



### Титульный лист

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

Класс  8  9  10  11

Фамилия ГАЛИМУЛИН

Имя АРТЁМ

Отчество РАШИДОВИЧ

Дата рождения 16 02 2007

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 113

Телефон 8 9 1 2 2 7 5 5 4 7 7

Дата 26 02 2022      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"/> информатика    | <input type="checkbox"/> история     | <input checked="" type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык          |
| <input type="checkbox"/> социология     | <input type="checkbox"/> физика      | <input type="checkbox"/> химия                 |
| <input type="checkbox"/> 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	20	0	0	20	0					
Балл члена жюри №2	20	0	0	20	0					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 40

Подпись члена жюри №1

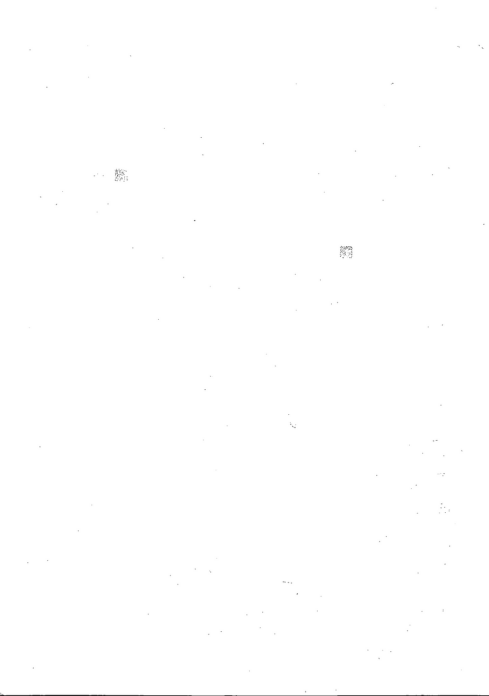


Подпись члена жюри №2



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



Задание 1.

 $x$  - кол-во ясных дней,  $y$  - пасмурных

$$S = 200 \text{ см}$$

Посмотри, как 1-я и 2-я улитки проходят  $S$ .

$$\begin{cases} S = 40x + 25y - 30(x+y-1) & \text{1-я улитка} \\ S = 30x + 35y - 30(x+y-1) & \text{2-я улитка} \end{cases}$$

кол-во спусков на 1 меньше, чем тех дней, когда улитки ползли вверх, т.к. в посл. день они доползают и больше не спускаются

$$40x + 25y - 30(x+y-1) = 30x + 35y - 30(x+y-1)$$

$$10x = 10y$$

$$x = y$$

$$S = 40x + 25x - 30(x+x-1)$$

$$S = 65x - 60x + 30 = 5x + 30$$

$$5x + 30 = 200$$

$$x = 34 - \text{ясных дней}$$

$$y = 34 - \text{пасмурных дней}$$

$$x + y = 68 - \text{всего дней}$$

Итак, док-но, что возможно только 68 дней, но надо показать, возможен ли такой вар-т.

~~Пример. 34 дня первых - ясные~~

Пример. 17 ясных, 33 пасмурных, 17 ясных, 1 пасмурный.

$$17 + 33 + 17 + 1 = 68 - \text{OK}$$

Задача 2.  $1^2=1, 2^2=4, 3^2=9$

$4^2=16$  - не подх.

$5^2=25$  - не подх.

$6^2=36$  - не подх.

$7^2=49$  - не подх.

$8^2=64$  - не подх.

$9^2=81$  - не подх.

однозн.:  $n > 3$  не подх. (\*)

Пусть такое число  $n$  найдётся.

(\*)  $\Rightarrow n$  хотя бы из 2-х цифр.

Запишем процесс умножения  $n$  на  $n$  в столбик.

$$n = \dots ab$$

$$\begin{array}{r} \dots ab \\ \times \dots ab \\ \hline \end{array}$$

Заметим, что  $b$  - нечётное, иначе последняя цифра числа  $n^2$  - это посл. цифра числа  $b^2$ , и она чёт. И так,  $b$  - нечёт.

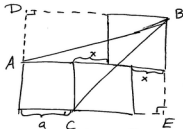
Рассмотрим обведённый столбец. На месте каждой из этих точек последняя цифра числа  $a \cdot b$ . Т.е. 2 цифры в этих местах одинаковы. Но при сложении 2-х любых одинаковых цифр получается число чётное ( $c+c=2c, 2c$  - чёт). И посл. цифра того

числа, кот. получ. чётная. А эта цифра явл. предпосл. цифрой числа  $n^2$ . (Нам известно, что  $b$  ~~на~~ том столбике, на кот. мы смотрим 2 и только 2 цифры).

Противоречие. Значит числа, опис. в условии не существует.

Задание 4.

Пусть длина стороны квадрата равна  $a$ , расст., на кот. «выпирает» верхний квадрат вправо равно  $x$ .



Т. Пифагора для  $\triangle DBA$ :

$$DB^2 + DA^2 = AB^2$$

$$(2a+x)^2 + a^2 = AB^2$$

$$4a^2 + 4ax + x^2 + a^2 = AB^2$$

Т. Пифагора для  $\triangle CBE$ :

$$BE^2 + CE^2 = CB^2$$

$$(2a)^2 + (a+x)^2 = CB^2$$

$$4a^2 + a^2 + 2ax + x^2 = CB^2$$

$$4a^2 + 4ax + x^2 + a^2 - 4a^2 - a^2 - 2ax - x^2 = 2ax$$

$$AB^2 - BC^2 = 2ax$$

$$AB^2 - BC^2 > 0 \Rightarrow AB^2 > BC^2 \Rightarrow AB > BC \quad (AB > 0, BC > 0)$$

т.т.д.

Задача 3. (лист 1/2)

Давайте посчитаем кол-во 9-знач. обычных палиндромов.

a b c d e d c b a

e - любая ц. (10 вар-в)

a ≠ 0 (9 вар-в)

для b, c, d тоже 10 вар-в

Кол-во 9-знач. пал. =  $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 9 = 90000$

Посмотрим, сколько сп. мы можем сделать из палиндрома почти палиндром.

Палиндром abcde d c b a

Первую ц. a у нас 8 вар-в изменять.

Посл. a 9 вар-в (+0).

Каждую из цифр b, c, d есть 9 вар-в изм.

Цифру e тоже можно поменять на одну из 9-ти др. Но, изменяя e, мы получаем другой палиндром.

~~Т.е. у нас вар-тов изменения цифр a, b, c, d отдельно для каждого из 90 000,~~

т.е. у нас при изм. цифр a, b, c, d получ. из палиндрома почти палиндром, кот. не авт. палиндромом, а при изм. e получ. почти пал., авт. пал. У нас для каждого изменения цифры a, b, c, d однозначно нах. палиндром, а при изм. цифры e целых 9 вар-в вернуть палиндром.

↑ Эти рассуждения нужны для подсчёта кол-ва чисел, из кот. можно сделать палиндром, ~~и сколько~~ нам надо понять, как по палиндрому сделать

Задача 5.

цифр всего 10 (от 0 до 9)

Серёжа выписал 20 цифр

Тогда четверок подряд идущих чисел 17.

Пусть среди сумм 4-х чисел подряд нет составных.

Наименьшая сумма:  $0+0+1+1=2$

~~0~~ 06

Наибольшая:  $9+9+8+8=34$

Не составных чисел на отр. от 2 до 34:

$\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31\}$  - 11 чисел (\*)

$\Sigma$  всех записанных цифр = 90

Разобьём 20 записанных чисел на непересек. 4-ки

$$\begin{array}{cccccc} a & b & c & d & e & \\ \hline \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{array}$$

В 4-ках должны быть дающие в сумме числа из (\*)

a - сумма цифр 1-й 4-ки; a, b, c, d - пометки.

~~Давайте пометки, суммируя так, что~~

$a+b+c+d+e=90$  - пом., значит ~~a, b, c, d, e = 2~~

одно из чисел a, b, c, d, e равно 2, т.к. 5 чисел.

т.е. цифры 0, 1, 0, 1 стоят в одной 4-ке.

~~$28+29+23+23=$~~

Не могут быть одновр. 2 числа равны 2 и 5,

2 и 7, т.к. мин. сумма 2-х чисел =  $0+0+1+1+2+2+3+3=12$

т.е. раз одно = 2, то ни одно не = 3, 5, 7.

Ещё нельзя одновр. числа 29 и 31, т.к. остальными 2-ми не набир. 28.

сл. Черновик.



Задача 3. (лист 2/2)  
пяти палиндром.

У нас  $9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 8 = 80$  вар-б  
от палиндрома перейти к пяти палиндрому.  
Но по причинам, скаж. ранее, ~~у нас~~ из 9-ти  
разл. палиндр. соверш. переход к 1 и тому же  
пяти палиндрому изменением цифры e

Кол-во пяти пал., полу т. изм. цифр a, b, c, d:  
 $90000 - (9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 8) = 90000 \cdot 71 = 6390000$   
Кол-во пяти пал., полу т. изм. цифр e:

~~90000~~ ~~9~~  $\rightarrow$  90000 (~~8 вар-б изм. e, но ~~уже~~~~ ~~1 позиция~~)

палиндром Кол-во равно кол-ву палиндромов  
потому, ~~уже~~ т.к. палиндром, при изм. e, полу т.  
из палиндрома)  $\overline{78}$

Всего пяти пал.  $6390000 + 90000 =$   
 $= 6480000.$

5) ✗ ✗ ✗ ✗ 11 13 17 19 23 29 31

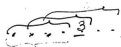
$$\begin{array}{r} 31 \\ 99887766 \\ \hline 60 \end{array}$$

13 6

$$\begin{array}{r} 5544 \\ \hline 18 \\ + 31 \\ + 29 \\ \hline 54 \\ + 2 \\ \hline 56 \end{array}$$

+ 17  
34 2 17 17 23 31

$$\begin{array}{r} 90 \\ - 56 \\ \hline 34 \end{array}$$



2 11 13 17 19 23 29 31

✗ ✗ 2 3 4 5 6 7 8 9 ✗  
✗ ✗ 2 3 4 5 6 7 8 9



Задание 5

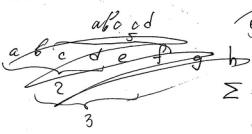
У нас при перемещ. ч-ки на 1 сумма должна быть числом из списка. (\*)

Но тогда цифр не хватит

9885 124016425      2 u 3

abc . . . . def

2 u 900214 65842389



0011 2233

2 2 3 3

31

998

0011 2233

2 5 28

29 31

9988

1

28

+17

45

31

+31

+62

+29

91

31

+31

+62

31

+29

60

+18

+17

88

+2

6

2 11 17 29

~~XXXXXX~~ 6789

0011

345 6677

17

13 + 17 + 13 + 17

+26

+34

60

L

+12

+17

+19

+7

26

2 3 1 23

23

5

23 23 19 19

88

88

46

+38

84

1 88

+29

+23

+58

+29

81

88

-31

57

-29

28

0011

2 5

99887766

9+9 15 15

+15

+