

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 1

ШИФ]

Бланк задания должен быть вложен в рз
Работы без вложенного задания не проверяются.

1. [4 балла] На столе лежит кусочек сахара, вокруг которого по двум окружностям с одной и той же скоростью ползают муравей и жук. На плоскости стола введена прямоугольная система координат, в которой сахар (общий центр окружностей) находится в точке $O(0; 0)$. Муравей движется по часовой стрелке, а жук – против. В начальный момент времени муравей и жук находятся в точках $M_0(-1; \sqrt{3})$ и $N_0(2\sqrt{3}; 2)$ соответственно. Определите координаты всех положений жука, в которых расстояние между ним и муравьём будет кратчайшим.

- ✓ 2. [4 балла] Найдите все пары действительных параметров a и b , при каждой из которых система уравнений

$$\begin{cases} 3(a+b)x + 12y = a, \\ 4bx + (a+b)by = 1 \end{cases}$$

имеет бесконечно много решений.

- ✓ 3. [4 балла] Решите уравнение $(x+3)\sqrt{x^3-x+10} = x^2+5x+6$.

4. [6 баллов] Решите неравенство $2x^4 + x^2 - 2x - 3x^2|x-1| + 1 \geq 0$.

- ✓ 5. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 1400. Ответ необходимо представить в виде целого числа.

- ✓ 6. [5 баллов] Две окружности одинакового радиуса 9 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 разные стороны от прямой CD). Найдите длину отрезка CF .

- ✓ 7. [6 баллов] Решите систему

$$\begin{cases} |x-3-y| + |x-3+y| \leq 6, \\ (|x|-3)^2 + (|y|-4)^2 = 25. \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N2

$$\begin{cases} 3(a+b)x + 12y = a \\ 4bx + (a+b)y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} 12y = -3(a+b)x + a \\ (a+b)y = -4bx + 1 \end{cases}$$

Рассмотрим случаи когда $(a+b)=0$ или $b=0$:

① $b=0$; $\begin{cases} 12y = -3a \cdot x + a \\ 1 = 0 \end{cases}$ — нет решений

② $a+b=0$; $\begin{cases} 12y = a \quad (x \text{ — любое}) \\ -4bx + 1 = 0 \quad (y \text{ — любое}) \end{cases}$ — не бесконечное кол-во решений

Значит $a+b \neq 0$, $b \neq 0$, тогда $\begin{cases} y = -\frac{1}{4}(a+b)x + \frac{1}{12}a \text{ — ур-е прямой} \\ y = -4 \cdot \frac{1}{a+b} \cdot x + \frac{1}{(a+b)b} \text{ — ур-е прямой} \end{cases}$

система имеет бесконечное кол-во решений если прямые совпадают, т.е.

$$\begin{cases} -\frac{1}{4}(a+b) = -4 \cdot \frac{1}{a+b} & | \cdot (-4) \cdot (a+b) \\ \frac{1}{12}a = \frac{1}{(a+b)b} & | \cdot 12(a+b)b \end{cases} \quad \begin{cases} (a+b)^2 = 16 \\ ab(a+b) = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} a+b=4 \\ a+b=-4 \\ ab(a+b)=12 \end{cases}$$

① $\begin{cases} a+b=4 \\ ab(a+b)=12 \end{cases} \quad \begin{cases} a+b=4 \\ ab=3 \end{cases} \quad \begin{cases} a=4-b \\ b(4-b)=3 \end{cases} \quad \begin{cases} a=4-b \\ -b^2+4b-3=0 \end{cases}$

$$\begin{cases} a=4-b \\ b_1=1 \\ b_2=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1=3; b_1=1 \\ a_2=1; b_2=3 \end{cases}$$

② $\begin{cases} a+b=-4 \\ ab(a+b)=12 \end{cases} \quad \begin{cases} a+b=-4 \\ ab=-3 \end{cases} \quad \begin{cases} a=-4-b \\ b(-4-b)=3 \end{cases} \quad \begin{cases} a=-4-b \\ b^2+4b-3=0 \end{cases}$

$$\begin{cases} a=-4-b \\ b_1=-2+\sqrt{7} \\ b_2=-2-\sqrt{7} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1=-2-\sqrt{7}; b_1=-2+\sqrt{7} \\ a_2=-2+\sqrt{7}; b_2=-2-\sqrt{7} \end{cases}$$

Ответ: $(3; 1), (1; 3), (-2-\sqrt{7}; -2+\sqrt{7}), (-2+\sqrt{7}; -2-\sqrt{7})$

N3

$$(x+3)\sqrt{x^3-x+10} = x^2+5x+6 = (x+3)(x+2)$$

Рассмотрим 2 случая:

① $x+3=0$; $x=-3$ - не удовлетворяет 0 $\nleftrightarrow$ 3 корня ~~или~~ $x^3-x+10 \geq 0$

$(-3)^3 - (-3) + 10 = -27 + 3 + 10 = -14 < 0 \Rightarrow x=-3$ не подходит

② $x+3 \neq 0$, тогда $\sqrt{x^3-x+10} = x+2$ поскольку $\sqrt{x^3-x+10} \geq 0$

то $x+2 \geq 0$ значит можем возвести обе части в квадрат, получим

$x^3-x+10 = (x+2)^2 = x^2+4x+4$; $x^3-x^2-5x+6=0$, заметим, что $x=2$

корень ур-я. $\frac{x^3-x^2-5x+6}{x^2-2x} \bigg| x-2$, значит $x^3-x^2-5x+6 = (x-2)(x^2+x-3)$

$$\begin{array}{r} x^3-x^2-5x+6 \\ -x^2+2x \\ \hline -3x+6 \\ -3x+6 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{cases} x-2=0 \\ x^2+x-3=0 \end{cases} \begin{cases} x=2 \\ x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2} \\ x = \frac{-1 - \sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

Убедимся что корни удовлетворяют 0 $\nleftrightarrow$ 3 корня $x^3-x+10 \geq 0$ и $x+2 \geq 0$

• $x=2$; $2^3-2+10=16 \geq 0$; $2+2=4 \geq 0$

• $2 > x = \frac{-1+\sqrt{13}}{2} > 0 \Rightarrow x^3-x+10 > 0-2+10=8 > 0$; $x+2 > 2 > 0$

• $x = \frac{-1-\sqrt{13}}{2} < -2 \Rightarrow x+2 < 0 \Rightarrow$ посторонний корень

Ответ: $x=2$, $x = \frac{-1+\sqrt{13}}{2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5

Поскольку $1400 = 2^3 \cdot 5^2 \cdot 7$, то возможны следующие наборы цифр:

① 2, 2, 2, 5, 5, 7, 1, 1 ② 4; 2; 5; 5; 7; 1, 1, 1

③ 8; 5; 5; 7; 1; 1; 1; 1

Заметим, что если в n -значном числе цифра i_1 повторяется k_{i1} раз, i_2 k_{i2} раз ..., i_m k_{im} раз

то всего таких чисел $\frac{n!}{k_{i1}! k_{i2}! \dots k_{im}!}$ воспользуемся этим

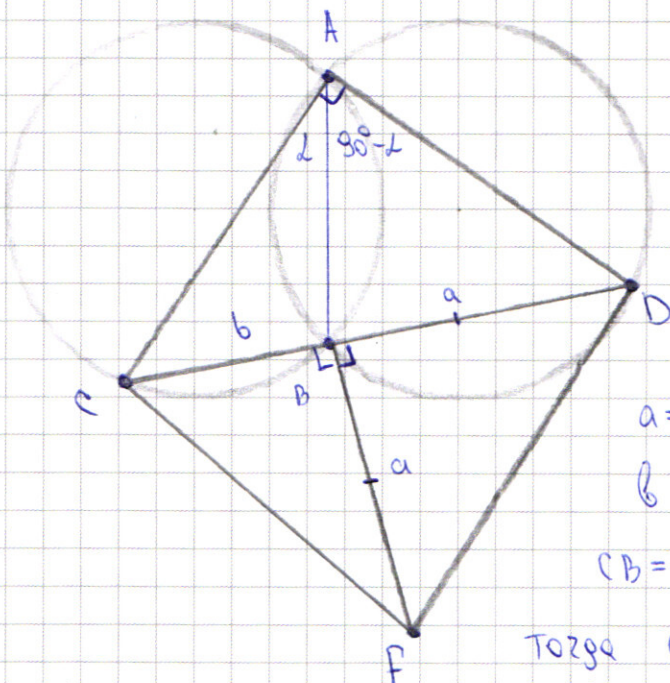
Чисел с цифрами первого набора $\frac{8!}{3! \cdot 2! \cdot 2!}$ (двойка повторяется 3 раза, пятёрка 2 раза, единица 2 раза). Аналогично, чисел с цифрами второго набора $\frac{8!}{2! \cdot 3!}$, третьего набора $\frac{8!}{2! \cdot 4!}$.

Всего таких чисел: $\frac{8!}{3! \cdot 2! \cdot 2!} + \frac{8!}{2! \cdot 3!} + \frac{8!}{2! \cdot 4!} =$

$= 5880$

Ответ: 5880

Пусть $\angle CAB = \alpha$, тогда
по теореме синусов в $\triangle ABC$:



$$\frac{b}{\sin L} = 2R = 18; \quad b = 18 \cdot \sin L$$

$\angle BAD = 90^\circ - \angle$, тогда в $\triangle ABD$:

$$\frac{a}{\sin(90^\circ - L)} = 2R = 18; \quad a = 18 \cdot \sin(90^\circ - L) \\ = 18 \cdot \cos L$$

$$a = BD = BF$$

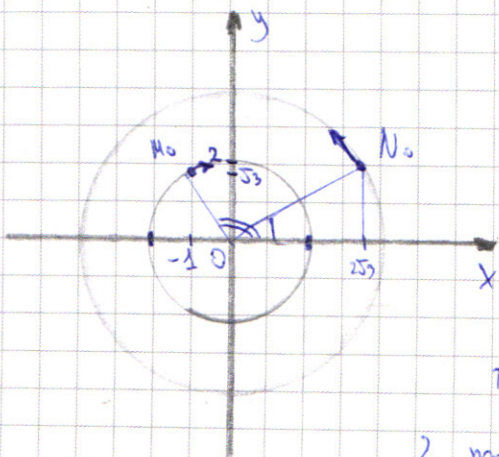
6. Из первого ΔCBF найти

$$CB = b = 18 \cdot \sin L, \text{ dan } BF = a = 18 \cdot \cos L$$

Toraga $CF^2 = CB^2 + BF^2 = a^2 + b^2 =$
 $= 18^2 \sin^2 L^2 + 18^2 \cos^2 L^2 = 18^2 (\sin^2 L^2 + \cos^2 L^2) =$

$$= 18^2$$
, значит $CF = 18$

Über: $CF = 18$

$$N \geq$$


Найдём разницу напряжений по второму уравнению
матрицы и получим: $R_m = \sqrt{(-1)^2 + (\sqrt{3})^2} = 2$;

$$R_N = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (2)^2} = 4, \text{ Tangent } \text{Ankathenkatheten rechtwinklig}$$

матрицу можно считать $R_n - R_m = 2$, при этом

Точки O, M_0, N_0 должны принадлежать на одной прямой, поскольку скорости мировая и текущая равны.

То 3^я секундное время управеи пропустит звук

2. рана доверия, тем неж. Назад уа, который

Образуется прямая ON_0 с углом α : $\text{ctg } \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$, аналогично

Найдём угол α который образует прямая OM с осью Ox : $180^\circ - \arctg \frac{\sqrt{3}}{4}$

Пусть в некоторый момент времени точки N_0, M_0, O попали на прямую $y = kx$;

$k = \frac{1}{g} L$, где L — угол между прямой $y = kx$, и осью Ox , тогда

$$2 = (180^\circ - \alpha/g \sqrt{3}) - 2k = \alpha/g \frac{1}{\sqrt{3}} + k$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

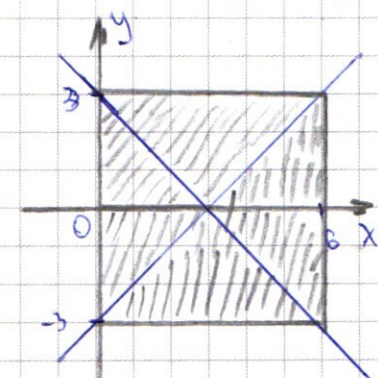
№7

$$\begin{cases} |x-3-y| + |x-3+y| \leq 6 \\ (|x|-3)^2 + (|y|-4)^2 = 25 \end{cases} \quad \text{Решить систему графическим методом}$$

Решение: • Рассмотрим первое уравнение: $|x-3-y| + |x-3+y| \leq 6$, рассмотрим 4 случая:

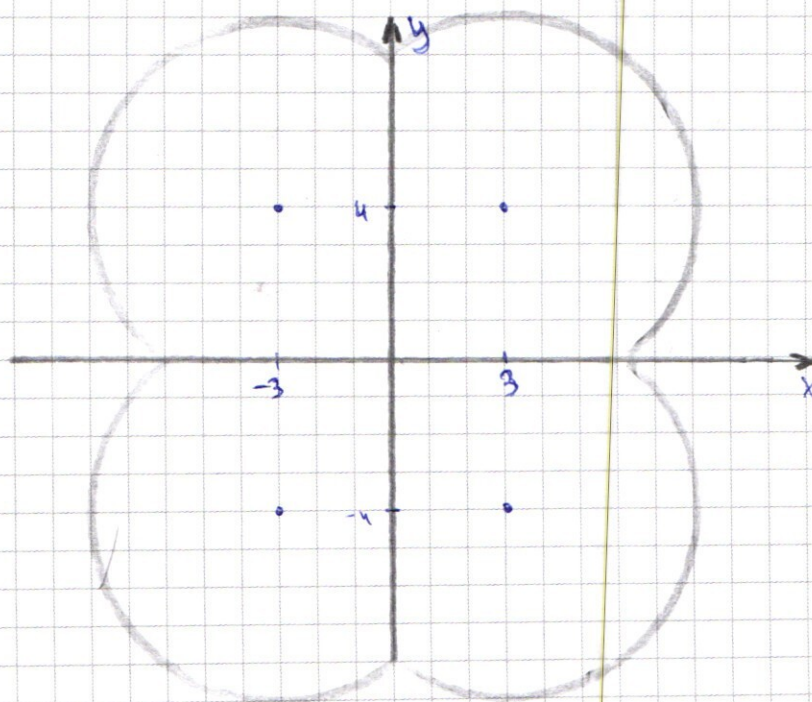
$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & \begin{cases} x-3-y \geq 0 \\ x-3+y \geq 0 \\ x-3-y+x-3+y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \leq x-3 \\ y \geq 3-x \\ x \leq 6 \end{cases} & \textcircled{2} \quad \begin{cases} x-3-y \leq 0 \\ x-3+y \leq 0 \\ -x+3+y-x+3-y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \geq x-3 \\ y \leq 3-x \\ x \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad & \begin{cases} x-3-y \geq 0 \\ x-3+y \leq 0 \\ x-3-y-x+3-y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \leq x-3 \\ y \leq 3-x \\ y \geq -3 \end{cases} & \textcircled{4} \quad \begin{cases} x-3-y \leq 0 \\ x-3+y \geq 0 \\ -x+3+y-x+3+y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \geq x-3 \\ y \geq 3-x \\ y \leq 3 \end{cases} \end{aligned}$$



(линии отрезки - включительно)

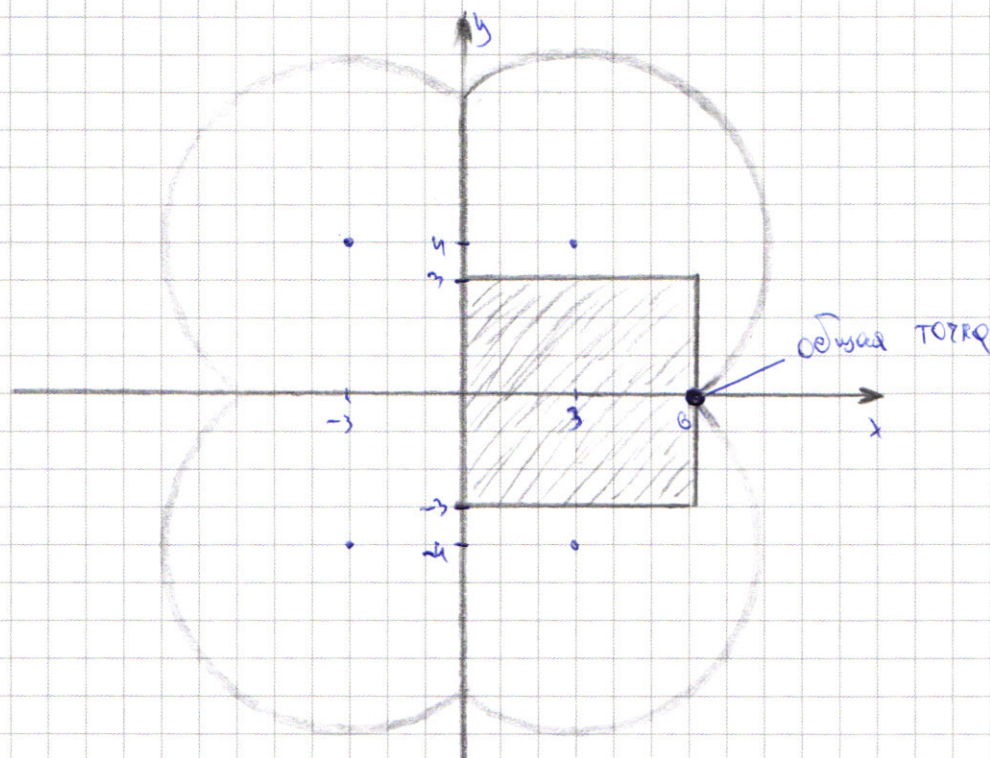
• Рассмотрим 2-е уравнение: $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 25 \rightarrow$
 $(|x|-3)^2 + (|y|-4)^2 = 25 \rightarrow (|x|-3)^2 + (|y|-4)^2 = 25$



(Точка точки - центры окружностей, не включительно)

N7 (продолжение решения)

• Рассмотрим объединение этих графиков



Ответ: $(6; 0)$

N4

Рассмотрим случаи:

① $x \geq 1$, тогда $2x^4 + x^2 - 2x - 3x^3 + 3x^2 + 1 \geq 0$; $(x^2 - 2x + 1) + (2x^4 - 3x^3 + 3x^2) \geq 0$;
 $(x-1)^2 + x^2(2x^2 - 3x + 3) \geq 0$; $(x-1)^2 \geq 0$; $x^2 \geq 0$; $2x^2 - 3x + 3 \geq 0$, т.к.

это парабола, ветви которой направлены вверх и её дискриминант меньше нуля

$D = 9 - 4 \cdot 2 \cdot 3 = -15 < 0 \Rightarrow (x-1)^2 + x^2(2x^2 - 3x + 3) \geq 0$ при $x \geq 1$, значит

$x \geq 1$ подходит

② $x < 1$, тогда $2x^4 + x^2 - 2x - 3x^3 + 3x^2 + 1 \geq 0$;

$(2x^4 + 2x^3) + (-2x^2 - 2x) + (x^3 + 1) \geq 0$; $2x^3(x+1) - 2x(x+1) + (x+1)(x^2 - x + 1) \geq 0$

$(x+1)(2x^3 - 2x + x^2 - x + 1) \geq 0$; $(x+1)(2x^3 + x^2 - 3x + 1) \geq 0$, $(x+1) < 0$

~~$2x^3 + x^2 - 3x + 1 \leq 0$~~ при $x \leq -\frac{3}{2} = -1.5$ $(x+1)(2x^3 - x + x^2 - x + 1) \geq 0$

при $x \leq -\frac{3}{2}$

Ответ: $(-\infty; -\frac{3}{2}] \cup [1; +\infty)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

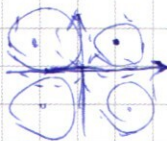
№7

$$\begin{cases} |x-3-y| + |x-3+y| \leq 6 \\ (|x|-3)^2 + (|y|-4)^2 = 25 \end{cases}$$

$$|x-3-y| + |x-3+y| \leq 6$$

$$x-3-y + x-3+y \leq 6$$

$$2x-6 \leq 6; \quad 2x \leq 12$$



Т.к. при подходе x, y , то
 $-x, y; -x, -y; x, -y$ тоже
подходят

$$(2; -3); \quad (2-3)^2 + (-3-4)^2 = 1+49=50 \neq 25$$

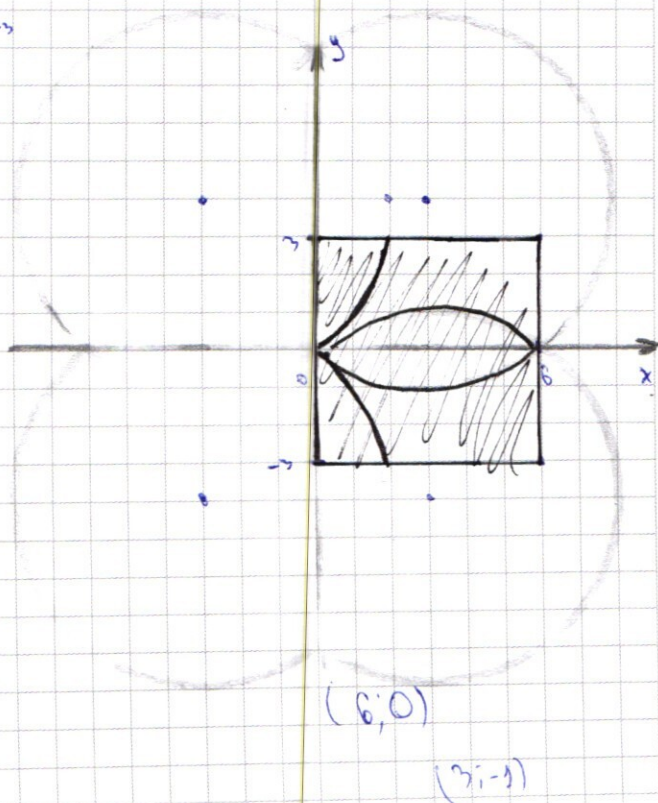
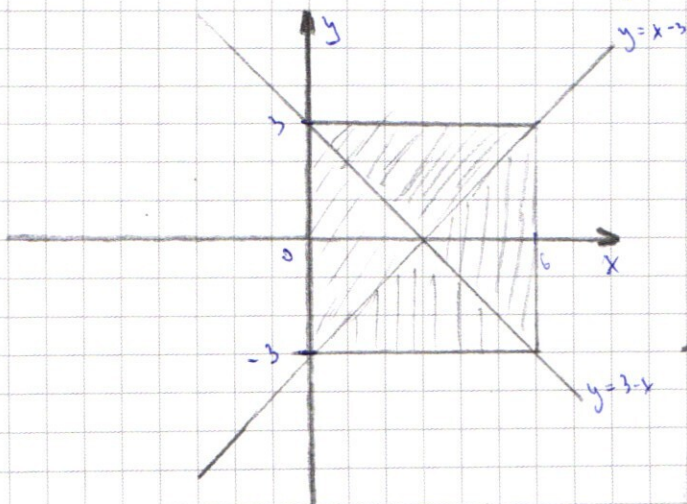
$$-2x+6 \leq 6; \quad -2x \leq 0 \quad | :(-2) \quad x \geq 0$$

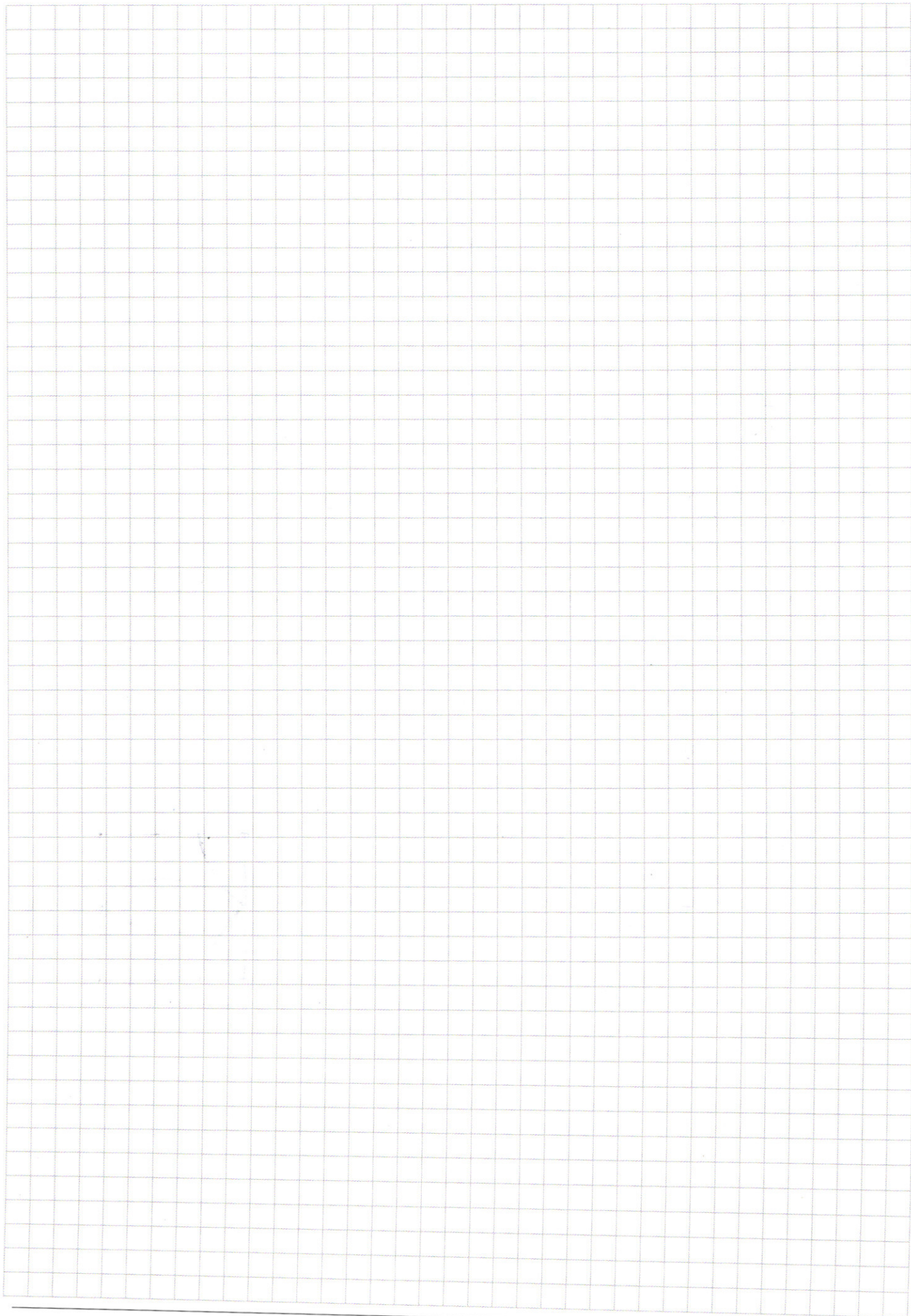
$$\textcircled{1} \begin{cases} x-3-y \geq 0 \\ x-3+y \geq 0 \\ x-3-y+x-3+y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \leq x-3 \\ y \geq 3-x \\ x \leq 6 \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} x-3-y \leq 0 \\ x-3+y \leq 0 \\ -x+3+y-x+3-y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \geq x-3 \\ y \leq 3-x \\ x \geq 0 \end{cases}$$

$$\textcircled{3} \begin{cases} x-3-y \geq 0 \\ x-3+y \leq 0 \\ x-3-y+x-3+y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \geq x-3 \\ y \leq 3-x \\ -2y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \leq x-3 \\ y \leq 3-x \\ y \geq -3 \end{cases}$$

$$\textcircled{4} \begin{cases} x-3-y \leq 0 \\ x-3+y \geq 0 \\ -x+3+y-x+3-y \leq 6 \end{cases} \quad \begin{cases} y \geq x-3 \\ y \geq 3-x \\ 2y \leq 6; \quad y \leq 3 \end{cases}$$





☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

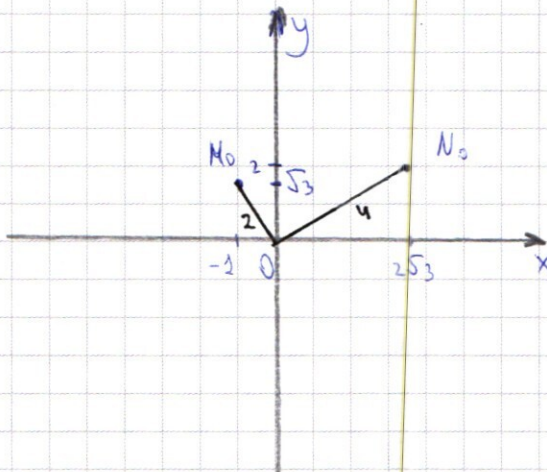
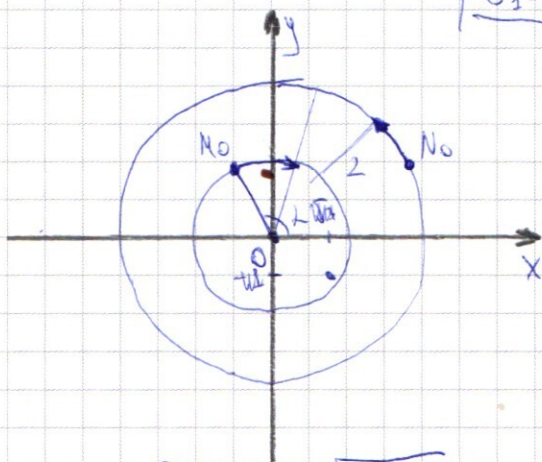
Страница №
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N3

$$\boxed{U_1 = U_2}$$

$$2\sqrt{1} = 2\sqrt{1}; \quad 2\sqrt{1} = 2\sqrt{1}$$



$$R_m = \sqrt{(-1)^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{1+3} = 2$$

$R_m = 2$ ω с центром в $(0;0)$ и радиусом $R_m = 2$

$$R_n = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (2)^2} = \sqrt{12+4} = 4$$

$R_n = 4$ ω с центром в $(0,0)$ и радиусом $R_n = 4$

кратчайшее расстояние $R_n - R_m = 2$

$y = kx$; $M(x_m, y_m)$; $N(x_n, y_n)$; M, N, O лежат на прямой $y = kx$

$$\begin{cases} y_n = k \cdot x \\ L_0 = L_0 - 2t \\ L = \beta_1 \\ \beta_0 = \beta_0 + t \end{cases}$$

$$x = \frac{-1 + \sqrt{13}}{2}; \quad \left(\frac{-1 + \sqrt{13}}{2} + 5 \right) = \frac{9 + \sqrt{13}}{2}; \quad x^3 - x + 10 = \left(\frac{-1 + \sqrt{13}}{2} \right)^3 -$$

№2

$a+b \neq 0 \quad b \neq 0$!

$$\begin{cases} 3(a+b)x + 12y = a \\ 4bx + (a+b)by = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 12y = -3(a+b)x + a \\ (a+b)by = -4b \cdot x + 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = -\frac{1}{4}(a+b)x + \frac{a}{12} \\ y = -\frac{4b}{(a+b)b}x + \frac{3}{(a+b)b} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+b=4 \\ a+b=-4 \\ ab(a+b)=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=4 \\ a+b=-4 \\ ab(a+b)=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=4 \\ a+b=-4 \\ ab(a+b)=1 \end{cases}$$

$$4b^2 - 16b + 1 = 0 \quad D = 16^2 - 4 \cdot 4 = 16^2 - 16 = 16(16-1) = 16 \cdot 15;$$

$$\begin{cases} a+b=4 \\ a+b=-4 \\ ab(a+b)=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=4 \\ a+b=-4 \\ ab(a+b)=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=4 \\ a+b=-4 \\ ab(a+b)=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+b=0 \\ a+b=0 \\ ab(a+b)=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=0 \\ a+b=0 \\ ab(a+b)=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=0 \\ a+b=0 \\ ab(a+b)=1 \end{cases}$$

№3

$$(x+3)\sqrt{x^3-x+10} = x^2+5x+6 = (x+3)(x+2); \quad (x+3)\sqrt{x^3-x+10} = (x+3)(x+2) \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x+3=0 \\ x^3-x+10 \geq 0 \\ x+3 \neq 0 \\ \sqrt{x^3-x+10} = x+2 \\ x^3-x+10 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=-3 \\ -27+3+10 \leq 0 \\ \sqrt{x^3-x+10} = x+2 \\ x^3-x+10 \geq 0 \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4

$$x^3+1 = (x+1)(x^2-x+1) = x^3 - x^2 + x + 1$$

$$2x^4 + x^2 - 2x - 3x^2 | x-1 | + 1 \geq 0 ; (x-2) + 2x^4 - 3x^2 | x-1 | \geq 0$$

$$(x-2)^2 + x^2(2x-3) | x-1 | \geq 0$$

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

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

$D = 9 - 4 \cdot 2 \cdot (-3) = 57$

$2x^3(x+1) - 2x(x+1) \cdot (x+1)(x^2-x+1) = (x+1)(2x^3 - 2x + x^2 - x + 1) \geq 0$

$(x-1)(2x^3 + x^2 - 2x^3 - x^2 - 3x + 1) \leq 0 ; 2x^3 - 2x - x + x^2 + 1 = 2x(x^2 - 1) + (x^2 - x + 1)$

№5

кол-во различных чисел произв. цифр которых равно 1400 = $2^3 \cdot 5^2 \cdot 7$

2, 2, 2, 5, 5, 7, 1, 1 ;

4, 2, 5, 5, 7, 1, 1, 1

8, 5, 5, 7, 1, 1, 1, 1

или

$\frac{8!}{3!2!2!} = 1680$

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

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

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

$= 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 8 + 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 + 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 8 = 5 \cdot 7 \cdot 8 (2 \cdot 3 + 2 \cdot 6 + 3) = 5 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 21 = 5 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 21 = 3 \cdot 5 \cdot 7^2 \cdot 8$

$= 15 \cdot 7^2 \cdot 8 = 110 \cdot 7^2 = 5380$

$-\frac{3^3}{2 \cdot 2} + \frac{9}{4} - 3 \cdot \frac{9}{2} + 1$

$2x^3 + x^2 - 2x + 1 = 0 \quad -\frac{27}{4} + \frac{9}{4} - 3 \cdot \frac{9}{2} + 1$

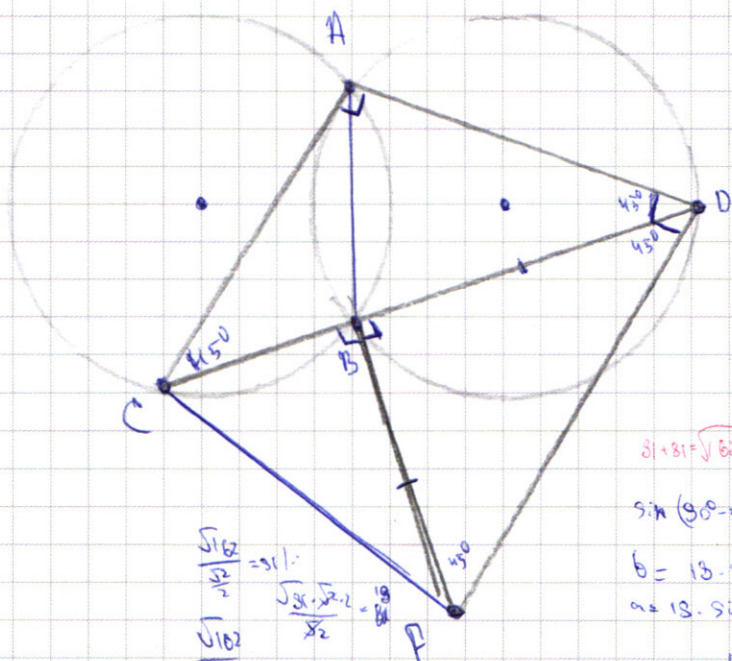
$-3x^2(1-x) = -3x^2 + 3x^3$

-8

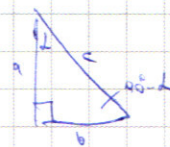
$-2 + 1 - 3 + 1$

$-16 + 4 + 6 = 1$

№ 8 ! R=g CF-2



$$\sin L = \frac{b}{a}; \quad \sin 30^\circ - L = \frac{a}{c} = \cos L$$



$$\frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \frac{1}{2}$$

$$81 + 81 = \sqrt{62} \quad \sin 30^\circ = \frac{1}{2}; \quad \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \cos L = \sin(30^\circ - L)$$

$$\sin(30^\circ - 30^\circ)$$

$$b = 18 \cdot \sin L$$

$$a = 18 \cdot \sin(30^\circ - L)$$

$$a^2 + b^2 = 18^2 \cdot \sin^2 L + 18^2 \cdot \sin^2(30^\circ - L) =$$

$$= 18^2 \cdot \sin^2 L + 18^2 \cdot \cos^2 L = 18^2 (\sin^2 L + \cos^2 L) = 18^2$$

$$\frac{\sqrt{162}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \sin L; \quad \frac{\sqrt{36} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 18$$

$$R = g$$

$$\frac{a}{\sin(30^\circ - L)} = 18; \quad \frac{b}{\sin L} = 18$$

