



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Покори Воробьёвы горы!»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Служак Григорий Алексеевич**

Класс: **9**

Технический балл: **90**

Дата проведения: **27 марта 2022 года**

Олимпиада «Покори Воробьёвы горы!» по математике
2021/2022 учебный год
Заключительный этап

ФИО участника: Служак Григорий Алексеевич

Класс: 9

Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6	Тех. балл*
15 баллов	15 баллов	5 баллов	15 баллов	15 баллов	15 баллов	90 баллов

*Верное решение каждой задачи оценивалось в 15 баллов.
Технический балл получался прибавлением 10 к сумме баллов за решение задач.

минимум

и 1

Всего работников n треугольников
каждого из них $\frac{10}{n}$ углов в день.

Производительности 7 паров $\frac{70}{n}$ в день
или $\frac{35}{n}$ в день паров для $\frac{35}{n}$ - целое

n - целое $n > 4 \Rightarrow n = 35 \Rightarrow$ всего

Углов было $10 + \frac{35}{35} = 11$

Ответ: 11

N2

$$\overline{abc} - \overline{acb} = \overline{bc} - \overline{cb}$$

$\overline{bc} - \overline{cb} \in [99; 99) \Rightarrow \overline{bc} - \overline{cb}$ равно 42, или
или $\overline{bc} - \overline{cb} = 0$, то ~~то~~ $b=c$

способов выбора $a, b, c - 9 \cdot 10 = 90$

или $\overline{bc} - \overline{cb} = 42$ (случай c для a и b с
проставкой $b(c)$) $\overline{bc} - \overline{cb} = 9b - 9c = 42$

$$b - c = 2 \quad b = 3 \quad c = 0 \quad b = 9 \quad c = 7$$

$\Rightarrow$ для 42 есть 2 способа
или 13 способов и всего 126

$$13 + 13 + 90 = 126$$

Ответ: 126 чисел

$$x^2 + xy + x + xy + y^2 + y + y = 2022^3$$

$$x^2 + (2y+1)x + y^2 + 2y - 2022 = 0$$

$$x = \frac{-2y-1 \pm \sqrt{(2y+1)^2 - 4 \cdot (y^2 + 2y - 2022)}}{2} \quad \text{н.к. } x \text{ и } y - \text{н.к.}$$

$$x = \frac{-2y-1 + \sqrt{(2y+1)^2 - 4 \cdot (y^2 + 2y - 2022)}}{2}$$

$$x = \frac{-2y-1 \pm \sqrt{-4y+8089}}{2}$$

$$x \text{ и } y > 0$$

$$\frac{-2y-1 + \sqrt{-4y+8089}}{2} > 0$$

$$\begin{cases} \sqrt{-4y+8089} > 2y+1 \rightarrow -4y+8089 \rightarrow 4y^2+4y+1 \\ 2y+1 \geq 0 \rightarrow y \geq -\frac{1}{2} \\ \sqrt{-4y+8089} > 2y+1 \rightarrow -4y+8089 \geq 4y^2+4y+1 \\ 2y+1 < 0 \rightarrow y < -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$y \in (-1-17\sqrt{4}, -1+17\sqrt{4})$
 $y \in [-\frac{1}{2}, -1+\sqrt{17}]$
 $y < -\frac{1}{2}$
 $y < -\frac{1}{2}$

$$y \leq -1+17\sqrt{4} \rightarrow y < 45$$

$$\sqrt{-4y+8089} = 4y+1 \text{ и } y < 45 \Rightarrow$$

$$y = 42, \text{ тогда } \sqrt{-4y+8089} = 392$$

$$\Rightarrow x = 2$$

$$\text{Ответ: } x=2 \quad y=42$$

Как показывается вна боку хоме до
 в старбоз у нас судым, но во бугу
 тугу у нас ими хоме до 3 старб
 боимой 3 $\Rightarrow$ 2 из нас при промате
 боимой тугу промате и у нас чом
 не имоме 4 старбоз. Тугу на 4:
 цугу - боиме старбоз, тугу
 цугу на имоме на

			3	1
			2	
	3			
2				
1	3			

Ответ: 7

№5

$$x^2 + ax + 2022 = 0$$

$$a^2 \geq 2022 \cdot 4 \Rightarrow a \geq 2\sqrt{2022} \Rightarrow a \geq 89$$

Как мы помним, циме гитм.
 корнем x у квадратного уравнения.
 Это - $a \Rightarrow$ имоме циме - n
 $-90 - 91 - \dots - 99 = -945$

№6

Ответ от 1 до 3

~~Требуется найти количество~~

Сумма: биме старбоз наемте
 из нех боимоме 40 наемте,
 тугу они бугу в 40 наемте, биме
 на имоме на A , на 40, что
 от 3

Учитывая
входят в рассмотрение — исключаются В.
тогда, или Тингора входят в В, 12

у нас 1 пункт, или А и В пересекаются,
то 2. Если они не пересекаются, то
рассмотрим на А. Из него выйдут
160 0 точек внутри А из них
проходят не более $\frac{40-39}{2} = 430$

⇒ из А идут ребра хотя бы
в $\frac{1600 - 430}{40}$ вершина ⇒ они идут

хотя бы в 21 вершину ^{или из} ~~вершины~~ ⇒
имеет ребро в В (т.к. 18 ребра А, не
в В, ни в стартовой и из А kein ребро
1 стартовой, ни в конечную) ⇒ тогда
у нас 3 пункта

Ответ: 1, 2, 3