



3101419330305

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П А В Л Ы Г О

Имя М А Р К

Отчество Е В Г Е Н Ь Е В И Ч

Дата рождения 0 8 0 1 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория М 4 1 5

Телефон 8 9 5 3 8 2 3 4 1 8 1

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



3101419330305

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 01 Количество черновиков к проверке

Время выхода с 12 27 до 12 30

Протокол проверки

Заполняется жюри

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

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

30 June 1

Вид угодства обозначим ~~иногда~~ из-за упорства из разряда штен, действ, единств
Зел абе соответственно $\Rightarrow$ получается члн некто ~~пер~~ проех, востановлен
дтмалу отнесению, обратим внимание на ~~назад~~ "пройти" с учетом дозе
интерон $a \approx 5$... в применении с интерной

$$\begin{aligned} a &= 5 \\ b &= 5 \\ c &= x \end{aligned}$$

561
553
555
557
559

$$\Rightarrow a \geq 1$$

konze $\Rightarrow c=g \Rightarrow (199)$

$$\begin{aligned} 19 + 9 &= 28 \checkmark \\ 19 + 9 + 9 + 9 + 1 &= 47 \checkmark \\ 9 + 9 + 1 &= 19 \checkmark \end{aligned}$$

"6" $\Rightarrow a \neq 2$ $b \neq 8$ $\times \Rightarrow$ выстроим независимую цепочку по числу

199 x
 288 x
 377 x
 466 x
 555 ✓
 644 ✓
 733 x
 822 x
 911 x

9. meane eam ~~$b \neq a$~~ , $a = 7, b = 3$, none bn 2 manyuemes eamya?

1

Нужно найти $a=4$; $b=6$, также не забудем проверить

$n=2$, m и на поле полностью выполняется $4 \Rightarrow a \neq 4$, $b \neq 6$

Собственно ~~Собственно~~ также проверяется при $a=8$, $b=2$, в $n=2$ не выполняется
6, а при $a=9$, $b=2$ на поле в $n=2$ выполняется '9'

$\Rightarrow$ соберем все значения m и полученные ранее
ответ: 199, 551, 553, 555, 557, 559, 644, 649

~~ВСЕ РАСЧЕТЫ В~~ ВСЕ ОДН РАСЧЕТЫ ВЫПОЛНИМ
В ЧЕРНОВИКЕ, ЧЕРНОВИК ПРИЛАГАЕТСЯ

Бланк ответов

Задание 2

Обозначим игроков за a, b, c, d, e, f, g, h

Случайным образом разделим первых пяти игроков (диск "1" - обозначает игрока)

1 тур: $a-b, c-d, e-f, g-h$

2 тур: $a-c, b-d, e-h, f-g$

3 тур: $a-d, b-c, g-e, f-h$

4 тур: $a-e, b-f, c-g, d-h$

5 тур: $a-f, b-g, c-h, d-e$

⇒ далее разделим возможных соперников для каждого

$a \quad g/h$

$b \quad e/h$

$c \quad e/f$

$d \quad f/g$

$e \quad b/c$

$f \quad c/d$

$g \quad a/d$

$h \quad a/b$

если игрок b выигрывает $e \Rightarrow c-f \Rightarrow d-g \Rightarrow a-h \Rightarrow$

$\Rightarrow$ 6 тур выигрывает

продолжение

Нужно, чтобы ~~в игре~~ на 6-ой тур создавался пример такой ситуации, ~~что а играет с g/h~~ что "а" нужно сыграть либо с "g", либо с "h", а "g" нужно сыграть с "h" : $a \quad g/h$

имитирует
дальше ситуацию

$\Rightarrow$ Если a не выигрывает h , то g нужно сыграть с g или h , а тогда было бы так

$g \quad a/h$
 $h \quad a/g$

См. ответ.

- 1 тип' a-b, e-f, g-c, h-d
 2 тип' a-c, b-e, g-d, h-f
 3 тип' a-d, c-f, g-e, h-b
 4 тип' a-e, b-d, g-f, h-c
 5 тип' a-f, c-d, g-b, h-e

$\Rightarrow$ a в меньшей группе
 сравним с "g" и с "h"
 а g и с "c" и с "b"
 а "h" и с "a", и с "g"
 +

$\Rightarrow$ противоречие

Ответ: да, так существовать может, пример приве-
 жу,

Задача 4:
 x, y, z - натуральные числа

сделаем замену: $x+y = z$; $x+y = z \Rightarrow 2 \cdot 2^n = z \cdot 2^x + z \cdot 2^y \Rightarrow$

$$2^n = 2^x + z \cdot 2^y \Rightarrow$$

$$2^n = 2^x \left(1 + \frac{z \cdot 2^y}{2^x} \right) \Rightarrow$$

$$2^{n-x} = 1 + \frac{z}{2^{x-y}}, \text{ обратная замена}$$

$$2^{x-y-x-y} = 1 + \frac{x+y}{z} \Rightarrow$$

$$x+y = \frac{2^{x-y-x-y} - 1}{2},$$

подставим $z=1 \Rightarrow x+y = 2^{x-y-x-y} - 1$

, z в любой степени меньше нуля,
 даст нецелое число, поэтому
 только $z=1$ в любой степени
 $\Rightarrow x+y = 1, 3, 5, 7, 15, 31,$

63, 127 и так далее, $\neq$

($0 < 0$) $\neq 1, 3, 5$ не подходят потому что
 проверки и подстановки, что
 способов составления суммы
 была группа против не надо $\Rightarrow$

см след стр.

Бланк ответов

$\Rightarrow$ ищем с помощью: $x+y=7 \Rightarrow 2^{x+y-x-y} - 1 = 7 \Rightarrow$

$\Rightarrow x+y-x-y = 3 (2^3=8) \Rightarrow \begin{cases} x+y=7 \\ x+y-x-y=3 \end{cases}$

первая тройка, $(x, y, z) = (2, 5, 1)$

вторая $(x, y, z) = (5, 2, 1)$

$x = 7-y \Rightarrow y(7-y) - (7-y)-y = 3$
 $7y - y^2 - 7 + y - y = 3$
 $-y^2 + 7y - 10 = 0$
 $D = 49 - 4(-1)(-10) = 9 \Rightarrow$
 $\Rightarrow y_1 = \frac{-7-3}{2(-1)} = 5$
 $y_2 = \frac{-7+3}{-2} = 2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow y_1 = 2, x_1 = 5,$

из системы $\begin{cases} x+y=15 \\ xy-x-y=4 \end{cases}$

$x = 15-y$
 $y(15-y) - 15 + y - y = 4$
 $-y^2 + 15y - 19 = 0$

$D = 225 - 4(-1)(-19) = 149 \Rightarrow$ нет решений

из $\begin{cases} x+y=31 \\ xy-x-y=5 \end{cases}$

$-y^2 + 31y - 36 = 0$

$D = 31^2 - 4(-36)(-1) = 817 \Rightarrow$ нет решений

из $2 = 2 \Rightarrow x+y = \frac{xy-x-y}{2} - 1 = 2$

Ответ: $(2, 5, 1)$
 $(5, 2, 1)$

Значит, мерителем: $15+y = -C (ax^2+bx+c \geq 0)$
 $b=15,$
 $7+3 = -C$
 $C=7$

(2 не может быть миним. кроме единицы, так как миним. будет в виде $x+y$, $x+y$ не миним.)

$\Rightarrow$ далее по условию не требуется

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

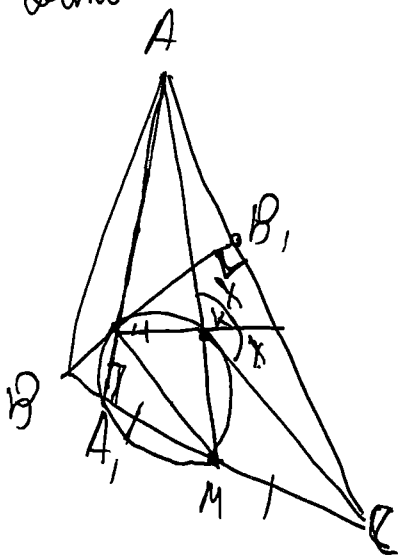
при нет $x+y = x+y$, такое равенство соблюдено не может из за $(-\frac{1}{2}) \Rightarrow$

$\Rightarrow z = 1, \text{ всегда} \Rightarrow 3$

Разобран частный случай

Demo

Figure 3'



—

Задача 1. Комбинаторика

Решение
нел
нел

1) a b c bac cab bca cba
↓
281

(199)
551
553

c = abc (но не угадал)
по формуле менна
5+1+9

288
333
466
555
644
733
822
911

1) 5+5+6 = 16 - (6) ✓
2) 55+56+65 = 85 ✓
3) 536 =

2) ab+bc+ca = b 91+18+89 = 72+81+92
3) abc = a 91+18+99 = 81+98+99

a b c =

281 =

918
11
28+81+21 = 16+22+22
918
9+1+8 = 18 8-8

981 = 72 271 =
188 286 =
28+86+62 = 19
16+22+22 = 6
248 = 148
2+8+8 = 18 ✓
28+88+82 = 192
377 = 17
37+77+73 = 21+49+21 = 91
646
446 = 10 ✓
46+66+64 = 24+36+44 = 104
646 = 104

551 =
5+5+1 = 11 ✓
55+56+51 = 155 ✓
551 = 25 ✓

5+5+3 = 13 ✓
55+53+35 = 143 ✓
553 = 143 ✓

645 =
64+45+56 = 165
= 24+20+20 = 64
b = 9
123
42+36 645 = 245

55+7 = 62 ✓
55+75+57 = 187 ✓
5+5+5 = 15 ✓

55+55+55 = 165 ✓
55+55+55 = 165 ✓
55+59+95 = 149 ✓

55+59+95 = 149 ✓
55+59+95 = 149 ✓
55+59+95 = 149 ✓

567,
5+6+7 =

991281

a = 1
b = 9
c = 9 ✓

281
282
371
372
373

37+71+13 = 90X

734
7+3+4 = 14 ✓
73+34+47 = 154 ✓
466
4+6+6 = 16 ✓
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓

466
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓

644 = 244
644 = 244
616 = 38 ✓
64+44+46 = 15+24+24 = 63 ✓
73+33+37 = 42+9 = 51 X

199
551
553
555
557
559

822 = 10 ✓
82+22+28 = 16+16+4 = 36 X

944 = 11
91+11+19 = 29
465 =
91+11+19 = 29
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓
46+66+64 = 176 ✓

822.

$$8 + 2 + 2 = 10 \checkmark$$

911

$$8 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16 + 16 + 4 = 36 \times$$

821

$$8 + 2 + 1 = 10 \checkmark$$

$$8 \cdot 2 + 2 + 1 + 1 + 8 = \dots \textcircled{2} \times$$

912

$$9 + 1 + 2 = 10 \checkmark$$

$$9 \cdot 1 + 1 + 2 + 2 + 9 = 18 + 2 + 9 \times$$

641

$$64 + 4 + 1 + 6 + 1 = 76 \checkmark, 64 + 1 = 65 \times$$

642

$$64 + 4 + 2 + 2 + 6 = 74 + 2 + 8 = 84 \checkmark, 64 + 2 = 66 \times$$

643

30

644

$$64 + 4 + 4 = 72 \checkmark, 64 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 72 + 4 + 54 + 36 = 166 \checkmark$$

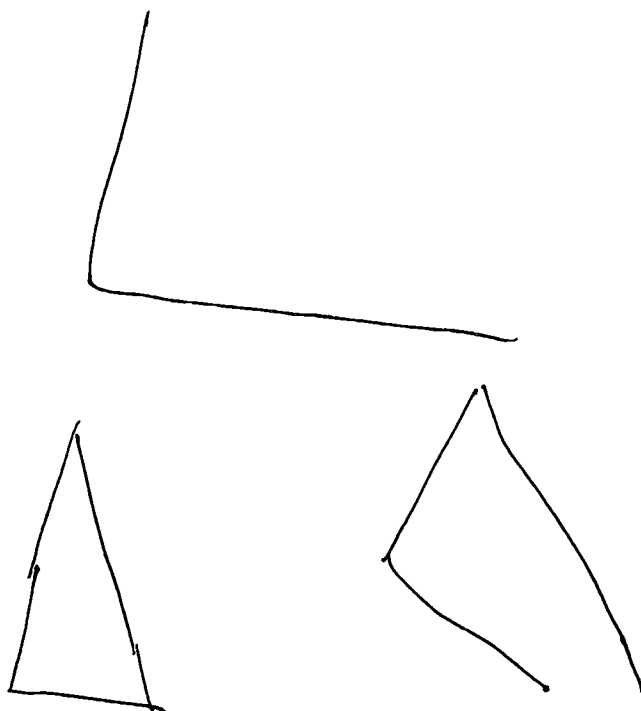
649

$$6 + 4 + 9 = 19 \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 424 \\ \times 3 \\ \hline 6 \end{array}$$

1)

1) 2



- | | | |
|---------|-----|----------|
| 1) a-b, | e-f | g-c, h-d |
| 2) u-c, | b-e | f-d, h-f |
| 3) a-d, | c-f | g-e, h-b |
| 4) a-e, | b-d | g-f, h-c |
| 5) a-f, | c-d | g-b, h-e |