

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1

.....

$$4900 = 7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1 = \quad (1)$$

$$= 7 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \quad (2)$$

для этого варианта чисел, которые
стоят в числе. т.к. цифры

≥ 0 , ≤ 9 можем преобразовать $2 \cdot 2 = 4$.

0 - не может быть и 10,

1 случай: ставим первую "7" на

8 месте, вторую цифру на 7 место

и делаем по два т.к. цифры

не отличаются. аналогично с другими.

$$\frac{8 \cdot 7}{2} \cdot \frac{6 \cdot 5}{2} \cdot \frac{4 \cdot 3}{2} \cdot \frac{2 \cdot 1}{2} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 6}{4}$$

2 случай

$$7 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$$

$$\frac{8 \cdot 7}{2} \cdot \frac{6 \cdot 5}{2} \cdot 4 \cdot \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1} \quad (где$$

$3 \cdot 2 \cdot 1$ кол-во перестановок цифр "1"
на трех местах)

$$S = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{4} (4 + 6) = 20 \cdot 7 \cdot 30 = 4200$$

Ответ: 4200

Задача 2. $b, b_2, \dots, b_{3000}$ S

$$S = \frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{q - 1}; \text{ увеличим } b \text{ на } \text{раз}$$

значит сумма $S_2 = S + b_3 + b_6 + \dots + b_{3000}$ увеличилась на

39 сумм геом. прогр. с первым членом b_3

$$u \Rightarrow q_2 = q \cdot \frac{b_6}{b_3} = \frac{b_1 \cdot q^5}{b_1 \cdot q^2} = q^3$$

$$5S = S + 39 \frac{b_1 \cdot q^2 ((q^3)^{1000} - 1)}{q^3 - 1}; n_2 = 1000 \text{ членов прогрессии.}$$

$$4S = \frac{39 \cdot q^2 \cdot b_1 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1} = 39q^2 \cdot S$$

$3000 = 3 + 3(n_2 - 1)$
 $n_2 = 1000$

$$q^2 = \frac{4}{39} \quad q = +\sqrt{\frac{2}{39}}$$

$$S_3 = S + \frac{b_2 \cdot ((q^2)^{1500} - 1)}{q^2 - 1} =$$

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

$$= S \left(1 + \frac{2}{\sqrt{39}} \right) = \frac{\sqrt{39} + 2}{\sqrt{39}} S = \frac{\sqrt{39}(\sqrt{39} + 2)}{39}$$

Ответ: $\frac{\sqrt{39}(\sqrt{39} + 2)}{39}$

$$q_3 = \frac{b_4}{b_2} = q^2$$

$$3000 = 2 + 2(n_3 - 1)$$

$$n_3 = 1500$$

Задача 3.

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

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

$x^2 + 6x - 40 = (x+10)(x-4)$

$x = -10 \quad -1000 + 640 + 200 = -160 < 0$ - не подходит
 $x \neq -10$

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

$$x^3 - 64x + 200 = 8x^2 - 64x + 16 \cdot 8$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = 0 \quad x_1 = 6.$$

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

$$D = 4 + 4 \cdot 12 = 4 \cdot 13$$

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

$$\frac{x^2 - 12}{128} \times 16$$

$$100 - 128 = -28$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$1 - \sqrt{3} < 0$ - не подходит $4 < 1 + \sqrt{3} < 5$ - подходит

проверим $4^3 - 64 \cdot 4 + 200 = -3 \cdot 64 + 200 = 8 > 0$

$5^3 - 64 \cdot 5 + 200 = 125 - 320 + 200 > 0$

$$f'(x) = 3x^2 - 64 \geq 0$$

$$x^2 \geq \frac{64}{3} \quad x \geq \sqrt{\frac{64}{3}} \quad x = \frac{8}{\sqrt{3}} \approx 4.618 \quad f\left(\sqrt{\frac{64}{3}}\right) =$$

$$= \frac{64}{\sqrt{3}} - 64 \cdot \frac{\sqrt{64}}{\sqrt{3}} + 200 = -\frac{2 \cdot 64 \sqrt{64}}{3 \sqrt{3}} + 200 > 0; \quad 10000 \cdot 27 V \sqrt{2} \cdot 2^6 \cdot 82^3 =$$

значит $1 + \sqrt{3}$ - подходит $= 27 \cdot 10000 > 2^9$

Ответ: 6 ; $1 + \sqrt{3}$

задача 7

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

$$1/ y \geq -x - 8; y \geq x - 8 \quad \text{и/} \quad y \geq -x - 8 \quad y \leq x - 8$$

$$y = 0$$

$$x = 8$$

$$3/ y \leq -x - 8 \quad y \geq x - 8$$

$$4/ y \leq -x - 8 \quad y < x - 8$$

$$x = -8$$

$$y = -16$$

$$(|x| - 15)^2 + (|y| - 8)^2 = a$$

$$\text{повертим} \quad (x - 15)^2 + (y - 8)^2 = a$$

симметрично

относ-но

оси

x и y

повертим

в

общей

системе

x

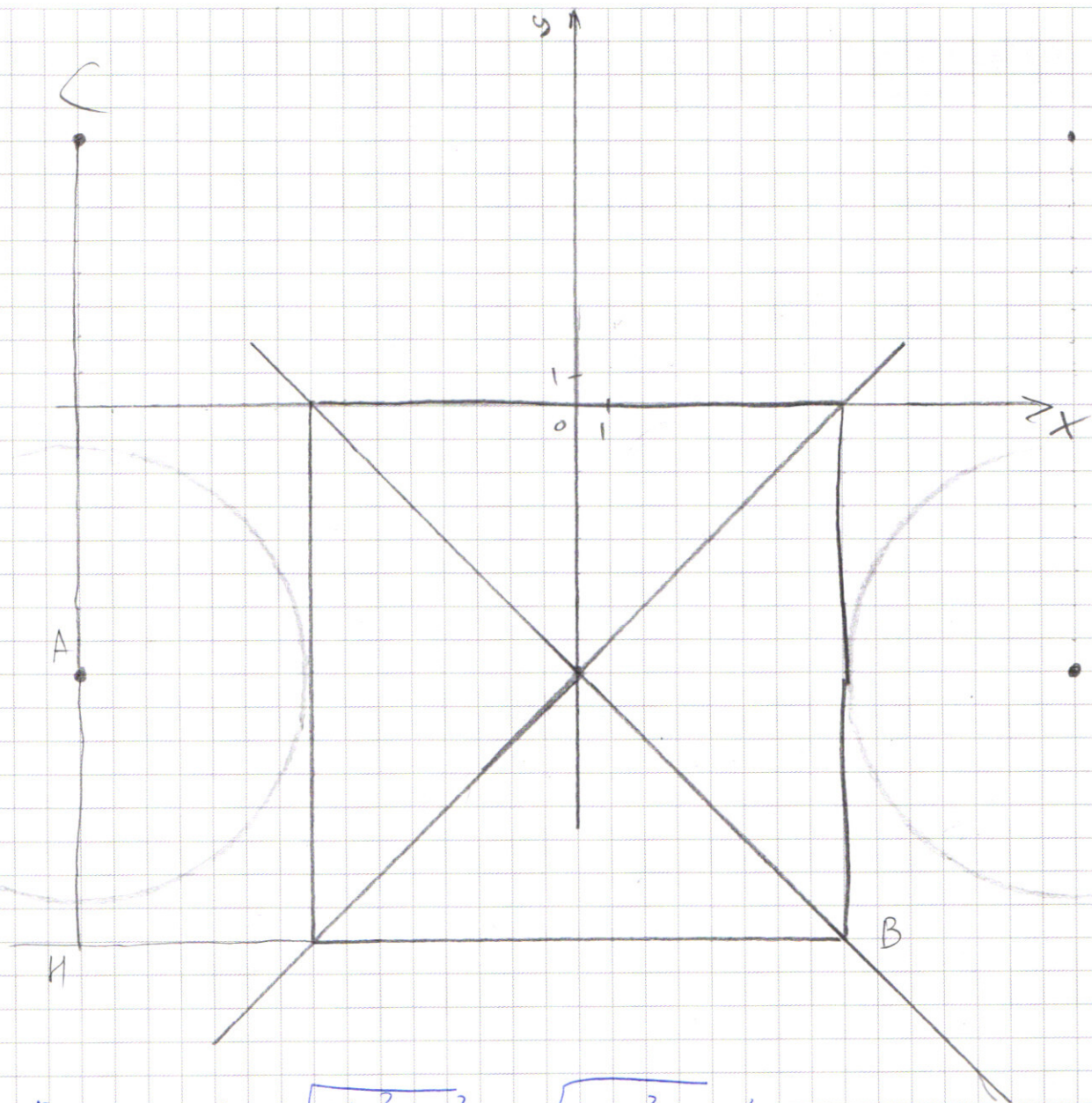
окруж-ти.

два решения

при

$$R = 15 - 8 = 7$$

$$a = 49$$



$$D_2 = CB = \sqrt{BH^2 + CH^2} = \sqrt{(15+8)^2 + (16+8)^2} =$$

$$= \sqrt{23^2 + 24^2} = \sqrt{529 + 576} = \sqrt{1105}$$

$$a = 1105$$

Ответ: 1105 ; 49

Задача 6.

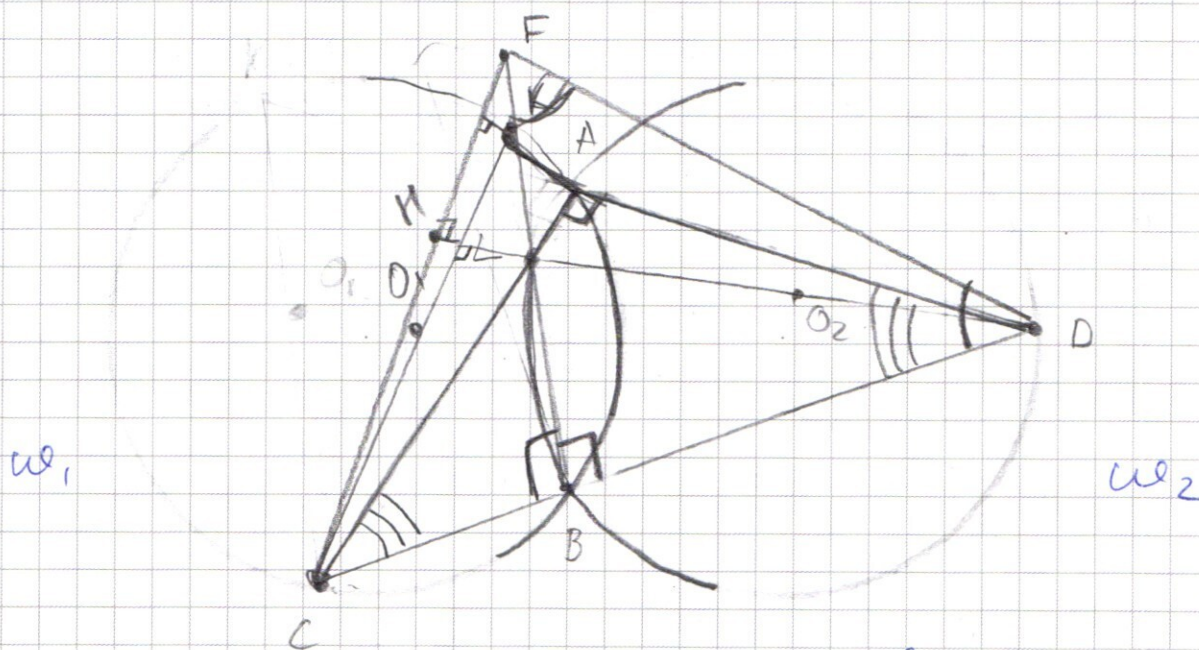
$$R = 13 \quad \angle CAP = 90^\circ$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ + 20 \\ \hline 144 \\ + 98 \\ \hline 242 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 23 \\ \hline 69 \\ + 460 \\ \hline 529 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1105 \\ - 101 \\ \hline 1004 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1/ ~~окруж~~ $\angle CAD = 90^\circ$ соответ-но
в двух окружностях он опирается
на диаметр; $AC \cap \omega_2 = L$

LD - диаметр; продолжим DA до второго
пересечения с ω_1 , $DA \cap \omega_1 = K$

KC - диаметр

2/ $\angle CBF = 90^\circ$, то опирается на диаметр
 DL ~~и~~ KC , BF проходит через
 K, L ;

3/ $\angle BFD = \angle BDF = 45^\circ$

4/ ~~и~~ ~~т.к.~~ радиусы равны. $\widehat{AB}_1 = \widehat{AB}_2$
 $\angle ACB = \angle ADB$ значит. $\angle ADB = 45^\circ = \angle FDB$
 F совпадает с точкой K .
значит. $CF = CK = 2R = 26$

$$S_{ACF} \quad BC = 10 \quad BF = \sqrt{26^2 - 10^2} = 24$$

L - ~~м.к.~~ ортоцентр пересечения высот $\triangle CFE$

$$BD = 24 \quad S_{CFD} = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 24$$

по ~~T-му~~ косинусов. $26^2 = 34^2 + FD^2 - 2 \cdot 34 \cdot FD \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\frac{1}{2} \frac{34}{\sin \angle F} = \frac{2 \cdot 26}{\sqrt{2}} \quad \sin \angle F = \frac{17\sqrt{2}}{2 \cdot 26} = \frac{17\sqrt{2}}{26}$$

через площадь найдем AC и потом через T-угол
 $BC = FD = 34$ м.к. высота-медиана, найдем FD через T-му косинусов.

Задача ч.

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

$$x < -2$$

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

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

ДН - высота $\triangle CDE$ ~~ДН~~

$$AC = \frac{2S}{FD} = \frac{2 \cdot 17 \cdot 24}{34} = 24$$

$$AF = \sqrt{26^2 - 24^2} = \sqrt{2 \cdot 50} = 10$$

$$S_{ACF} = 10 \cdot 24 \cdot \frac{1}{2} = 120$$

2) Ответ: 120.

1) Ответ: 26

Задача ч

$$1) f(-2) = 16 \cdot 4 + 4 - 8 + 4 = 64$$

$$f'(x) = 16x^3 + 2x + 4 - (5x^2 \mid x+2)$$

$$2) x < -2 \quad 4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$f(-1) = 0 \quad x \geq -2$$

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

$$= (4x^3 - 9x^2 + 4)(x+1) = (x+1)(x-2) \left(x - \frac{1+\sqrt{33}}{8} \right) \left(x - \frac{1-\sqrt{33}}{8} \right)$$

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 5

M_0

$$\gamma' = \gamma^2$$

м.к. $\arctg$ равно.

$$r = \sqrt{1+8} = 3$$

$$R = \sqrt{4+32} = 6$$

$$v = 2,5 \text{ м}$$

1/ расстояние

кратчайшее если угол поворота равно.

$$2) \alpha_1 = \omega_1 \cdot t - \gamma \quad \alpha_2 = 180^\circ - \gamma + \omega_2 t$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 \quad ; \quad \omega_1 t = 180^\circ + \omega_2 t$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{v}{R}$$

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\frac{2,5 \text{ м}}{r}}{\frac{4}{R}} = \frac{5}{1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = 5 T_1$$

$$4 \omega_2 t = 180^\circ$$

$$\omega_2 t = 45^\circ$$

$$\omega_1 t = 225^\circ = (180^\circ + 45^\circ)$$

$$\text{угол } \beta = 225^\circ \cdot n$$

$$n \in \mathbb{N}$$

коорд. осей $r \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = x - y = \frac{3\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{3\sqrt{2}}{2} = \left(\frac{3\sqrt{2}}{2}, -\frac{3\sqrt{2}}{2} \right)$

коорд. осей: $225 - \arctg \left(-\frac{1}{2\sqrt{2}} \right)$

$$x = \sin(45^\circ - \gamma) \cdot r = 3 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{3} - \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} \right) = \frac{\sqrt{2}-4}{2}$$

$$\cos \gamma = \frac{1}{3}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}-4}{2}, -\frac{4+\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$y = \cos(45^\circ - \gamma) \cdot r = 3 \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{3} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} \right) = \frac{4+\sqrt{2}}{2}$$

$$\left(\frac{4-\sqrt{2}}{2}, \frac{4+\sqrt{2}}{2} \right), (-2\sqrt{2}, -1)$$

$$\left(\frac{4+\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}-4}{2} \right)$$

— Ответ.

Задача 4 продолжение.

$$x < -2$$

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

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$f'(x) = 16x^3 + 15x^2 + 22x + 4 \quad \nearrow$$

$$f''(x) = 48x^2 + 30x + 22 \quad D < 0 \quad f''(x) > 0$$

при $x < -2$ $f(x) \geq 0$

Ответ: $[-2; -1] \cup \left[\frac{1 - \sqrt{33}}{8}; \frac{1 + \sqrt{33}}{8} \right] \cup [2; +\infty)$
 $\cup \mathbb{R} \setminus (-\infty; -2)$

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

ШИФР



Заполняется ответственным секретарём

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 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

Черновик.

чсч.

$$64 = 4^3 - 16 + 4 = 4^3 - 12 + 4 = 4^3 - 8 = 4^3 - 2^3$$

.....

$$7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5^2$$

$$2^3 = 8$$

$$7 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1$$

чсч

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

$$81 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 27 + 11 \cdot 9 \cdot 4 \cdot 3 + 4 = 324 - 135 + 9 - 12 + 4 =$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}}$$

$$3 \cdot 64 = 192 \cdot 12$$

$$192$$

$$64 \cdot 4 = 256 \cdot 16$$

$$256$$

$$x^3 - 64x + 200 = 0$$

$$360 + 24 \cdot 216 - 384 + 200 =$$

$$18^3 - 64 \cdot 18 = (18^2 - 64) \cdot 18 =$$

$$\frac{64}{8} \cdot 512 - 64 \cdot 8 + 200$$

$$= 260 \cdot 18$$

$$x+10$$

$$\sqrt{(x-8)(x+8)+200} = 0$$

$$36 + 120 = 156$$

$$\frac{4x^2 - x - 2}{x^2 + 2x + 4} = 33$$

$$\frac{4x^3 - 9x^2 + 4x - 2}{x^2 + 2x + 4} = 0$$

$$4 \cdot 8 - 9 \cdot 4 + 4 =$$

$$\frac{4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4}{x^3 - 9x^2 + 4x + 4} = 0$$

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

$$(|x|-15)^2 + (|y|-8)^2 = a$$

$$y+x+8 \geq 0 \quad y-x+8 \geq 0$$

$$y=0$$

$$y+x+8 \geq 0 \quad y-x+8 \leq 0$$

$$x=8$$

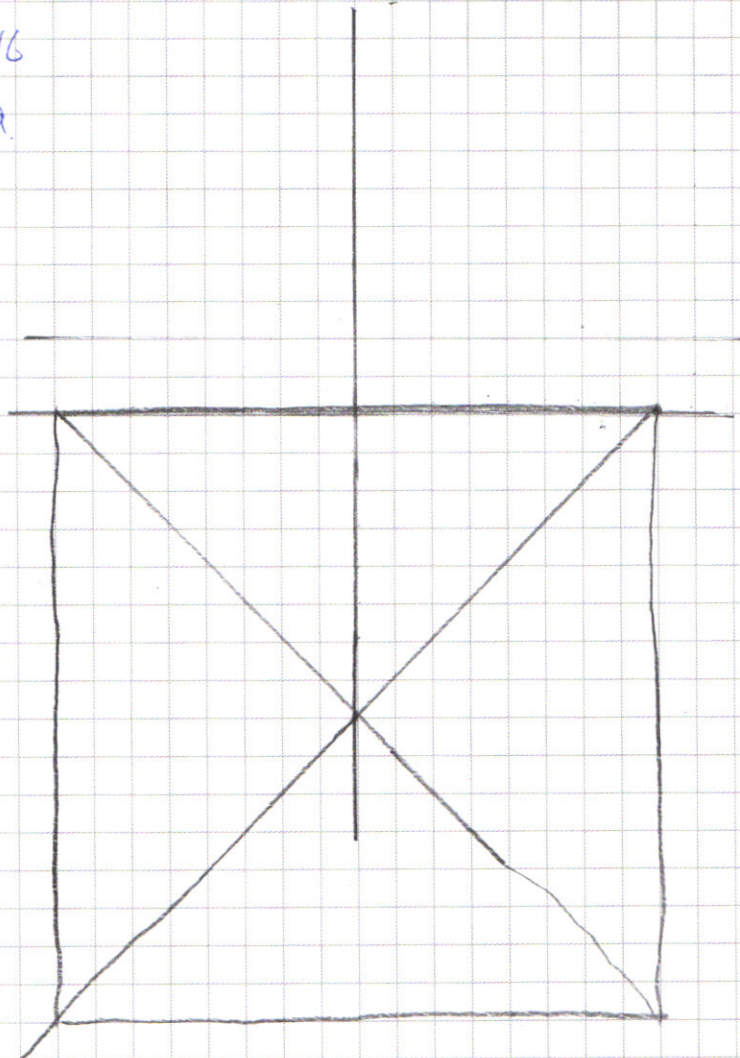
$$y+x+8 \leq 0 \quad y-x+8 \geq 0$$

$$x=-8$$

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

$$y=-16$$

$$y = -x-8 \quad y = x-8$$



$$2. \quad 20 \quad S=S \quad b_3 \quad b_6 \dots \quad 40b_3 \quad 40b_6 \quad 55S$$

$$S = \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1}$$

$$S + 39 \cdot \frac{9b_1(q^{1000} - 1)}{q - 1} = S$$

$$3 + 3(n-1) = 3000$$

$$3n = 3000 \quad n = 1000$$

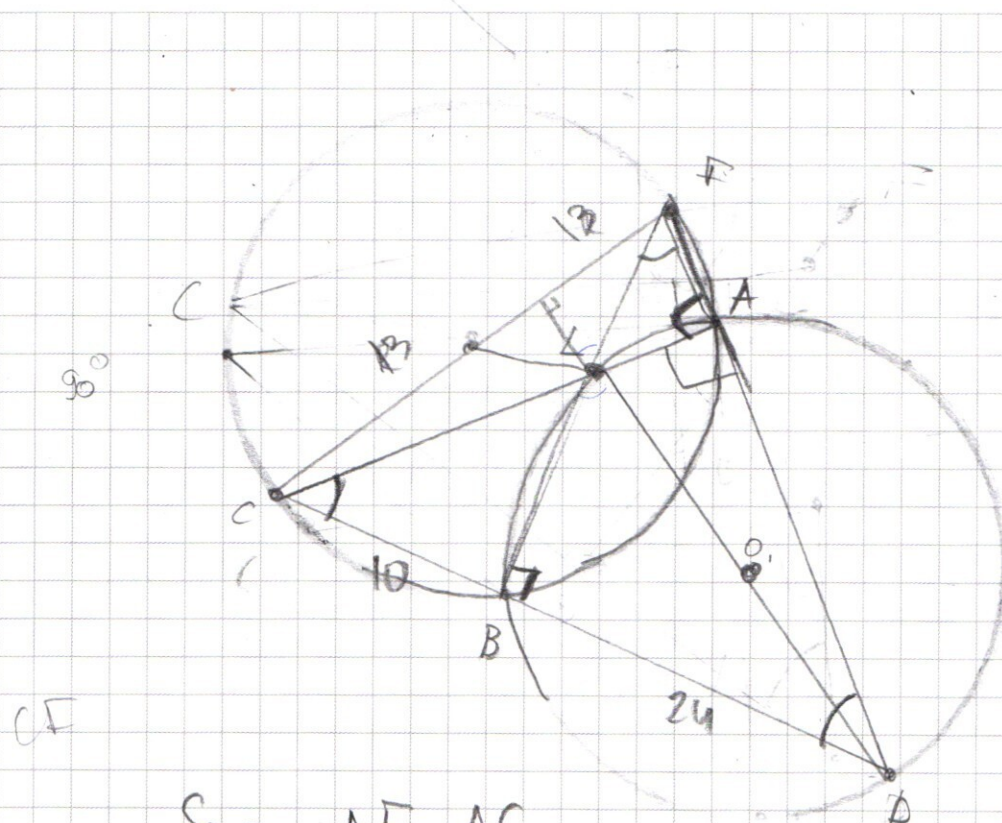
$$u = \frac{39 \cdot b_3 \cdot \frac{q^{1000} - 1}{q - 1}}{b_1 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}} = \frac{39q^2}{q^{3000} + q^{1000} + 1}$$

$$uq^{2000} + 4q^{1000} - q^2 u = 0$$

$$S + 2 \cdot \frac{b_1 \cdot q \cdot (q^{1500} - 1)}{q - 1} = S + 2qS / (q^{1500} + 1) =$$

$$\frac{b_1(q^{1500} - 1)(q^{1500} + 1)}{q - 1} = S$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$S = \frac{abc}{4R} = \frac{bc}{2}$$

$$T = 4\omega_2 \cdot t$$

$$34^2 - 13^2 = x - 13 \quad T_1 = T_2 \quad w, t = 225$$

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

$$BD^2 + BL^2 = BK^2 + CB^2$$

$$D = 34^2 - 2 - 4 \cdot 34^2 + 4 \cdot 26^2 = 26 \cdot 4 - 2 \cdot 34$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 26 \\ \hline 156 \\ + 52 \\ \hline 672 \\ \times 672 \\ \hline 2688 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 39 \\ + 34 \\ \hline 136 \\ + 102 \\ \hline 1156 \end{array}$$

2	3	12
---	---	----

$$225 + 90 - 8 =$$
$$= 180 + 90 + 45 - 8 =$$
$$=$$

$$5x + 2$$

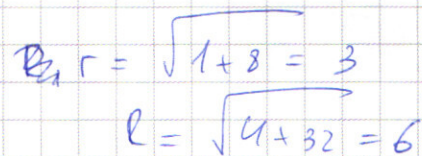
$$-8 + \lambda = 11$$

$$X = 11 + 8 = 20$$

20 20 20

$$400 - 80 = 320$$

$$FD = \frac{17 \sqrt{2} + 6 \sqrt{11}}{2}$$



$$v = \sqrt{2,5}$$

$$w = \frac{2.5V}{5}$$

$$W = \frac{V}{2r}$$

$$\frac{\omega}{h} = 5.$$

$$\alpha = 5 \ln 2 - \arctan\left(-\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$$

$$\beta = \arctan t + \arctan\left(-\frac{t}{2\sqrt{2}}\right) =$$

$$\angle = \beta \quad 5\omega t - \arctan\left(-\frac{1}{2\sqrt{2}}\right) = \omega t + \arctan\left(-\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$$

$$z_{\text{WT}} = \arctan\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$C = \frac{2\pi R \cdot 2}{360 \cdot 180}$$

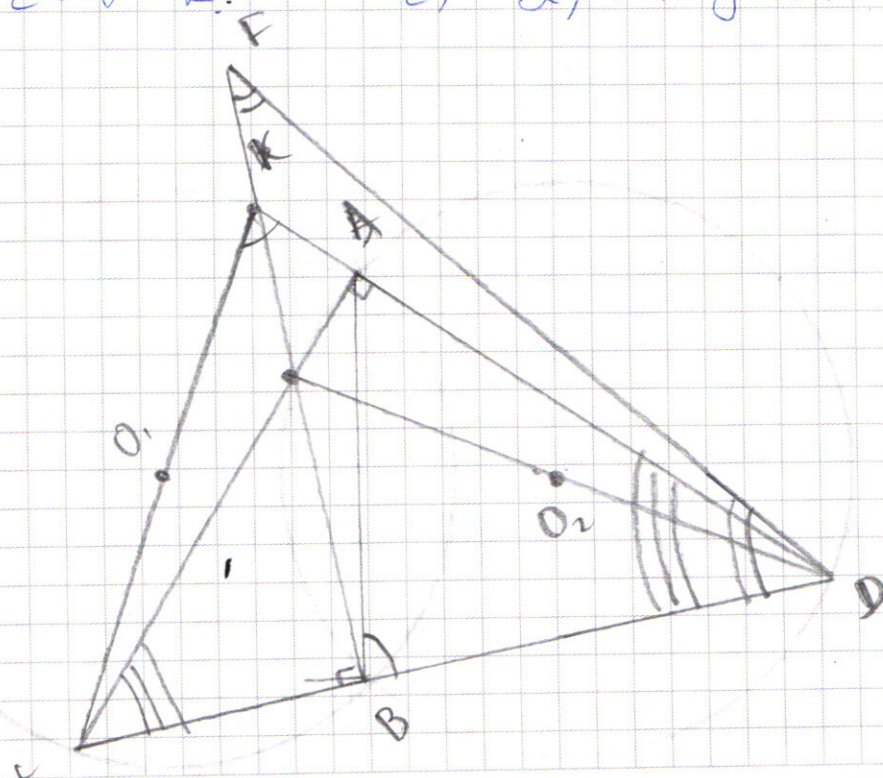
$$2\pi = 360 \quad \pi = 180^\circ$$

$$\mathbb{C} = \mathbb{Z} \cdot \mathbb{Q}$$

$$\ell_1 = \alpha_1 r + \gamma \cdot R$$

$$C_2 =$$

$$\frac{a_2}{b_2} = \frac{b_1 \cdot a_2}{b_1}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{q}{q^{1500} + 1} = \frac{q}{(q^{500} + 1)(q^{1000} - q^{500} + 1)}$$

$$4q^{900} - 4 = q^{1002} - q^2$$

$$S + 3q \cdot \frac{6 \cdot q^2 (q^{1000} - 1)}{q - 1} = 4S$$

$$63 \cdot q^3 = 66$$

$$\frac{3q q^2 (q^{3000} - 1)}{q - 1} = \frac{3S}{8}$$

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

$$3q q^2 = 3$$

$$q = \frac{\sqrt{3}}{13}$$

$$S = 11 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 = 4900$$

...

$$7 - \frac{8 \cdot 7}{2} \cdot \frac{6 \cdot 5}{2} \cdot \frac{4 \cdot 3}{2} \cdot 1$$

61

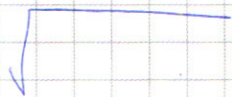
$$4 \quad 5 \quad 5 \quad 7 \quad 7 \quad 1 \quad 1 \quad 1$$

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

$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{4} \cdot \frac{10}{6 + 4} = 20 \cdot 7 \cdot 30 = 4200$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 \sqrt{1+2} + 4 \geq 0$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}}$$



$$-8 \quad -18$$

$$36 + 160 = 196 = 14^2$$

$$\frac{-6 \pm 14}{2} = 4, -10$$

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

$$\frac{-1000 + 640 + 100}{360}$$

$$64 - 64 \cdot 4 + 200 = -64 \cdot 3 + 200$$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 64x + 100} = (x+10)(x-4)$$

$$x = -10 \text{ — не подходит}$$

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

$$x \geq 4$$

$$\begin{array}{r} \times 8 \\ 16 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$x^3 - 64x + 100 = 8x^2 - 64x + 128$$

$$x^3 - 8x^2 + 136 = 0$$

$$x - 8 = 14 \quad x = 25$$

$$x = 4$$

$$-36 \cdot 2 = -72$$

$$25 \cdot 3$$

$$64 - 144$$

$$\begin{array}{r} 136 \overline{) 2} \\ 68 \overline{) 2} \\ 34 \overline{) 2} \\ 17 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \overline{) 625} \\ 500 \overline{) 125} \\ 125 \overline{) 0} \end{array}$$

$$x < 8$$

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

$$216 =$$

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

$$-36 \cdot 2 + 72 = 0$$

$$x = 6$$

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

$$4 + 12 \cdot 4 = (2\sqrt{13})^2$$

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

$$14 \pm 2\sqrt{13}$$

$$(1 \pm \sqrt{13})$$

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

$$x \geq -2$$

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

$$\begin{array}{l} 1 + \sqrt{13} - 4 = \\ = \sqrt{13} - 3 > 0 \\ \sqrt{13} - 4 < 0 \end{array}$$

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

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

$$-2 \cdot -32 - 20 + 18 + 4 = -36$$

$$-52$$

$$22$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 3 \\ x^3 - 2x^2 - 12x - 6x + 12x + 72 = \\ = x^3 - 8x^2 + 72 \end{array}$$