

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс



ВАРИАНТ 4

ШИФР

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

1. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 4900. Ответ необходимо представить в виде целого числа.
2. [4 балла] Дана геометрическая прогрессия $b_1, b_2, \dots, b_{3000}$, все члены которой положительны, а их сумма равна S . Известно, что если все её члены с номерами, кратными 3 (т.е. $b_3, b_6, \dots, b_{3000}$), увеличить в 40 раз, сумма S увеличится в 5 раз. А как изменится S , если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \dots, b_{3000}$), увеличить в 3 раза?
3. [4 балла] Решите уравнение $\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$.
4. [6 баллов] Решите неравенство $4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2|x + 2| + 4 \geq 0$.
5. [5 баллов] Вокруг крючка с червяком в одной плоскости с ним по двум окружностям плавают карась и пескарь. В указанной плоскости введена прямоугольная система координат, в которой крючок (общий центр окружностей) находится в точке $(0; 0)$. В начальный момент времени карась и пескарь находятся в точках $M_0(-1; 2\sqrt{2})$ и $N_0(2; -4\sqrt{2})$ соответственно. Скорость карася в два с половиной раза больше скорости пескаря, оба двигаются по часовой стрелке. Определите координаты всех положений пескаря, при которых расстояние между рыбами будет кратчайшим.
6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 13 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 одну сторону от прямой CD). Найдите длину отрезка CF . б) Пусть дополнительно известно, что $BC = 10$. Найдите площадь треугольника ACF .
7. [6 баллов] Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система

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

имеет ровно два решения.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание №1.

$4900 = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \Rightarrow$ в нашем восьмизначном числе ровно две двойки, две пятёрки и две семерки или ровно одна четвёрка, две пятёрки и две семерки (остальные – единицы) (почему? – $abcdefgh$ (a, b, c, d, e, f, g, h – ненулевые цифры) $\Rightarrow$ т.к. произведение не 0) $\Rightarrow$

$$S = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot f \cdot g \cdot h = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot S : 49 \Rightarrow \text{найдётся ровно}$$

2 семерки, т.к. следующее число кратное 7 уже не цифра.

$S : 25 \Rightarrow$ найдётся ровно 2 пятёрки, т.к. следующее число кратное 5 уже не цифра. $S : 4 \Rightarrow$ найдётся ^{ровно} одна четвёрка или две двойки. Остальные цифры должны быть 1, чтобы сохранить равенство).

① есть 4:

Тогда в нашем числе цифры 7, 7, 5, 5, 4, 1, 1, 1.

По формуле перестановок с повторениями количество способов расставить эти цифры равно: $\frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 3!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2} =$

$$= 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 1680$$

② есть две 2:

Тогда в нашем числе цифры 7, 7, 5, 5, 2, 2, 1, 1.

По формуле перестановок с повторениями количество способов расставить эти цифры равно: $\frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2!} = \frac{4 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} =$

$$= 4 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 3 = 2520$$

$$2520 + 1680 = 4200$$

Ответ: 4200 чисел.

Задача №3.

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$$

$$x^3 - 64x + 200 \geq 0$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x+10)(x-4)$$

$$x+10=0$$

$$x = -10$$

$$\begin{aligned} (-10)^3 + 640 + 200 &= \\ &= -1000 + 640 + 200 = \\ &= -160 < 0 \end{aligned}$$

корень не удовлетворяет
ОДЗ

$$x+10 \neq 0$$

$$\frac{\sqrt{x^3 - 64x + 200}}{2\sqrt{2}} = x - 4$$

$$2\sqrt{2}(x-4) \geq 0$$

$$\sqrt{x^3 - 64x + 200} = 2\sqrt{2}(x-4)$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8(x^2 + 16 - 8x)$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8x^2 + 128 - 64x$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = 0$$

$$(x-6)(x^2 - 2x - 12) = 0$$

$$x-6=0$$

$$x = 6$$

$$\begin{aligned} 6^3 - 64 \cdot 6 + 200 &= \\ &= 216 - 384 + 200 = \\ &= 32 > 0 \end{aligned}$$

$$2\sqrt{2} \cdot (6-2) = 4\sqrt{2} > 0$$

корень удовлетворяет
ОДЗ

$$x^2 - 2x - 12 = 0$$

$$D = 4 + 4 \cdot 12 = 52$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{13}}{2} = 1 \pm \sqrt{13}$$

$$2\sqrt{2}(1 - \sqrt{13} - 4) < 0$$

корень не удовлетворяет
ОДЗ

$$2\sqrt{2}(1 + \sqrt{13} - 4) > 0$$

$$\sqrt{13} > 3 \Rightarrow 1 + \sqrt{13} > 4 \Rightarrow 1 + \sqrt{13} - 4 > 0$$

$$(1 + \sqrt{13})^3 - 64 \cdot (1 + \sqrt{13}) + 200 =$$

$$= (1 + \sqrt{13})(14 + 2\sqrt{13} - 64) + 200 =$$

$$= (1 + \sqrt{13})(2\sqrt{13} - 50) + 200 = 2\sqrt{13} +$$

$$+ 26 - 50 - 50\sqrt{13} + 200 = 176 - 48\sqrt{13}$$

$$176 - 48\sqrt{13} \Rightarrow 176 - 48\sqrt{13} > 0 \quad \text{ОДЗ}$$

$$11 \cdot 16 \quad \checkmark \quad 16 \cdot 3\sqrt{13}$$

$$121 \quad \checkmark \quad 117$$

корень удовлетворяет
ОДЗ

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ответ: 6; $1 + \sqrt{13}$.

Задание №4.

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 / (x+2) + 4 \geq 0$$

$$x+2 \geq 0$$

$$x+2 < 0$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 - 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$4x^4 + x^2 + 4x + 5x^3 + 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$(2x^2 + 1,25x)^2 + (x+2)^2 + 8,4375x^2 \geq 0$$

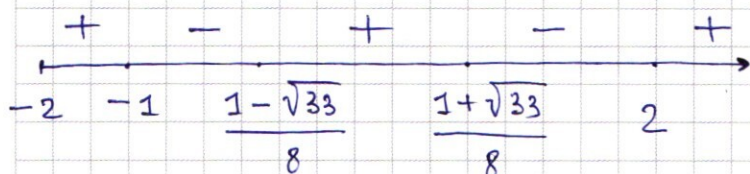
$$(x+1)(x-2)(4x^2 - x - 2) \geq 0$$

Верно при всех $x \Rightarrow$ промежуток

$(-\infty; -2)$ подходит.

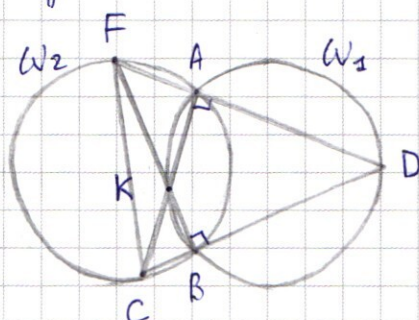
Нули: $x = -1, x = 2$ и

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$



Ответ: $(-\infty; -1] \cup [\frac{1-\sqrt{33}}{8}; \frac{1+\sqrt{33}}{8}] \cup [2; \infty)$.

Задание №6.



$$K = O_1 n(AC)$$

$$\angle KAD = 90^\circ \Rightarrow \angle KBD = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ \Rightarrow K \text{ лежит}$$

на (BF) .

$$\frac{\sin \angle ADB}{AB} = \frac{1}{2R} = \frac{\sin \angle ACB}{AB} \Rightarrow \sin \angle ADB =$$

$= \sin \angle ACB$, но эти углы в сумме $90^\circ \Rightarrow$
(значит равны и углы)
 $\angle ADB = \angle ACB = 45^\circ$

$$\angle FDB = \angle DFB = \frac{180^\circ - 90^\circ}{2} = 45^\circ \Rightarrow D, A \text{ и } F \text{ лежат на одной прямой.}$$

$$\angle AFB = \angle ACB = 45^\circ \Rightarrow AFDB - \text{вписанный} \Rightarrow F \text{ лежит на } W_2.$$

$$\angle CBF = 90^\circ \Rightarrow CF - \text{диаметр} \Rightarrow CF = 13 \cdot 2 = 26$$

$$CB = 10 \Rightarrow FB = \sqrt{26^2 - 10^2} = 24$$

$$\angle KCB = 45^\circ \Rightarrow \angle CKB = 45^\circ \Rightarrow KB = CB = 10 \Rightarrow FK = 24 - 10 = 14$$

$$CK = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}$$

$$\text{Степень точки } K: CK \cdot AK = FK \cdot BK$$

$$10\sqrt{2} \cdot AK = 14 \cdot 10$$

$$AK = \frac{14}{\sqrt{2}} = 7\sqrt{2}$$

$$\angle AFK = 45^\circ \Rightarrow \angle AKF = 45^\circ \Rightarrow AF = AK = 7\sqrt{2}$$

$$S_{ACF} = \frac{AF \cdot AC}{2} = \frac{7\sqrt{2} \cdot (10\sqrt{2} + 7\sqrt{2})}{2} = 7 \cdot 17 = 119$$

Ответ: а) 26; б) 119.

Задача №2.

$$b_1 = x$$

$q > 0$ (т.к. все члены положительны)

$$b_2 = qx$$

$q \neq 1$ (т.к. $3000x = S$)

$$b_3 = q^2x$$

$$2000x + \dots = 5S \neq 15000x$$

$$+ 1000x \cdot 40$$

$\vdots$

$$b_{3000} = q^{2999}x$$

$$S = x \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1} \quad (1)$$

Посмотрим, на сколько увеличится сумма, если увеличить члены с номерами, кратными 3, в 40 раз:

$$5S = S + 39(q^2x + q^5x \dots + q^{2999}x)$$

$$4S = 39 \cdot x \cdot q^2 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^3 - 1} \quad (2)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\max \cos \alpha = 1$ достигается при $\alpha = 0$

Заметим, что в начале к и п летят на прямой $y = -2\sqrt{2}x$, которая проходит через 0.

Скорость карась в 2,5 раза больше, а радиус окружности, по которой он движется в 2 раза меньше $\Rightarrow$ его угловая скорость в 5 раз больше скорости пещаря.

Заметим, что когда пещарь пройдёт 1 круг, карась пройдёт ровно 5, а значит дальше все положения будут повторяться.

1 положение: пещарь пройдёт $\frac{360^\circ}{8}$, а карась $\frac{5 \cdot 360^\circ}{8}$.

Когда пещарь пройдёт $\frac{360^\circ}{4}$, карась пройдёт $\frac{5 \cdot 360^\circ}{4}$ и они окажутся в положении, аналогичном начальному (п*, к*).

2 положение: пещарь пройдёт $\frac{3 \cdot 360^\circ}{8}$, а карась $\frac{15 \cdot 360^\circ}{8}$.

Аналогично:

3 положение: пещарь пройдёт $\frac{5 \cdot 360^\circ}{8}$, а карась $\frac{25 \cdot 360^\circ}{8}$.

4 положение: пещарь пройдёт $\frac{7 \cdot 360^\circ}{8}$, а карась $\frac{35 \cdot 360^\circ}{8}$.

$$п_1: (\sqrt{2} - 4; -4 - \sqrt{2})$$

$$п_2: (-4 - \sqrt{2}; 4 - \sqrt{2})$$

$$п_3: (4 - \sqrt{2}; 4 + \sqrt{2})$$

$$п_4: (4 + \sqrt{2}; \sqrt{2} - 4)$$

Ответ.

Посмотрим, на сколько увеличится сумма, если увеличить члены с чётными номерами в 3 раза:

$$kS = S + 2 \cdot (q \cdot x + q^3 x + q^5 x + \dots + q^{2999} x)$$

$$(k-1)S = 2 \cdot x \cdot q \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} \quad (3)$$

Поделим (2) на (1):

$$\frac{4S}{S} = \frac{39 \cdot x \cdot q^2 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^3 - 1}}{x \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}}$$

$$4 = \frac{39 q^2 \cdot (q - 1)}{(q - 1)(q^2 + q + 1)}$$

$$4q^2 + 4q + 4 = 39q^2$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$D = 16 + 16 \cdot 35 = 16 \cdot 36 = 24^2$$

$$q_{1,2} = \frac{4 \pm 24}{70}$$

$$\frac{4 - 24}{70} < 0 \Rightarrow \text{не подходит}$$

$$\frac{4 + 24}{70} = \frac{28}{70} = \frac{4}{10} = 0,4$$

Ответ: увеличится в $1\frac{4}{7}$.

Задание №5.

Рассмотрим, чему равно

расстояние между k и p в какой-то момент времени:

$$a = \sqrt{6^2 + 3^2 - 2 \cdot \cos \alpha \cdot 3 \cdot 6}$$

Значит $\min a$ достигается при $\max \cos \alpha$

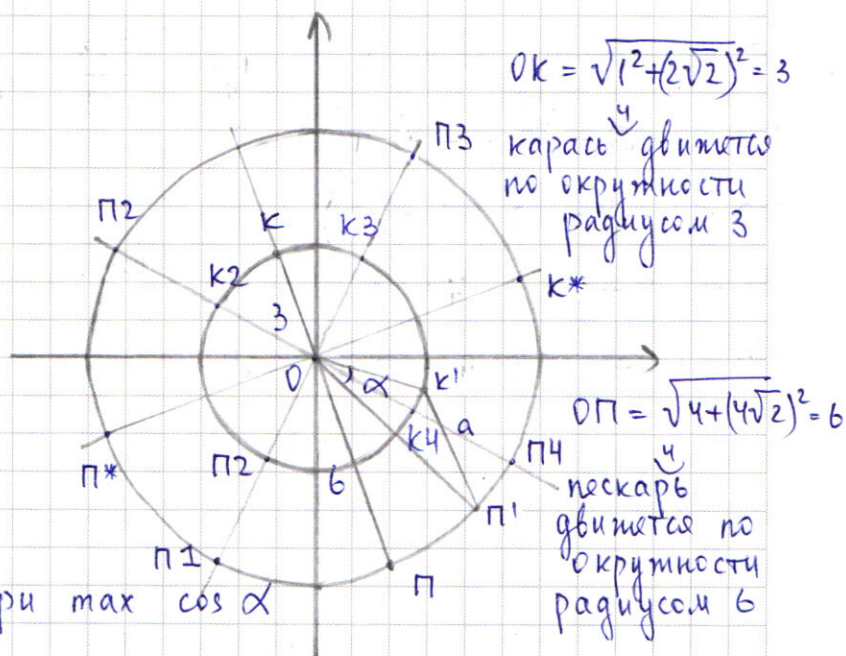
Поделим (3) на (1):

$$\frac{(k-1)S}{S} = \frac{2 \cdot x \cdot q \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1}}{x \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}}$$

$$k-1 = \frac{2 \cdot q \cdot (q - 1)}{(q - 1)(q + 1)}$$

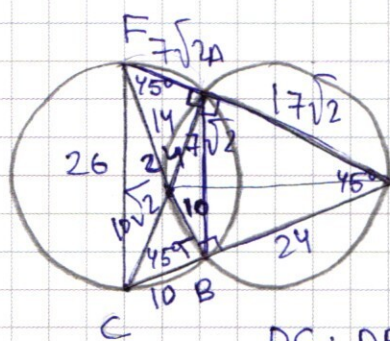
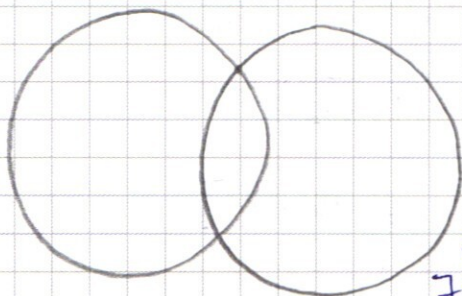
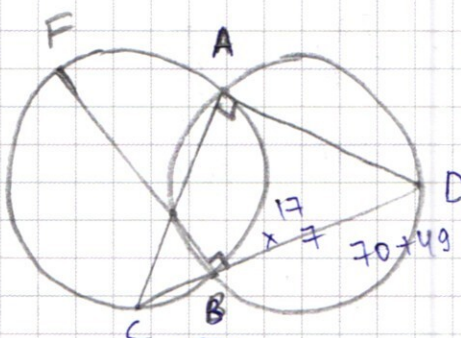
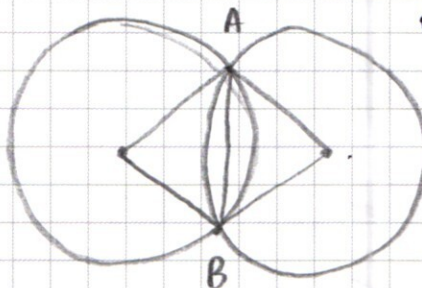
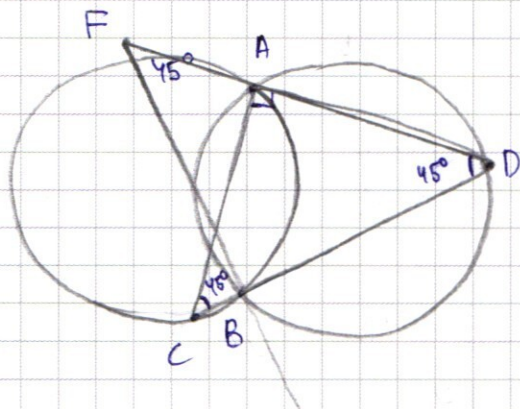
$$k-1 = \frac{2 \cdot q}{q+1} = \frac{2 \cdot 0,4}{1,4} = \frac{8}{14} = \frac{4}{7}$$

$$k = 1\frac{4}{7}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Big Spender



$$AFC = \frac{AF \cdot AC}{2}$$

$$\begin{array}{r} 49 \\ \times 2 \\ \hline 98 \end{array}$$

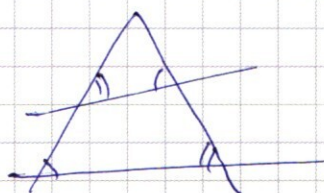
$$\begin{array}{r} 3 \\ 26 \\ \times 26 \\ \hline 156 \\ 52 \\ 676 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 24 \\ \times 24 \\ \hline 96 \\ 48 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 676 - 98 = \\ = 578 \end{array}$$

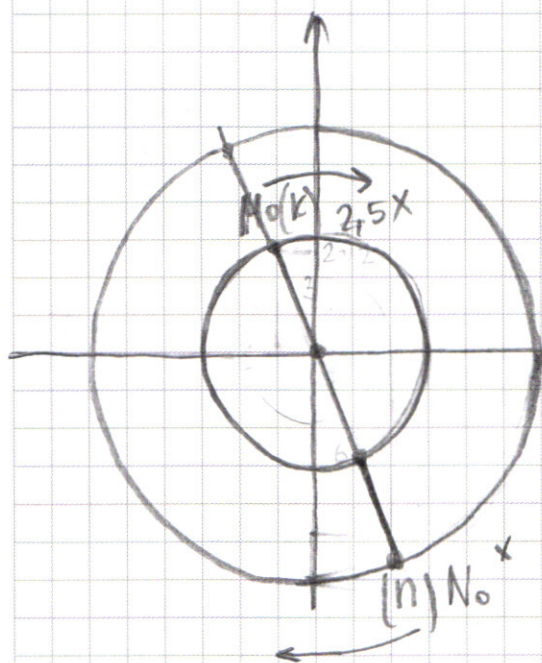
$$\frac{578}{2} = 289$$

$$DF = \frac{24 \cdot \cancel{34} \cdot 2}{\cancel{14} \sqrt{2}} = 24\sqrt{2}$$



$$14 \cdot 10 = 10 \cdot \sqrt{2} \cdot k$$

$$k = 7\sqrt{2}$$



$$4 + 32 = 36$$

$$1 + 8$$

$$V_k = 2,5 V_n = 2,5x$$

$$-1 \quad 2\sqrt{2}$$

$$y = kx + b$$

$$y = kx$$

$$k = -2\sqrt{2}$$

$2\pi R$

$4\pi R$

$10\pi R$



~~2.5x~~

$2\pi R$

$4\pi R$

~~2.5x~~

$\frac{4\pi R}{t}$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 6 \\ \hline 216 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 64 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$2,5 \cdot \frac{4\pi R}{t} =$$

$$\frac{16}{2\sqrt{2}} \cdot 4\sqrt{2} \cdot 2 = 32$$

$$(1 + \sqrt{13})^2 =$$

$$= 14 + 2\sqrt{13}$$

$$9 \cdot 13 = 117$$

$$2\sqrt{13}$$

$$\begin{array}{r} 176 \overline{) 4} \\ 16 \overline{) 4} \quad 3 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$39 S = 39 a_1 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$$

$$3000X \cdot 0.5 = 3000X + 39 \cdot 1000X$$

$$4S = 39 a_1 \cdot \frac{q^{3002} - 1}{q^3 - 1}$$

$$4 = \frac{39 \cdot (q^{3002} - 1) \cdot (q - 1)}{(q^3 - 1)(q^{3000} - 1)}$$

$$= \frac{39 \cdot (q^{3002} - 1)}{(q - 1)(q^2 + q + 1)}$$

$$4 \cdot (q^2 + q + 1)(q^{3000} - 1) = 39 \cdot (q^{3002} - 1)$$

$$2a_1 \cdot \frac{q^{3001} - 1}{q^2 - 1} = ?$$

$$X \cdot \frac{(q^{3001} - 1)}{(q + 1)(q^{3000} - 1)} = ?$$

$$39 a_1 \cdot \left(\frac{q^{3000} - 1}{q - 1} - \frac{q^{3002} - 1}{q^3 - 1} \right) =$$

$$= \frac{(q^{3000} - 1)(q^2 + q + 1) - q^{3002} + 1}{q^3 - 1}$$

$$= \frac{q^{3002} - q^2 + q^{3001} - q + q^{3000} - 1}{q^3 - 1}$$

$$= \frac{q^{3001} + q^{3000} - q^2 - q}{q^3 - 1}$$

$$= \frac{q^{3000}(q + 1) - q(q + 1)}{q^3 - 1}$$

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2} \right) \left(\sqrt{x^3 - 64x + 200} \right) = x^2 + 6x - 40$$

$$6 \cdot (36 - 64)$$

$$6 \cdot (-28) + 200 > 0$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \left(\sqrt{x^3 - 64x + 200} \right) = x^2 + 6x - 40 =$$

$$= (x+10)(x-4)$$

$$6 \cdot 6 \cdot 6 - 64 \cdot 6 + 200$$

$$x^3 - 64x + 200 \geq 0$$

$$(x^2 - 9)(x - 8)$$

$$6^3 - 8 \cdot 6^2 + 72$$

$$6^3 - 8 \cdot 6^2 + 2 \cdot 6^2 =$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x+10)(x-4)$$

$$x = -10$$

корень уравнения

$$\sqrt{x^3 - 64x + 200} = 2\sqrt{2}(x-4)$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8(x^2 + 16 - 8x)$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8x^2 - 64x + 128$$

$$9^3 - 8 \cdot 9^2 =$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = 0$$

$$72 = 8 \cdot 3 \cdot 3 =$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 8$$

$$x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3 = 0$$

$$x_1 x_2 x_3 = 72$$

$$= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$$

$$x \geq 8$$

$$8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 0,5$$

$$(x-6)(x^2 - 2x - 12) = 0$$

$$x^2(x-8) = 72$$

$$x^2 = 4 + 4 \cdot 12 =$$

$$52$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{52}}{2} =$$

$$= \frac{2 \pm 2\sqrt{13}}{2} = 1 \pm \sqrt{13}$$

$$(x-6)(x^2 - 2x - 12)$$

$$(x-6)(x^2 - 2x - 2)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$4900 = 10 \cdot 10 \cdot 49 = 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1$$

$$\begin{array}{r} 28 \cdot 990 \\ \times 289 \\ \hline 2520 \end{array}$$

$$\frac{8!}{2!2!2!2!}$$

$$= \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}$$

$$4 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 3 = 2520$$

$$1680 \cdot \frac{3}{2} =$$

$$= 840.3$$

$$b_1 + b_2$$

$$b_1 \quad qb_1 \quad q^2b_1 \quad \dots \quad q^{2999}b_1$$

$$1 + q^n = \frac{q^{n+1} - 1}{q - 1}$$

$$b_1 \cdot (1 + q + q^2 \dots + q^{2999}) = \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$$

$$x+2 \leq 0$$
$$x \leq -2$$

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2} \right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{x^3-64x+200} = x^2+6x-40$$

$x^2 + 4x + 4 + 4x^4 + 5x^3 +$
 $2 \cdot (a_2 + a_4 + a_6 + \dots + a_{8000})$
 $2 \cdot (a_3 \cdot q + a_5 \cdot q^3 + a_7 \cdot q^5 + \dots + a_{7999} \cdot q^{7999})$

$$2 \frac{5}{4} 8,4375\%$$

$$115625 + 1 = 25625$$

$$4x^4 + x^2 + 4x + 5x^3 + 10x^2 + 4 \geq 0$$

x^2

[illegible]

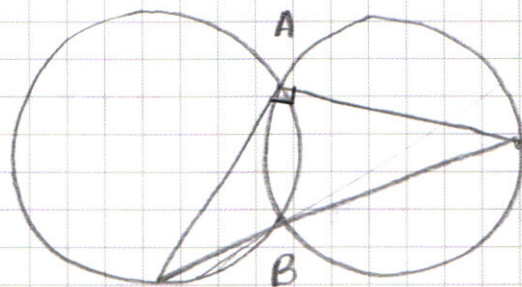
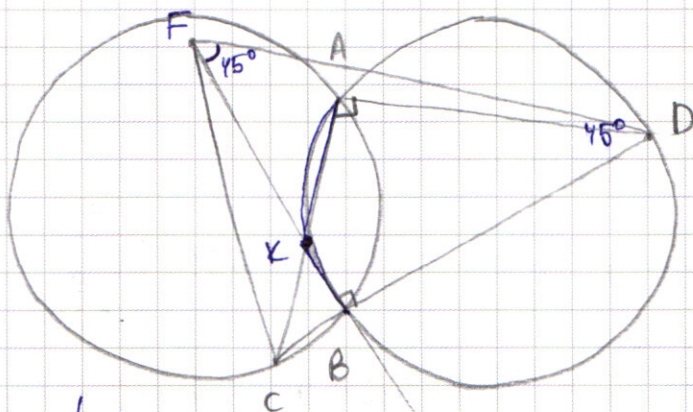
$$S = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{2000} + a_{2001} + a_{2002} + a_{2003} + a_{2004} + a_{2005} + a_{2006} + \dots + a_{2009} + a_{2010} = S$$

$$S = a_1 b + \frac{a_1 - b}{a_1 - a_2} \dots a_n b$$

$$a_2 \cdot b = 20$$

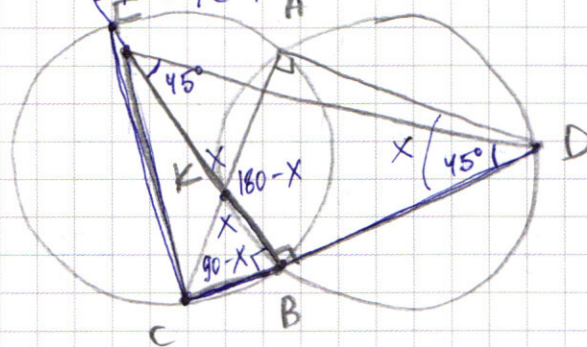
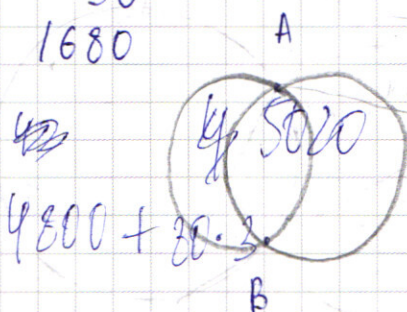
$$(x^2 + 4x + 4) \\ (x+2)^2 + (2x^2 + 125x)^2 +$$

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 125 \\ \hline 625 \\ 2500 \\ 12500 \\ \hline 15625 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 1 \\ 56 \\ \times 30 \\ \hline 1680 \end{array}$$

$$244 - 135 - 81 + 12 + 4$$



$$9 \cdot 3 \cdot 3$$

$$CB^2 + BF^2 = CF^2$$

$$CB^2 + BF^2 = CB^2 + BD^2$$

$$4 \cdot 4 \cdot 2$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 - 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$x+2 \geq 0$$

$$x \geq -2$$

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \geq 0 \quad 27 \cdot 5 =$$

$$\begin{array}{r} 4 - 5 - 9 + 4 + 4 \\ 4 + 5 - 9 = 4 + 4 \end{array}$$

$$4x^2 - x - 2$$

$$A = 1 + 32 = 33$$

$$(x+1)(4x^3 - 9x^2 + 4) \geq 0$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8} \quad 6 \quad 7$$

$$-2$$

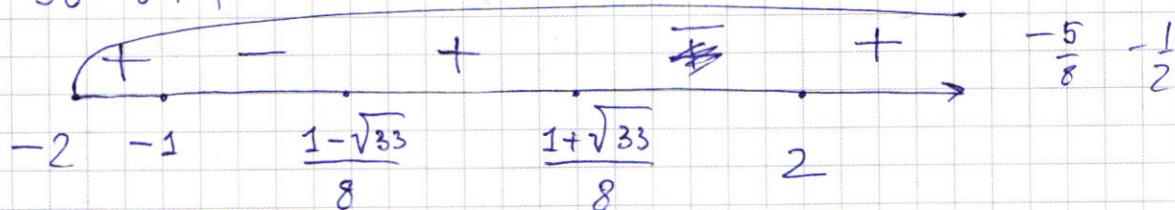
$$4x^3 - 9x^2 + 4$$

$$\approx 32 + 4 - 36$$

$$(x+1)(x-2)(4x^2 - x - 2) \geq 0$$

$$-5 \quad -4$$

$$64 + 40 - 36 - 8 + 4$$



$$-\frac{3}{4}$$

$$\frac{81}{64} + \frac{135}{64} - \frac{81}{16} - 2 + 4$$

$$+1$$

$$81 + 135 + 64 - 81 \cdot 4$$

$$135 + 64 - 244$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$b_1 = x$$

$$b_2 = qx$$

$$b_3 = q^2x$$

$$\vdots$$

$$b_{3000} = q^{2999}x$$

$$S = x \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$$

$$4S = 39 \cdot x \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^3 - 1} = 39 \cdot x \cdot q^2 \cdot \frac{(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$q + q^3 + q^5 + \dots + q^{2999}$$

$$40 \cdot q^2x + 40 \cdot q^5x$$

$$q^2 + q^5 + \dots + q^{2999} =$$

$$= q^2(1 + q^3 + q^6 + \dots + q^{2997}) = q^2 \cdot (q$$

$$2 \cdot x \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} = 2 \cdot x \cdot q \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1}$$

$$\frac{x \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}}{q - 1}$$

$$\frac{(q^{3000} - 1) \cdot 39 \cdot x \cdot q^2 \cdot (q - 1)}{(q^3 - 1) \cdot x \cdot (q^{3000} - 1)} = 4$$

$$(q^3 - 1) \cdot x \cdot (q^{3000} - 1)$$

$$39 \cdot q^2 = 4 \cdot (q^2 + q + 1)$$

$$35 \cdot q^2 = 4(q + 1)$$

$$35 \cdot q^2 =$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$4 \cdot 6 = 24$$

$$D = 16 + 16 \cdot 35 = 16 \cdot 36$$

$$x_{1,2} = \frac{4 \pm 24}{35} = \frac{28}{70} = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$q > 0$$

$$\frac{2 \cdot q}{q + 1} = x$$

$$\frac{2 \cdot 0,4}{1,4} =$$

$$\frac{0,8}{1,4} = \frac{8}{14} = \frac{4}{7}$$

