

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в ра
боты 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 движутся 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

$$1) S = S_{\text{чет}} + S_{\text{нечет}_1} + S_{\text{нечет}_2}$$

$S_{\text{чет}}$ — сумма четных

$S_{\text{нечет}_1}$ — сумма нечетных не крайних 3

$S_{\text{нечет}_2}$ — сумма нечетных крайних 3

$$\begin{cases} S = S_{\text{чет}} + S_{\text{нечет}_1} + S_{\text{нечет}_2} & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5S = S_{\text{чет}} + S_{\text{нечет}_1} + 40S_{\text{нечет}_2} & (2) \end{cases}$$

$$(2) - (1) \Rightarrow S_{\text{нечет}_2} = \frac{4}{39} S$$

$$XS = S_{\text{чет}} + S_{\text{нечет}_1} + \frac{4}{39} S$$

$$(1) \cdot 40 - (2) \Rightarrow 35S = 35S_{\text{чет}} + 35S_{\text{нечет}_1}$$

$$S_{\text{нечет}_1} = \frac{35S - 35S_{\text{чет}}}{39}$$

$$XS = 3S_{\text{чет}} + \frac{35S - 39S_{\text{чет}} + 4S}{39} \Rightarrow$$

$$XS = 3S_{\text{чет}} + S - S_{\text{чет}}$$

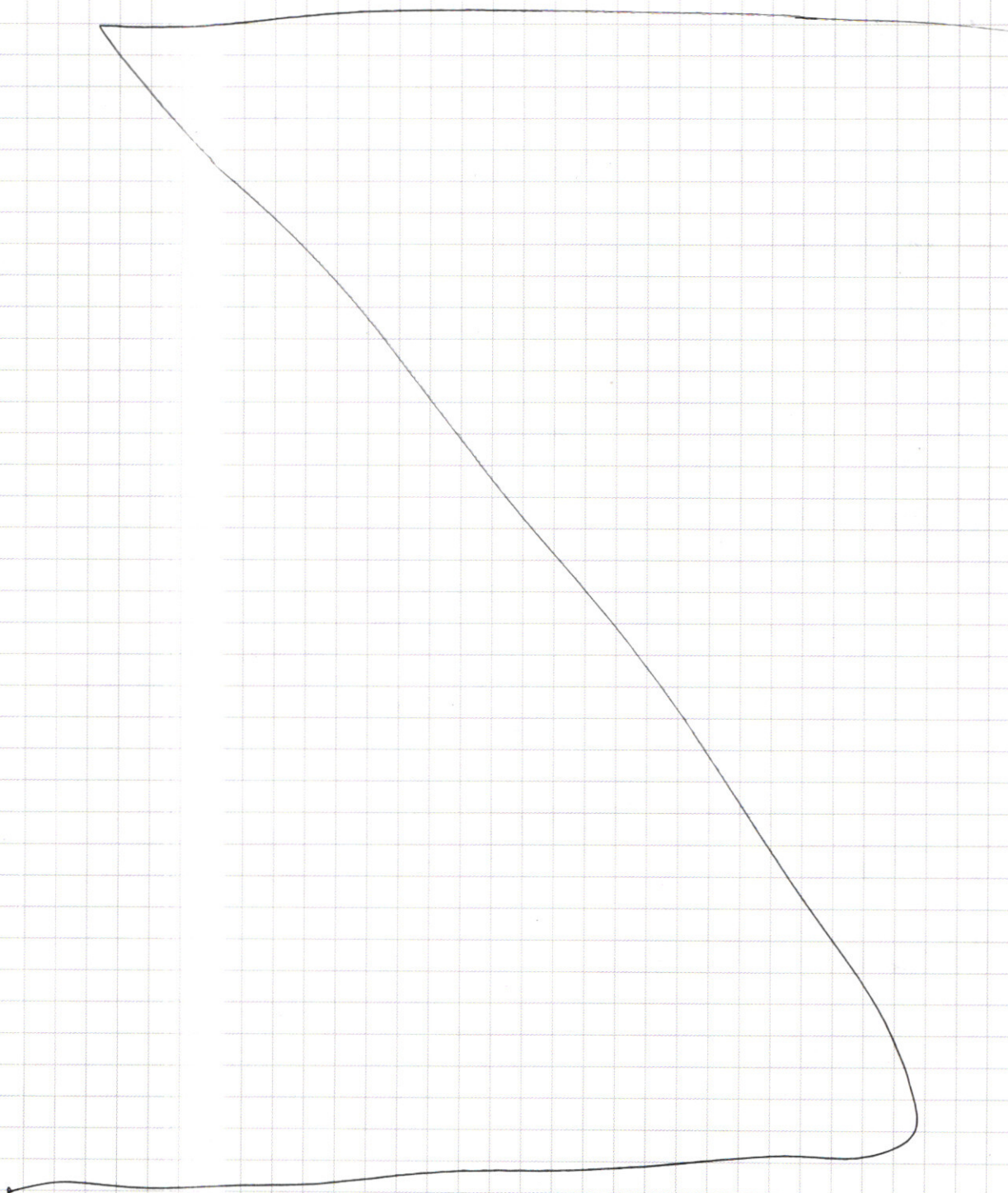
$$XS = 2S_{\text{чет}} + S$$

$$X = \frac{2S_{\text{чет}} + S}{S} \quad 14$$

~~$$S_{\text{чет}} = S - S_{\text{нечет}_1} - S_{\text{нечет}_2} = 5S - S_{\text{нечет}_1} - 40S_{\text{нечет}_2}$$~~

$$5S - \frac{40 \cdot 4}{39} S - \frac{35S + 39S_{\text{чел}} - 4S}{39} = S_{\text{чел}}$$

$$5S - \frac{(40 \cdot 4 - 35 - 4)S}{39} + S_{\text{чел}}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Рассмотрим левые окружности из рисунка. Видно, что ~~только~~ ~~окружности~~ ~~прямой~~ ~~должен~~ ~~быть~~ ~~внутри~~ ~~окружности~~ ~~единственной~~ ~~то~~ ~~подходящей~~ ~~для~~ ~~левого~~ ~~мнимого~~ ~~круга~~ ~~точка~~ ~~это~~ ~~правая~~ ~~вершина~~

$R = \sqrt{15^2 + 16^2} = \sqrt{481}$, но тогда вершины окружности коснутся ~~прям.~~ т.к. $8 < \sqrt{481} < \sqrt{1217}$

$\sqrt{1217}$ — расстояние от вершины левого окружности, до правой мнимой точки.

Рассмотрим вершю окружности, ~~а~~ ~~то~~ ~~ана-~~ ~~логично~~ ~~то~~ ~~прям.~~ ~~пересекает~~ ~~ок.~~ ~~только~~ ~~в~~ ~~одной~~ ~~точке~~ ~~и~~ ~~находится~~ ~~внутри~~ ~~круга~~ $\Rightarrow$ единственно подходящая ~~мним.~~ ~~точка~~ ~~это~~ ~~когда~~ ~~левый~~ ~~вершинный~~ ~~круг~~ ~~касается~~ ~~правого~~ ~~мнимого~~ ~~или~~ ~~квадрата~~ $\Rightarrow$

$$a = (16+15)^2 + 16^2 = 1217$$

Ответ: только при $a = 1217$

$$1) S = b_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

$$S \text{ четных квадратов} = b_2 \cdot \frac{(q^2)^n - 1}{q^2 - 1} = \frac{q^{2n} - 1}{q^2 - 1} \cdot q \cdot b_1$$

(выкинем все остальные шашки станет $q \cdot q$)

$$S \text{ аналогично}$$

$$S \text{ четных не кратных трем} = b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1}$$

$$S \text{ нечетных кратных трем} = b_3 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1} = q^2 \cdot b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1}$$

$$b_1 \cdot \frac{q^{2n} - 1}{q^2 - 1} = q b_1 \cdot \frac{q^{2n} - 1}{q^2 - 1} + b_1 \left(\frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1} \right) (1 + q^2)$$

$$5 b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1} = q b_1 \cdot \frac{q^{2n} - 1}{q^2 - 1} + 40 q^2 \cdot b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1} + b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1}$$

$$XS = 3 q b_1 \cdot \frac{q^{2n} - 1}{q^2 - 1} + b_1 \left(\frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1} \right) (1 + q^2)$$

вычтем (2) из (1) получим, что

$$39 q^2 \cdot b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1} = 4S$$

$$q^2 \cdot b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1} = \frac{4}{39} S$$

$$5S = q b_1 \cdot \frac{q^{2n} - 1}{q^2 - 1} + \frac{40 \cdot 4}{39} S + b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1}$$

$$b_1 \cdot \frac{q^{4n} - 1}{q^4 - 1} = 5S - q b_1 \cdot \frac{q^{2n} - 1}{q^2 - 1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

(1) Разобьем плоскость на 4-е части,
на границах которых модуль $= 0 \Rightarrow$
граница 1 $y + x + 8 = 0$ граница 2: $y - x + 8 = 0$
 $y = -x - 8$ $y = x - 8$

~~Изобразим~~ Раскроем в каждой из областей
модуль в соответствии с границей:

$$y \geq -x - 8; y \geq x - 8 \Rightarrow 2y + 16 + x - x = 16 \quad y = 0$$

$$y < -x - 8; y < x - 8 \Rightarrow -y - x - 8 - y + x - 8 = 16$$

$$y = -16$$

$$y \geq -x - 8; y < x - 8 \Rightarrow y + x + 8 - y + x - 8 = 16$$

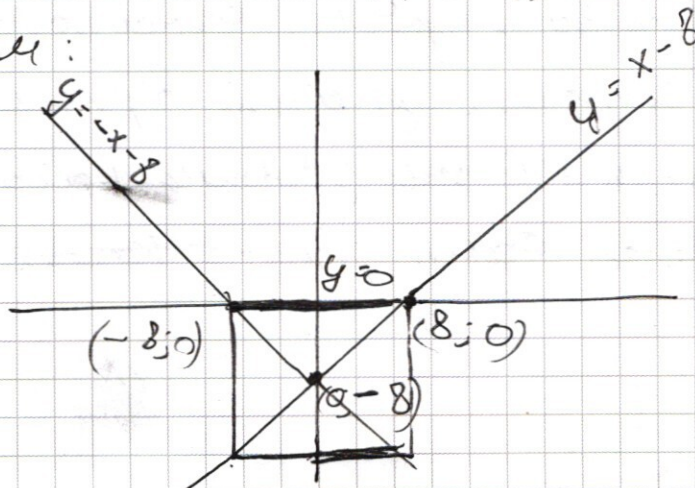
$$x = 8$$

$$y < -x - 8; y \geq x - 8 \Rightarrow -y - x - 8 + y - x + 8 = 16$$

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

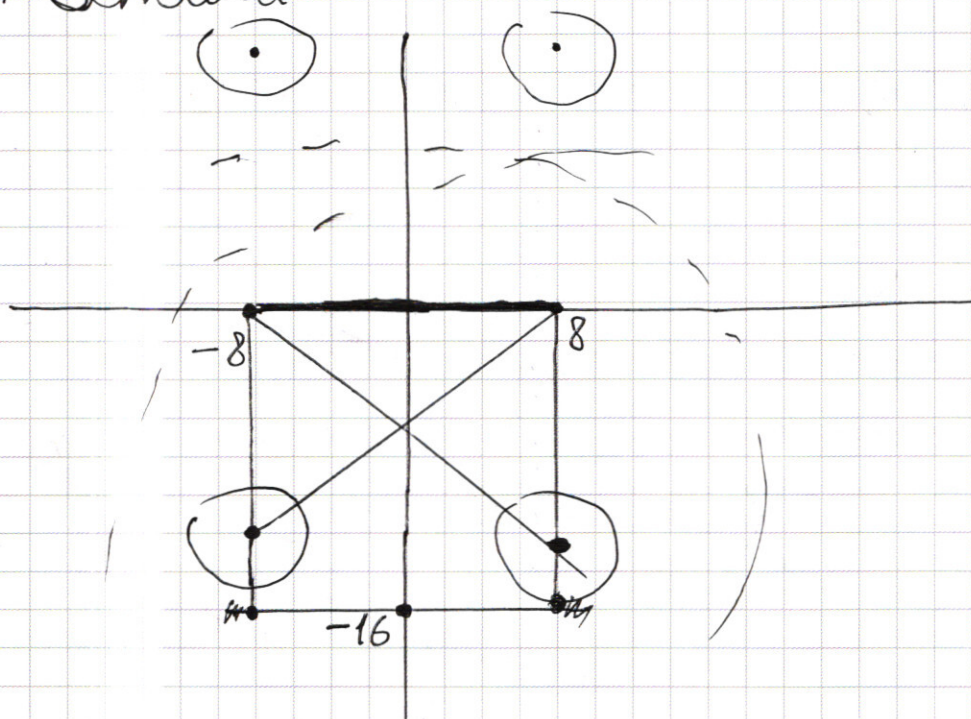
$$x = -8$$

Изобразим:



Получился прямоугольник с вершинами
в: $(-8; 0)$; $(8; 0)$; $(-8; -16)$; $(8; -16)$

Рассмотрим прямоугольник вместе с
окружностями:



Так как точки пересечения прямоугольника
и окружностей — это корни уравнений,
~~и у нас уже есть 2 корня~~ (и

Пересечений должно быть ровно два из-за
симметрии рисунка видно, что пересечения
окружности слева и право означают пересечения
окружности справа. Значит верный или
нижний окружность должны касаться
прямоугольника только один раз — ~~касаться~~

слева

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$n_{\text{уп}} \Rightarrow FC = 2R = 2 \cdot 13 = 26$$

$$\boxed{\text{Ответ: } FC = 26}$$

$$\delta) \angle FBC = 90^\circ \Rightarrow FB^2 = FC^2 - CB^2 \Rightarrow$$

$$FB = \sqrt{26^2 - 10^2} = \sqrt{576} = 24 \quad FB = BD$$

$$2) CA = AD; AD^2 + CA^2 = (FB + BC)^2$$

$$2AD^2 = 34^2$$

$$AD = \sqrt{578}$$

$$S_{\text{сара}} = \frac{AD \cdot AC}{2} = \frac{AD^2}{2} = \frac{578}{2} = \cancel{289} 289$$

$$\text{Ответ: } S_{\text{сара}} = 289$$

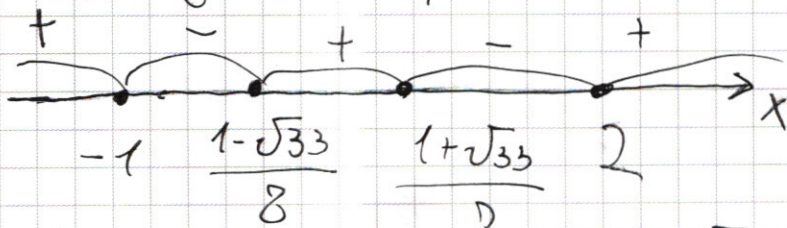
$$7. \begin{cases} |y+x+8| + |y-x+8| = 16 & (1) \\ 4(x-15)^2 + (y-8)^2 = 9 & (2) \end{cases}$$

$$(2) - \text{Это уравнение 4 окружностей радиуса}$$

а с координатами центров:

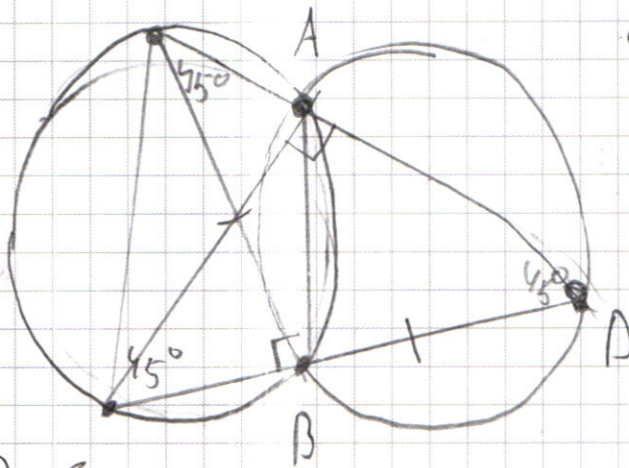
$$|x|; |y| = 15; 8$$

Метод интервалов:



$$\text{Ответ: } x \in (-\infty; -1] \cup \left[\frac{1-\sqrt{33}}{8}; \frac{1+\sqrt{33}}{8} \right] \cup [2; +\infty)$$

6 F



Дано: $R_1 = R_2 = 13$
 $\angle CAD = 90^\circ$
 $BF = BP$

а) 1. $\angle ACD = \angle ADB$ так как они опираются на одну дугу в одинаковых размерах.
 $\angle ACD = \angle ADB = 45^\circ$ (т.к. $\angle CAD = 90^\circ$)

2. т.к. $\triangle BFD$ прямоугольный и равнобедренный (по условию) $\angle FDB = 45^\circ$, т.к.
 $\angle FDB = \angle ADB$; точка F лежит на
 луче DA $\Rightarrow \angle BFD = \angle ACD$ и опирается
 на одну дугу AB $\Rightarrow$ значит он вписанный
 с точки F лежит на окружности
 3. $\angle FBC = 90^\circ$ и вписанный, значит FC - диаметр

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$(x+10)^2(x-6)(x^2-2x-12)=0$$

$$1) x=6 \quad 2) x=-10 \quad 3) x^2-2x-12=0$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{16}}{2} = 1 \pm \sqrt{13}$$

Подставим корни ^{во Ф} так как мы совершили неравносильное преобразование

$$1) x=6$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{32} \cdot 16 = 16 \cdot 2$$

$$2=2 \checkmark$$

$$2) 10$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} \sqrt{-160} \cdot 0 = 0 \cdot 0.6$$

не проходит по ООФ

ООФ:

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

$$a) 6^3 - 64 \cdot 6 + 200 = 32 \checkmark$$

$$b) -10^3 - 64 \cdot -16 + 200 = -160 \checkmark$$

$$b) (1 + \sqrt{13})^3 - 64(1 + \sqrt{13}) + 200 \approx (3 < \sqrt{13} < 4)$$

$$(1 + \frac{7}{2})^3 - 64 \cdot (1 + \frac{7}{2}) + 200 \approx -87 \checkmark$$

$$2) (1 - \frac{7}{2})^3 - 64 \cdot (1 - \frac{7}{2}) + 200 \approx 348 \checkmark$$

$$\text{Пример: } X = 6; 1 - \sqrt{13}$$

4.

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 |x+2| + 4 \geq 0$$

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

$$x+2=y$$

$$y^2 - 5x^2 |y| + 4x^4 \geq 0$$

$$\begin{cases} x+2 \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y^2 - 5x^2 y + 4x^4 \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{Пусть: } y_1 + y_2 = 5x^2$$

$$y_1 \cdot y_2 = 4x^4$$

$$y_1, y_2 = x^2; 4x^2$$

Пусть:

$$x+2 = x^2$$

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

$$x_{1,2} = 2; -1 \vee$$

$$4x^4 - x - 2 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1+32}}{8}$$

$$\frac{1 \pm \sqrt{33}}{8} \vee$$

$$\frac{1 - \sqrt{33}}{8} \vee -2$$

$$1 - \sqrt{33} \vee -16 \Rightarrow \text{невозможно}$$

$$\begin{cases} x+2 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y^2 + 5x^2 y + 4x^4 \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{Пусть: } y_1 + y_2 = -5x^2$$

$$y_1 \cdot y_2 = 4x^4$$

$$y_1, y_2 = -x^2; -4x^2$$

$$\text{Пусть: } x+2 = -x^2$$

$$x+2 = -4x^2$$

$$-x^2 + x + 2 = 0 \quad D = -7 \Rightarrow$$

$$4x^2 + x + 2 = 0 \quad D = -31$$

Корней нет $\Rightarrow$ знак

Неравенства при $x < -2$

Одним из корней и равен:

$$4 \cdot (-3)^4 + (-3)^2 - 5 \cdot (-3)^2 | -3+2 | + 4 =$$

$$324 + 9 - 12 - 45 + 4 = 280 \neq$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1.

Разложили на множители 4900:

$4900 = 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5$, все эти цифры должны быть
в нашей 8-ми значном числе, так как
множителей 6, в 8-ми зн. ч. будет еще 2
числа - это 1 и 1, ведь в ином случае итоговое
произведение было бы не равно 4900.

Значит наше число состоит из следующих
цифр: 1, 1, 2, 2, 5, 5, 7, 7

Количество перестановок этих цифр = $\frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2!}$

(мы делим на 2^4 потому что в числе 4 пары цифр,
которые при ~~те~~ смене местами не меняют
итоговое число, но считаются за две
различных и вносят 2 раза в $8!$.)

$$N = \frac{8!}{2^4} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 2^2 \cdot \cancel{5} \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2^3}{2^4} = 360 \cdot 7 = \cancel{420}, 2520$$

Ответ: $N = 2520$

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

$$\text{ООР: } x^3 - 64x + 200 \geq 0$$

$$1) x^2 + 6x - 40 =$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -6 \\ x_1 \cdot x_2 = -40 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x_1 = -10 \\ x_2 = 4 \end{matrix} \Rightarrow x^2 + 6x - 40 = (x+10)(x-4)$$

$$2) \left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5}{\sqrt{2}} \right) = \frac{1}{2\sqrt{2}} (x+10)$$

$$3) \frac{1}{2\sqrt{2}} (x+10) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x+10)(x-4); \text{ возведем обе части в квадрат:}$$

$$(x+10)^2 (x^3 - 64x + 200) = (x+10)^2 8(x-4)^2$$

$$(x+10)^2 (x^3 - 64x + 200 - 8(x-4)^2) = (x+10)^2 (x^3 - 64x + 200 - 8x^2 + 64x + 72) =$$

$$(x+10)^2 (x^3 - 8x^2 + 72) = 0$$

$$4) x^3 - 8x^2 + 72 = 0$$

6 - корень:

$$\begin{array}{r|l} x^3 - 8x^2 + 72 & x-6 \\ \underline{x^3 - 6x^2} & x^2 - 2x - 12 \\ -2x^2 + 12x & \\ \underline{-12x + 72} & \\ -12x + 72 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = (x-6)(x^2 - 2x - 12)$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1. 5. 25. 125

625

156

6

6₁ 9

$$S = \frac{1 \cdot (5^4 - 1)}{4} = \frac{624}{4} = 156$$

$$S = \frac{6 \cdot (9^n - 1)}{6_1 - 1}$$

1 2 3 4 5

1-2-4-8-16

$$S = \frac{1 \cdot (2^5 - 1)}{3} = 31$$

1 2 3 4

6 · $\frac{9^n - 1}{n}$

1 3 9 27

6 = $\frac{9}{3} = 3$

6 =

3 · $\frac{3^4 - 1}{2}$

5 = 6 · $\frac{9 - 1}{9 - 1}$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 256 \\ + 961 \\ \hline 1217 \end{array}$$

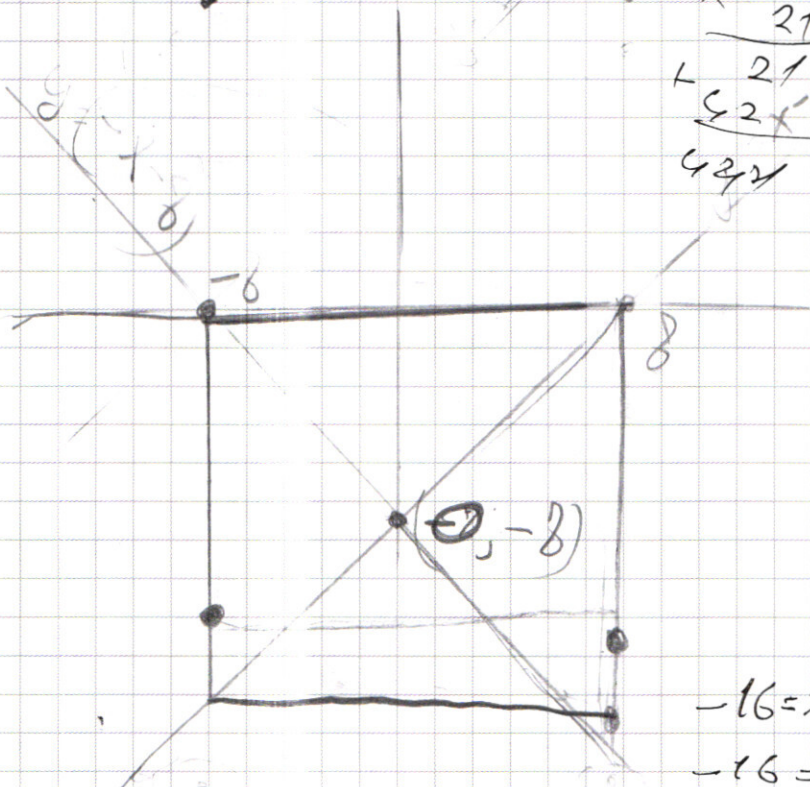
$$\begin{array}{r} 15 \\ + 225 \\ \hline 256 \\ \hline 481 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 16 \\ \hline 16 \\ + 98 \\ \hline 16 \\ \hline 56 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 21 \\ \hline 21 \\ + 280 \\ \hline 294 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31 \\ \times 31 \\ \hline 31 \\ + 93 \\ \hline 961 \end{array}$$

$$\begin{aligned} -y - x - 8 - y/x - 8 &= 16 \\ -2y &= 32 \\ y &= -16 \\ -16 &= x - 8 & x &= 8 \\ -16 &= -x - 8 & x &= 8 \end{aligned}$$



$$\begin{array}{r} \times 31 \\ 31 \\ + 31 \\ \hline 93 \\ \hline 961 \end{array}$$

$$16^2 + 31^2 = 256 + 961 = 1217$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$4900 = 7 \cdot 7 \cdot 100 = 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1$$

$$4 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = \frac{8!}{2}$$

$$2. S = b_1 \cdot q^n$$

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

$$x_{12} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 160}}{2} = \frac{-6 \pm 14}{2} = -10, 4$$

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5}{\sqrt{2}} \right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x+10)(x-4)$$

$$\left(\frac{x^2}{8} + \frac{10x}{4} + \frac{25}{2} \right) (x^3 - 64x + 200) = (x+10)^2 (x-4)^2$$

$$(x^2 + 20x + 100)(x^3 - 64x + 200) = (x+10)^2 (x-4)^2$$

$$(x+10)^2 (x^3 - 64x + 200 - 8x^2 + 64x - 128) = 0$$

$$(x+10)^2 (x^3 - 8x^2 - 56x + 172) = 0$$

$$(x^3 - 8x^2 + 72)(x+10)^2 = 0$$

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

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

$$\begin{array}{r} x^3 - 8x^2 + 0 \cdot x + 72 \\ - (x^3 - 6x^2) \\ \hline = 2x^2 + 12x \end{array} \quad \begin{array}{r} x-6 \\ \hline x^2 - 2x - 12 \end{array}$$

$$= x^3 - 6x^2 - 2x^2 + 12x - 12x + 72$$

$$\begin{array}{r} x^3 - 2x^2 - 12x - 6x^2 + 12x + 72 \\ - (x^3 - 2x^2 + 72) \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 4} = 28$$

$$6 \cdot 7$$

$$= 100 + 20 = 120$$

$$S = 6 \cdot (9^n - 1)$$

$$2 + 4 + 8 + 16 = 30$$

$$\begin{array}{r} 25 \overline{) 360} \\ \underline{20} \\ 160 \\ \underline{140} \\ 200 \\ \underline{180} \\ 200 \\ \underline{180} \\ 200 \end{array}$$

$$12 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 60 \cdot 42 = 360 \cdot 7 =$$

$$\begin{array}{r} 416 \\ - 384 \\ \hline 32 \end{array}$$

$$216 - 384 + 200$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$S = b_1(q^n - 1)$$

$$b \cdot b \cdot q^n$$

$$1 + \sqrt{13} \approx 4.5$$

$$5 \cdot 25$$

$$b \cdot q^1 \cdot b \cdot q^{n-1}$$

$$3$$

$$1 \cdot 5 \cdot 25 \cdot 125$$

$$156$$

$$b n (q^n + 1)$$

$$1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 16$$

$$2(2^4 - 1)$$

$$38$$

$$1 \cdot 5 \cdot 25 \cdot 125$$

$$4$$

$$25 \cdot 5$$

$$4 + 16 + 64$$

$$b \cdot \sqrt{q^n} \cdot n$$

$$4(4^3 - 1)$$

$$b + b q^2 + b q^3 + b q^4$$

$$b + b q + b q^2 + b q^3 + b q^4$$

$$b(1 + q^4) + b(q + q^2)$$

$$b(1 + q^4) + b(q + q^3) + b q^2$$

$$b(1 + q^2 + q^3 + q^4 + q^5)$$

$$b$$

$$(1 + \sqrt{13} - 6)((1 + \sqrt{13})^2 - 2(1 + \sqrt{13} - 12))$$

$$(-5 + \sqrt{13})(1 + 2\sqrt{13} + 13 - 2 - 2\sqrt{13} - 12)$$

$$(-5 + \sqrt{13})($$



черновик



чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)

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

~~$$4x^4 + x^2 + 4 - x^2 - 4x - 4 = 0 \cdot 81 + 9 - 12 - 45 + 4$$~~

~~$$4x^2 + 4x + 4$$~~

$$(x+2)^2$$

$$= \frac{4}{2}$$

$$324 + 13 - 57 =$$

$$324 - 44 = 280$$

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

$$x+2 \geq 0$$

$$x+2 < 0$$

$$y^2 - 5x^2 \cdot y + x^4 \geq 0$$

$$y^2 + 5x^2 \cdot y + 4x^4 \geq 0$$

$$\frac{-x^2 \pm 3x^2}{2} = x^2, 4x^2$$

$$y_{1,2} = \frac{-5x^2 \pm 3x^2}{2} = -x^2, -4x^2$$

$$x+2 = -x^2$$

$$x+2 = -4x^2$$

$$x+2 = x^2$$

$$x+2 = 4x^2$$

$$x^2 - x - 2 = 0; (2, -1)$$

$$4x^2 - x - 2 = 0$$

$$\frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

$$\frac{1 \pm \sqrt{33}}{8} \quad V-16$$

~~$$x^2 + x + 2 = 0$$~~ X

$$4x^2 + x + 2 = 0$$
 ✓

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$(x+10)^2(x-6)(x^2-2x-12)=0$$

$$1. x-6=0 \quad 2. (x+10)^2=0 \quad 3. x^2-2x-12=0$$

$$x=6$$

$$x=-10$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{4+48}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{52}}{2} = 1 \pm \sqrt{13}$$

а) ООП: $x^3 - 64x + 200 \geq 0$

$$6^3 - 64 \cdot 6 + 200 = 32 \neq 0, \text{ подстановка: } \rightarrow$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} \sqrt{32} = (6-1); \quad 2=2 \sqrt{\quad} \rightarrow 6 \text{ корней.}$$

б) ООП:

$$(-10)^3 - (64 \cdot -10) + 200 \geq 0$$

$$\frac{-25}{2} \rightarrow$$

$$5 \cdot 32 + 200$$

$$360 \neq 0$$

$$-1000 + 640 + 200 \geq 0 \quad 3 < x < 6$$

$$-160 \geq 0 \quad x$$

в)

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

$$\frac{9}{2}$$

$$32 \cdot 1 + 200$$

$$32 \cdot 9$$

$$-320$$

$$32$$

$$288$$

$$\frac{81}{2} - 64 \cdot \frac{9}{2} + 200$$

$$5$$



черновик



чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 3

(Нумеровать только чистовики)

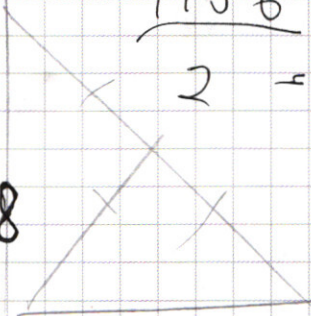
$$\begin{array}{r} \times 289 \\ 21 \\ \hline 7824 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 284 \\ 21 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 96 \\ 48 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\frac{1156}{2} =$$

$$578$$



$$\sin 2 = 2$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 518 \\ \hline 1156 \end{array}$$

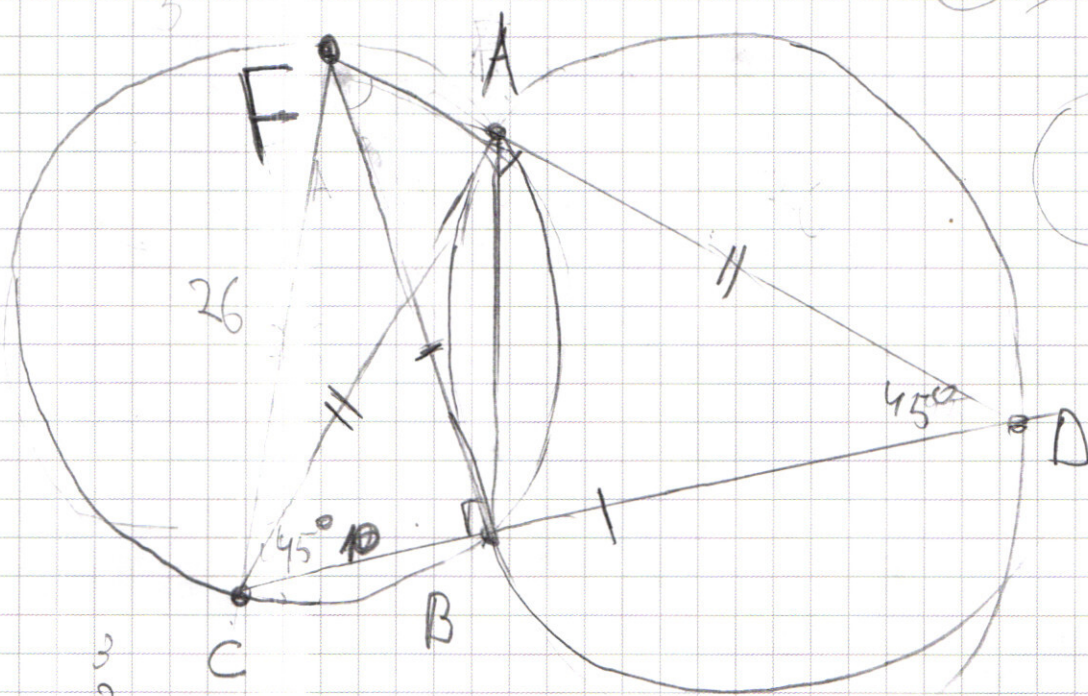
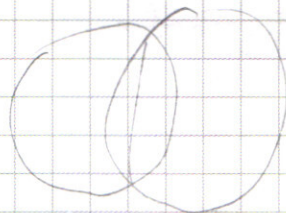
$$\begin{array}{r} 284 \\ 2 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 134 \\ 34 \\ \hline 136 \\ + 402 \\ \hline 1156 \end{array}$$

$$\sqrt{2} 13$$

$$578 = 2 \cdot$$

3



$$\begin{array}{r} \times 226 \\ 21 \\ \hline 9513 \end{array}$$

