

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 3

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 700. 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 50 раз, сумма S увеличится в 10 раз. А как изменится S , если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \dots, b_{3000}$), увеличить в 2 раза?
3. [4 балла] Решите уравнение $\left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}\right) \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$.
4. [6 баллов] Решите неравенство $2x^4 + x^2 - 4x - 3x^2|x - 2| + 4 \geq 0$.
5. [5 баллов] По воде вокруг поплавок против часовой стрелки по двум окружностям скользят водомерка и жук-плавунец. На поверхности воды введена прямоугольная система координат, в которой поплавок (общий центр окружностей) находится в точке $(0; 0)$. Скорость водомерки в два раза больше скорости жука. В начальный момент времени водомерка и жук находятся в точках $M_0(-2; -2\sqrt{7})$ и $N_0(5; 5\sqrt{7})$ соответственно. Определите координаты всех положений жука, при которых расстояние между насекомыми будет кратчайшим.
6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 5 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 $BC = 6$. Найдите площадь треугольника ACF .
7. [6 баллов] Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система

$$\begin{cases} |y - 6 - x| + |y - 6 + x| = 12, \\ (|x| - 8)^2 + (|y| - 6)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1

$$700 = 7 \cdot 100 = 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 = 7 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 5$$

Следовательно подойдут числа, состоящие либо из 3×1 , 7 , $1, 1, 1, 7, 2, 5, 5, 2$, либо из $7, 4, 5, 5, 1, 1, 1, 1$

1 случай: т.к. число 8-ми значное, есть 8 «мест» для 8-ми цифр. В эти три единицы можно расположить C_8^3 количеством способов. На ~~во~~ ост. места есть C_5^2 способа поставить 2 , C_3^2 поставить 5 и на ^{ост.} последнее место ставится 7

$$\text{Всего: } C_8^3 \cdot C_5^2 \cdot C_3^2 \cdot 1 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3 \cdot 2} \cdot \frac{5 \cdot 4}{2} \cdot \frac{3 \cdot 2}{2} \cdot 1 = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5$$

2 случай: четыре единицы можно расположить C_8^4 количеством способов. На оставшиеся места две 5 можно расположить C_4^2 кол-вом способов, на 4 можно поставить C_2^1 кол-вом способов, 7 встанет на послед. место. Всего: $C_8^4 \cdot C_4^2 \cdot C_2^1 \cdot 1 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{4 \cdot 3 \cdot 2} \cdot \frac{4 \cdot 3}{2} \cdot \frac{2}{1} \cdot 1 = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5$

$$\text{Всего чисел: } 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 + \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{2} = 1680 + 840 = 2520$$

Ответ: 2520

Пусть $q \neq 1$

Каждый n -й член прогрессии увеличим в 50 раз: следовательно ~~кроме~~ сумма ~~3000-х~~ ^{первых} ~~членов~~ ^{первых} ~~выглядит~~ так: $b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_{3000} +$

$$+ 49(b_5 + b_6 + b_7 + \dots + b_{3000}) = \frac{b_1(1 + q^{3000})}{1 - q} + 49(b_1 \cdot q^4 + b_1 \cdot q^5 + b_1 \cdot q^6 + \dots + b_1 \cdot q^{2999})$$

Заметим, что числа $b_5, b_6, b_7, \dots, b_{3000}$ тоже образуют геометрическую прогрессию с первым членом b_5 и $q_1 = q^4$

и 2 (продолжение)

Следовательно новая сумма равна $\frac{b_1(1-q^{3000})}{1-q} + \frac{49b_2(1-q_1^{1000})}{1-q_1} =$

$$= \frac{b_1(1-q^{3000})}{1-q} + \frac{49b_1 \cdot q^2(1-q^{3000})}{1-q^3} = \frac{b_1(1-q^{3000})(q^2+q+1+49q^2)}{1-q^3}$$

$$= \frac{b_1(1-q^{3000})(50q^2+q+1)}{1-q^3} = \frac{10b_1(1-q^{3000})}{1-q}$$

$$\frac{50q^2+q+1}{(1-q)(q^2+q+1)} = \frac{10}{1-q}$$

$$50q^2+q+1 = 10q^2+10q+10$$

$$40q^2-9q-9=0$$

$$D = 81 + 4 \cdot 40 \cdot 9 = (3 \cdot 13)^2$$

$$q_{1,2} = \frac{9 \pm \sqrt{39}}{80}$$

$$q_1 = \frac{48}{80} = 0,6$$

$$q_2 = -\frac{30}{80} < 0 \text{ — не подходит по условию}$$

Рассмотрим случай: $q=1$

$$S = b_1 \cdot 3000$$

$$S' = b_1 \cdot 3000 + 49 \cdot b_1 \cdot 1000 \text{ (аналогично предыдущему)}$$

$$10S \neq S'$$

Теперь каждое b_i число увеличили в 2 раза $\Rightarrow$

$$S' = b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_{3000} + b_2 + b_4 + b_6 + \dots + b_{3000} =$$

$$= \frac{b_1(1-q^{3000})}{1-q} + \frac{b_2(1-(q^2)^{1500})}{1-q^2} = \frac{b_1(1-q^{3000})(1+q+q^2)}{1-q^2} \quad \textcircled{E}$$

т.к. $b_2, b_4, \dots, b_{3000}$
образует геом. прогрессию с q^2 и как первый членом b_2

$$\textcircled{E} \quad \frac{b_1(1-q^{3000})(2q+1)}{(1-q)(1+q)}$$

$$\frac{S'}{S} = \frac{b_1(1-q^{3000})(2q+1) \cdot (1-q)}{(1-q)(1+q) \cdot b_1(1-q^{3000})} = \frac{2q+1}{q+1} = \frac{2 \cdot 0,6+1}{0,6+1} = \frac{2,2}{1,6} = \frac{11}{8} = 1\frac{3}{8} = 1,375$$

Ответ: S увеличится в $1,375$ раз

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 3

$$\left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}\right) \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}}(x + 6) \sqrt{x^3 - 4x + 80} = (x + 6)(x + 4)$$

$$(x + 6) \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 4x + 80} - x - 4 \right) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^3 - 4x + 80 \geq 0 \\ x + 6 \leq 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x + 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 4 \geq 0 \\ \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 4x + 80} \right)^2 = (x + 4)^2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$(-6)^3 - 4 \cdot (-6) + 80 = -36 \cdot 6 + 104 < 0$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -4 \\ x^3 - 4x + 80 = 2x^2 + 16x + 32 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -4 \\ x = 4 \\ \text{① } x = 1 + \sqrt{13} \\ \text{② } x = -1 - \sqrt{13} \end{cases}$$

$$x^3 - 2x^2 - 20x + 48 = 0$$

$$x = 4 - k \quad 4^3 - 2 \cdot 4^2 - 20 \cdot 4 + 48 = 0$$

схема Горнера: $\begin{array}{c|ccc} & 1 & -2 & -20 & +48 \\ 4 & 1 & 2 & -12 & 0 \end{array}$

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

$$\begin{cases} x = 4 \\ x^2 + 2x + 12 = 0 \\ D = 1 + 12 = 13 \\ \frac{D}{4} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -1 + \sqrt{13} \\ x = -1 - \sqrt{13} \end{cases}$$

Ответ: 4; $\sqrt{13} - 1$

$$\textcircled{1} \begin{cases} |y-6-x| + |y-6+x| = 12 \\ \textcircled{2} (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 = a \end{cases}$$

$$\textcircled{1} |y-6-x| + |y-6+x| = 12$$

~~хорошо~~ $y > x+6$ $f(x,y) = |y-6-x| + |y-6+x|$
 заметим, что $f(x,y) = f(-x,y) \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ график зависимости симметричен
 отн. оси Oy

$$x > 0 \quad a) y \geq 6+x$$

$$y-6-x+y-6+x=12 \\ 2y=24 \\ y=12$$

$$b) y < 6+x \\ y \geq 6-x$$

$$x+6-y+y-6+x=12 \\ x=6$$

$$b) y < 6-x$$

$$x+6-y-y+6-x=12 \\ y=0$$

$$\textcircled{2} (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 = a$$

$$a) x > 0 \\ y \geq 0$$

~~хорошо~~ $(x-8)^2 + (y-6)^2 = a$ - уравнение окр-ти с центром
 в т. $(8; 6)$ с радиусом $\sqrt{a}$

$$b) x < 0 \\ y \geq 0$$

$(x+8)^2 + (y-6)^2 = a$ - ур-е окр. с ц. в т. $(-8; 6)$ радиусом $\sqrt{a}$

$$b) x < 0 \\ y < 0$$

Решением являются точки пересечения графиков

$$|y-6-x| + |y-6+x| = 12 \text{ и } (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 = a$$

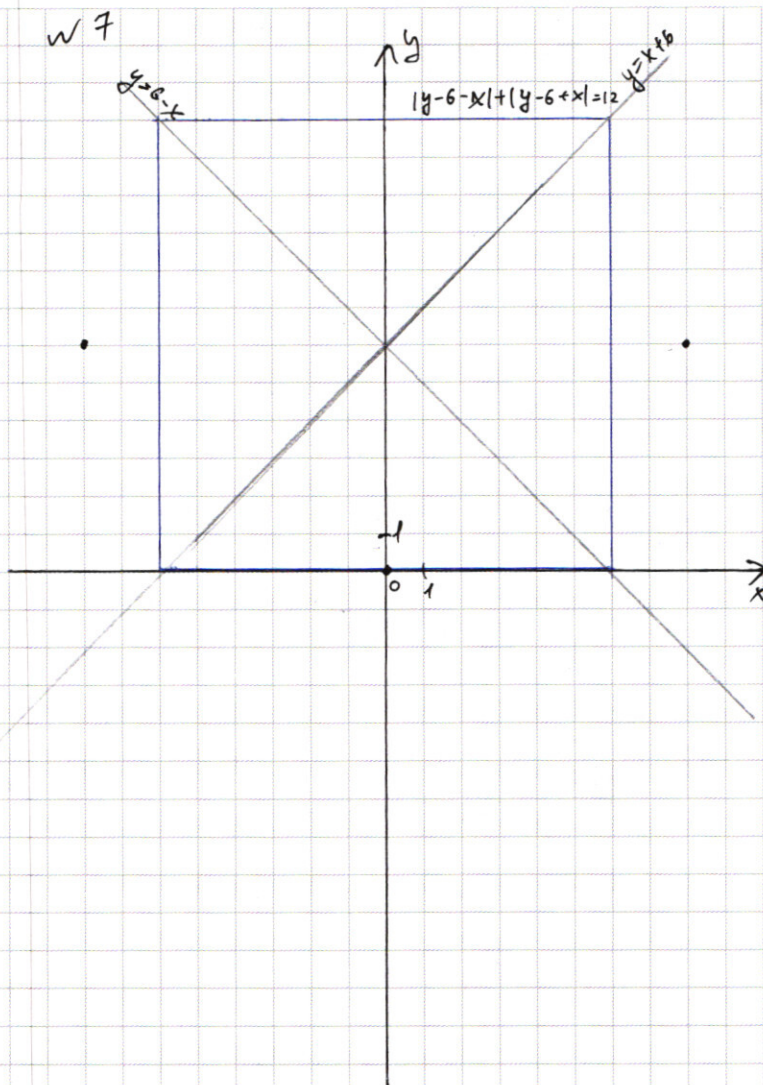
Заметим, что при $y < 0$ у $\textcircled{1}$ решений нет $\Rightarrow$

нас не интересуют ~~эти~~ решения $\textcircled{2}$ при $y < 0$
 равно удвоенному кол-ву решений при $x > 0$

В силу симметрии кол-во решений будет $\Rightarrow$ чтобы было 2
 решение, при $x > 0$ должно быть 1 решение. Это достигается при

$$a = 4$$

Ответ: $a = 4$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2x^4 + x^2 - 4x - 3x^3 \mid x-2 \Leftrightarrow \geq 0$$

1. $x \geq 2$

$$2x^4 + x^2 - 4x - 3x^3 + 6x^2 + 4 =$$

$$= 2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \leq 2(x-2)^2$$

$$= 2x^2 \left(x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{9}{16} \right) - \frac{9}{8}x^2 + 7x^2 - 4x + 4 = 2x^2 \left(x - \frac{3}{4} \right)^2 + \frac{47}{8}x^2 - 4x + 4$$

$$= 2x^2 \left(x - \frac{3}{4} \right)^2 + \frac{47}{8} \left(x^2 - \frac{32}{47}x + \left(\frac{16}{47} \right)^2 \right) - \frac{16^2}{8 \cdot 47} + 4 =$$

$$= 2x^2 \left(x - \frac{3}{4} \right)^2 + \frac{47}{8} \left(x - \frac{16}{47} \right)^2 + \frac{32 \cdot 47 - 16^2}{8 \cdot 47} \geq 0 \quad \text{при } x \in \mathbb{R}$$

2. $x < 2$

$$2x^4 + x^2 - 4x + 3x^3 - 6x^2 + 4 = 2x^4 + 3x^3 - 5x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

н. гр. $2x^4 + 3x^3 - 5x^2 - 4x + 4 = 0$

$x = 1$ - корень

схема Горнера:

2	3	-5	-4	4
1	2	5	0	-4

$$(x-1)(2x^3 + 5x^2 - 4) = 0$$

$x = -2$ - корень

схема Горнера:

2	5	0	-4
-2	2	1	-2

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

$$D = 1 + 16 = 17$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}$$

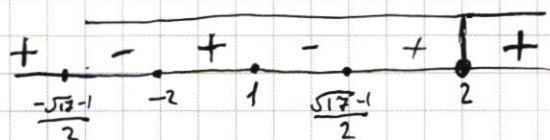
$x = 2$

$x \geq 2$
 $x < 2$
 $x = 1$
 $x = -2$
 $x = \frac{\sqrt{17}-1}{2}$
 $x = \frac{-\sqrt{17}-1}{2}$
 $\sqrt{17} < 4$
 $\frac{\sqrt{17}-1}{2} < 3$
 $\frac{\sqrt{17}-1}{2} < 2$

$x \geq 2$
 $x = 1$
 $x = -2$
 $x = \frac{\sqrt{17}-1}{2}$
 $x = \frac{-\sqrt{17}-1}{2}$

Ответ: $x \in \{1, -2, \frac{\sqrt{17}-1}{2}, \frac{-\sqrt{17}-1}{2}\} \cup [2, +\infty)$

~ 4 (продолжение)



Ответ:

$$x \in (-\infty; -\frac{\sqrt{17}-1}{2}] \cup [-2; 1] \cup [\frac{\sqrt{17}-1}{2}; +\infty)$$

$$\frac{\sqrt{17}-1}{2} < 1$$

$$\frac{\sqrt{17}-1}{2} < 2$$

$$3 < \sqrt{17} \leq 5$$

$$2 < \sqrt{17} - 1 < 4$$

$$1 < \frac{\sqrt{17}-1}{2} < 2$$

$$-\sqrt{17} < -3$$

$$-\sqrt{17}-1 < -4$$

$$-\frac{\sqrt{17}-1}{2} < -2$$

~ 5

R - радиус окр., по которой скользит жук

r - радиус окр., по которой скользит водомерка

$$R = \sqrt{5^2 + (5\sqrt{2})^2} = 10\sqrt{2}$$

$$S = 2\pi R = 20\pi\sqrt{2} \text{ - длина 1 круга жука}$$

$$r = \sqrt{2^2 + (2\sqrt{2})^2} = 4\sqrt{2}$$

$$s = 8\pi\sqrt{2} \text{ - длина 1 круга водомерки}$$

Пусть $f(x) = x\sqrt{x}$, тогда $M_0 \in f(x)$ и $N_0 \in f(x)$

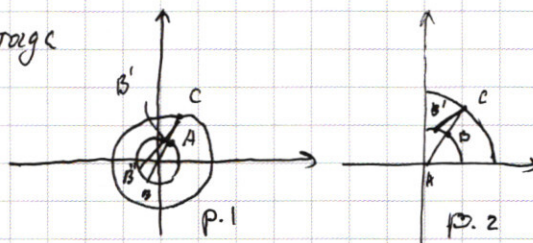
Заметим, что если в начальный момент времени расстояние между ними максимально.

Д-во предположим, что это не так, тогда существует другой максимум

Рассмотрим p.2 $AB' + B'C > AC$

$$AB' + B'C > AB + BC$$

$$AB' = AB \quad B'C > BC \Rightarrow CB - \min$$



Рассмотрим p.1 $CA \cdot CB > CB' \cdot B''C$

$$\frac{CA}{CB'} > \frac{B''C}{CB} < 1, \text{ т.к. } CA < CB' \Rightarrow CB - \max$$

Пусть водомерка проходит круг за t , а жук за t_1

$$\frac{S}{t} = 2 \frac{S}{t_1} \quad t_1 \leq \frac{2S}{s} \leq \frac{40\pi\sqrt{2}}{8\pi\sqrt{2}} \cdot t \leq 5t \quad \text{т.е. после того}$$

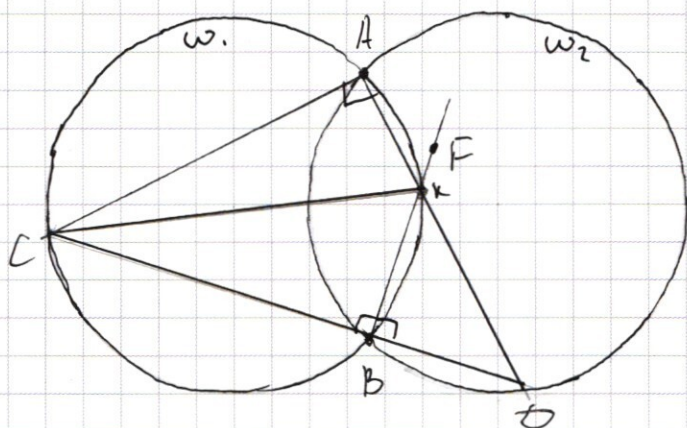
как водомерка пройдет 5,

а жук 1 круг, они вернутся в нач. положение

Давайте рассмотрим 1 период t . За него водомерка пройдет весь круг, а жук только часть $\Rightarrow$ кратчайшее расстояние между ними будет достигнуто пригем только 1 раз $\Rightarrow$ всего будет 5 точек кратчайшего расстояния, т.к. жук за время $5t$ не поворачивает ни в 1 точку дважды.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

nb



Пусть $BF \cap AD = K$

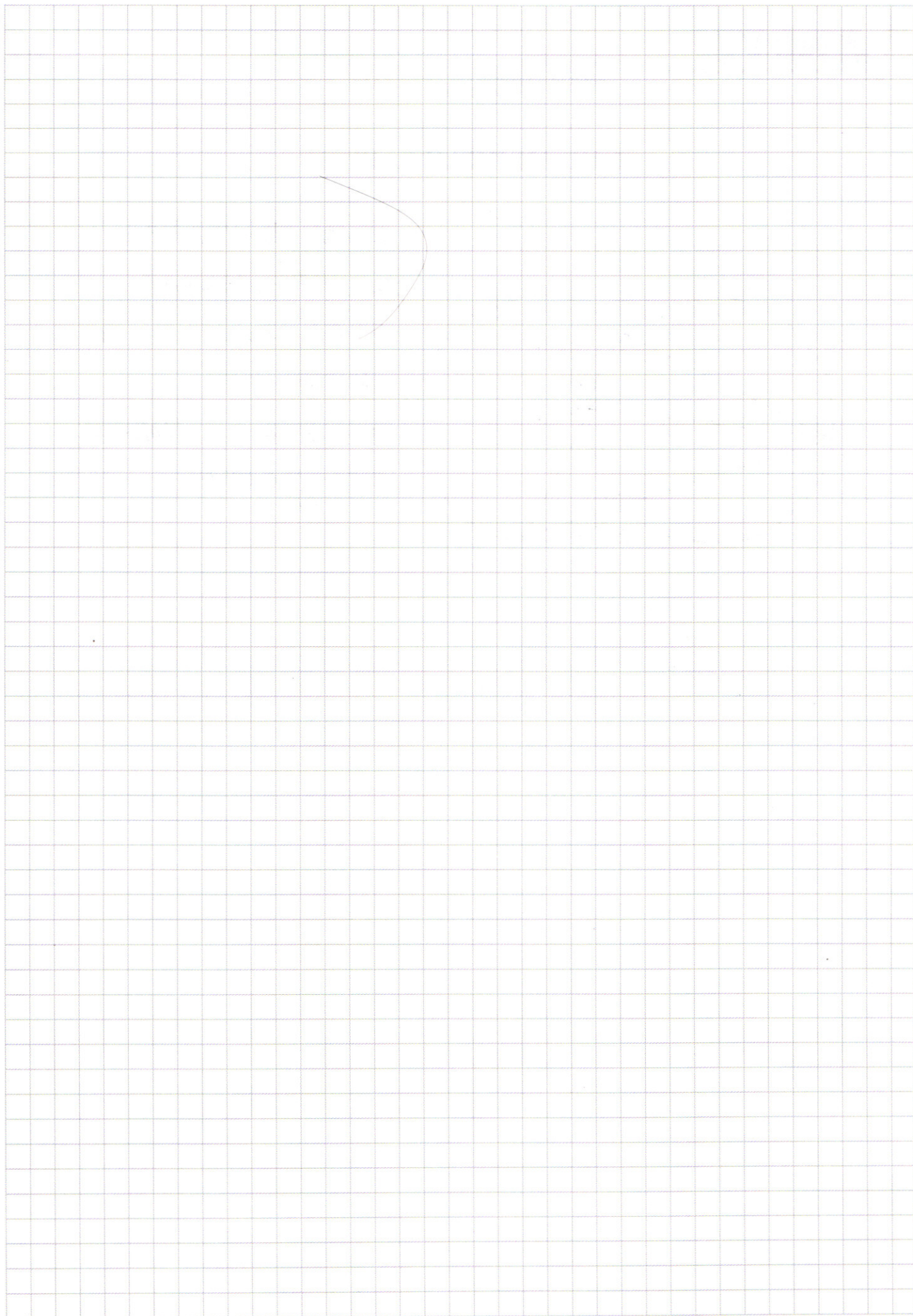
Т.к. $\angle BAK + \angle CBK = 180^\circ$

$AKBC$ - впис. т.к. $A, B, C \in \omega$,

 $k \in \omega,$

при этом $\angle K = 90^\circ$

СК - диаметр



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} |y-6-x| + |y-6+x| = 12 \\ (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 = a \end{cases}$$

$$|y-x-6| + |y+x-6|$$

$$\begin{aligned} y &= x+6 \\ y &= 6-x \end{aligned}$$

$$x > 0$$

$$y > x+6$$

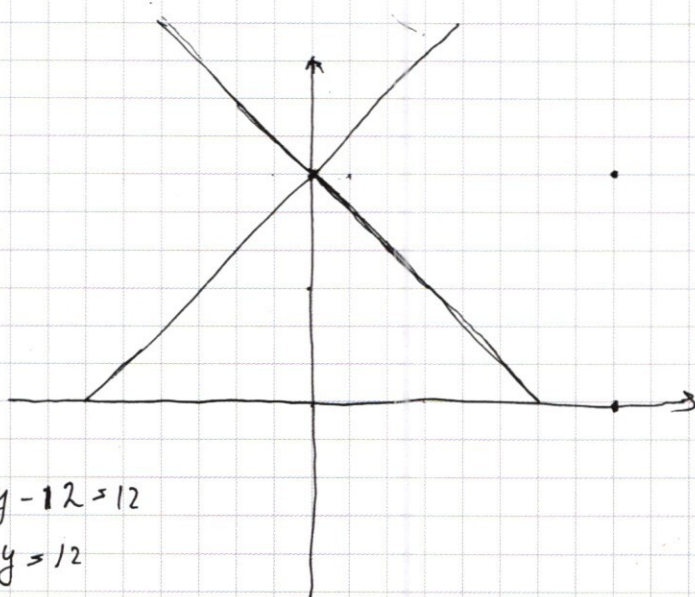
$$\begin{aligned} y-x-6 + y+x-6 &= 2y-12=12 \\ y &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &> 6-x \\ y &< x+6 \end{aligned}$$

$$y < 6-x$$

$$\begin{aligned} x+6-y + y+x-6 &= 12 \\ x &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x+6-y + 6-y-x &= 12 \\ y &= 0 \end{aligned}$$



$$\sqrt{4+4 \cdot 7} + \sqrt{4 \cdot 8} = 4\sqrt{2}$$

$$\sqrt{25+25 \cdot 7} = 10\sqrt{2}$$

$$10\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$$

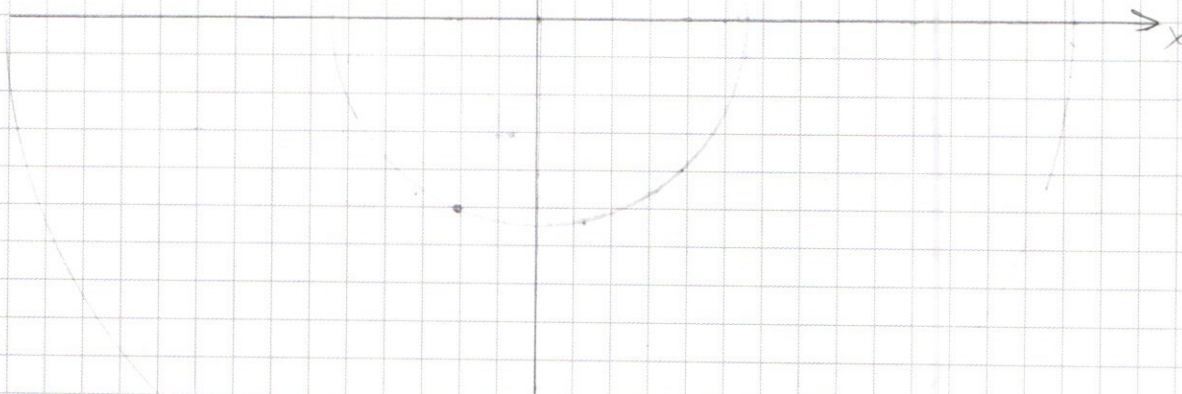
$$2\pi \cdot 10\sqrt{2} \quad 2\pi \cdot 4\sqrt{2}$$

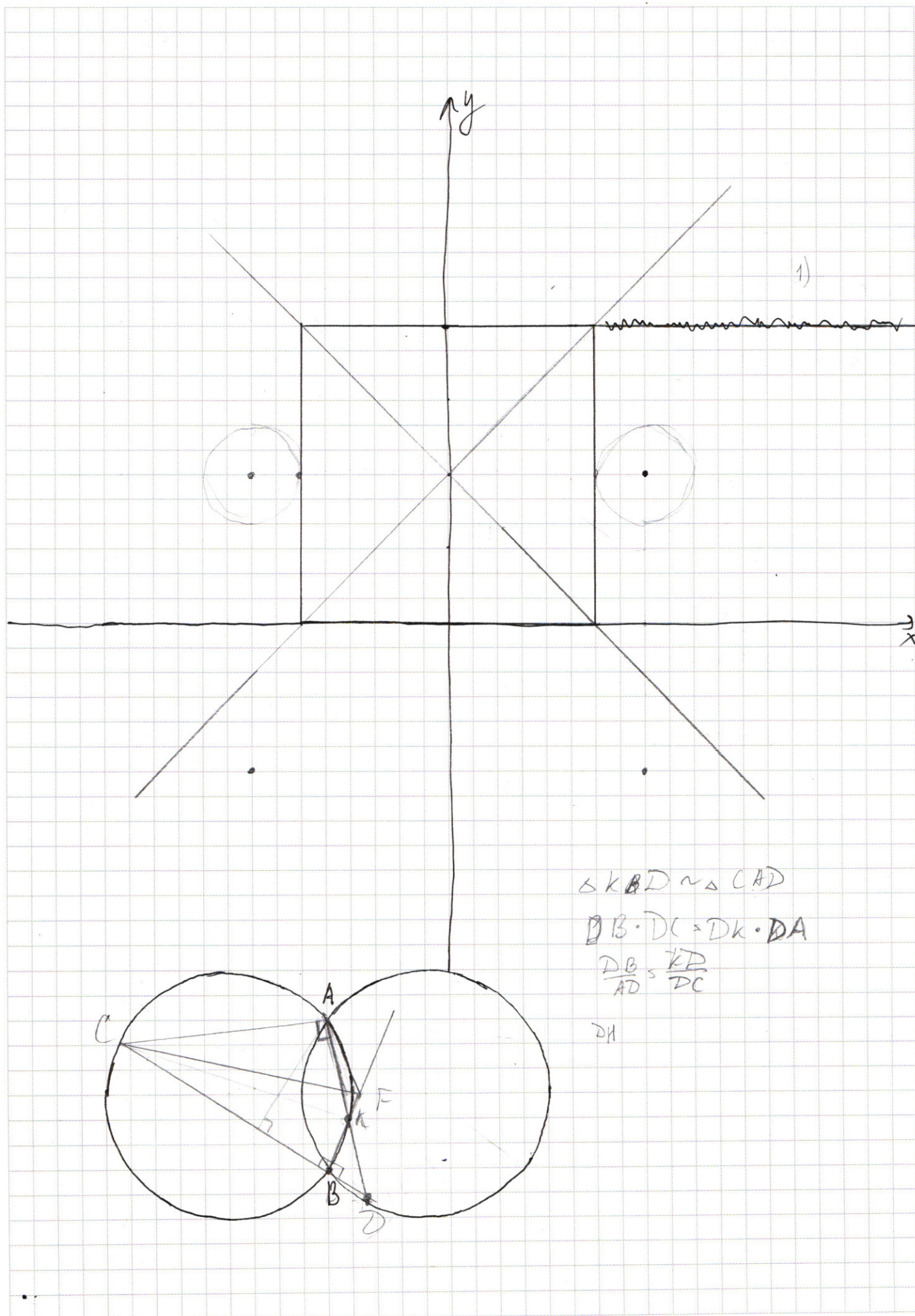
$$\begin{aligned} 2,5 S & \quad 2x \\ S & \quad x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t & \quad 2\pi \cdot 4\sqrt{2} \\ & \quad 16\pi\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20\pi\sqrt{2} - 16\pi\sqrt{2} & \\ & = 4\pi\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$5 t$$





$$\triangle KBD \sim \triangle CAD$$

$$KB \cdot DC = DK \cdot DA$$

$$\frac{KB}{AD} = \frac{KD}{DC}$$

ДН

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

$$x \geq 2 \quad 2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

$$2 \cdot 16 - 3 \cdot 8 + 7 \cdot 4 - 4 \cdot 2 + 4 = 32 - 24 + 28 - 8 + 4$$

$$2(x^4 - \frac{3}{2}x^3 + \frac{7}{16}x^2) - \frac{9}{8}x^2 + 7x^2 - 4x + 4 =$$

$$= 2x^2(x - \frac{3}{4})^2 + \frac{47}{8}(x^2 - \frac{32}{47}x + \frac{(16)^2}{(47)^2}) + 4 - \frac{16^2}{8 \cdot 47} =$$

$$32 \cdot 47 < 64$$

$$\geq 2x^2(x - \frac{3}{4})^2 + \frac{47}{8}(x - \frac{16}{47})^2 + \frac{32 \cdot 47 - 16^2}{8 \cdot 47}$$

$$x < 2$$

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

$$x = 1 - k$$

2	3	-5	-4	4
1	2	5	0	-4

$$+ \quad + \quad - \quad +$$

$$2x^3 + 5x^2 - 4 = 0$$

$$\frac{1}{4} + \frac{5}{4} - 4 < 0$$

$$-2 \cdot 8 + 5 \cdot 4 - 4 = 0$$

$$x = -2 - k$$

2	5	0	-4
-2	2	1	-2

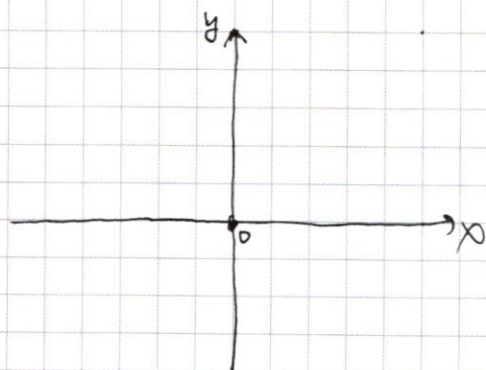
$$2x^2 + x - 2 = 0$$

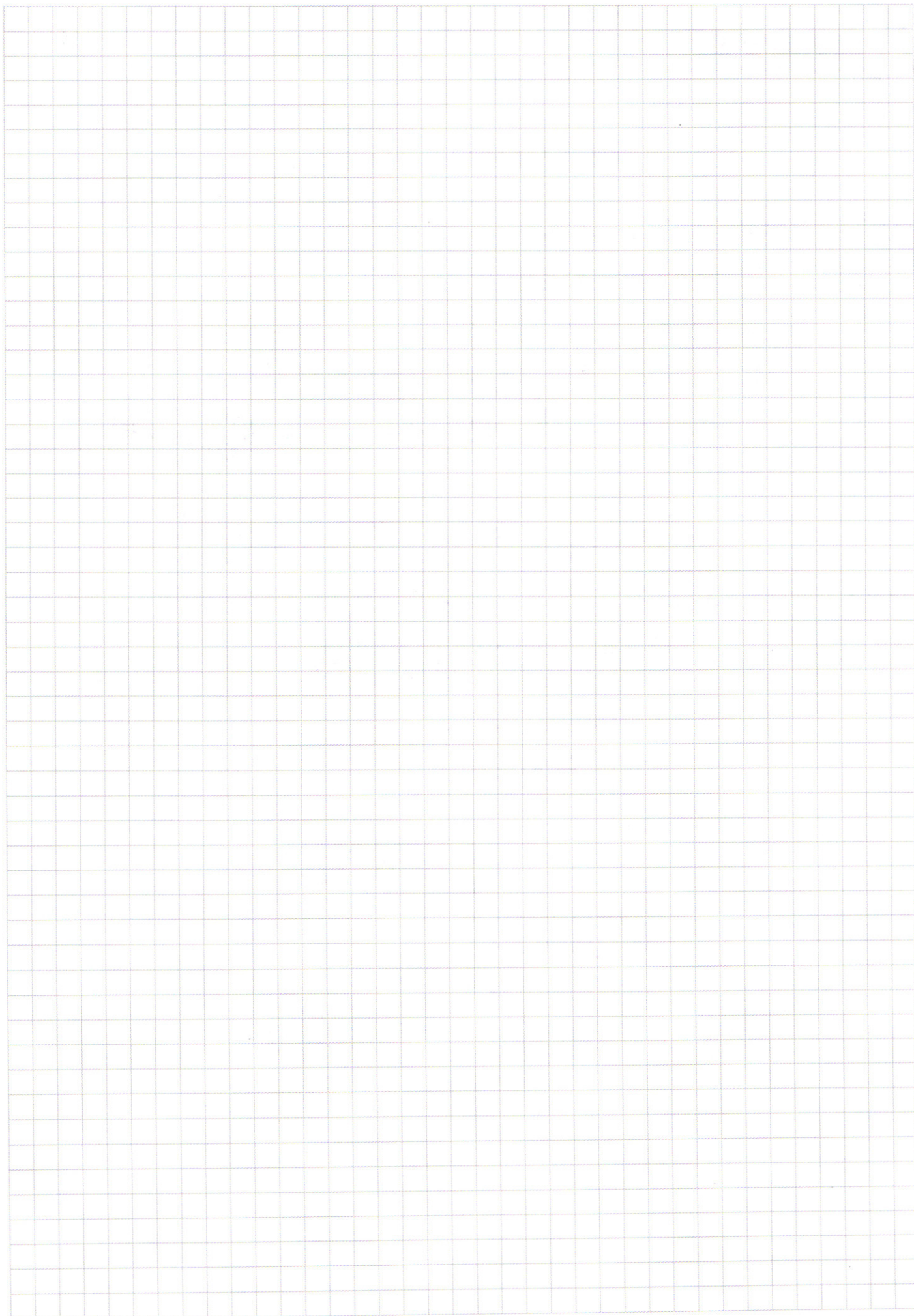
$$D = 1 + 16 = 17$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{17} - 1}{2}$$

$$x_2 = \frac{-1 - \sqrt{17}}{2}$$





☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$700 = 7 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 = 7 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 5 =$$

$$C_8^3 \cdot C_5^2 \cdot C_3^2 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3 \cdot 2} \cdot \frac{5 \cdot 4}{2} \cdot \frac{3 \cdot 2}{2} = 8 \cdot 7 \cdot 5$$

$$C_8^4 \cdot C_4^2 \cdot C_2^1 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{4 \cdot 3 \cdot 2} \cdot \frac{4 \cdot 3}{2} \cdot 2 = 8 \cdot 7 \cdot 5$$

$$8 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 8 = 64 \cdot 63 = 64^2 - 64 = 8^4 - 2^{12}$$

$$= 8^4 - 64 = 2^{12} - 64 = 4096 - 64 = 4032$$

$$8^4 = \frac{1024}{2} = 512$$

$$b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_{3000} = b_1 \frac{(1 - q^{3000})}{1 - q}$$

$$1 \quad 2 \quad 4 \quad 8 \quad 16 \quad 32$$

$$3 \quad 6$$

$$49(b_3 + b_6 + \dots + b_{3000}) = 49 \cdot \frac{b_3(1 - q^{3000})}{1 - q^3} = \frac{2 \cdot b_1 \cdot q^2(1 - q^{3000})}{1 - q^3}$$

$$\frac{b_1(1 - q^{3000})}{1 - q} + \frac{49b_1q^2(1 - q^{3000})}{1 - q^3} = \frac{10b_1(1 - q^{3000})}{1 - q}$$

$$\frac{49q^2}{1 - q^3} = \frac{9}{1 - q}$$

$$49q^2(1 - q) = 9(1 - q^3)$$

$$49q^2 - 49q^3 = 9 - 9q^3$$

$$30 \cdot 56 = 1680$$

$$840$$

$$40q^3 - 49q^2 + 9 = 0$$

$$q^3 - 1 = 0$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 40 & -49 & 9 & 0 \\ & 1 & 40 & -9 & -9 & 0 \end{array}$$

$$40q^2 - 9q - 9 = 0$$

$$D = 81 + 4 \cdot 40 \cdot 9 = 9(169) = (13 \cdot 3)^2$$

$$q_{1,2} = \frac{9 \pm 3 \cdot 13}{80}$$

$$q_1 = \frac{48}{80} = \frac{3}{5}$$

$$q_2 = -\frac{15}{40} = -\frac{3}{8}$$

$$q \leq 1$$

$$S = b_1 n$$

$$b_1 n + 49b_1 \frac{n}{3} = 10b_1 n$$

$$\frac{b_1(1 - q^n)}{1 - q} + \frac{b_2(1 - q^{\frac{n}{2}})}{1 - q^2} = \frac{b_1((1 - q^n)(1 + q) + 1 - q^n)}{1 - q^2} = \frac{b_1(2 - 2q^n - q^n + q^n)}{1 - q^2}$$

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

$$\frac{S_n}{S_2} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{2 + q}{1 + q} = \frac{2.6}{1.6} = \frac{13}{8}$$

$$\frac{2 - \frac{3}{8}}{1 - \frac{9}{64}} = \frac{16 - 3}{8 - 9} = \frac{13}{8}$$

$$\frac{30}{2.61} = \frac{8}{0.375}$$

$$\frac{30}{2.61} = \frac{8}{0.375}$$

$$\left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}\right) \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}}(x+6) \sqrt{x^3 - 4x + 80} = (x+6)(x+4)$$

$$(x+6) \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 4x + 80} - x - 4 \right) = 0$$

$$x = -6$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x + 4$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x + 4$$

$$\sqrt{x^3 - 4x + 80} \geq 0$$

$$x^3 - 4x + 80 \geq 0$$

$$x(x-2)(x+2) + 80 \geq 0$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 0$$

$$x_1 x_2 x_3 \leq -80 \rightarrow -2 \cdot 5 \cdot 8$$

$$x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3 = -4$$

$$64 - 16 + 80 > 0$$

$$(\sqrt{13} - 1)^2 - 4(\sqrt{13} - 1) + 80 >$$

$$= (\sqrt{13} - 1) \left((\sqrt{13} - 1)^2 - 4 \right) + 80$$

$$x + 4 \geq 0$$

$$\frac{1}{2}(x^3 + 4x + 80) = x^2 + 8x + 16$$

$$x \geq -4$$

$$\begin{cases} x = 4 \\ x = -1 \pm \sqrt{13} \end{cases}$$

$$x^3 - 16x^2 - 20x + 48 = 0$$

$$48 = 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 2$$

$$4 \cdot 4 \cdot 4 = 16 \cdot 4 = 64$$

$$64 - 32 - 80 + 48 = 0$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & -2 & -20 & 48 \\ 4 & 1 & 2 & -12 & 0 \end{array}$$

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

$$D = 1 + 12 = 13$$

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

$$\sqrt{13} \approx 3$$

$$\text{Ответ: } x = 4$$

$$x = \sqrt{13} - 1$$

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

$$x \geq 2$$

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

$$2x^4 - 8x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

$$x^2 \quad 32 - 3 \cdot 8 - 5 \cdot 4 - 8 + 4 =$$

$$32 - 24 - 20 - 8 + 4 =$$

$$-2 \quad 32 + 24 - 20 - 8 + 4 =$$

$$x^4 \quad 2 \cdot 256 - 3 \cdot 64 - 5 \cdot 16 - 16 + 4 =$$

$$= 512 - 192 - 80 - 16 + 4 \geq 0$$

$$-4 \quad = 256$$