

ОЛИМПИАДА ФИЗТЕХ-ИНТЕРНЕШНЛ ПО
МАТЕМАТИКЕ

11 класс

БИЛЕТ 2

ШИФР

15-015

Заполняется ответственным секретарем

1. Парабола $y = x^2$ пересекает прямые $y = 169$, $y = 64$ и $y = a$, высекая на каждой из прямых отрезок. При каких значениях параметра a из этих трёх отрезков можно составить треугольник с углом 120° ?
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $g(x) = \sin 5x \cdot \sin 9x - \sin^2 7x - \cos^2 x - 3$.
3. Найдите количество 18-значных чисел, содержащих только цифры "0", "5" и "9" (при этом каждая цифра встречается хотя бы один раз) таких, что цифр "5" ровно шесть, и они идут подряд.
4. Дан четырёхугольник $ABCD$. Внутри него расположены три попарно касающиеся окружности одинакового радиуса ω_1 , ω_2 и ω_3 , причём ω_1 касается сторон AD и DC , ω_2 касается сторон DC и CB , а ω_3 касается сторон CB , BA и AD .
- а) Найдите радиусы окружностей, если известно, что $AD + BC - AB - CD = 10$.
- б) Найдите угол AOB , где O – центр окружности ω_3 .
- в) Пусть дополнительно известно, что $AO \cdot BO = 42$. Найдите AB .
5. Решите неравенство $\log_{\sqrt{x+3}-x}(x+5) \geq 1$.
6. Точки F и L лежат на сторонах AC и BC треугольника ABC соответственно, причём $AF : FC = 3 : 4$. Отрезки BF и AL пересекаются в точке Q ; площади треугольников BQL и BAC относятся как $1 : 16$. Найдите расстояние от точки L до прямой AC , если расстояние от точки Q до прямой AC равно 9.
7. Пиноккио выбрал по 5 целых чисел из каждого промежутка $[1; 35]$, $[36; 70]$, $[71; 105]$, $[106; 140]$, $[141; 175]$. Оказалось, что разность никаких двух выбранных чисел не делится на 35. Какое **наименьшее** значение может принимать сумма двадцати пяти выбранных Пиноккио чисел?

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 3.

Восемнадцатизначное число, состоящее из "0", "5" и "9", при этом "5" - шесть, идущих подряд.

- ① пусть число начинается с шести "5", тогда →

5 5 5 5 5 5 x x x x x x x x x x

в этом случае на месте x могут стоять 2 числа → числа, удовлетворяющие условию (состоящих из "5", "9" и "0") и начинающиеся с шести "5" → $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2 = 2^{12}$

- ② пусть число не начинается с "5", а шестерка начинается со 2 цифры числа, тогда →

y 5 5 5 5 5 5 x x x x x x x x x x

на месте x могут стоять любые 2 числа ("0" или "9"), а на месте y только "9" → таких чисел - $1 \cdot \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2}_{11} = 2^{11}$

- ③ пусть шестерка стоит в конце числа, тогда →

y x x x x x x x x x x x 5 5 5 5 5 5

на месте x могут стоять либо "0" либо "9", на месте y только 9 → $1 \cdot \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2}_{11} = 2^{11}$

- ④ шестерка может занимать 13 положений (начинаться в начале, со 2-го числа, с 3-го ... и с 13-го)

$$\text{Всего чисел} = 2^{12} + 2^{11} \cdot 12 = 4096 + 2048 \cdot 12 = 28672$$

Ответ! 28672

Задание 5

$$\log_{\sqrt{x+3}} - x (x+5) \geq 1$$

- ① D.D.B.!

1) $\frac{\sqrt{x+3}}{\sqrt{x+3}} - x > 0$
 $\sqrt{x+3} > x$

2) $\frac{\sqrt{x+3}}{\sqrt{x+3}} - x \neq 1$
 $\sqrt{x+3} \neq 1+x$

3) $x+5 > 0$
 $x > -5$

4) $x+3 \geq 0$
 $x \geq -3$

$$② \log_{\sqrt{x+3}-x} (x+5) \geq 1$$

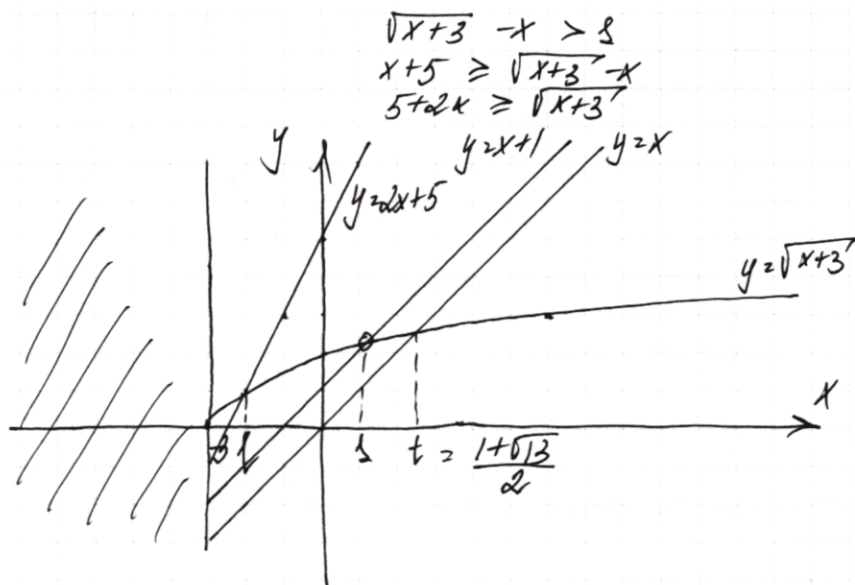
$$\log_{\sqrt{x+3}-x} (x+5) \geq \log_{\sqrt{x+3}-x} (\sqrt{x+3}-x)$$

$$\sqrt{x+3}-x \in (0; 1)$$

$$x+5 \leq \sqrt{x+3}-x$$

$$5+2x \leq \sqrt{x+3}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} > x \\ x \geq -3 \\ \sqrt{x+3} \neq x+1 \\ 5+2x \leq \sqrt{x+3} \\ 5+2x \geq \sqrt{x+3} \end{cases}$$



$$① \sqrt{x+3} > x \text{ (по Д.Д.З.)}$$

график функции $y = \sqrt{x+3}$ имеет выше графика $y = x$ при $x \in [-3; t]$

тогда t - имеет в положительных x

$$\sqrt{x+3} > x$$

$$x^2 - x - 3 > 0$$

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

$$D = (\sqrt{13})^2$$

$$t_1 = \frac{1-\sqrt{13}}{2} \text{ - отрицательное - } x$$

$$t_2 = \frac{1+\sqrt{13}}{2}$$

$$② \sqrt{x+3} \neq x+1 \text{ (по Д.Д.З.)}$$

график функции $y = \sqrt{x+3}$ пересекается с графиком $y = x+1$ только в положительных x

$$\sqrt{x+3} = x+1$$

$$x+3 = x^2+2x+1$$

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

$$D = 1+2 \cdot 4 = 9 = 3^2$$

$$x_1 = \frac{-1-3}{2} = -2 \text{ - отрицательное}$$

$$x_2 = \frac{-1+3}{2} = 1 \Rightarrow \text{тогда } 1 \text{ не входит в Д.Д.З.}$$

$$③ \text{ из } 1 \text{ и } 2 \text{ и н.д.}$$

$$\text{Д.Д.З.: } x \in [-3; 1) \cup (1; \frac{1+\sqrt{13}}{2})$$

$$④ 5+2x \leq \sqrt{x+3} \text{ при } \sqrt{x+3}-x \in [0; 1] \rightarrow \sqrt{x+3}-x < 1 \text{ (не входит в Д.Д.З.)}$$

$$\sqrt{x+3} < x+1 \text{ при } x \in [1; \frac{1+\sqrt{13}}{2}) \text{ (из графика)}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

при $x \in (1; \frac{1+\sqrt{13}}{2})$ график прямой $y=5+2x$ и функции $y=\sqrt{x+3}$ не пересекаются, $\Rightarrow$ решений нет
а график $y=2x+5$ лежит выше $y=\sqrt{x+3}$

⑤ $5+2x \geq \sqrt{x+3}$ при $\frac{\sqrt{x+3}-x}{\sqrt{x+3}} > 1$ при $x \in [-3; 1)$ (из графика)

при $x \in [-3; 1)$ график прямой $y=5+2x$ и функции $y=\sqrt{x+3}$ пересекаются в точке l , но до точки l график $y=5+2x$ лежит ниже графика $y=\sqrt{x+3}$
 $\downarrow$
решение есть при $x \in [l; 1)$

l находим в отрицательных x

$$5+2x = \sqrt{x+3}$$

$$x = -2$$

$$5+2x = \sqrt{x+3}$$

$$25+20x+4x^2 = x+3$$

$$4x^2+19x+22=0$$

$$D = 361 - 18 \cdot 22 = 361 - 396 = -35 < 0$$

$$x_1 = \frac{-19-3}{8} = \frac{-22}{8} = -2.75$$

$$x_2 = \frac{-19+3}{8} = \frac{-16}{8} = -2$$

при $x = -2.75$ $y = 5+2x = -1.5$
 $y = -\frac{1}{2}$, а

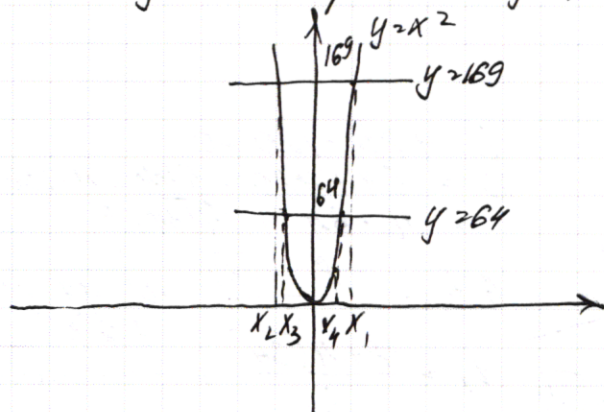
корень не и.б. и.б. и.б. отриц. числа

$$l = -2$$

ответ: $x \in [-2; 1)$

Задача 1

$y=x^2$ пересекает $y=169$, $y=64$ и $y=9$



① при $y=169$ $x_1=13$ $x_2=-13$
значит отсекаемый отрезок - 26

② при $y=64$ $x_1=8$ $x_2=-8$
значит отсекаемый отрезок - 16

③ при $y=9$ $x_1=3$ $x_2=-3$
значит отсекаемый отрезок - 6

④ ~~треугольник~~ ^{треугольник} состоит из 3-х сторон! $a = 26$
и угла 120° $b = 16$
 $c = 2\sqrt{a}$

$$c < a+b \rightarrow 2\sqrt{a} < 42$$

$$c > a-b \rightarrow 2\sqrt{a} > 10$$

⑤ пусть угол равный 120° имеет между сторонами a и b , тогда! $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \alpha$
 $\cos \alpha = \cos 120^\circ = \cos \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}$

$$4a^2 = 256 + 736 - 2 \cdot 16 \cdot 26 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) =$$

$$= 992 + 416 = 1408$$

$$a = \frac{1408}{4} = 352$$

⑥ пусть угол равный 120° имеет между сторонами a и c , тогда!

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \alpha$$

$$256 = 736 + 4a - 2 \cdot 26 \cdot 2\sqrt{a} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) =$$

$$= 736 + 4a + 52\sqrt{a}$$

$$-480 = 4a + 52\sqrt{a}$$

$$-120 = a + 13\sqrt{a}$$

$$\sqrt{a} = t$$

$$t \geq 0$$

$$t^2 + 13t + 120 = 0$$

$$D = 169 - 480 = -311 < 0$$

$$t_1 = \frac{-13 - \sqrt{-311}}{2} \quad \text{не угод. уса. } t \geq 0$$

$$\sqrt{a} = \frac{-13 + \sqrt{649}}{2}$$

$$a = \left(\frac{-13 + \sqrt{649}}{2}\right)^2 = \frac{169 - 26\sqrt{649} + 649}{4} = \frac{818 - 26\sqrt{649}}{4} = 409 - 13\sqrt{649}$$

$$t_2 = \frac{-13 + \sqrt{649}}{2}$$

$D < 0 \Rightarrow$ корней нет

⑦ пусть ~~угол~~ угол равный 120° имеет между сторонами b и c !

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$736 = 256 + 4a - 2 \cdot 16 \cdot 2\sqrt{a} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$480 = 4a + 16 \cdot 2\sqrt{a}$$

$$120 = a + 8\sqrt{a}$$

$$\sqrt{a} = t$$

$$t \geq 0$$

$$t^2 + 8t - 120 = 0$$

$$D = 64 + 480 = 544 = 4 \cdot 136 = 16 \cdot 34 = (4\sqrt{34})^2$$

$$a_{t_1} = \frac{-8 - 4\sqrt{34}}{2} \quad \text{не угод. уса. } t \geq 0$$

$$t_2 = \frac{-8 + 4\sqrt{34}}{2} = -4 + 2\sqrt{34}$$

$$\sqrt{a} = -4 + 2\sqrt{34}$$

$$a = 16 - 16\sqrt{34} + 136 = 152 - 16\sqrt{34}$$

$$\sqrt{a} = \frac{-8 + 4\sqrt{34}}{2}$$

$$a = \left(\frac{-8 + 4\sqrt{34}}{2}\right)^2 = \frac{64 - 64\sqrt{34} + 544}{4} = 304 - 16\sqrt{34}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ответ: $a = 352$
 $a = \frac{304 - 32\sqrt{34}}{2} = 152 - 16\sqrt{34}$

Задача 2

$$g(x) = \sin 5x \cdot \sin 9x - \sin^2 7x - \cos^2 x - 3$$

$$g(x) = \frac{1}{2} (\cos(9x-5x) - \cos(9x+5x)) - \sin^2 7x - \cos^2 x - 3 =$$

$$= \frac{1}{2} \cos 4x - \frac{1}{2} \cos 14x - \sin^2 7x - \cos^2 x - 3 =$$

$$= \frac{1}{2} \cos 4x - \frac{1}{2} (\cos^2 7x - \sin^2 7x) - \sin^2 7x - \cos^2 x - 3 =$$

$$= \frac{1}{2} \cos 4x - \frac{1}{2} (1 - \sin^2 7x - \sin^2 7x) - \sin^2 7x - \cos^2 x - 3 =$$

$$= \frac{1}{2} \cos 4x - \frac{1}{2} + \sin^2 7x - \sin^2 7x - \cos^2 x - 3 =$$

$$= \frac{1}{2} \cos 4x - \cos^2 x - 3,5 = \frac{1}{2} (\cos^2 2x - \sin^2 2x) - \cos^2 x - 3,5 =$$

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

$$= \cos^2 2x - \cos^2 x - 4 = (\cos^2 x - \sin^2 x)(\cos^2 x - \sin^2 x) - \cos^2 x - 4 =$$

$$= (2\cos^2 x - 1)(2\cos^2 x - 1) - \cos^2 x - 4 = 4\cos^4 x - 2\cos^2 x - 2\cos^2 x + 1 - \cos^2 x - 4 =$$

$$= 4\cos^4 x - 5\cos^2 x - 3$$

$$g'(x) = -\sin x \cdot 16\cos^3 x + \sin x \cdot 10\cos x$$

$$0 = \sin x (10\cos x - 16\cos^3 x) = \sin x \cos x (10 - 16\cos^2 x)$$

$$\sin x = 0$$

$$\cos x = 0$$

$$\cos^2 x = \frac{5}{8}$$

$$\cos x = \pm \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}$$

$$\cos x = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}$$

2 способ
 пусть $\cos^2 x = t$
 $4t^2 - 5t - 3 = 0$
 $t = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 48}}{8} = \frac{5 \pm 7}{8}$
 $t = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$ (не подходит)
 $t = -\frac{2}{8} = -\frac{1}{4}$ (не подходит)

$$\cos x = \pm \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}$$

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

$$g(x) = g(-x)$$

$$g = 4 \cdot \frac{25}{64} - 5 \cdot \frac{5}{8} - 3 =$$

$$= \frac{25}{16} - \frac{25}{8} - 3 = \frac{25-50-48}{16} =$$

$$= \frac{-73}{16} = -4\frac{9}{16}$$

$$g = 4 \cdot \frac{25}{64} - 5 \cdot \frac{5}{8} - 3 =$$

$$= \frac{25}{16} - \frac{25}{8} - 3 = \frac{25-50-48}{16} =$$

$$= \frac{-73}{16} = -4\frac{9}{16}$$

Orbiter: $\gamma_{\max} = -3$
 $\gamma_{\min} = -4 \frac{9}{16}$

Задача 7

по 5 ценных шаров из гранатулов $[1; 35]$, $[36; 70]$, $[71; 105]$, $[106; 140]$
 $[141; 175]$

в каждом из этих промежутков ровно по 35 чисел.

Чтобы была 40-я выбраных при чисел (по 5 из 5 крошечек) минимальна, если брать по 5 наименьших, но большее из первой группы меньше наименьшего из 2-й равно на 35, ~~на~~ $35:35 \Rightarrow$ нужно выбирать такие числа из соседних групп, чтобы разница между шестой 2-й была меньше 35.

Нужно ~~в~~ начать с наибольшей группы и выбрать в ней наименьшие числа — 141, 142, 143, 144, 145, далее предпослед. группа в ней нужно взять также наименьшие числа, чтобы был разрыв в разности число меньше 35 и любым из последней группы, а это 111, 112, 113, 114, 115 (второе четверка последней группы), в следующей группе это 81, 82, 83, 84, 85 (число 112).

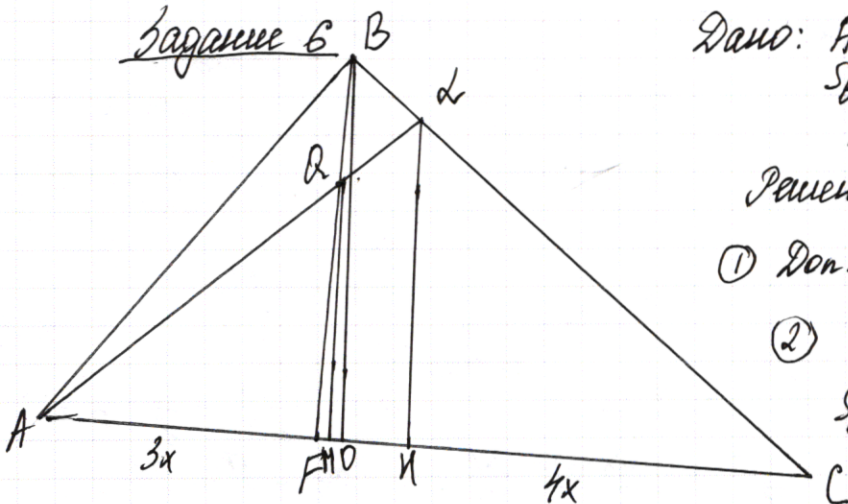
Значит, нужно чтобы разница между 2-ми ^{числами} ~~статистиками~~ ^{числами} была меньше n , $n:35$, но чтобы разница была наименьшей, т.к. сумма чисел данена минимальная

Танне тиска!

$$\left. \begin{array}{l} 141, 142, 143, 144, 145 \\ 111, 112, 113, 114, 115 \\ 81, 82, 83, 84, 85 \\ 51, 52, 53, 54, 55 \\ 21, 22, 23, 24, 25 \end{array} \right\} \Sigma = \frac{141+145}{2} \cdot 5 + \frac{111+115}{2} \cdot 5 + \frac{81+85}{2} \cdot 5 + 5 \cdot \frac{51+55}{2} + \frac{21+25}{2} \cdot 5 = 5(143+113+83+53+23) = 5 \times 415 = 2075$$

Dmber: ~~1575~~ 2075

Задача 6 В



Given: $AF:FE = 3:4$

$$S_{BRH} : S_{BAC} = 1:16$$

HK-? QM=9

Решение!

① Доп. построение BD - высота $\triangle ABC$

② $S_{BRL} = ?$

$$S_{BAH} = S_{ABC} - S_{ABF} - S_{AHC} + S_{AQR}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$S_{BRL} = \frac{1}{2} BD \cdot AC - \frac{1}{2} BD \cdot \frac{3AC}{7} - \frac{1}{2} LH \cdot AC + \frac{1}{2} RM \cdot \frac{3AC}{7}$$

$$S_{BRL} = \frac{1}{2} AC \left(BD - BD \cdot \frac{3}{7} - LH + RM \cdot \frac{3}{7} \right)$$

$$S_{BRL} = \frac{1}{16} \cdot S_{ABC}$$

$$\frac{1}{2} \cdot AC \cdot BD \cdot \frac{1}{16} = \frac{1}{2} AC \left(BD - BD \cdot \frac{3}{7} - LH + RM \cdot \frac{3}{7} \right)$$

$$\frac{1}{16} BD = \frac{3}{7} BD - LH + \frac{27}{7}$$

$$LH = BD \left(\frac{64-7}{7 \cdot 16} \right) + \frac{27}{7} = \frac{53 BD}{112}$$

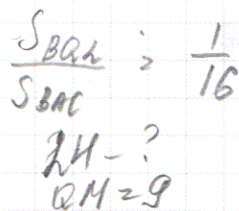
$$\textcircled{2} \quad \frac{LH}{BD} = \frac{CH}{CH+OH} \quad (\triangle BOC \sim \triangle HOC)$$

$$\frac{9}{LH} = \frac{AF}{AF+FH}$$

$$\frac{9}{LH} = \frac{3x}{3x+FM}$$

$$\frac{3}{LH} = \frac{x}{3x+FM}$$





$$S_{BACH} = S_{BAC} - S_{ABF} - S_{AHC} + S_{AHE} =$$

1/2

$$\sin 5x \cdot \sin 4x \cdot \cos 5x + \cos 4x \cdot \sin^2 5x - \sin 5x = \frac{1}{2}$$

$$\sin x \cdot \sin x =$$

$$= \frac{1}{2}(\cos 0 - \cos 2x) = \frac{1}{2}(1 - \cos 2x) =$$

$$= \frac{1}{2}(1 - \cos^2 x + \sin^2 x) =$$

$$= \frac{1}{2}(1 - \cos^2 x + 1 - \cos^2 x) =$$

$$= \frac{1}{2}(2 - 2\cos^2 x) = 1 - \cos^2 x$$

$$\sin 9x \cdot \sin 5x = \frac{1}{2} (\cos(9x-5x) - \cos(9x+5x)) = \frac{1}{2} \cos 4x - \cos 14x$$

$$\frac{1}{2} \cos 4x - \frac{1}{2} \cos 14x = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{16} A_0^2 = \frac{1}{2} A_0^2 \left(\frac{4}{7} BD - 9 - 1H \right)^2$$

$$\frac{1}{8} = \frac{4}{7} \text{ BO-9-LH}$$

$$x_2 \cos \frac{\pi}{2} = 1 - 1 \cos^2 x_2$$

$$= \frac{2}{1} \frac{(x_2 \cos \theta - 1 + x_2 \cos \theta - 1)}{(1 - \cos \theta)} = \frac{2}{1} \frac{(x_2 \cos \theta - 1 + x_2 \cos \theta - 1)}{(1 - \cos \theta)}$$

$$2(\cos x - 1) \frac{d}{dx} = ((A+x) \cos - (A-x) \cos) \frac{d}{dx} = 2x \sin x = 2x \sin x = 2x \sin x$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5

$$\log_{\sqrt{x+3}-x} (x+5) \geq 1$$

① О.О.З.!

1) $\sqrt{x+3}-x > 0$

2) $x+5 > 0$

3) $\sqrt{x+3}-x \neq 1$

4) $x+3 \geq 0$
 $x \geq -3$

$\sqrt{x+3} > x$

$x > -5$

$\sqrt{x+3} \neq x+1$

② $\log_{\sqrt{x+3}-x} (x+5) \geq \log_{\sqrt{x+3}-x} (\sqrt{x+3}-x)$

если $0 < \sqrt{x+3}-x < 1$

$x+5 \leq \sqrt{x+3}-x$

$5+2x \leq \sqrt{x+3}$

если $\sqrt{x+3}-x \geq 1$

$x+5 \geq \sqrt{x+3}-x$

$5+2x \geq \sqrt{x+3}$

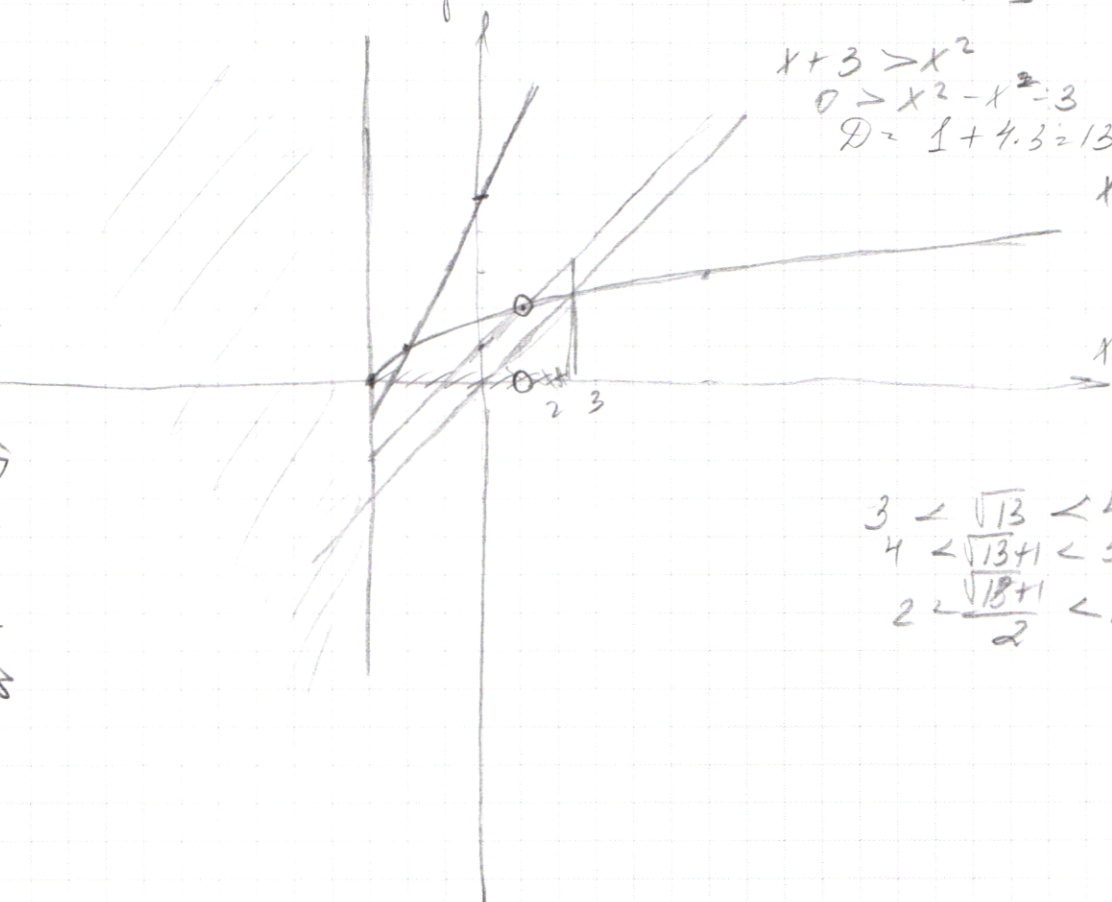
$x+3 > x^2$

$0 > x^2 - x - 3$

$D = 1 + 4 \cdot 3 = 13 = (\sqrt{13})^2$

$x_1 = \frac{1+\sqrt{13}}{2}$

$\cos x \cdot \cos x \approx \frac{1}{2} (\cos(x-y) - \sin)$



$3 < \sqrt{13} < 4$

$4 < \sqrt{13}+1 < 5$

$2 < \frac{\sqrt{13}+1}{2} < 2,5$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

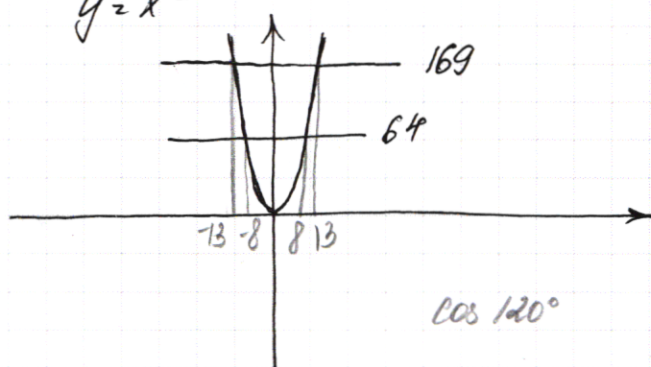
№3 $1 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5$
 $1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \rightarrow 2^{12}$
 $2 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5$
 $2 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \rightarrow 2^{12}$

и начинаем с 0!

Шаг 1 $2^{12} \cdot 13$

№1

$y = x^2$



сторона $a = 26$
 сторона $b = 16$
 сторона $c = x$

$c < 26 + 16$
 $26 < c + 16$

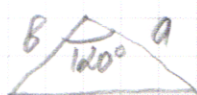
$c < 42 \cdot \sqrt{2}$ $c > 10$
 $c \in (10; 42)$

$\cos 120^\circ$

по т. кос
 $x^2 = y^2 + z^2 - 2yz \cdot \cos \alpha$

$\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}$

1)



$\rightarrow c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \alpha$

$c^2 = 26 \times 26 + 16 \times 16 - 2 \times 16 \times 26 \cdot \frac{1}{2}$
 $= 736 + 256 - 416 = 576 = 24^2$

$\frac{544}{128} = 4$
 $\frac{16}{32} = \frac{1}{2}$
 $\frac{26}{64} = \frac{13}{32}$

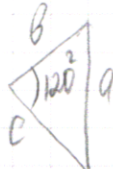
$\frac{26}{26} \times \frac{16}{16} = \frac{736}{96}$
 $\frac{52}{16} = \frac{13}{4}$
 $\frac{736}{256}$

$\frac{992}{26} = \frac{38}{1}$
 $\frac{416}{96} = \frac{13}{3}$
 $\frac{576}{288} = 2$
 $\frac{144}{12} = 12$
 $\frac{12}{12} = 1$

$\frac{576}{288} = 2$
 $\frac{144}{12} = 12$
 $\frac{12}{12} = 1$

$\frac{2176}{1088} = 2$
 $\frac{544}{14} = \frac{136}{3.5}$
 $\frac{136}{16} = \frac{17}{2}$

2)



$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$

$736 = 256 + c^2 - 16c$
 $0 = c^2 - 16c - 480$
 $D = 256 + 4 \cdot 480 = 2048$

$\frac{736}{256} = \frac{23}{8}$
 $\frac{480}{64} = \frac{15}{2}$
 $\frac{544}{544} = 1$

$\frac{2176}{1088} = 2$
 $\frac{544}{272} = 2$
 $\frac{136}{68} = 2$

$\frac{544}{64} = 8.5$
 $\frac{608}{64} = 9.5$

$\frac{649}{649} = 1$

$\frac{480}{649} = \frac{480}{649}$

$\frac{352}{15} = 23.46$
 $\frac{98}{25} = 3.92$
 $\frac{72}{72} = 1$

$\frac{992}{1408} = \frac{1}{2}$
 $\frac{1408}{352} = 4$
 $\frac{176}{88} = 2$
 $\frac{22}{11} = 2$

