



2502778215265

Титульный лист

Направление ☐ информатика ☐ история ☒ математика
☐ обществознание ☐ политология ☐ русский язык
☐ социология ☐ физика ☐ химия
☐ филология

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия С Д Е Р Ж И К О В

Имя В Л А Д И М И Р

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 1 3 0 6 2 0 0 5

Город участия О Р Е Н Б У Р Г

Аудитория 4 1 0

Телефон 8 9 1 9 8 4 8 5 0 5 5

Дата 2 6 0 2 2 0 2 2 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

☐ информатика	☐ история	☒ математика
☐ обществознание	☐ политология	☐ русский язык
☐ социология	☐ физика	☐ химия
☐ филология		

Класс

☐ 8	☐ 9	☒ 10	☐ 11
----------------------------	----------------------------	--	-----------------------------

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	2	0	0	0	0					
Балл члена жюри №2	2	0	0	0	1	0	0			
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл

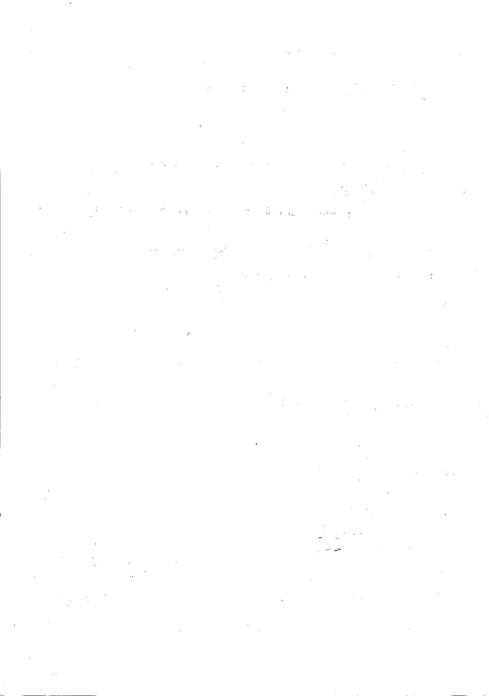
0,25
0,25

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



N4. $m \neq n$ $m, n \in \mathbb{N}$

отсутствует.

x - наим. нат. делит. (m) y - наиб. нат. дел. (m)
 $x \neq 1$ $y \neq m$

z - наим. нат. дел. (n) e - наиб. нат. дел. (n)
 $z \neq 1$ $e \neq n$

m и n - однородные, если:

$\begin{cases} x+y=n \\ z+e=m \end{cases}$ (I) Если m и n - четные натуральные, то
 1) Наименьший делитель четного числа равен 2.
 2) наиб. дел. (натур.) четного натур. числа a равен $\frac{a}{2}$.

3) из $n \neq 1$ и 2 следует: $x = z = 2$;
 $y = \frac{m}{2}$; $e = \frac{n}{2}$

4) Решим систему:

$\begin{cases} 2 + \frac{m}{2} = n \\ 2 + \frac{n}{2} = m \end{cases} \cdot 2 \rightarrow \begin{cases} 2 + \frac{m}{2} = n \\ 4 + n = 2m \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2 + \frac{m}{2} = n \\ n = 2m - 4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2 + \frac{m}{2} = 2m - 4 \\ \frac{3m}{2} = 6, 3m = 12 \\ m = 4 \end{cases}$

Итак, если m и n - четные, то они могут быть однородными, если оба равны 4 родственным

$2 + \frac{12}{2} = 2 + 6 = 8$
 $2 + \frac{4}{2} = 2 + 2 = 4$
 различное

Числа m и n заведомо не могут быть простыми, т.к. простое делится только на себя и единицу, что не подходит под условие задачи.

1-я пара $(4; 4)$

(II) Предположим, что m и n оба нечетные!

$\begin{cases} x+y=n \\ z+e=m \end{cases}$ 1) У нечетных чисел нет четных делителей, следовательно x, y, z, e - тоже нечетные.
 2) два нечетных числа в сумме дают четное число
 $\Rightarrow x+y$ - четное число $\Rightarrow n$ - четное
 $z+e$ - четное $\Rightarrow m$ - четное.

3) Получили противоречие, следовательно наше предположение ложно.

III m - четное n - нечетное

$$\begin{cases} x+y=n \\ z+e=m \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2+\frac{m}{2}=n \\ z+e=m \end{cases}$$

верно доказано
контрадикция
если $m \neq 4$
то $\frac{m}{2} \neq 2$
тогда $2+\frac{m}{2} \neq n$
если $x+y=n$, то $2+\frac{m}{2}=n$
 $m=4$ (а это противоречие $n \neq 4$)

1). Если $m \neq 4$, то $x+y < m$
//
 $n < m$, т.к. $x+y=n$.

2). z - простой нечетный делитель n (наименьший делитель отличный от нуля
любого ~~нечетного~~ нечетного числа - простое число)

$$z+e \text{ всегда } < n$$

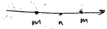
$$z+e=m \Rightarrow m < n$$

получается, что

$$m < n$$

$$n < m$$

Если $z \neq e$, то e - простое
 $ze > z+e$;
 $z \neq 1$ & $e \neq 1$
 $e > 2$
 если $z=e$, то $n = z^2 = e^2$
 $z^2 > 2z$
 $e^2 > 2e$.



или $m < n < m$

такого двойного неравенства, не может быть $\Rightarrow$ предположение неверно.

(тоже так же и если n -четное, а m -нечетное)

Итого:

Родственными числами могут быть, если только они оба четные, а в этом случае ~~тогда~~ существует только одна пара родственных.
это $m=n=4$.

Ответ: 1 пара: $\begin{cases} m=4 \\ n=4 \end{cases}$

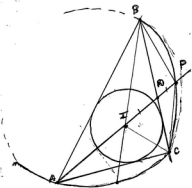
Бланк ответов

Дано: $ID = DP$ $\frac{AI}{ID} = ?$
 $AB \neq BC \neq AC$

Решение:

- 1) т. I лежит на биссектрисе.
 (т.к. биссектрисы треугольника
 пересекаются в центре впис. окр.)

$\angle AIC$ _____



$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{2} \rho \mathbf{u} \cdot \mathbf{u} \right) + \nabla \cdot \left(\frac{1}{2} \rho \mathbf{u} \otimes \mathbf{u} \right) &= \rho \mathbf{u} \cdot \nabla \mathbf{u} \\ &= \rho \mathbf{u} \cdot \left(\frac{1}{2} \nabla \mathbf{u} + \frac{1}{2} \nabla \mathbf{u}^T \right) \\ &= \frac{1}{2} \rho \nabla \cdot (\mathbf{u} \otimes \mathbf{u}) \end{aligned}$$
$$u_0 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} + \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \right) = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1+1 \\ 1-1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

№1. Дано: трехзначн. число : xyz (не произведение)
 $x \neq y \neq z$
 $x < y < z$
 x - сотни
 y - десятки
 z - единицы

1) $z \neq 3$, т.к. получится число 123
 $123^2 = 15129$ (цифры повторяются и не в пор. возр.)

2) $z \neq 7$, т.к. $xy7^2 = \dots\dots 9$
 $xy7^3 = \dots\dots 3$

последняя цифра будет 3, а цифр в числе > 3 ,
 след-но в пор-ке возр не получ.

3) $9 \neq z$ т.к. $xy9^2 = \dots 1$ (цифры не в пор. возр.)

4) последн. цифра не 1 и не 2 $z \neq 1$ $z \neq 2$

5) Если $z = 4$, то получим 124; 234; 134.
 124 не подх, т.к. $124^2 = \dots\dots 76$ (не в пор. возр.)
 134 не подх, т.к. $134^2 = 17956$ (не в пор. возр.)
 234 не подх, т.к. $234^2 = 54756$ (не в пор. возр.)
 $z \neq 4$.

6. Если $z = 5$

345 не подх, поэтому $y \neq 4$, т.к.

$y \neq 3$ по максимальной цифре.

$y \neq 2$, т.к. это число

$125^2 = 15625$ не подх.

$$\begin{array}{r} 345 \\ 345 \\ \hline 1315 \\ 1310 \\ \hline 10351 \\ 125 \end{array}$$

$\Rightarrow z \neq 5$.

при умножении
 конец будет равен

25 $\Rightarrow$ пред-
 последн. цифр
 должна быть

1.
 то все число

125, но
 никакое трези-
 число не
 дает 6 квадратов
 125.

См. оборот.

7) Если $z = 6$. $y \neq 5$ т.к. $156^2 = \dots - 36$. Знает только 1236.
 $y \neq 2$ 126^2 не оканч. $y \neq 4$ т.к. $146^2 = \dots - 16$ в пор. возр не поугр.
 $y \neq 3$ т.к. $136^2 = \dots - 16$
 $z \neq 6$.

8) Если $z = 4$. $z \neq 2$, т.к. в порядке возр не поугр. запись трехзнач. числа.
 012 - двузнач. число.

9) Если $z = 8$.
 $y \neq 7$: 156^2 число будет оканч. на 84.
 $y \neq 6$ т.к. число в квадр. будет оканч. на 24.
 $y \neq 5$ т.к. число в квадрате оканч. на 25.
 $y \neq 4$ т.к. число будет оканч. на 04 (не поугр. в пор. возр.)
 $y \neq 3$ т.к. число будет оканч. на 44 (не поугр. в порядке возр.)
 $\Rightarrow z \neq 8$.

Вывод: $z \neq 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9$

Н/с. $\frac{(a+1)(b+1)(c+1)}{abc+1}$ max, если $\nexists$ такого трехзначного числа не существующего.

$\begin{cases} (a+1)(b+1)(c+1) \text{ max} \\ abc+1 \text{ min} \end{cases}$
 $\frac{1}{11}$
 $(a+1)(b+1)(c+1) = abc + ac + ab + bc + a + b + c + 1 =$
 $= abc + ac + ab + bc + 2 =$
 $= ab(c+1) + c(a+b) + 2 =$
 $ab(c+1) + c(1-c) = ab + c + c(1-c) = ab + c(1-c)$
 $a=b=c=0,5$
 $\frac{(a+1)(b+1)(c+1)}{abc+1} \text{ max} = 5,4$

$abc=0$
 $a, b, c \geq 0$
 т.к. $abc \neq 1$,
 и $a, b, c > 0$
 то $a, b, c < 1$.
 $ab = 1 - c$