МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 1 ШИФІ

Бланк задания должен быть вложен в ра
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 двигается по часовой стрелке, а жук – против. В начальный момент времени муравей и жук находятся в точках $M_0\left(-1;\sqrt{3}\right)$ и $N_0\left(2\sqrt{3};2\right)$ 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 $2x^4+x^2-2x-3x^2|x-1|+1\geqslant 0$.

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3.

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

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

$(x+3)(\sqrt{x^3-x+10} - (x+2)) = 0$

$x+3=0$ или $\sqrt{x^3-x+10} = x+2$

$x=-3$

$\begin{cases} x^3-x+10 = x^2+4x+4 \\ x+2 \geq 0 \end{cases}$

$\begin{cases} x^3-5x+6-x^2=0 \\ x \geq -2 \end{cases}$ $f(x) = x^3-5x+6-x^2=0$

~~[illegible]~~ $f(2) = 8-10+6-4=0 \Rightarrow 2$ - корень уравнения

$\begin{cases} (x-2)(x^2+x-3)=0 \\ x \geq -2 \end{cases}$

$$\begin{array}{r|l} -\,x^3-\cancel{x}^2-5x+6 & x-2 \\ \cline{2-2} x^3-x^2 & x^2+x-3 \\ \cline{1-1} -\,x^2-5x & \\ x^2-2x & \\ \cline{1-1} -\,-3x+6 & \\ -3x+6 & \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$$

$\begin{cases} \left[\begin{array}{l} x-2=0 \\ x^2+x-3=0 \end{array}\right. \\ x \geq -2 \end{cases}$

$x^2+x-3=0$

$D = 1+12 = 13$

$x = \frac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$, $\left[\begin{array}{l} x=\frac{-1+\sqrt{13}}{2} \\ x=\frac{-1-\sqrt{13}}{2} \end{array}\right.$

$\begin{cases} \left[\begin{array}{l} x=2 \\ x=\frac{-1+\sqrt{13}}{2} \\ x=\frac{-1-\sqrt{13}}{2} \end{array}\right. \\ x \geq -2 \end{cases}$

$\frac{-1+\sqrt{13}}{2} \vee -2$

$-1+\sqrt{13} \vee -4$

$\sqrt{13} > -3 \Rightarrow \frac{-1+\sqrt{13}}{2}$ удвалетворяет ~~уд~~ ограничению

$\frac{-1-\sqrt{13}}{2} \vee -2$

$-1-\sqrt{13} \vee -4$

$-\sqrt{13} \vee -3$

$3 \vee \sqrt{13}$

$3 < \sqrt{13} \Rightarrow \frac{-1-\sqrt{13}}{2}$ не удвалетворяет условию

Так же $-3<-2 \Rightarrow -3$ не является корнем

Ответ: $\frac{-1+\sqrt{13}}{2}$; 2

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

№2.

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

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

$$\begin{cases} -\frac{(a+b)x}{4}+\frac{a}{12}=y \\ -\frac{4x}{a+b}+\frac{1}{(a+b)b}=y \end{cases}$$; $b \neq 0$ так как если подставить $b=0$ во второе уравнение мы получим $0=1$, что неверно

Если мы хотим, что бы система имела бесконечно много решений, в нашей системе два линейных уравнения $\Rightarrow$ они должны быть одинаковы то есть коэффициенты перед x и свободные члены равны; получаем систему:

$$\begin{cases} -\frac{(a+b)}{4}=-\frac{4}{a+b} \\ \frac{a}{12}=\frac{1}{(a+b)b} \end{cases}$$

$$\begin{cases} (a+b)^2=16 \\ ab(a+b)=12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+b=4 \\ ab\cdot 4=12 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} a+b=-4 \\ ab\cdot 4=-12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+b=4 \\ ab=3 \end{cases} \qquad \begin{cases} a+b=-4 \\ ab=-3 \end{cases}$$

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

$$\left[\begin{array}{l} b=3 \\ b=+1 \end{array}\right. \quad \left[\begin{array}{l} \begin{cases} b=3 \\ a=1 \end{cases} \\ \begin{cases} b=1 \\ a=3 \end{cases} \end{array}\right. \qquad \left[\begin{array}{l} \begin{cases} b=-1 \\ a=-3 \end{cases} \\ \begin{cases} b=-3 \\ a=-1 \end{cases} \end{array}\right. \quad \left[\begin{array}{l} b=-1 \\ b=-3 \end{array}\right.$$

Ответ: пары $(a; b)$, при которых система имеет бесконечно много решений:

$(1;3)$; $(3;1)$; $(-3;-1)$; $(-1;-3)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 7.

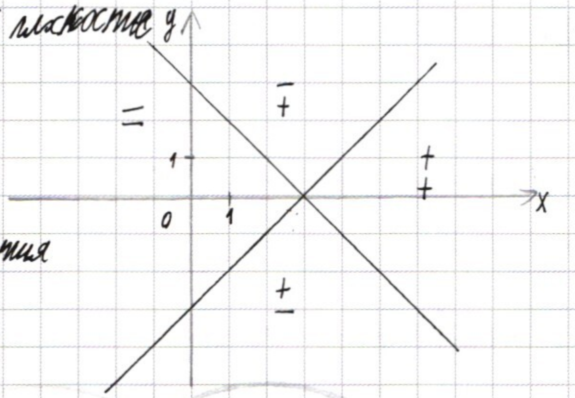
$$\begin{cases} |x-3-y|+|x-3+y| \leqslant 6 \\ (|x|-3)^2+(|y|-4)^2=25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} |x-3-y|+|x-3+y| \leqslant 6 \\ \left[\begin{array}{l} (x-3)^2+(y-3)=5^2, x\geqslant 0; y\geqslant 0 \\ (x-3)^2+(y+3)=5^2, x\geqslant 0; y<0 \\ (x+3)^2+(y-3)^2=5^2, x<0; y\geqslant 0 \\ (x+3)^2+(y+3)^2=5, x<0; y<0 \end{array}\right. \end{cases}$$

~~модули первого уравнения системы~~

первое „уравнение" системы обнуляется на прямых $y=x-3$ и $y=-x+3$

изобразим раскрытие модуля на координатной плоскости



~~Зна~~ Раскрытие модуля мы будем узнавать, подставляя одну из точек ~~части~~ одной из четырёх областей в уравнение. Знаки раскрытия модуля $|x-3-y|$ и модуля $|x-3+y|$ буду обозначать знаками $\overset{-}{-}$ или $\overset{-}{+}$; $\overset{+}{-}$; $\overset{+}{+}$

„$\overset{-}{-}$": $-x+3+y-x+3-y=6$

$x=0$

„$\overset{-}{+}$": $-x+3+y+x-3+y=6$

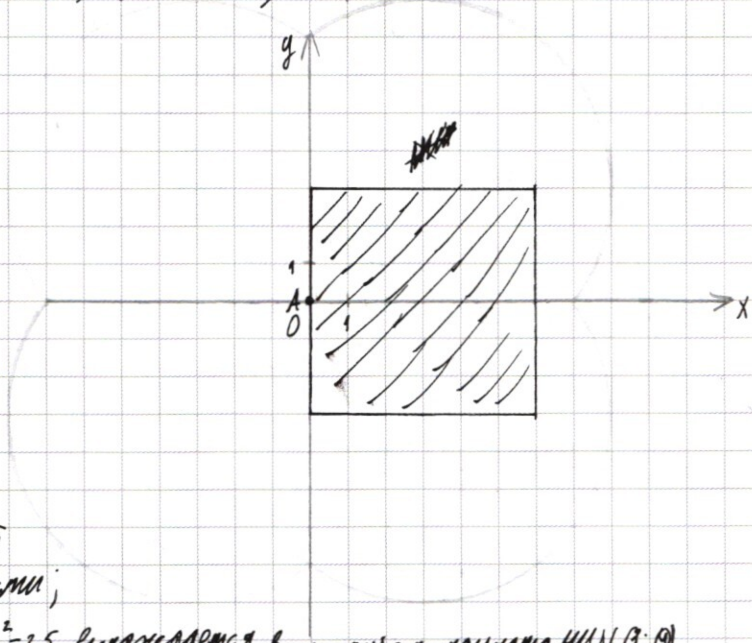
$y=3$

„$\overset{+}{+}$" $x-3-y+x-3+y=6$

$x=6$

„$\overset{+}{-}$" $x-3-y-x+3-y=6$

$y=-3$



Изображу множество всех точек уравнений нашей системы на координатной плоскости;

при x и y равные 0 уравнение $(|x|-3)^2+(|y|-4)^2=25$ вырождается в ~~точку~~ с координатами $A(0;0)$

закрашенная область квадрата соответствует уравнению $|x-3-y|+|x-3+y| \leq 6$

На рисунке мы видим только одно пересечение графиков уравнений — это точка $A(0;0)$ следовательно это и будет решением системы.

Ответ: $(0;0)$

№5.

$1400 = 14\cdot 100 = 7\cdot 2\cdot 5\cdot 5\cdot 2\cdot 2$, если число восьмизначное, то оно может состоять только из чисел: $7;2;5;5;2;2;1;1$ или $7;4;2;5;5;1;1;1$ или $7;8;5;5;1;1;1;1$ количество чисел с набором (1) равно: $\frac{8!}{3!\,2!\,2!} = \frac{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7\cdot 8}{2\cdot 3\cdot 2\cdot 2} = 30\cdot 56 = 1680$

$$\begin{array}{r} \times\ 140 \\ 56 \\ \hline 84\ \\ 70\ \ \\ \hline 7840 \end{array}$$

с набором цифр (2) равно: $\frac{8!}{2!\,3!} = \frac{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7\cdot 8}{2\cdot 3} = 20\cdot 7\cdot 56 = 140\cdot 56 = 7840$

с набором цифр (3) равно: $\frac{8!}{2!\,4!} = \frac{\cancel{2}\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7\cdot 8}{\cancel{2}\cdot 2\cdot \cancel{3}\cdot \cancel{4}} = 30\cdot 28 = 840$

$$\begin{array}{r} \times\ 28 \\ 30 \\ \hline 840 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +\ 1680 \\ 7840 \\ 840 \\ \hline 10360 \end{array}$$

Ответ: 10'360

№6.

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

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

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

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

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

$D = 9+16 = 5^2$

$x_1 = \frac{-3+5}{4} = \frac{1}{2}$

$x_2 = \frac{-3-5}{4} = -2$

$2x^2(x-\frac{1}{2})(x+2) - (2x-1) \geq 0$

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

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

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

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

$f(-1) = -1+2-1 = 0 \Rightarrow -1$ - корень

$$\begin{array}{r|l} x^3+2x^2+0\cdot x-1 & x+1 \\ \cline{2-2} -\ x^3+x^2\qquad\qquad & x^2+x-1 \\ \cline{1-1} x^2+0\cdot x\qquad & \\ -\ x^2+1\cdot x\qquad & \\ \cline{1-1} -x-1 & \\ -\ -x-1 & \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$$

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

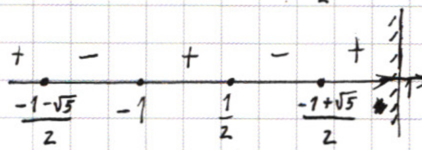
$x^2+x-1=0$

$D = 1+4 = 5$

$x_1 = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$

$x_2 = \frac{-1-\sqrt{5}}{2}$

$(2x-1)(x+1)(x-\frac{-1+\sqrt{5}}{2})(x-\frac{-1-\sqrt{5}}{2}) \geq 0$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

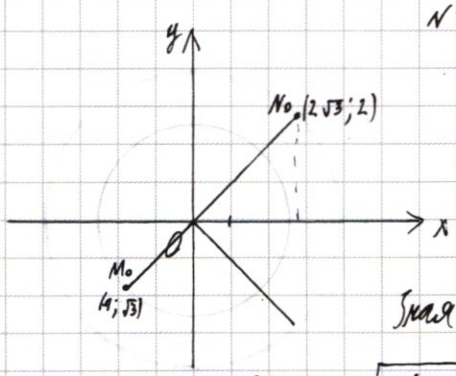
$x>1$: $x^2(2x^2+1-3x+3)-(2x-1)\geq 0$

$x^2(2x^2-3x+4)-(2x-1)\geq 0$ $\quad D=9-4\cdot4\cdot2<0 \Rightarrow x^2(2x^2-3x+4)$ никогда не обращается в 0, учитывая, что при $x>1$ $x^2(2x^2-3x+4)$ возрастает быстрее, чем $2x-1$, то их разность всегда будет неотрицательна следовательно при всех $x>1$ неравенство верно.

Присоединяя промежутки, которые мы нашли ранее, получаем $x\in(-\infty;\frac{-1-\sqrt5}{2}]\cup[-1;\frac12]\cup$
$\cup[\frac{-1+\sqrt5}{2};1]\cup(1;+\infty)$

Ответ: $(-\infty;\frac{-1-\sqrt5}{2}]\cup[-1;\frac12]\cup[\frac{-1+\sqrt5}{2};+\infty)$

№1



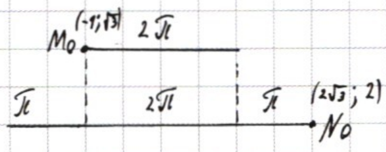
На координатной плоскости не будем отмечать единичные отрезки, в этой задаче нам это не пригодится.

Зная координаты мы можем рассчитать радиусы окружностей; окружность муравья: $R_1=\sqrt{(-1)^2+\sqrt3^2}=2$

окружность жука $R_2=\sqrt{2^2+3\cdot4}=4$

ещё в начальный момент через точки можно провести прямую, проходящую через начало координат так как тангенсы углов наклона радиусов совпадают

Если развернуть ~~окружность~~ полуокружности, то мы увидим:



Между ними было расстояние $1+2\sqrt3$ (если смотреть на схему), а ~~будет~~ когда они пройдут $\frac{1+2\sqrt3}{2}$, то это будет самая близкая точка между ними

Ответ: $(4;0)$; $(-4;0)$

☐ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3. $(x+3)\sqrt{x^3-x+10}=x^2+5x+6$ $\quad x^2+5x+6=0$ $\quad \left[\begin{array}{l} x=-3 \\ x=-2 \end{array}\right.$

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

$(x+3)\sqrt{x^3-x+10}-(x+3)(x+2)=0$

$(x+3)(\sqrt{x^3-x+10}-(x+2))=0$

$x+3=0$ или $\sqrt{x^3-x+10}=x+2$ $\quad f(x)=x^3-x+10=0$

$x=-3$ $\quad \begin{cases} x^3-x+10=x^2+4x+4 \\ x\geq -2 \end{cases}$ $\quad f(x)=x^3-x^2-5x+6=0$

$\cancel{f(1)=1-1-5+6}$ $\quad f(2)=8-4-10+6=0$

$\cancel{x^3-x^2-5x+6}$ $\big|$ $\cancel{x-2}$, $\cancel{x^2-x+7}$

$\cancel{x^3-2x^2}$, $\cancel{-x^2-5x}$, $\cancel{-x^2+2x}$, $-7x+6$

$x^3-x^2-5x+6 \;\big|\; x-2$

$x^3-2x^2 \qquad x^2+x-3$

x^2-5x

x^2-2x

$-3x+6$

$-3x+6$

0

$\begin{cases} (x^2+x-3)(x-2)=0 \\ x\geq -2 \end{cases}$

$\begin{cases} \left[\begin{array}{l} x^2+x-3=0 \\ x=2 \end{array}\right. \\ x\geq -2 \end{cases}$ $\quad D=1+12=\sqrt{13}^2$

$x_3=\frac{-1+\sqrt{13}}{2}$

$x_4=\frac{-1+\sqrt{13}}{2}$

4. $2x^4+x^2-2x-3x^2|x-1|+1\geq 0$

$x\geq 1$

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

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

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

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

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

5. $1400=14\cdot 100=7\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 5\cdot 5\cdot 1\cdot 1$

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

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

$56\cdot 3=168$

$30\cdot 56=1680$

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

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

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

$-\frac{3(a+b)}{4}=-\frac{4}{a+b}$

$\frac{a+b}{4}=\frac{4}{a+b}$

$(a+b)^2=16$

$\frac{a}{12}=\frac{1}{(a+b)b}$, $a+b=4$

$\frac{a}{12}=\frac{1}{4b}\Rightarrow ab=3$

$-\frac{4}{a+b}$

$\frac{a}{12}=\frac{1}{-4b}\Rightarrow -ab=3$

$\begin{cases} a+b=4 \\ ab=3 \end{cases}$

$\begin{cases} a=4-b \\ -b^2+4b-3=0 \end{cases}$

$\left[\begin{array}{l} a=3;\ b=1 \\ a=1;\ b=3 \end{array}\right.$

$b^2-4b+3=0$

$b=1$

$b=3$

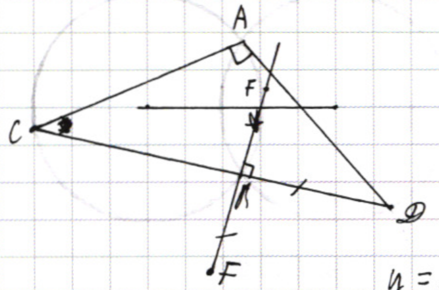
$\begin{cases} a+b=-4 \\ -ab=3 \end{cases}$

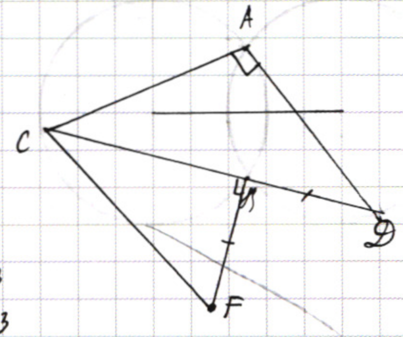
$\begin{cases} a=(-b-4) \\ b^2+4b-3=0 \end{cases}$

$\left[\begin{array}{l} b=-3;\ a=-1 \\ b=-1;\ a=-3 \end{array}\right.$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)





$y = x-3$

$y = -x+3$

① ②

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

$(x-3)^2 + (|y|-3)^2 = 5^2;\ x \ge 0$

$(x+3)^2 + (|y|-3)^2 = 5^2;\ x<0$

$$\left[\begin{array}{l} (x-3)^2+(y-3)^2=5^2;\ x\ge0,\ y\ge0 \\ (x-3)^2+(y+3)^2=5^2;\ x\ge0;\ y<0 \\ (x+3)^2+(y-3)^2=5^2;\ x<0;\ y\ge0 \\ (x+3)^2+(y+3)^2=5^2;\ x<0;\ y<0 \end{array}\right.$$

„−−" $-x+3+y-x+3-y-6=0$

$-2x=0$

$x=0$

„−+" $-x+3+y+x-3+y-6=$

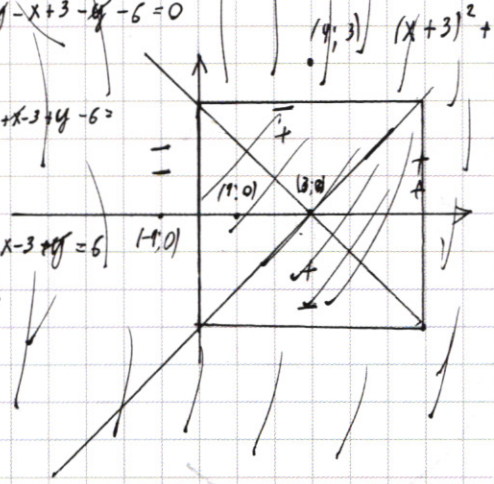
$=2y=6$

$y=3$

„++" $x-3-y+x-3+y=6$

$2x=12$

$x=6$



$|4-3-3|+|4-3+3| \le 6$

$2+4 \le 6$

~~$|1-3-0|+|0-3| \le 6$~~

$4 \le 6$

$|-1-3|+|-1-3| \le 6$

(−2;0)

(4;2)

(2;4)

(5;0)

5^2+1

2+2 $16+6+1=$

$=22+1=23$

$$\begin{array}{r} 56 \\ 30 \\ \hline 1680 \end{array}$$

4\. $(2x^4+x^2-3x^2|x-1|)-(2x-1) \ge 0$

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

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

$x \ge 1$ $\quad D = 9-2\cdot4\cdot4$

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

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

$x^2(2x^2+3x-2)-(2x-1) \ge 0$ $\quad 2x^2+3x-2=0$

$D = 9+16=25$

$2x^2((x-\frac{1}{2})(x+2))-(2x-1) \ge 0$ $\quad x_1 = \frac{-3+5}{4} = \frac{1}{2}$

$x^2(2x-1)(x+2)-(2x-1) \ge 0$ $\quad x_2 = \frac{-3-5}{4} = -2$

$(2x-1)(x^2(x+2)-1) \ge 0$

$(2x-1)(x^3+2x^2-1) \ge 0$ $\quad f(-1)=$

$$\begin{array}{r|l} x^3+2x^2+0\cdot x-1 & x+1 \\ \hline -(x^3+x^2) & x^2+x-1 \\ x^2+0x & \\ -(x^2+x) & \\ -x-1 & \\ -(-x-1) & \\ 0 & \end{array}$$

$(2x-1)(x+1)(x^2+x-1) \ge 0$ $\quad x^2+x-1=0$

$(2x-1)(x+1)(x-\frac{-1+\sqrt5}{2})(x-\frac{-1-\sqrt5}{2}) \ge 0$ $\quad D = 1+4 = \sqrt5^2$

$x_1 = \frac{-1+\sqrt5}{2}$ $\quad \sqrt5 = 2{,}23$

$x_2 = \frac{-1-\sqrt5}{2}$ $\quad \frac{1{,}23}{2} \ge \frac{1}{2}$

$x \ge 1$

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

$\frac{-1-\sqrt5}{2} \quad -1 \quad \frac{1}{2} \quad \frac{-1+\sqrt5}{2} \quad x$

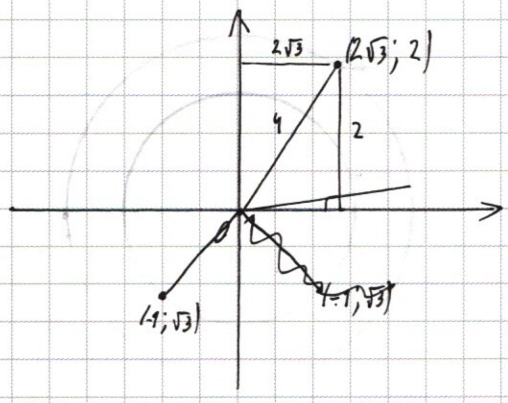
☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

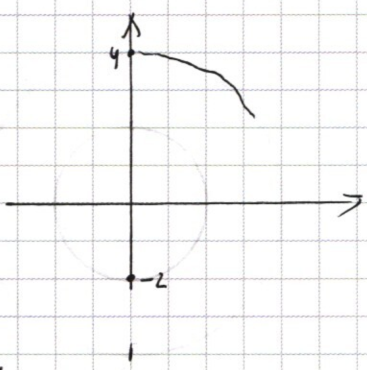
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$\sqrt{2^2+4\cdot 3} = 4$

$\sqrt{1^2+3} = 2$



$\frac{1}{8} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$

$\frac{1}{5} = \frac{1}{4}$

$5 = 4v$

$\frac{1}{5} = \frac{1}{\frac{2\pi R_1}{v}} + \frac{1}{\frac{2\pi R_2}{v}}$

$\frac{1}{5} = \frac{v}{4\pi} - \frac{v}{8\pi}$

$\frac{1}{5} = \frac{2v}{8\pi} - \frac{v}{8v}$

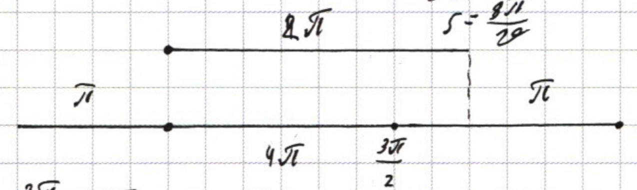
$\frac{1}{5} = \frac{v}{8\pi}$

$5v = 8\pi$

$5 = \frac{8\pi}{v}$

2π

4π



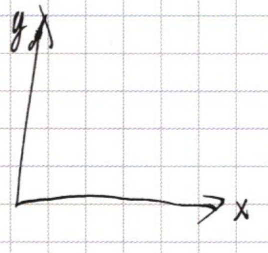
$\frac{3\pi}{2v} = \frac{3\pi}{2}$ $\frac{2\pi}{3} = 120°$

$\frac{3\pi}{2\cdot v}$ — встречи

$\frac{3\pi}{2v} \cdot v$

$\frac{3\pi}{2}$

$\frac{1+2\sqrt{3}}{2}$



-1

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)