4	13 x	
4	6	6	16 x	
4	7	8	19 x	
4	8	7	19 x	

$24+24+36=84 x$
60

если $a=5$ то $b \cdot c = 1$

то b и c не
и с не

a	b	c	$\Sigma (= c)$	$ab+bc+ca (= b)$
5	1	1	7 x	
5	1	3	9 x	
5	3	1	9 x	
5	1	5	11 x	
5	5	1	10 x	$25+5+5=35 \Rightarrow$
5	1	7	13 x	
5	7	1	13 x	
5	1	9	15 x	
5	9	1	15 x	

551

enum a=5 b c=1			ab+bc+cd (= b)		
a	b	c	$\Sigma (= c)$		
5	3	3	11x		
5	3	5	13x		
5	5	3	10✓	25+15+15=55	553
5	3	7	15x		
5	7	3	15x		
5	3	9	14x		
5	9	3	17x		
5	5	5	10✓	25+25+25=75	555
5	5	7	10✓	25+35+35=95	557
5	7	5	12x		
5	5	9	19✓	25+45+45=115	559
5	9	5	19x		
5	7	7	19x		
5	7	9	21x		
5	9	7	21x		
5	9	9	23x		

enum a=9 b c=1			ab+bc+cd (= b)		
a	b	c	$\Sigma (= c)$		
9	1	1	10✓		
9	7	3	19x		
9	3	7	18x		
9	9	9	21x		
9	3	3	15x		
9	9	1	19x		
9	1	9	19✓	9+9+81=99	99x
9	7	7	23x		

enum a=6 b c=6			ab+bc+cd (= b)		
a	b	c	$\Sigma (= c)$		
6	1	1	8x		
6	7	3	16x		
6	3	7	16x		
6	9	9	24x		
6	8	2	16x		
6	2	8	16x		
6	4	4	10✓	16+24+24=64	644
6	9	4	19x		
6	4	9	19✓	24+54+36=114	649
6	6	6	18x		
6	7	7	14x		
6	8	8	21x		

enum a=7 b c=1			ab+bc+cd (= b)		
a	b	c	$\Sigma (= c)$		
7	1	1	9x		
7	7	3	17x		
7	3	7	17✓	49+21+21=91	91x
7	9	9	25x		

enum a=8 b c=6			ab+bc+cd (= b)		
a	b	c	$\Sigma (= c)$		
8	1	1	10x		
8	7	3	18x		
8	3	7	18x		
8	9	9	26x		
8	8	2	18x		
8	2	8	10✓	16+16+64=96	96x
8	4	4	10x		
8	9	4	21x		
8	4	9	21x		
8	6	6	20x		
8	7	7	23x		
8	8	7	23x		

→ Omgeen 199, 551, 553, 555, 557, 559, 644, 649

+

54

$$2^{xy} z = 2^{x+y} (x+y+z) \quad | \quad 2^{x+y} z$$

$$2^{xy-x-y} = \left(\frac{x+y}{2} + 1 \right)$$

$k \geq 0$ так $x, y, z \in \mathbb{N}$

тогда $xy \geq 1 \Rightarrow$ пусть $x+y = k z \Rightarrow$

$$\Rightarrow 2^{xy-x-y} = (k+1) \Rightarrow xy-x-y = \log_2(k+1) \Rightarrow y = \frac{x + \log_2(k+1)}{x-1}$$

$$= 1 + \frac{1 + \log_2(k+1)}{x-1}$$

тогда находим наименьшее k такое $\log_2(k+1) \in \mathbb{N}$

$$k=1 \quad y = 1 + \frac{2}{x-1}$$

$$\begin{array}{l} x=2 \quad y=3 \quad z=5 \\ x=3 \quad y=2 \quad z=5 \end{array}$$

$$k=3 \quad y = 1 + \frac{3}{x-1}$$

$$\begin{array}{l} x=2 \quad y=4 \quad z=2 \\ x=4 \quad y=2 \quad z=2 \end{array}$$

$$k=7 \quad y = 1 + \frac{4}{x-1}$$

$$\begin{array}{l} x=2 \quad y=5 \quad z=1 \\ x=3 \quad y=3 \quad z=1 \\ x=5 \quad y=2 \quad z=1 \end{array}$$

тогда $x \in \mathbb{N}$ так
такие $y \in \mathbb{N}$

$$\begin{array}{l} (всегда есть решение) \\ x=2 \quad y = 2 + \log_2(k+1) \\ x = 2 + \log_2(k+1) \quad y = 2 \end{array}$$

$$k=15 \quad y = 1 + \frac{5}{x-1}$$

$$\begin{array}{l} x=2 \quad y=6 \quad z=1/5 \\ x=6 \quad y=2 \quad z=1/5 \end{array}$$

$$k=31 \quad y = 1 + \frac{6}{x-1}$$

$$\begin{array}{l} x=2 \quad y=7 \quad z=1/31 \\ x=7 \quad y=2 \quad z=1/31 \\ x=3 \quad y=4 \quad z=1/31 \\ x=4 \quad y=3 \quad z=1/31 \end{array}$$

в уравнении типа

$$y = 1 + \frac{1+a}{x-1}$$

сумма $x+y = b$ это много

линий с коэф-1 и

или выше эта линия чем базовые суммы

эта и то что в каждом случае крайнее корень это максимум

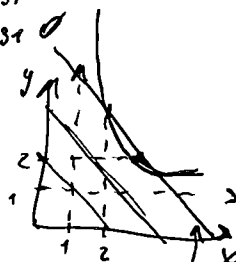
$$x=2 \quad y = 2 + \log_2(k+1)$$

$$x = 2 + \log_2(k+1) \quad y = 2$$

они лежат на одной прямой $x+y = b$ и

это max в и только при $y=1$, что $2 + \log_2(k+1) - \text{нужно}$

$$\Rightarrow S_{\max} = 4 + \log_2(k+1) \Rightarrow z \geq \frac{4 + \log_2(k+1)}{k}$$



наиб из 3 точек тогда учитывать

тогда скорость роста $\sqrt[k]{(4 + \log_2(k+1))} = \frac{1}{\ln(2)(k+1)}$

скор роста знаем $1 \Rightarrow$ при $k \geq 0$ всегда

^{знаменат} знаменатель растет быстрее числителя, а

если у нас известно, что при $k = 15$ числ < знамен $\Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{\text{числ}}{\text{знамен}} < 1 \Rightarrow$

$\Rightarrow$ при $k \geq 15$ всегда числ < знамен таким обр при
 $k \geq 15$ решений в N нет $\Rightarrow$ то, что мы разобрали
уже все свои решения Ответ

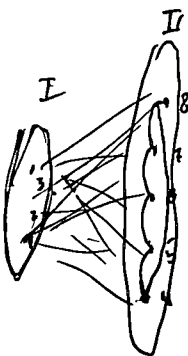
x	y	z
2	3	5
3	2	5
2	4	2
4	2	2
2	5	7
5	2	7

+

№2

Да, может

Да Пример



каждый из I группы сыграл с каждым из II
в это время ост двое играют в своей груп
с группой Кел парировано так прошло 5
туров 5 тура теперь на 6 тур никто
из I не может играть с кем-то
из II $\Rightarrow$ если должны играть
в своей группе, но их как минимум
печетко $\Rightarrow \emptyset$

пример не конкретизирован
по турниру

Линия отреза

Бланк ответов

