



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Коряжкин Алексей Сергеевич**

Класс: **7 класс**

Технический балл: **65**

Дата проведения: **12 марта 2022 г.**

**Результаты проверки:**

№	1	2	3	4	5	6
Оценка	15	0	0	15	15	20

Умножим

N1

$$\begin{aligned}
 A+B &= 220 \text{ м} \\
 A+B &= 240 \text{ м} \\
 B+B &= 250 \text{ м}
 \end{aligned}$$

Сложим уравнения и получим  $2A+2B+2B$ , перенесем  
 на левую, тогда найдем  $A+B+B$

$$A+B+B = (220+240+250):2 = 710:2 = 355 \text{ м}$$

Значит  $A+B+B=355$ , берем из уравнения  $A+B=220$

$$\begin{aligned}
 A+B+B-A-B &= 355-220 \\
 B &= 135 \text{ м}
 \end{aligned}$$

иногда можно так

$$\begin{aligned}
 A+B &= 240 \text{ м} \Rightarrow B = 355 - 240 = 115 \text{ м} \\
 B+B &= 250 \text{ м} \Rightarrow A = 355 - 250 = 105 \text{ м}
 \end{aligned}$$

$$135 > 115 > 105$$

Ответ: номерок (B) равен 135 м

N2

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2022} &= \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \\
 \frac{1}{x} + \frac{1}{y} &= \frac{x+y}{xy} \\
 \frac{1}{2022} &= \frac{x+y}{xy} \\
 xy &= 2022(x+y) \\
 xy &= x+y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{xy}{2022} - y &= x \\
 xy - 2022y &= x \\
 y(x - 2022) &= x \\
 x - 2022 &= \frac{x}{y} \\
 \frac{x}{y} - 1 &= \frac{x}{y}
 \end{aligned}$$

Решаем  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2022}$   
 $x > 2022$   
 $y > 2022$  (если  $x > 2022$ )  
 $\frac{1}{2022} = \frac{x+y}{xy} \Rightarrow xy = 2022(x+y)$   
 $\frac{xy}{2022} = x+y$   
 $\frac{xy}{2022} - 1 = \frac{x}{y}$

Умножим  
на

II 2

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

$$\frac{1}{x+y} = \frac{x+y}{xy}$$

$$2(x+y) = xy$$

$$\frac{xy}{x+y} = x+y$$

$$\frac{xy}{x+y} - y = x$$

$$\frac{xy - y(x+y)}{x+y} = x$$

$$\frac{y(x-y)}{x+y} = x$$

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

Единично, но  $x > y$   
 ~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~   
 ~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~   
 ~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~   
 ~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

9/18

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

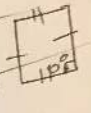
~~$\frac{xy}{x+y} = x+y$~~

Умножим

IV

мы сможем увидеть, что система имеет единственное решение, поэтому

решение, которое - это значение



$$\begin{aligned}
 x_1 = -1 & \quad + \\
 x_2 = 1 & \quad + \\
 x_3 = -1 & \quad -
 \end{aligned}$$

$$\begin{cases}
 -x_4 = x_3 \cdot x_1 = -1 \\
 -x_5 = x_4 \cdot x_2 = -1 \\
 +x_6 = x_5 \cdot x_3 = 1 \\
 -x_7 = x_6 \cdot x_4 = -1 \\
 +x_8 = x_7 \cdot x_5 = 1 \\
 +x_9 = x_8 \cdot x_6 = 1 \\
 -x_{10} = x_9 \cdot x_7 = -1 \\
 -x_{11} = x_{10} \cdot x_8 = -1 \\
 -x_{12} = x_{11} \cdot x_9 = -1 \\
 +x_{13} = x_{12} \cdot x_{10} = 1 \\
 -x_{14} = x_{13} \cdot x_{11} = -1 \\
 +x_{15} = x_{14} \cdot x_{12} = 1 \\
 +x_{16} = x_{15} \cdot x_{13} = 1 \\
 -x_{17} = x_{16} \cdot x_{14} = -1 \\
 -x_{18} = x_{17} \cdot x_{15} = -1 \\
 -x_{19} = x_{18} \cdot x_{16} = -1 \\
 +x_{20} = x_{19} \cdot x_{17} = 1 \\
 -x_{21} = x_{20} \cdot x_{18} = -1 \\
 +x_{22} = x_{21} \cdot x_{19} = 1 \\
 +x_{23} = x_{22} \cdot x_{20} = 1 \\
 -x_{24} = x_{23} \cdot x_{21} = -1
 \end{cases}$$

Кем-то из них можно  
найти, чтобы не было  
выражений, которые не

Если  $x_4$  будет тем же, что  
и  $x_5$ ,  $x_6$  - тем же, что  
и  $x_7$ ,  $x_8$  - тем же, что  
и  $x_9$ ,  $x_{10}$  - тем же, что  
и  $x_{11}$ ,  $x_{12}$  - тем же, что  
и  $x_{13}$ ,  $x_{14}$  - тем же, что  
и  $x_{15}$ ,  $x_{16}$  - тем же, что  
и  $x_{17}$ ,  $x_{18}$  - тем же, что  
и  $x_{19}$ ,  $x_{20}$  - тем же, что  
и  $x_{21}$ ,  $x_{22}$  - тем же, что  
и  $x_{23}$ ,  $x_{24}$  - тем же, что  
и  $x_{25}$ .

$$\begin{cases}
 -x_1 \\
 -x_2 \\
 +x_3 \\
 -x_4 \\
 +x_5 \\
 +x_6 \\
 -x_7
 \end{cases}$$

значит  $x_{20} = 1$

Ответ:  $x_{20} = 1$



Умножение

5

157605 = 3 \* 5 \* 7 \* 99 \* 99, блыжымлікі ўзрэдзі

$(a0 + b0) | (b0 + c0) | (c0 + d0) = 15 + 605$  пагама  $(a0 + b0) | (b0 + c0) | (c0 + d0)$ ,  
 прымяне да кожнага дэкада праблема  $2^3, 2^4, 2^5, 2^6, 2^7$

$\sqrt{x^2 + y^2} = 1x + 1y + 2 = 29 \quad x + y = 6$

$x + y = 6$			$x + y = 9$		
1	5	X	1	8	X
2	4	X	2	7	X
3	3	X	3	6	X
4	2	X	4	5	X
5	1	X	5	4	X
6	0	X	6	3	X
0	6	X	0	9	X

пры 1)  $a \neq c$ , прымяне блыжымлікі

$(\overline{a0} + \overline{07}) | (\overline{07} + \overline{72}) | (\overline{72} + \overline{2c})$   
 $\overline{a0} + \overline{07} = \overline{07}, \text{ прымяне } 2^3, l=3, \text{ прымяне}$   
 $\overline{07} + \overline{07} = \overline{07}, \Rightarrow 1 \neq$

пры 2) прымяне

$(\overline{a5} + \overline{50}) | (\overline{50} + \overline{07}) | (\overline{07} + \overline{72})$   
 $\overline{50} + \overline{07} = \overline{07}, \text{ прымяне } 5 \neq, 6 = 5$

$\overline{a5} + \overline{50} = 35, a = 4 \text{ ужо кожны}$

~~$(\overline{a0} + \overline{07}) | (\overline{07} + \overline{72}) | (\overline{72} + \overline{2c}) \rightarrow 35 + 50$~~

~~$(\overline{a0} + \overline{07}) | (\overline{07} + \overline{72}) | (\overline{72} + \overline{2c}) \rightarrow 35 + 50$~~

тип 2) нули алгебры

$$(\sqrt{16} + \sqrt{5}) | \sqrt{63} + \sqrt{3d} | (\sqrt{3d} + de)$$

$\rightarrow 93, \text{ нули } 95$

$$d = 2$$
$$(\sqrt{32} + \sqrt{2e}) = 21 \neq$$

нуль бинара

$$(\sqrt{9} + \sqrt{16} | \sqrt{16} + \sqrt{63} | \sqrt{63} + \sqrt{3e})$$

$\rightarrow 93, \text{ нули } 95$

$$e = 2$$

$$\sqrt{9} + \sqrt{16} = 21 \neq$$

нуль алгебры

~~$(\sqrt{9} + \sqrt{16})$~~

$$(\sqrt{9} + \sqrt{16}) | \sqrt{16} + \sqrt{63} | (\sqrt{16} + \sqrt{63})$$

$$b = 4$$

$$b \neq 1, 6, 3$$

$$b = 4 \cdot \sqrt{9} + \sqrt{16} = 57, \text{ нули } \sqrt{16} + \sqrt{63} = 38$$
$$97 + 41 \neq 35 \neq$$

тип 3) нуль алгебры

$$(\sqrt{75} + \sqrt{54}) | \sqrt{54} + \sqrt{4d} | (\sqrt{4d} + de)$$

$\rightarrow 94, 95 d = 1$

$$\sqrt{9} + \sqrt{16} = 21 \neq$$

нуль бинара

$$(\sqrt{9} + \sqrt{75}) | \sqrt{75} + \sqrt{54} | (\sqrt{54} + \sqrt{4e})$$

$$771 \neq$$

$$e = 1, 57$$

нуль алгебры

$$(\sqrt{9} + \sqrt{75}) | \sqrt{75} + \sqrt{54} | (\sqrt{54} + \sqrt{4e})$$

$$a = 3, \quad b = 3$$

$79, \text{ нули } \neq 0, \text{ нули } 94$

цифры

abcd.

members

тип 7 | как упрощ

$$\begin{matrix} & 75 & & 57 & & & & \\ \text{R} & (a & b & + & b & 3) & | & (b & 3 & + & 3 & 4) & | & (3 & 4 & + & 4 & 5) \end{matrix}$$

$$r = 1 \quad 2 \quad 2 \quad b = 2$$

носок

$$ab cde = 1 2 3 4 5$$

$$(a+b+c) | (b+c+cd) | (cd+de) = (1+2+3) | (2+3+4) | (3+4+5) = 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9 = 945$$

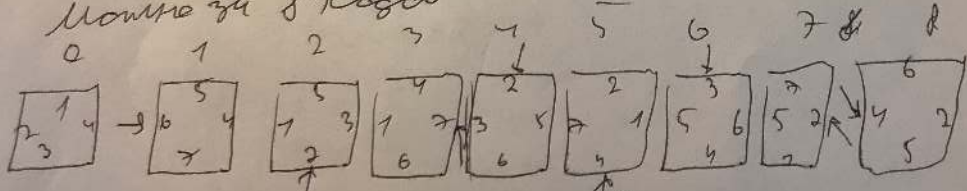
$$= 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9 = 945$$

Ембен: abcde = 12345

6

на 0 как нумерация комбинация перемешивания 2 числа,  
 структура комбинаторики перемешивания и комбинация, <sup>мемори</sup>  
 комбинация, эти как перемешивания и комбинация,  
 и 4 3 = 8 как об - не имеет 8 как об

Можно же 8 как об



упорядочивание нечетных чисел, <sup>мемори</sup> (4) комбинация,  
 с комбинацией нечетных чисел

$$152608 = 3 \cdot 52 \cdot 535 = 3 \cdot 7 \cdot 7608 \Rightarrow$$

7 VII

2  
 $= \frac{7-7c}{507}$   
 $ccr = 700$   
 $77^2 = 25^2 = 625$   
 $7 \cdot 7 \cdot 4 = 196$   
 $3 \cdot 1 = 3$   
 $196 - 3 = 193$   
 $\sqrt{193} = \frac{193}{\sqrt{193}}$   
 $\sqrt{4}$   
 $71 = -1$   
 $72 =$   
 $73 =$   
 $74 =$   
 $75 =$   
 $76 =$   
 $77 =$



Uyundum

Ø VIV

abcde

$157605 = 3 \cdot 5^2 \cdot 535 = 3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7$   
 $= 3 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 1501 = 3 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7$

$(\overline{ab+bc}) | (\overline{bc+cd}) | (\overline{cd+de}) = 157605$

$(10a+11b+c) | (10b+11c+d) | (10c+11d+e) = 157605$

$\overline{abcde} = 10000a + 1000b + 100c + 10d + e$

$(\overline{ab \cdot bc} + \overline{ab \cdot cd} + \overline{bc^2} + \overline{bc \cdot cd}) | (\overline{cd+de})$

$[\overline{ab \cdot bc \cdot cd} + \overline{ab \cdot cd^2} + \overline{bc^2 \cdot cd} + \overline{bc \cdot cd^2}] +$

$+ \overline{ab \cdot bc \cdot de} + \overline{ab \cdot cd \cdot de} + \overline{bc^2 \cdot de} + \overline{bc \cdot cd \cdot de} | 157605$

~~$10000ab^2c^2d + 10000ab^2cd^2 + 10000b^2c^3d + 10000bc^3d^2 +$   
 $+ 10000ab^2cde + 10000ab^2cd^2e + 10000b^2c^2de + 10000bc^2d^2e = 157605$~~

~~ab~~

$157605 = 3 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$   $\rightarrow$   $\overline{abcde}$  ungu mediu, probu 79  
 bu numaru  $> 10$

$(\overline{ab+bc}) | (\overline{bc+cd}) | (\overline{cd+de}) =$

numaru mediu nu probu 79  
 numaru mediu probu 19, 4, 22, 5, X  
 15, 4, 13, 3, X  
 7, 1, 9, 5, V  
 3, 5, 4, 5, 7, V

Uyundum  $\overline{ab+bc}$   
 $\overline{75+52} = 79$

$10a+11b+22c$

$\overline{79} \geq 7, 1, 9, 5 \geq 0$   $7+9=4 \cdot 2 = 5$   
 $\overline{75} \neq 2$   $\overline{75} = 4 \cdot 3 + 3; b=4, c=3$

paralel  
 $\overline{bc+cd} = 45+5d \rightarrow$  mediu mediu, unu mediu  
 $bc+0 = 21 \neq$   $\rightarrow cd+1d = 21$

$\overline{75} = 10 \cdot 110$

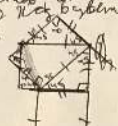
$y = 2696$

# Uppräkning

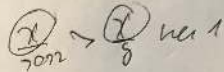


$$\frac{x}{y} = \frac{x}{x-1} - 1$$

den hos uträkningen och uträkningen  
 uträkningen uträkningen  
 uträkningen uträkningen



uträkningen uträkningen



$$y = 4044$$

$$\frac{x}{y} - 1 = \frac{x}{y} \text{ if } y < x$$

$$\frac{x}{y} < 1 \Rightarrow x < y$$

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

$$2-1=1$$

$$\frac{x}{y} = 1 \quad x = y$$

$$\frac{x}{y} = 2 \quad x = 6066 \quad y = 3033$$

$$\frac{x}{y} = 3 \quad x = 1010 \quad y = 337$$

$$\frac{x}{y} = 4$$

$$\frac{x}{y} = 5$$

$$\frac{x}{y} = 6$$

$$\frac{x}{y} = 7$$

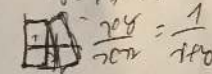
$$\frac{x}{y} = 8$$

$$\frac{(y-x)^2}{xy} = \frac{x-y}{y}$$

$$x: 2022 \quad y: 2022$$



$$x > y \Rightarrow \frac{x}{y} > 1$$



Чепрнданк

10 X

$A+B=200m$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $+x_1=1$   
 $A+B=240m$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $+x_2=1$   
 $B+B=250m$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$   $-x_3=-1$

$(200 + 240 + 250) : 2 = 245$   
 $245 \cdot 2 = 490$   
 $490 - 200 = 290$   
 $490 - 240 = 250$   
 $490 - 250 = 240$

$A+B=355$   
 $A+B=240$   
 $B=355-240=115$   
 $A+B=240$   
 $B=240-115=125$   
 $B+B=250$   
 $B=250-125=125$   
 $A=355-125=230$

$\frac{1}{2022} = \frac{1}{7} + \frac{1}{y}$   
 $\frac{1}{2022} = \frac{1}{7} + \frac{1}{y}$   
 $\frac{1}{2022} - \frac{1}{7} = \frac{1}{y}$   
 $\frac{7-2022}{2022 \cdot 7} = \frac{1}{y}$   
 $y = \frac{2022 \cdot 7}{7-2022} = 21$

$\frac{1}{7} + \frac{1}{8} = \frac{x+y}{xy}$   
 $xy = 2022 \cdot (x+y)$   
 $\frac{xy}{x} = \frac{2022 \cdot (x+y)}{x}$   
 $y = \frac{2022 \cdot (x+y)}{x}$   
 $\frac{xy}{y} = \frac{2022 \cdot (x+y)}{y}$   
 $x = \frac{2022 \cdot (x+y)}{y}$

$xy = 2022 \cdot (x+y)$   
 $\frac{1}{2022} = \frac{x+y}{xy}$   
 $xy = 2022 \cdot (x+y)$   
 $\frac{xy}{x} = \frac{2022 \cdot (x+y)}{x}$   
 $y = \frac{2022 \cdot (x+y)}{x}$   
 $\frac{xy}{y} = \frac{2022 \cdot (x+y)}{y}$   
 $x = \frac{2022 \cdot (x+y)}{y}$

$xy = 4044$   
 $\frac{2 \cdot 4044}{2022} = 4044 + 4044 = 4044 \cdot 2$   
 $2022$

$-x_4 = 25 \cdot 27 = -1$   
 $-x_5 = 27 \cdot 70 = -1$   
 $+x_6 = 25 \cdot 27 = -1$   
 $-x_7 = 26 \cdot 24 = -1$   
 $+x_8 = 27 \cdot 25 = -1$   
 $+x_9 = 28 \cdot 26 = -1$   
 $-x_{10} = 25 \cdot 27 = -1$   
 $-x_{11} = 28 \cdot 26 = -1$   
 $-x_{12} = 27 \cdot 25 = -1$   
 $+x_{13} = 27 \cdot 26 = -1$   
 $-x_{14} = 28 \cdot 27 = -1$   
 $+x_{15} = 24 \cdot 27 = -1$   
 $+x_{16} = 25 \cdot 26 = -1$   
 $-x_{17} = 26 \cdot 27 = -1$   
 $-x_{18} = 27 \cdot 28 = -1$   
 $-x_{19} = 28 \cdot 27 = -1$   
 $-x_{20} = 27 \cdot 28 = -1$



mandam

$N_2$

$$7022 = 2.3.337$$

$$\frac{1}{7} + \frac{1}{3} = \frac{202}{105} = \frac{1}{0.22}$$

$$\frac{1}{7} + \frac{1}{3} = \frac{202}{105}$$

$$\frac{1}{7} + \frac{1}{3} = 0.22$$

$$\frac{1}{7} + \frac{1}{3} = 0.22$$