

75-94-49-19  
(185.2)



Олимпиада ИВТ  
2016

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 7-8

вышел 11:32 ВЗ  
вернулся 11:37 ВЗ

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Тюхари Верабовича Туры

по математике

Соколована Александра Александровича  
фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

«22» марта 2016 года

Подпись участника

fo

75-94-49-19  
(185.2)

1	2	3	4	5	6
+	+	+	+	+	+

Числовик

ОЛИМПИАДА

ПВТ

2016

+ №1 По условию сумма

1000, 200, 300 и 200, 300, 400 чи-  
сл равна, => 1000 число = 4000

поиск, что числа номер 1, 4, 4;  
2, 5, 8; 3, 6 равна между собой. Тогда  
да ряд выведет пока что так!

20, 16, -, 20, 16, -, 20, 16

Легко посчитать, что  $100 - 20 - 16 =$   
 $= 64$ .

Ответ: 20, 16, 64, 20, 16, 64, 20, 16.

№2  $\frac{1}{2016} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4}$

+  $\frac{1}{8} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{9} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$   
 $\frac{1}{28} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$   
} =>  $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{28} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2$   
 $\cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{2016}$

Ответ:  $\frac{1}{2016} = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{28}$

№3. Пик в месте 5 раз делов с  
одинаковым количеством заданий,  
далее количество заданий кратно 5.  
Посчитаем наименьшее возможное  
ное количество заданий: поделили  
32 на 46 и узнаем, сколько зада- (1)

кий "содержалось" в 1% теста,  $32 : 46 \approx 0,421$ .

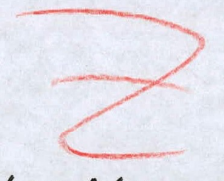
Значит, в тесте как минимум 0,421.  $100\% = 42,1$  заданий, то есть 43 (большую строчку округлять нельзя, т.к. мы находим максимум заданий).

Найдём наибольшее целое количество в задании:  $32 : 46,1\% \approx 0,430$ .  $0,430 \cdot 100\% = 43$  заданий - максимум. Среди чисел 43, 44, 45 кратное 5 - это только 45.  $32 \approx 71\%$  от 45.

Ответ: задач было 45.

+ №4. Представим задачу в виде ребуса:

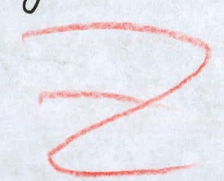
$$\begin{array}{r} \text{ШУРА} \\ - \text{АРУШ} \\ \hline 882 \end{array}$$



Ш может равняться шимь 9, т.к. если  $\text{Ш} = 8$ , то  $\text{А} = 0$ , что невозможно, т.к. означала число - 4-значное, а если  $\text{Ш} < 8$ , то  $\text{А}$  должно быть отрицательным. Тогда:

$$\begin{array}{r} \text{У} \text{Р} \text{А} \text{Ш} \text{У} \text{А} \text{Ш} \\ - \text{А} \text{Р} \text{У} \text{Ш} \\ \hline 8802 \end{array}$$

в разряде 1 Р \* 9  
тогда не будет 8802

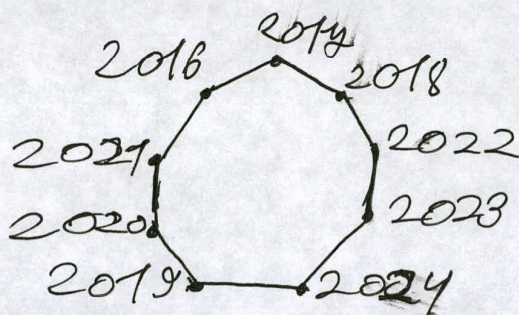


Тогда в-х был переход через разряд, и выходит, что  $\text{Р} = \text{У} - 9$ . Есть лишь 1 такой вариант:  $\text{Р} = 0, \text{У} = 9$ .  $9901 - 1099 = 8802$ . Там 2-й вариант нет.

Ответ: 1099.

№5,

±



Ответ:

№6. Пусть прямоугольник  $x$ , а другой катет  $y$ . Тогда

$$x^2 - y^2 = 1001$$

$$(x-y)(x+y) = 1001$$

Поскольку  $1001 = 7 \cdot 11 \cdot 13$ , есть всего четыре различные варианта, чему равны  $x-y$  и  $x+y$ :

1.  $x-y=1$ ;  $x+y=1001$ .  $y=500$ ;  $x=501$   $3501-$

$-2500 = 1001$ .

2.  $x-y=7$ ;  $x+y=143$ ,  $y=68$ ;  $x=75$ .  $5625-$

$-4624 = 1001$ .

3.  $x-y=11$ ;  $x+y=91$ .  $y=40$ ;  $x=51$ .  $2601-1600=$

$= 1001$ .

4.  $x-y=13$ ;  $x+y=77$ ,  $y=32$ ;  $x=45$ .  $2025-1024=$

$= 1001$ .

Ответ: таких различных прямоугольных и квадратных треугольников 4.

75-94-49-19

(185.2)

$\frac{1}{28} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{7}$  Черновик

$\frac{1}{9} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$

$\frac{1}{9} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$

$\frac{1}{2016} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$

$1, 20, 16, 64, 20, 16, 64, 20, 16$  |  $1+2+3 = 2+2+4$

2 2018 | 2  
1008 | 2  
504 | 2  
252 | 2  
126 | 2  
63 | 2  
31 | 3  
10 | 3  
3 | 3

320 | 48  
304 | 48  
16 | 48  
252

320 | 41  
284 | 41  
36 | 41  
35

2, 22 82 =

252 \* 8 = 2016

10000 | 454  
10000 | 454  
10000 | 454  
10000 | 454

10000 | 48  
20 | 48  
10000 | 48  
20 | 48  
10000 | 48  
20 | 48

320 | 41  
280 | 41  
40

32 | 4  
28 | 4  
40  
35  
50

$\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{28} = \frac{1}{2016}$

2 45

320 | 41  
280 | 41  
40

320 | 41  
308 | 41  
12 | 41  
- 44  
430  
385

x 0, 418  
32

320 | 41  
308 | 41  
12 | 41  
- 44  
430  
385

$1000a + 100b + 10c + d = 1000d + 100c + 10b + a$

18802A

~~$1000a + 100b + 10c + d = 1000d + 100c + 10b + a$~~

~~$1000a + 100b + 10c + d = 1000d + 100c + 10b + a$~~

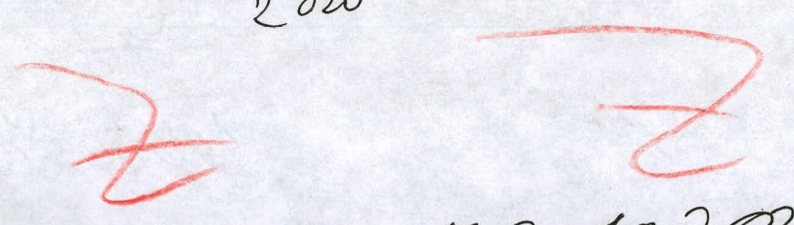
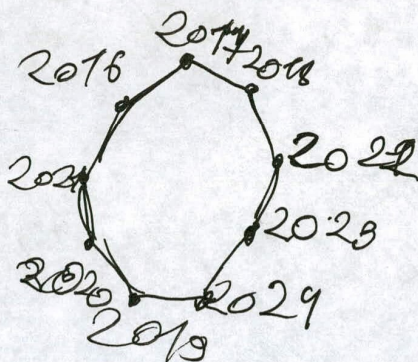
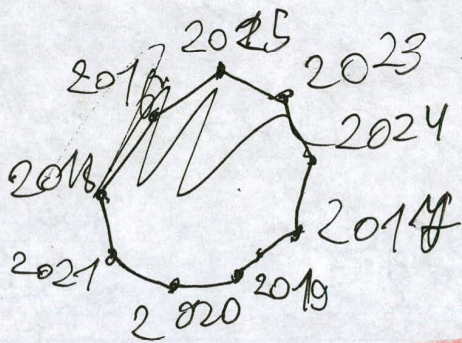
$a - c \leq 0, 8$

9 8 0 1  
1 0 9 9  
8 8 0 2

1099

Черновик

5.



2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022,  
2023, 2024.

6.  $x^2 - y^2 = 1001$   
 $(x-y)(x+y) = 1001$   
 $a^2 - b^2 = 1001$



1001

$$\begin{array}{r} 1001 \div 7 \\ \underline{-7} \phantom{00} \\ 330 \phantom{0} \\ \underline{-28} \phantom{0} \\ 22 \phantom{0} \\ \underline{-21} \\ 1 \phantom{0} \end{array}$$

$143 = 11 \cdot 11$

~~143~~  $11 \cdot 11 \cdot 13$

$1001 = 2a^2 - b^2$

$31^2 = 961$      $45^2 = 2025$

$a^2$      $35^2 = 1225$

$32^2 = 1024$      $+400 + 2500$

$b^2$      $22^2 = 484$

$33^2 = 1089$      $48^2 = 2304$

$a^2 - b^2 = 1001$

$(x-y)(x+y) = 1001$      $42^2 = 1764$      $50^2 = 2500$

$1000 + 101 = 10201$

$(x-y) = 13$

$y = 32$   
 $x = 45$

$51^2 = 2601 + 1001$

$1002001$      $(x+y) = 44$

3.

$40^2 = 1600$

$(x-y) = 7$      $(x-y) = 11$

$y = 40$   
 $x = 51$

$y^2$

$(x+y) = 143$      $(x+y) = 21$