

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 8

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в раб
Работы без вложенного задания не проверяются.

1. [3 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр каждого из которых равно 64827. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
2. [5 баллов] Решите уравнение $\cos 7x + \cos 3x + \sin 7x - \sin 3x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$.
3. [5 баллов] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(-\frac{x^7}{y}\right)^{\ln(-y)} = x^{2\ln(xy^2)}, \\ y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0. \end{cases}$$

4. [5 баллов] Сфера с центром O вписана в трёхгранный угол с вершиной S и касается его граней в точках K, L, M (все плоские углы трёхгранного угла различны). Найдите угол KSO и площадь сечения данного трёхгранного угла плоскостью KLM , если известно, что площади сечений трёхгранного угла плоскостями, касающимися сферы и перпендикулярными прямой SO , равны 9 и 16.
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} |x + y + 8| + |x - y + 8| = 16, \\ (|x| - 8)^2 + (|y| - 15)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 17 пересекаются в точках A и B . На первой окружности выбрана точка C , а на второй – точка D . Оказалось, что точка B лежит на отрезке CD , а $\angle CAD = 90^\circ$. На перпендикуляре к CD , проходящем через точку B , выбрана точка F так, что $BF = BD$ (точки A и F расположены по разные стороны от прямой CD). Найдите длину отрезка CF .
б) Пусть дополнительно известно, что $BC = 16$. Найдите площадь треугольника ACF .
7. [6 баллов] Найдите количество пар целых чисел (x, y) , удовлетворяющих системе неравенств

$$\begin{cases} y > 3^x + 4 \cdot 3^{28} \\ y \leq 93 + 3(3^{27} - 1)x \end{cases}$$

Ответ должен быть представлен в виде алгебраической суммы не более двух слагаемых.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N1

$$64827 = 3^3 \cdot 7^4$$

Пусть $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$ - это 8-знач.

число, которое надо найти, тогда $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8 \geq 0$ и < 10 .

При этом числа, которые можно представить из множителей
числа 64827 (и остаток по $[0, 9]$): 1, 3, 7, 9 $\Rightarrow$

Есть всего 2 набора цифр для составления 8-знач. числа:

$$1) 33377771$$

$$2) 39777711$$

$$\text{Кол-во вариантов для ①: } \frac{8!}{3!4!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{2 \cdot 2} = 280$$

$$\text{Для ②: } \frac{8!}{4!} = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 1680$$

$$\text{Итого: } 280 + 1680 = 1960 \text{ чисел}$$

Ответ: 1960 чисел

N2

$$\cos 7x + \cos 3x + \sin 7x - \sin 3x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$2 \cos 5x \cos 2x + 2 \cos 5x \sin 2x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$2 \cos 5x (\cos 2x + \sin 2x) + \sqrt{2} (\cos^2 2x - \sin^2 2x) = 0$$

$$2 \cos 5x (\cos 2x + \sin 2x) + \sqrt{2} (\cos 2x - \sin 2x) (\cos 2x + \sin 2x) = 0$$

$$(\cos 2x + \sin 2x) (2 \cos 5x + \sqrt{2} \cos 2x - \sqrt{2} \sin 2x) = 0$$

$$\cos 2x + \sin 2x = 0$$

$$\sqrt{2} \cos 5x + \cos 2x - \sin 2x = 0$$

$$\tan 2x = -1$$

$$\cos 5x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos 2x - \sin 2x = 0$$

$$x = \frac{3\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$$

$$\cos 5x + \cos\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) = 0$$

$$2 \cos(3,5x + \frac{\pi}{8}) \cos(1,5x - \frac{\pi}{8}) = 0$$

$$\cos(3,5x + \frac{\pi}{8}) = 0$$

$$\cos(1,5x - \frac{\pi}{8}) = 0$$

$$3,5x + \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \quad 1,5x - \frac{\pi}{8} = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$3,5x = \frac{3\pi}{8} + \pi n$$

$$1,5x = \frac{5\pi}{8} + \pi n$$

$$x = \frac{3\pi}{28} + \frac{\pi n}{3,5}$$

$$x = \frac{5\pi}{12} + \frac{\pi n}{1,5}, n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{3\pi}{28} + \frac{\pi n_1}{3,5}; \quad x = \frac{5\pi}{12} + \frac{\pi n_2}{1,5};$$

$$x = \frac{3\pi}{8} + \frac{\pi n_3}{2}; \quad n_1, n_2, n_3 \in \mathbb{Z}$$

N5

$$\begin{cases} |x+y+8| + |x-y+8| = 16 & \text{— квадрат с центром в } (-8; 0) \text{ и стороной } = 16 \\ (|x|-8)^2 + (|y|-15)^2 = a & \text{— 4 окр. с } r = \sqrt{a} \text{ на координатных:} \end{cases}$$

$$(-8; -15), (-8; 15), (8; -15), (8; 15)$$

3) Кр. окр. 1 и 2

будут касаться
квадр. в 1-ой точке,

когда $a = 7$, при
этом окр. 2 и 4, так

симметричны м. квадр.

на $r = \sqrt{13} \Rightarrow$

$$a_1 = 49$$

4) След. м. кас. для

окр. 2 и 4 на

$a = \sqrt{105}$, при этом

окр. 1 и 3 не будут

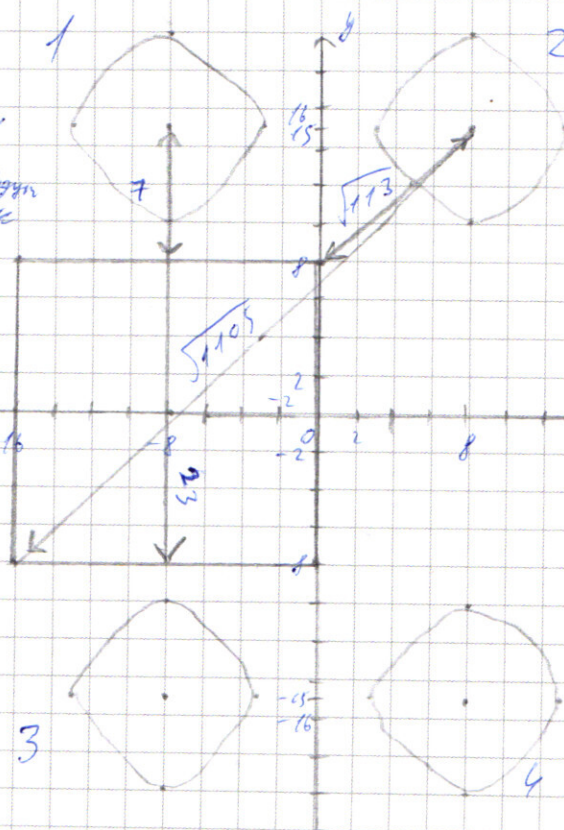
пересекать кв., так

их радиус $\neq$ половине

стор. кв. $a = 23$

$$(23 \neq \sqrt{105}) \Rightarrow$$

$$a_2 = 105$$



1) Окр. 1 симметрична

окр. 3 относительно

квадрата

Прогр. 2 сим. окр. 4

отн. квадр.

когда каковы радиусы

а, чтобы одна из

симметричных

окр. пересекала

кв. в 1-ой точке

(тогда и 2-ая сим.

окр. будет пер. с квадр.

в 1-ой точке $\Rightarrow$ ответ)

$$\text{Ответ: } a_1 = 49, a_2 = 105$$

☐ черновик ☒ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{array}{r} x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad \dots \quad x_8 \\ 6 \ 4 \ 8 \ 2 \ 7 \ 3 \\ 4 \quad \quad \quad 2 \ 1 \ 6 \ 0 \ 9 \ 3 \\ 18 \quad \quad \quad 6 \quad \quad \quad 7 \ 2 \ 0 \ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \ 2 \ 0 \ 3 \ 3 \\ 12 \quad \quad \quad 2 \ 4 \ 0 \ 1 \ 7 \\ 3 \ 0 \quad \quad \quad 3 \ 4 \ 3 \ 7 \\ 2 \ 1 \quad \quad \quad 6 \ 3 \ 9 \ 9 \end{array}$$

$$\text{deg: } 9 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 1 \ 1 \ 1$$

$$\begin{array}{r} \times 2 \ 8 \ 0 \\ 1 \ 9 \ 6 \ 0 \end{array}$$

$$\text{милл. } \angle A D =$$

$$\begin{array}{r} 3 \ 3 \ 3 \ 7 \ 7 \ 7 \ 1 \\ 3 \ 9 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 1 \end{array}$$

$$1, 3, 7, 9$$

$$\begin{array}{r} 6 \ 4 \ 8 \ 2 \ 7 \ 3 \\ 2 \ 1 \ 6 \ 0 \ 9 \ 3 \\ 7 \ 2 \ 0 \ 3 \ 3 \\ 2 \ 4 \ 0 \ 1 \ 7 \\ 7 \ 2 \ 0 \ 3 \ 3 \ 4 \ 3 \ 7 \\ 4 \ 9 \ 7 \\ 2 \ 7 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} &= 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 7 \\ &= 3 \cdot 3 \cdot 7^4 \\ &7 - 2 \cdot 7 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 3 \ 3 \ 3 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 1 \\ 7 \ 9 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 1 \\ 3 \ 3 \ 3 \ 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ 1 \end{array}$$

$$1 \text{ deg} - 1 \text{ см}$$

$$2 \text{ deg} - 3 \text{ см}$$

$$3 \text{ deg} (2 \cdot 2 - 1) \cdot 2 = 8$$

$$\begin{aligned} &\frac{8!}{3! \cdot 4!} + \frac{8!}{4!} = \\ &= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{3 \cdot 2} + 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = \\ &= 8 \cdot 7 \cdot 5 (1 + 6) = \\ &= 280 \cdot 7 = 1960 \end{aligned}$$

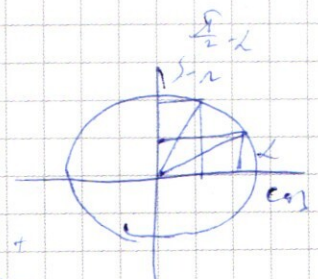
N2

$$\cos 7x + \cos 3x + \sin 4x - \sin 3x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$2 \cos 5x \cos 2x + 2 \cos 5x \sin 2x + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$2 \cos 5x (\cos 2x + \sin 2x) + \sqrt{2} \cos 4x = 0$$

$$\begin{aligned} &\cos 5x + \cos \left(\frac{\pi}{2} - 2x \right) + \sqrt{2} \cos 5x (\cos 2x + \sin 2x) + \\ &+ \sqrt{2} (\cos^2 2x - \sin^2 2x) = \\ &= \cos 5x + \cos \left(\frac{\pi}{2} - 2x \right) + \sqrt{2} (\cos 2x \cos \frac{\pi}{2} + \sin 2x \sin \frac{\pi}{2}) = \\ &= \cos 5x + \cos \left(\frac{\pi}{2} - 2x \right) + \sqrt{2} \cos 2x + \sqrt{2} \sin 2x = \\ &= \cos 5x + \sin 2x + \sqrt{2} \cos 2x + \sqrt{2} \sin 2x = 0 \\ &\cos 5x + \sin 2x + \sqrt{2} \cos 2x + \sqrt{2} \sin 2x = 0 \\ &\cos 5x + \cos 2x + \sin 2x + \sqrt{2} \sin 2x = 0 \\ &\cos 5x + \cos 2x + \sin 2x (1 + \sqrt{2}) = 0 \end{aligned}$$



$$\left(1 - \frac{x^2}{y}\right) \ln(-y) = x^{2/\ln(x y^2)}$$

$$\Rightarrow y \leq 0$$

$$x y^2 > 0 \Rightarrow x > 0$$

$$y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$(y+2)^2 - 4 - (3x-4)^2 + 9 + 2xy + x^2$$

$$(x+y)^2 - (4x^2 - 8x + 3) + 4y = 0$$

$$\Rightarrow (x+y)^2 - (12x-3)^2 + 9 + 4y = 0$$

$$(x+y)^2 - 4x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$\Rightarrow (x+y)^2 - 4(x^2 - 3x + y) = 0$$

$$\log_a x = x$$

$$\log_a x = \log_a 2$$

$$\frac{\log_a x \cdot \log_a b - 1}{\log_a b} \Rightarrow \log_a x = \frac{1}{\log_a b}$$

$$\left(\log_a x \cdot \log_a b\right)' = \frac{2}{-1} = -2$$

$$= \frac{(-2) \cdot 3}{(-1)^3} = \frac{-6}{-1} = 6$$

$$\frac{(-2)^{2.5}}{(-1)^{2.5}} = \left(\frac{-2}{-1}\right)^{2.5} = 2^{2.5}$$

$$(x+y)^2 = 4(x^2 - 3x + y)$$

so

so

$$(ax + by + f)^2 = a^2 x^2 + b^2 y^2 + f^2 +$$

$$+ 2abxy + 2afx + 2bfy +$$

$$21x = 4y$$

$$y \in (-4; 0)$$

$$x \in (0; 4)$$

$$\boxed{x=0 \quad y=0} \text{ - рад.}$$

$$\text{так как } \in \text{ - чрра, то } x = -y$$

$$3 \ln(-y) - 2 \ln x = \ln(-y)$$

$$-2 \ln(-y) = \ln x \Rightarrow x = -y^2$$

$$(x+y)^2 - 4x^2 + 12x + 4y$$

$$(x+y-2x)(x+y+2x)$$

$$(y-x)(3x+y) + 4(3x+y)$$

$$(3x+y)(y-x+4) = 0$$

$$3x+y=0 \quad y-x=-4$$

$$\Rightarrow x = -\frac{y}{3} \quad \begin{cases} x-y=4 \\ x=y \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N 7

$$\begin{cases} y > 3^x + 4 \cdot 3^{28} \\ y \leq 93 + 3(3^{27} - 1)x \end{cases}$$

Из начальной системы мы получаем, что $93 + 3(3^{27} - 1)x$ должно быть больше $3^x + 4 \cdot 3^{28}$.

Должно быть $3^x + 4 \cdot 3^{28}$.

$$93 + 3(3^{27} - 1)x > 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

$$93 + 3^{28}x - 3x - 3^x - 4 \cdot 3^{28} > 0$$

$$3^{28}(x - 4) > 3^x + 3(x - 31)$$

Обозначим нижнюю и верхнюю границы для x :

Подставим $x = 4$:

$$3^{28}(4 - 4) > 3^4 + 3(4 - 31)$$

$$0 \neq 81 - 81$$

$$x = 5$$

$$3^{28} > 3^5 + 3 \cdot (-26) \Rightarrow \text{нижн. граница} = 5$$

$$x = 30$$

$$3^{28} \cdot 26 > 3^{30} - 3$$

$$3^{28}(26 - 9) > -3$$

$$x = 31$$

$$3^{28} \cdot 27 > 3^{31}$$

$$3^{28}(27 - 27) > 0 \Rightarrow \text{верх. граница} = 30$$

$$x \in [5; 30]$$

Также, из нач. системы можно понять, что на каждый x y может принимать значения из $[3^x + 4 \cdot 3^{28}; 93 + 3(3^{27} - 1)x] \Rightarrow$
кол-во y для каждого $x = 93 + 3(3^{27} - 1)x - 3^x - 4 \cdot 3^{28}$, где $x \in [5; 30]$

Рассчитаем сумму этих значений:

$$\begin{aligned}
 & (93 + 3(3^{27} - 1) \cdot 5 - 3^5 - 4 \cdot 3^{28}) + (93 + 3(3^{27} - 1) \cdot 6 - 3^6 - 4 \cdot 3^{28}) + \\
 & + \dots + (93 + 3(3^{27} - 1) \cdot 30 - 3^{30} - 4 \cdot 3^{28}) = \\
 & = 26 \cdot 93 - 26 \cdot 4 \cdot 3^{28} - (3^5 + 3^6 + 3^7 + \dots + 3^{30}) + 3(3^{27} - 1)(5 + 6 + 7 + \dots + 30) = \\
 & = 2418 - 104 \cdot 3^{28} - \frac{3^5(3^{26} - 1)}{2} + (3^{28} - 3) \cdot 455 = \\
 & = 2418 - 1365 + \frac{201 \cdot 3^{28} - 3^{31} + 3^5 + 910 \cdot 3^{28}}{2} = \\
 & = 1053 + \frac{3^{28}(1118 - 271) + 243}{2} = 1053 + \frac{1091 \cdot 3^{28} + 243}{2} = \\
 & = 1053 + 121,5 + 545,5 \cdot 3^{28} = \\
 & = 1174,5 + 545,5 \cdot 3^{28}
 \end{aligned}$$

Ответ: $1174,5 + 545,5 \cdot 3^{28}$

$$\begin{cases}
 \left(1 - \frac{x^2}{y}\right)^{\ln(-y)} = x^{2 \ln(x \frac{y^2}{2})} \\
 y^2 + 2xy - 3x^2 + 12x + 4y = 0
 \end{cases} \Rightarrow x > 0, y < 0$$

$$\downarrow \\
 (x+y)^2 - 4x^2 + 12x + 4y = 0$$

$$(y-x)(3x+y) + 4(3x+y) = 0$$

$$(3x+y)(y-x+y) = 0$$

$$3x+y=0$$

$$y-x+y=0$$

$$y = x-4, \text{ так как } x > 0, y < 0 \Rightarrow$$

$$x \in (0; 4)$$

$$y \in (-4; 0)$$

$$\left(1 - \frac{x^2}{y}\right)^{\ln(-y)} = x^{2 \ln x} \cdot x^{4 \ln(-y)}$$

$$\frac{3}{2 \ln(-y)} = x^{2 \ln x} \cdot x^{4 \ln(-y)} \quad \text{так как } y < 0$$

$$\frac{x^{3 \ln(-y)}}{(-y)^{\ln(-y)}} = x^{2 \ln x}$$

$$x^{3 \ln(-y)} = (-y)^{\ln(-y)} \cdot x^{2 \ln x}$$

$$x^{3 \ln(-y) - 2 \ln x} = (-y)^{\ln(-y)}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N5

$$|x+y+8| + |x-y+8| = 16$$

$$(|x+y+8| - 8)^2 + (|x-y+8| - 8)^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2}$$

$$a \geq 0$$

$$|x+y+8| \leq \sqrt{2} + 8$$

$$\sqrt{14+49} = \sqrt{23+49} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

$$a \leq |y| \leq \sqrt{2} + 15$$

$$\sqrt{6^2 + 10^2} = \sqrt{73+49} = \sqrt{122} \approx 10.5$$

$$a = \sqrt{2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^2} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$$

$$a = 49$$

$$\sqrt{25^2 + 27^2} \approx \sqrt{25^2 + 23^2}$$

$$\begin{matrix} 24 & 23 \\ 24 & 23 \\ 96 & 69 \\ 58 & 46 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 576 & 529 \\ 576 & 529 \end{matrix}$$

$$|x+y+8| \leq 0$$

$$x+y+8 \leq 0$$

$$x+y \leq -8$$

$$1) -x-y-8 \leq -x+y-8=16$$

$$x+y+8 \leq 0$$

$$x+y \leq -8$$

$$-2x = 32$$

$$x = -16$$

$$y \in (-8, 8)$$

$$x+y \leq -8$$

$$x-y \leq -8$$

$$x \leq y-8$$

$$3) x+y \geq -8$$

$$x-y \leq -8$$

$$x+y+8 - x+y-8 = 16$$

$$y = 8$$

$$x \in [-16, 0]$$

$$4) x+y \geq 8$$

$$x-y \geq -8$$

$$x+y+8 - x+y-8 = 16$$

$$y = 8$$

$$x \in [-16, 0]$$

$$x+y \geq 8$$

$$x-y \geq -8$$

$$x+y \leq -8$$

$$x-y \leq -8$$

$$2x \leq -16$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

$$x \leq -8$$

N7

$$\frac{4 \cdot 5}{2} = 10$$

$$y > 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

$$y \leq 93 + 3(3^{27} - 1)x$$

$$y \leq 3(31 + 3^{27}x - x)$$

$$y > 3(3^{x-1} + 4 \cdot 3^{27})$$

$$93 = 3 \cdot 31 =$$

$$= 3 \cdot 31 \cdot 10 = 28 + 45 = 21 + 56 = 15 \cdot 31 = 465$$

$$\frac{y}{3} \leq 31 + x(3^{27} - 1)$$

$$\frac{y}{3} > 3^{x-1} + 4 \cdot 3^{27}$$

$$5(93 - 2) =$$

$$= 91 \cdot 5 =$$

$$= 455$$

$$31 + x(3^{27} - 1) = 3^{x-1} + 4 \cdot 3^{27}$$

$$31 + 3^{27}x - x = 3^{x-1} + 4 \cdot 3^{27}$$

$$3^{27}(x + 4)$$

$$\begin{array}{r} 24 + 8 \\ - 1368 \\ \hline 1053 \end{array}$$

$$3^5 > 93$$

$$x = 5$$

$$3^5 + 4 \cdot 3^{28}$$

$$93 + 15(3^{27} - 1)$$

$$93 + 3(3^{27} - 1)x > 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

$$93 + 3^{28}x - 3x > 3^x + 4 \cdot 3^{28}$$

$$3^{28}(x - 4) > 3^x + 3x - 93$$

$$x \geq 5$$

$$x = 28$$

$$3^{28} \cdot 24 > 3^{28} + 4 \cdot 3^{28} - 93$$

$$3^{28}(24 - 1) > -93$$

$$x = 29$$

$$3^{28} \cdot 25 > 3^{29} + 93 - 93$$

$$3^{28}(25 - 3) > -6$$

$$x = 31$$

$$3^{28} \cdot 27 > 3^{31} + 93 - 93$$

$$3^{28}(27 - 3^3) > 0$$

$$5 \leq x \leq 31$$

$$28$$

$$\frac{3(1 - 3^2)}{1 - 3} = \frac{24}{2} = 12$$

$$\begin{array}{r} 126 \\ 4 \\ \hline 104 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 93 \\ 26 \\ \hline 558 \\ 186 \\ 2418 \end{array}$$

$$\frac{208 \cdot 3^{28} - 3^{31} + 3^5 + 910 \cdot 3^{28}}{2}$$

$$\frac{3^{28}(115 - 24) + 243}{2}$$

$$y > 3^5 + 4 \cdot 3^{28} \text{ - не подходит}$$

$$y \leq 93 + 3(3^{27} - 1) \cdot 5 \text{ - не подходит}$$

$$93 + (3^{27} - 1) \cdot 5 + 57 + 3(3^{27} - 1) \cdot 6$$

$$93 \cdot 26 + 3(3^{27} - 1)(5 + 6 + 7 + \dots + 30) =$$

$$= (3^5 + 3^5 + 791 + 3^{30}) =$$

$$- 4 \cdot 3^{28} \cdot 26$$

Ошибки

$$93 + 93^{28} - 3x =$$

$$- 3^x - 4 \cdot 3^{28} =$$

$$= 3^{28}(x - 4) + 3(31 - x) -$$

$$- 3^x =$$

$$= 3(31 - x - 3^{28} - 3^x - 4)$$

$$\frac{115}{2} = 3(31 - 5 - 3^3 - 3^{28})$$

$$3(3^{27} \cdot (x - 4) + 31 - x - 3^x) =$$

$$x = 5 = 3(3^{27} + 31 - 5 - 243) =$$

$$= 3(3^{27} + 26 \cdot 241)$$

$$= 1368 + 2418$$

$$\begin{array}{r} 1368 \\ 2418 \\ \hline 3786 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1100 \\ 1091 \end{array}$$

☐ черновик

☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

