МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4 ШИФІ

Бланк задания должен быть вложен в ра
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 $b_1, b_2, \ldots, b_{3000}$, все члены которой положительны, а их сумма равна S Известно, что если все её члены с номерами, кратными 3 (т.е. $b_3, b_6, \ldots, b_{3000}$), увеличить в 40 раз, сумма S увеличится в 5 раз. А как изменится S, если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \ldots, b_{3000}$), 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 $4x^4+x^2+4x-5x^2|x+2|+4\geqslant 0$.

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 $M_0\left(-1;2\sqrt{2}\right)$ и $N_0\left(2;-4\sqrt{2}\right)$ 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

№1 $4900 = 2\cdot 2\cdot 5\cdot 5\cdot 7\cdot 7$, тогда в записи 8-значн. чис. используем либо наборы $\{2,2,5,5,7,7\}$, либо $\{4,5,5,7,7\}$ (любое другое перемножение даст число больше 9, что невозможно) Тогда способов расставить набор в 8-значных числах:

$\{2,2,5,5,7,7\}$ — $C_8^2 \cdot \frac{6!}{2!\cdot 2!\cdot 2!} = \frac{8!\cdot 6!}{6!\cdot 2!\cdot 2!\cdot 2!\cdot 2!} = \frac{7!}{2} =$

$= 5!\cdot 3\cdot 7 = 120\cdot 3\cdot 7 = 2520.$

$\{4,5,5,7,7\}$ — $C_8^3 \cdot \frac{5!}{2!\cdot 2!\cdot 1!} = \frac{8!\cdot 5!}{5!\cdot 3!\cdot 2!\cdot 2!} = \frac{7!}{3} = 5!\cdot 2\cdot 7 =$

$= 1680$

Тогда всего вариантов $2520 + 1680 = 4200$

Ответ: 4200.

№2 Пусть $b_1, \dots, b_{3000}$ это $b, bq, bq^2, \dots, bq^{2999}$, т.е. прогрессия с первым элементом b и знаменателем q.

Тогда $b + bq + \dots + bq^{2999} = S$, увеличив $b_3, b_6, \dots, b_{3000}$ в 40 раз сумма увеличилась в 5, значит увеличив на $39(b_3 + \dots + b_{3000})$, увеличивается на $4S$, т.е.

$39(bq^2 + \dots + bq^{2999}) = 4S = 39bq^2(1 + q^3 + \dots + q^{2997}) = 39bq^2\frac{1-q^{3000}}{1-q^3}$

Тогда $\frac{4S}{S} = \frac{39bq^2\left(\frac{1-q^{3000}}{1-q^3}\right)}{b\left(\frac{1-q^{3000}}{1-q}\right)} = \frac{39q^2(1-q)}{1-q^3} = \frac{39q^2}{1+q+q^2} = 4$

$39q^2 = 4 + 4q + 4q^2 \iff 35q^2 - 4q - 4 = 0$

$D = 16 + 560 = 576 = 24^2$, $q_1 = \frac{4-24}{70} = \frac{-20}{70} = -\cancel{0{,}7}\frac{2}{7}$ (невозможно, т.к. $b_1, \ldots, b_{3000} > 0$) $q_2 = \frac{4+24}{70} = 0{,}4$

Тогда знаменатель прогрессии $0{,}4 = q$.

Пусть S увеличилось в $k+1$ раз, т.е.

$$S + kS = \frac{b(1-q^{3000})}{1-q} + 2\cdot(b_2 + b_4 + \ldots + b_{3000}) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow kS = 2\cdot(bq + bq^3 + \ldots + bq^{2999}) = 2bq\,\frac{1-q^{3000}}{1-q^2} \Rightarrow$$

$$k = \frac{kS}{S} = \frac{2bq\,\frac{1-q^{3000}}{1-q^2}}{b\,\frac{1-q^{3000}}{1-q}} = \frac{2q(1-q)}{1-q^2} = \frac{2q}{1+q} = \frac{2\cdot 0{,}4}{1{,}4} = \frac{8}{14} = \frac{4}{7}$$

Т.е. $k+1 = 1\frac{4}{7}$, значит увеличится в $1\frac{4}{7}$ раза.

Ответ: $1\frac{4}{7}$ раза.

№ 3 $\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right)\sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40 \Leftrightarrow$

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

$x = -10$ не подходит т.к. $\sqrt{x^3 - 64x + 200} = \sqrt{-1000 + 640 + 200} = \sqrt{-160}$ – не имеет смысла, поделим обе части на $x + 10$

$\sqrt{x^3 - 64x + 200} = 2\sqrt{2}(x-4) \Rightarrow x^3 - 64x + 200 = 8(x^2 - 8x + 16)$

$x^3 - 64x + 200 = 8x^2 - 64x + 128 \Leftrightarrow x^3 - 8x^2 + 72 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \cancel{(x^2+28)}(x-6)(x^2 - 2x - 12) = 0 \Leftrightarrow (x-6)(x-(1+\sqrt{13}))\cdot$

$\cdot(x-(1-\sqrt{13})) = 0$, т.е. корни уравнения 6, $1+\sqrt{3}$, $1-\sqrt{3}$.

Ответ: 6, $1+\sqrt{3}$, $1-\sqrt{3}$.

№ 4 $4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2|x+2| + 4 \geq 0$

Сначала рассмотрим $x \geq -2$

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

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

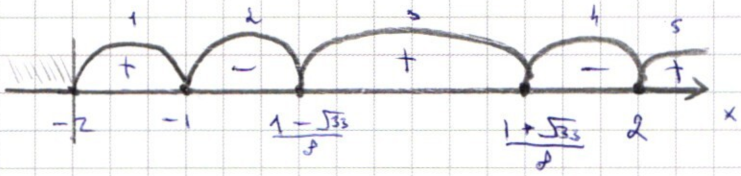
☐ черновик ☑ чистовик Страница № 2

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$4x^4-5x^3-9x^2+4x+4=(x-2)(x+1)\left(x-\left(\frac{1+\sqrt{33}}{8}\right)\right)\left(x-\left(\frac{1-\sqrt{33}}{8}\right)\right)$$

т.е. $(x-2)(x+1)\left(x-\left(\frac{1+\sqrt{33}}{8}\right)\right)\left(x-\left(\frac{1-\sqrt{33}}{8}\right)\right)\geqslant 0$



(1): $(-)(-)(-)(-)\geqslant 0$ ✓

(2): $(-)(+)(-)(-)\geqslant 0$ —

(3): $(-)(+)(-)(+)\geqslant 0$ ✓

(4): $(-)(+)(+)(+)\geqslant 0$ —

(5): $(+)(+)(+)(+)\geqslant 0$ ✓

Тогда подходит

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

Теперь пусть $x<-2$

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

$4x^4+5x^3+11x^2+4x+4$, заметим, что

$4x^4$ и $11x^2$ положительны, а $5x^3+4x$ отрицательны

при этом по модулю $|4x^4|>|5x^3|$, т.е. $|4x|>5$ и

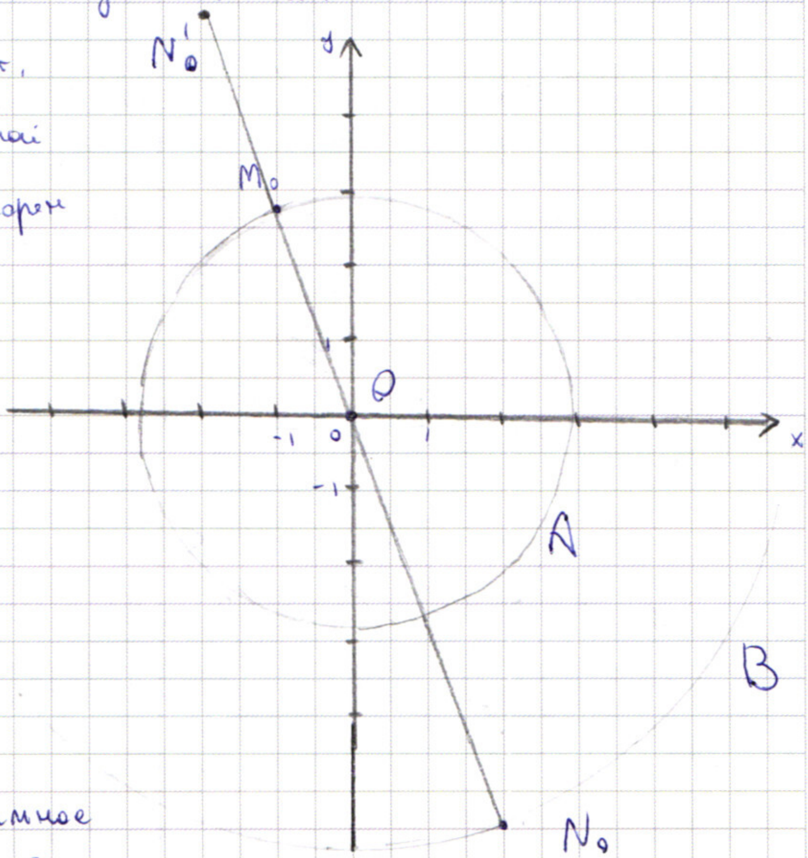
$|11x^2|>|4x|$, значит выражение положительно

при всех $x\in(-\infty;-2)$.

Тогда подходят все $x\in(-\infty;-2)\cup[-2;-1]\cup\left[\frac{1-\sqrt{33}}{8};\frac{1+\sqrt{33}}{8}\right]\cup[2;+\infty)$, т.е. $x\in(-\infty;-1]\cup\left[\frac{1-\sqrt{33}}{8};\frac{1+\sqrt{33}}{8}\right]\cup[2;+\infty)$

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

№5 Заметим, что расстояние между ними минимально тогда и только тогда, когда они лежат в одной четверти, на одной линии с началом координат. То, что меньше нельзя, очевидно, покажем, когда такое расстояние достигается.



O — начало координат.

M_0, O, N_0 - лежат на одной прямой, т.к. $\overline{M^0 O}$ коллинеарен $\overline{N_0 O}$. Построим N_0', симметричную N_0 относительно O.

За один оборот карася

Тогда A - окружность карася, B - пескаря.

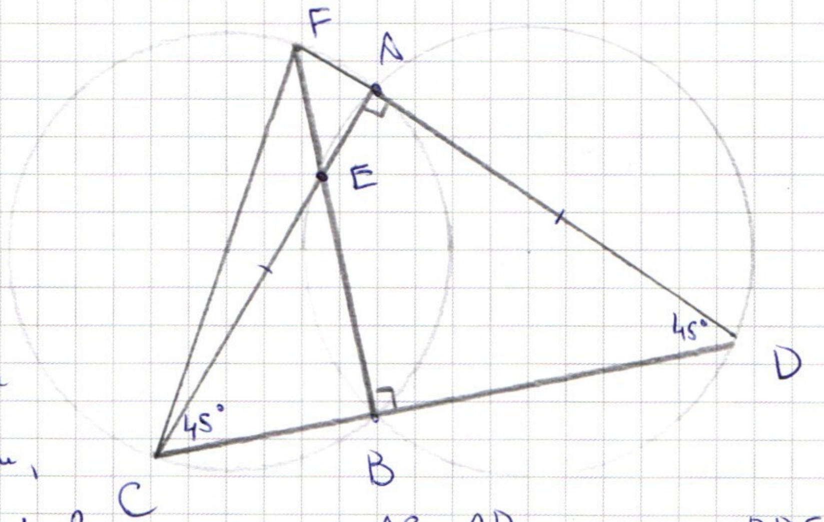
Заметим, что минимальное расстояние достигается в таких точках, как если бы карась двигался по B, но со скорость вдвое больше (т.к. радиус A - $\sqrt{1+8}=3$, а у B - $\sqrt{4+32}=6$, т.е в 2 раза больше) т.е. пусть карась двигается по B со скоростью 5v, а пескарь v (карась по A - 2,5v). Тогда нужны все такие точки, где они встречаются. Т.к. объекта движутся по одной окружности, пусть v и 5v - угловые скорость. Рассмотрим систему координат с началом в O и абсциссой $N_0'N_0$, рассмотрим на ней тригонометрический круг,

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

в N_0' - значение 0, а в N_0 - π, тогда пусть $v = k\pi$, $5v = 5k\pi$, пусть карась обгонял на z кругов $z \in \mathbb{Z}$ и $z \geq 0$, тогда ~~...~~ и они встретились в момент t, тогда $\pi + k\pi t = 5\pi t + 2\pi z$, т.е. $\pi - 2\pi z = 4\pi tk$, т.е. $\frac{1-2z}{4} = kt$, значит они встречаются во всех таких точках $\pi + \pi\frac{1-2z}{4}$, $z \in \mathbb{Z}$, $z \geq 0$. Значит, все такие точки подходят.

Ответ: все такие, что образуют угол $\pi + \pi\frac{1-2z}{4}$, $z \in \mathbb{Z}$, $z \geq 0$, в построенной тригоном. окр. с ON_0.

№ 6 а)



Заметим, что $\angle ADC = \angle ACD = 45°$, т.е. они опираются на равные дужки, т.к. окружности равны, значит $AC = AD$, тогда $\angle BDF = \angle BFD = 45°$, т.к. $BD = BF$, значит $\angle AFB = \angle ACB \Rightarrow$ A, B, C, F на одной окружности. Значит CF - диаметр, т.к. $\angle FAC = 90°$, т.е. $CF = 2 \cdot 13 = 26$ (радиус 13).

Ответ: 26.

б) Пусть $E = FB \cap CA$, тогда $CB = BE = 10$, т.е.

$CE = CB \cdot \sqrt{2} = 10\sqrt{2}$, $EA = AF = x$, тогда

$CF^2 = FA^2 + AC^2 = x^2 + (x + 10\sqrt{2})^2 = 26^2$ ($CF = 26$)

$2x^2 + 20\sqrt{2}x + 200 = 676 \Leftrightarrow 2x^2 + 20\sqrt{2}x - 476 = 0$

$D = 800 + 3808 = 4408$, тогда $x = \dfrac{-20\sqrt{2} + \sqrt{4408}}{4} =$

$= -5\sqrt{2} + \dfrac{\sqrt{4408}}{4}$, $x = \dfrac{-20\sqrt{2} - \sqrt{4408}}{4} < 0$ (не подходит).

Тогда $S_{ACF} = \frac{1}{2} \cdot AF \cdot AC = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\sqrt{4408}}{4} - 5\sqrt{2}\right)\left(\frac{\sqrt{4408}}{4} + 5\sqrt{2}\right) =$

$= \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{4408}{16} - 50\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{551}{2} - 50\right) = \frac{1}{2}(275,5 - 50) = \frac{1}{2} \cdot 225,5 =$

$= 112,5 + 0,25 = 112,75$

Ответ: 112,75.

№7 Рассмотрим $(|x| - 15)^2 + (|y| - 8)^2 = a$, в I четверти это все точки круга с центром $(15;8)$ и радиусом $\sqrt{a}$, находящиеся в I чет., аналогично в II чет. это все точки симметричные точкам в I относительно ~~абсциссы~~ ординаты, в III четв. точки симметричные точкам во II относительно ~~ординаты~~ абсциссы и в IV, симметричные точкам в III относительно ~~абсциссы~~ ординаты. (т.к. везде берем $|x|$ и $|y|$)

Тогда рассмотрим $|y + x + 8| + |y - x + 8| = 16$, для какой-то ~~точки~~ $y \geq 0$ рассмотрим все $x \geq y + 8$,

тогда $y + x + 8 + y + x - 8 = 16$, т.е. $x = 8$,

а т.к. для всех $y \geq 0$, $x > y + 8 \Leftrightarrow 0 > y$, решений нет, пусть $-y - 8 \leq x \leq y + 8$

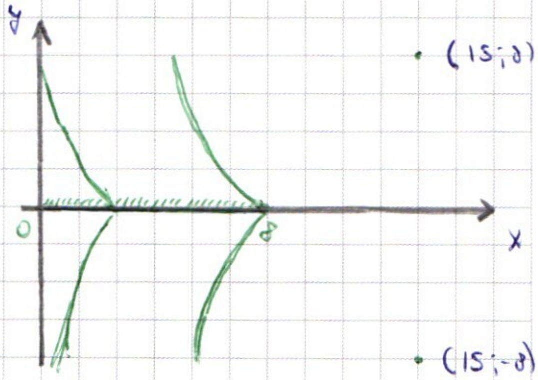
$y + x + 8 + y - x + 8 = 16$, $y = 0$, $-8 \leq x \leq 8$.

Теперь пусть $x \leq -y - 8$, тогда

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

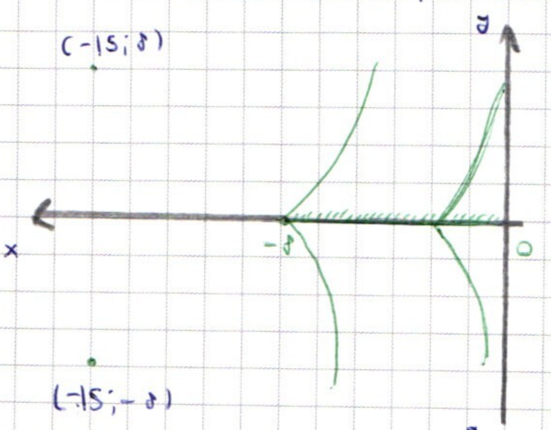
$-y-x-8+y-x+8=16$, $x=-8$, т.е. $y>0$, решений нет. Выходит, для $y\geq 0$, верно только $x\in[-8;8]$. для $y=0$. Аналогично для $y\leq 0$, подойдет только $y=0$, $x\in[-8;8]$

Тогда заметим, что если ~~р~~ хотя бы 2 решения в I и IV четверти, то хотя бы 2 решения в II и III в силу симметрии, значит ровно одно в I и IV. Рассмотрим окр. в ~~и~~ I четверти, и в IV четв. Для любого x ~~ω~~ $\in[0;8]$ решение может лежать в $(x;0)$ и будет только одно в данной четверти.



Тогда ~~а~~ $7^2+8^2\leq a^2\leq 15^2+8^2$,

т.е. $a\in[\sqrt{113};17]$



Аналогично, для II и III четверти, решение будет лежать в точках $(x;0)$, где $x\in[-8;0]$, т.е.

$7^2+8^2\leq a^2\leq 15^2+8^2$,

т.е. $a\in[\sqrt{113};17]$. Т.е. система имеет ровно два решения для всех $a\in[\sqrt{113};17]$

Ответ: $[\sqrt{113};17]$.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

4900	2
2450	2
1225	5
245	5
49	7
7	7
1	

2 2 5 5 7 7

4 5 5 7 7

$\frac{6!}{2\cdot2\cdot2}$ $\frac{5!}{2\cdot2\cdot2}$

$360 \times 7 = 2520$

$240 \times 7 = 1680$

$8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 - 8 \cdot 4 \cdot 9 \cdot 9$

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

$D = 16 + 560 = 576$

$b,\ bq,\ \dots,\ bq^{2999}$

$b\left(\frac{1-q^{3000}}{1-q}\right) = S$

$35 \cdot 16 = 560$

$9\cdot9\cdot9 - 8\cdot99$

$-99+72$ $35q^2 - 4q - 4 = 0$

$36 + 560 = 576$

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

$40 \cdot (bq^2,\ b\cdot q^5,\ \dots,\ bq^{2999}) =$

$= 40 \cdot q^2 b(1 + q^3 + \dots + b^{2997}) = 40 \cdot bq^2 \frac{1-q^{3000}}{1-q^3} = 5S$

$5 = \frac{40bq^2 \frac{1-q^{3000}}{1-q^3}}{b\frac{1-q^{3000}}{1-q}} = \frac{4q^2(1-q)}{1-q^3} = \frac{4q^2(1-q)}{(1-q)(1+q^2+q^2)} = \frac{4q^2}{1+q+q^2}$

$4S = 39(bq^2,\ bq^5,\ \dots,\ bq^{2999}) = 39 \cdot bq^2 \frac{1-q^{3000}}{1-q^3}$

$4 = \frac{39q^2}{1+q+q^2}$

$kS = 2(bq + bq^3 + \dots + bq^{2999}) = 2bq(1 + q^2 + \dots + q^{2998}) =$
$= 2bq\left(\frac{1-q^{3000}}{1-q^2}\right)$

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

$\left(\frac{x}{2\sqrt2} + \frac{5\sqrt2}{2}\right)\sqrt{x^3 - 64x + 2000} = x^2 + 6x - 40$

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

$-1000 + 640$

$\frac{x+10}{2\sqrt2}\sqrt{\dots} = (x+10)(x-4)$

$\sqrt{\dots} = 2\sqrt2(x-4)$

$8x^2 - \cancel{64}x + \cancel{128}$

$x^3 - 64x + \cancel{2000}\ 72 = (x^2 - 8x + 18)$

☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

$-2\cdot6\cdot6$

$x^3-8x^2+72=0$ $\quad 6\cdot6\cdot6-8\cdot6\cdot6+72$

$2\ .4.\ 8$ $\quad 8\cdot9\cdot3\cdot8-8\cdot9\cdot4$

$3\ .\ 9.$

$6\cdot6\cdot6-8\cdot6\cdot6$

6

$x^3-8x^2+72 \mid x+6$
$x^3+6x^2 \mid x^2-14x$
$-14x^2+72$
$-14x^2+$

$x^3-8x^2+72 \mid x+6$
$x^3+6x^2 \mid x^2-14x$
$-14x^2+72$
$-14x^2-84x$
$84x+72$

$-72+76$
$-2\cdot6\cdot6+72$
$6\cdot6\cdot6-8\cdot6\cdot6+72=0$

$(x^2+\overset{14}{\cancel{8}}x+12)(x+6)=x^3+6x^2-14x^2-84x+$
$+12x+72$

$x^3-8x^2+72 \mid x+6$
$x^3-6x^2 \mid x^2+2x-12$
$2x^2+72$
$2x^2-12x$
$-12x+72$

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

$4+48=52=4\cdot13=(2\sqrt{13})^2$
$4+48=52=(2\sqrt{13})^2$

$2-8$ $\quad \frac{2+2\sqrt{13}}{2}=1+\sqrt{13}$

$1+\sqrt{13}$
$1-\sqrt{13}$

$D=1+32=33$
$\frac{1-\sqrt{33}}{8}$ $\quad \frac{1+\sqrt{33}}{8}$

$4x^4+x^2+4x-5x^2|x+2|+4\geq0$ $\quad x\geq-2$

$4x^4+x^2+4x-5x^3-10x^2+4\geq0$ $\quad -9$

$1-\sqrt{33}$

$4x^4-5x^3-9x^2+4x+4\geq0$ $\quad -1{,}5$ $\quad 1\ 2\ 4$

48

$4-5-9+4+4$ $\quad 8x^4-10x^3$ $\quad x-2$ $\quad 1+\sqrt{33}$

$2\ 2\cdot2\cdot2$ $\quad -1$ $\quad -4+3+3-2$

$4x^4-5x^3-9x^2+4x+4 \mid x-2$
$4x^4-8x^3 \mid 4x^3+3x^2-3x-2$
$3x^3-9x^2+4x+4$
$3x^3-6x^2+4x+4$
$-3x^2+4x+4$
$-3x^2+6x+$
$-2x+4$

$4\cdot64-40+8+4-32$ $\quad x+1$

$76-76$
-8 $\quad -4+3+3+2$ $\quad -2$ $\quad 1-1$
$-32+12+$

$4x^3+3x^2-3x-2$ $\quad -1$

$-32+12+6+2$

$4x^3+3x^2-3x-2 \mid x+1$
$4x^3+4x^2 \mid 4x^2-x-2$
$-x^2-3x-2$
$-x^2-x$
$-2x-2$

☒ черновик ☐ чистовик Страница №__
(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

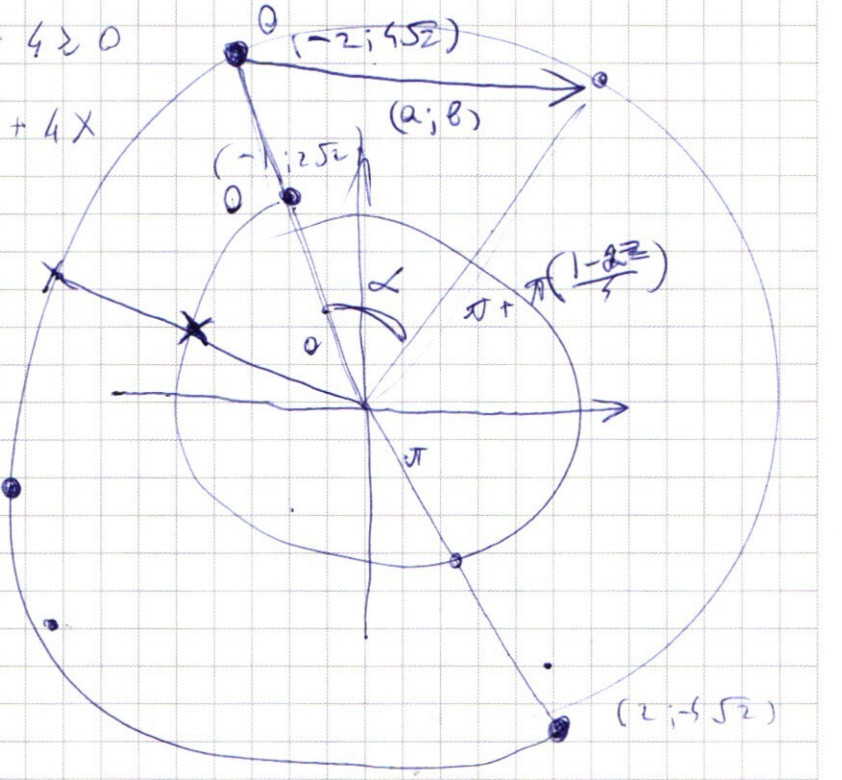
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

$4x^4 + 10x^2 \quad \vee S \quad 5x^3 + 4x$

$4x^3 \quad 5x \quad 10x \quad 4x$



$3 \quad (-2; 4\sqrt{2})$

$1 + 8 \quad k\pi, \; n \in$

6π

$12\pi \quad 12\pi \quad 6\pi$

$v \quad 2{,}5v$

$12\frac{\pi}{v} \quad \frac{6}{2{,}5}\frac{\pi}{v} \quad 12 \quad \frac{1}{1{,}25v}$

$\frac{1}{3v} \quad \frac{1}{-2{,}5v} \quad 6$

$12\pi \quad v \quad 1{,}88v$

$12\pi \quad t \quad 5vt = vt$

$\frac{12\pi}{}$

$0\pi \quad 6\pi \quad 5$

$5\pi \quad 7\pi \quad (x; y) \to x + 6\sin x$

$kt = \frac{1}{4} \quad \pi + k\pi t = 5k\pi t$

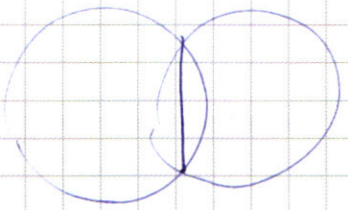
$kt = -\frac{1}{4} \quad 1 + kt = 5kt \quad kt = \frac{1}{4}$

$kt = -\frac{3}{4} \quad \pi + \cancel{k\pi t} - 2\pi = 4k\pi t$

$kt = -\frac{5}{5} \quad -\pi = 4k\pi t$

-3π

-5π



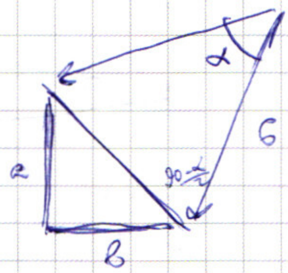
$(2; -4\sqrt{2})$

$\downarrow$

$a^2 + b^2 = 72 - 72\cos\alpha$

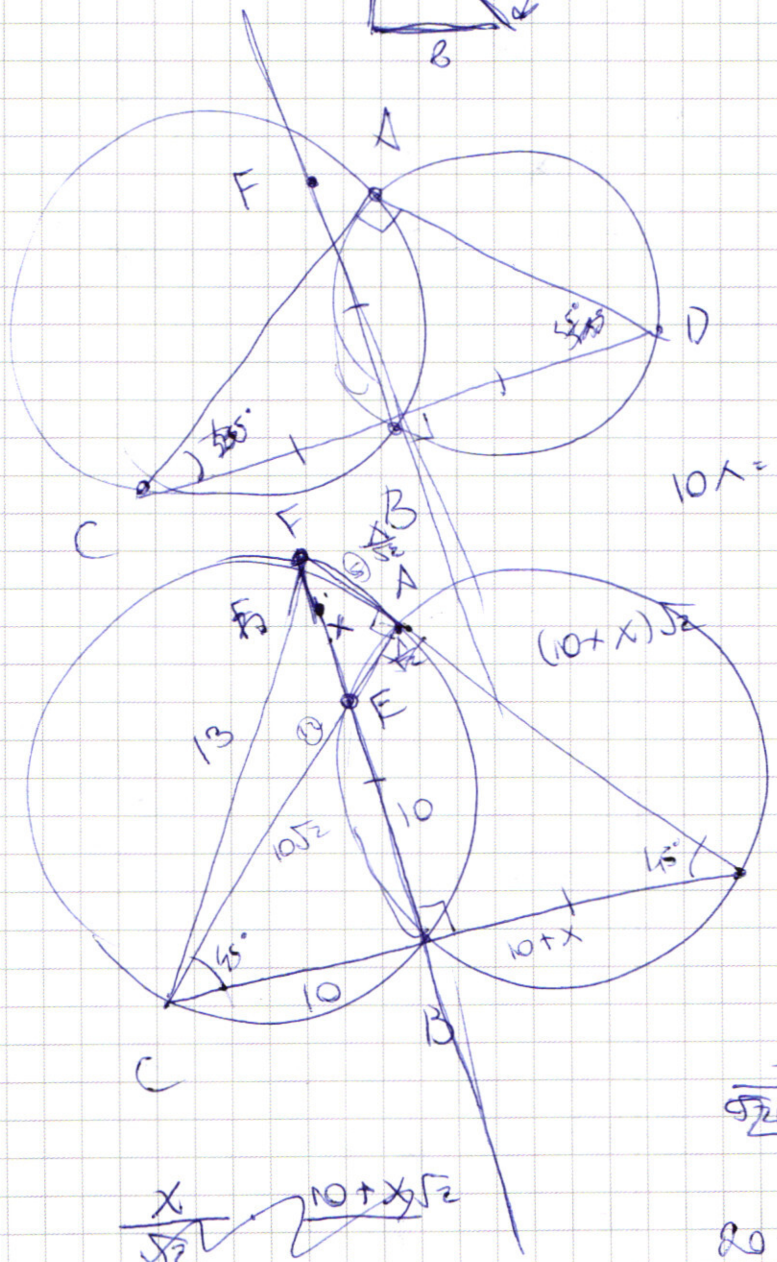
$72(1 - \cos\alpha)$

$(-2; 4\sqrt{2}) \to (-2+a; 4\sqrt{2}+b)$



$(-2+a)^2 + (4\sqrt{2}+b)^2 = 36$

$4 + a^2 + 4a + 32 + b^2 - 8\sqrt{2}b = 36$



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

$=$

$10x =$

$(10+x)\sqrt{2} =$

$\frac{x}{\sqrt{2}(10+x)} \cdot \frac{20+x}{10} \cdot \frac{10}{x} = 1$

$20 + x = 20 + 2x$

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

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$8 \cdot 476$

$2x^2 + 20\sqrt{2}x + \cancel{300}^{-586} = 0$

$D = 800 + 3808 = 4408$

$(16 \cdot 16) \cdot 2$

$(16\sqrt{2})^2$

552 | 2
276 | 2
138 | 2
69 | 3
23

532 | 2
266 | 2
133

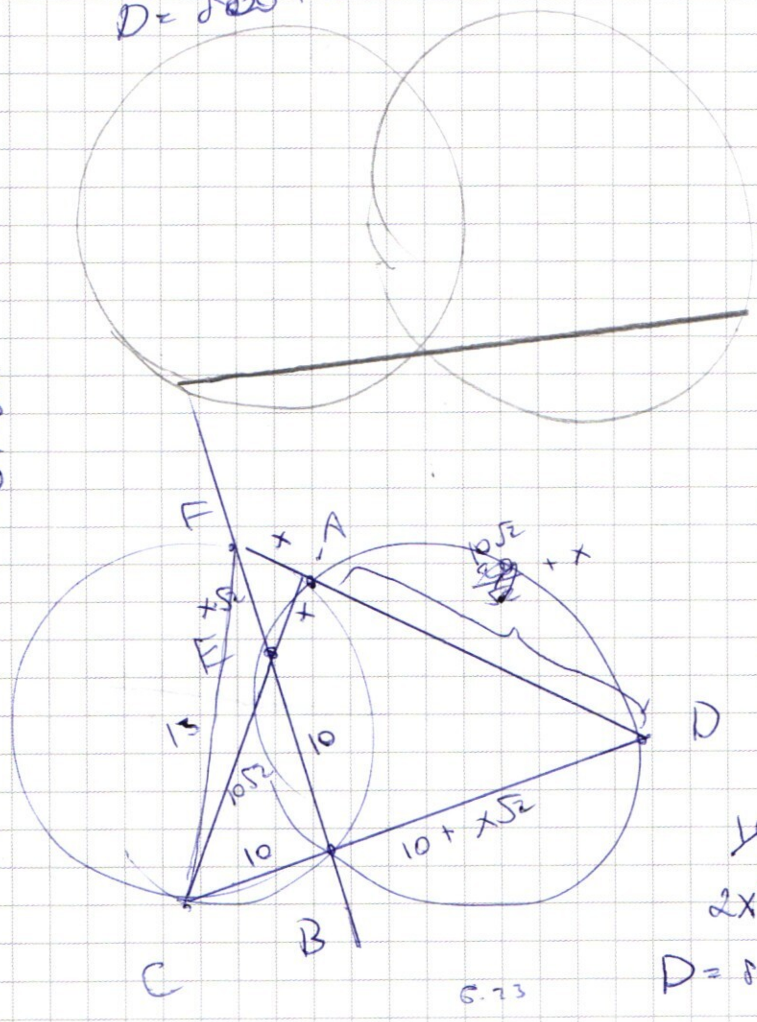
$8 \cdot 31$ $8 \cdot 31$ $4 \cdot 31 \cdot 2$

$26 \times 26 = 156 + 52 = 676$

169

$\frac{\cancel{x}}{10\sqrt{2}+x} \cdot \frac{20+x\sqrt{2}}{\cancel{10}} \cdot \frac{\cancel{10}}{\cancel{x\sqrt{2}}} = \sqrt{2}$

$476 \cdot 8 = 3808$



$169 = x^2 + (x + 10\sqrt{2})^2 =$

$= x^2 + x^2 + \cancel{200}^{31} + 20\sqrt{2}x$

$2x^2 - 20\sqrt{2}x + 31 = 0$

$D = 800 - 248 = 532$

$\cancel{169} = x^2 + x^2 + \cancel{200}^{31} + 20\sqrt{2}x$

$2x^2 + 20\sqrt{2}x + 31 = 0$

$D = 800 - 248 = 552$

$6 \cdot 23$ $4 \cdot 2 \cdot 31$ $\left(2 \cdot \sqrt{2 \cdot 3 \cdot 23}\right)^2$

$(10\sqrt{2} + x)^2 + x^2 = 169$

$2x^2 + 20\sqrt{2}x + 31 = 0$

$D = 800 - 248 = 552$

552 | 2
276 | 2
138 | 2
69 | 3
23 | 23
1

$x = \frac{-20\sqrt{2} + 2\sqrt{2 \cdot 3 \cdot 23}}{4}$

$\left(-5\sqrt{2} + \frac{\sqrt{2 \cdot 3 \cdot 23}}{2}\right)\left(5\sqrt{2} + \frac{\sqrt{2 \cdot 3 \cdot 23}}{2}\right)$

$\frac{2 \cdot 3 \cdot 23}{4} - 50 = \frac{551}{2} = 225,5$

$\frac{551}{2} - \frac{100}{2}$

4408 | 8
551

5508 | 4
1102 | 2
551

$\frac{-20\sqrt{2} + \sqrt{5508}}{4}$

$+5\sqrt{2} + \sqrt{5508}$

$\frac{4408}{16} - 50$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

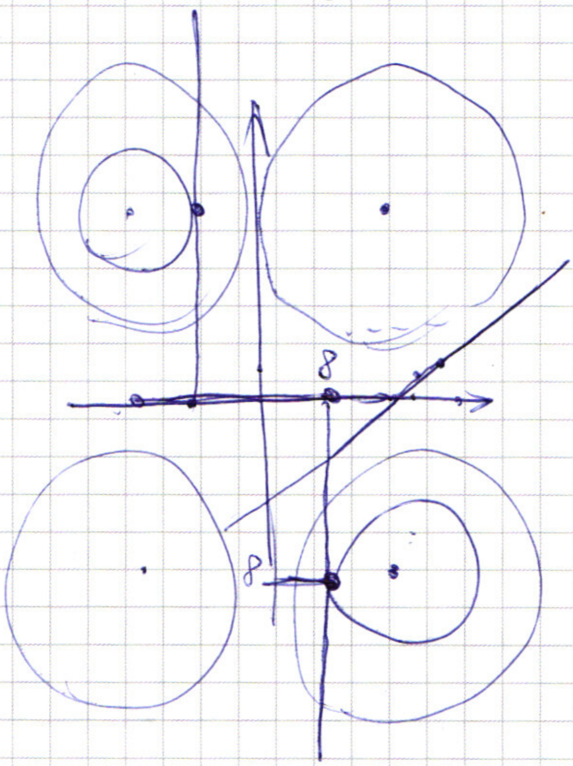
Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

$$676 = \cancel{100} + (10 + x\sqrt{2}) = 100 + 100 + 20\sqrt{2}x + 2x^2$$

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

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

$\sqrt{113}$ 113 49+64 225+64 40+64 289



$x \geq y + 8$

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

$x = 8$

$0 > y$

$-y - 8 \leq x$