МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 3 ШИФ

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

1. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 700. 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 50 раз, сумма S увеличится в 10 раз. А как изменится S, если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \ldots, b_{3000}$), увеличить в 2 раза?

3. [4 балла] Решите уравнение $\left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}\right)\sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$.

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

5. [5 баллов] По воде вокруг поплавка против часовой стрелки по двум окружностям скользят водомерка и жук-плавунец. На поверхности воды введена прямоугольная система координат, в которой поплавок (общий центр окружностей) находится в точке $(0;0)$. Скорость водомерки в два раза больше скорости жука. В начальный момент времени водомерка и жук находятся в точках $M_0\left(-2; -2\sqrt{7}\right)$ и $N_0\left(5; 5\sqrt{7}\right)$ соответственно. Определите координаты всех положений жука, при которых расстояние между насекомыми будет кратчайшим.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 5 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 $\angle CAD = 90°$. 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.

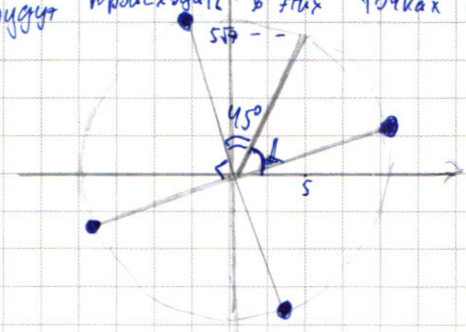
   б) Пусть дополнительно известно, что $BC = 6$. Найдите площадь треугольника ACF.

7. [6 баллов] Найдите все значения параметра a, при каждом из которых система

$$\begin{cases} |y-6-x| + |y-6+x| = 12, \\ (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

будет увеличиваться на 90° (т.е. будет 4 различных точки, и их встречи будут происходить в этих точках всегда)



(● - координаты жука) когда между насекомыми кратчайшее расстояние)

Ответ: $\left(-\frac{5\sqrt{2}(1+\sqrt{7})}{2}; \frac{5\sqrt{2}\sqrt{(3-\sqrt{7})(5+\sqrt{7})}}{2}\right)$;

$\left(-\frac{5\sqrt{2}\sqrt{(3-\sqrt{7})(5+\sqrt{7})}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}(1+\sqrt{7})}{2}\right)$;

$\left(\frac{5\sqrt{2}(1+\sqrt{7})}{2}; -\frac{5\sqrt{2}\sqrt{(3-\sqrt{7})(5+\sqrt{7})}}{2}\right)$;

$\left(\frac{5\sqrt{2}\sqrt{(3-\sqrt{7})(5+\sqrt{7})}}{2}; \frac{5\sqrt{2}(1+\sqrt{7})}{2}\right)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Расстояние между жуком и водомеркой будет кратчайшим, когда их местоположения и ~~и~~ т О находятся на одной прямой и водомерка между жуком и т О

Их пути относятся как $\frac{2\pi r}{2\pi R} = \frac{2}{5}$

Если бы водомерка двигалась по окружности жука, то она бы двигалась в $\frac{5}{2} \cdot 2 = 5$ раз быстрее, чем жук

Пусть водомерка движется ~~по~~ той же окружности, что и жук, тогда её скорость в 5 раз больше. Поскольку она его догоняет, то их относительная скорость равна $4v$ (где v - скорость жука). Т.к. расстояние между ними π радиан, то ~~время до их встре~~ жук до их встречи пройдёт расстояние $\frac{\pi}{4}$ радиан, т.е. α увеличится на $45°$; $\sin\alpha = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$; $\cos\alpha = \frac{1}{2\sqrt{2}}$

$$\sin(\alpha+45°) = \sin\alpha \cdot \cos\frac{\pi}{4} + \cos\alpha \cdot \sin\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}\left(\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{2\sqrt{2}}\right) = \frac{1+\sqrt{7}}{4}$$

$$\sin(\alpha+45°) = \frac{l}{R} = \frac{l}{10\sqrt{2}}$$

$$l = \frac{(1+\sqrt{7}) \cdot 10\sqrt{2}}{4} = \frac{5\sqrt{2}(1+\sqrt{7})}{2}$$

Т.к. α больше $45°$, то $\alpha+45°$ лежит во II четверти

~~$\cos(\alpha+45°)$~~ $$h = \sqrt{R^2 - l^2} = \sqrt{100 \cdot 2 - \frac{25 \cdot 2(1+\sqrt{7})^2}{4 \cdot 2}} = \sqrt{\frac{100 \cdot 4 - 25(1+\sqrt{7})^2}{2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{25(16-(1+\sqrt{7})^2}{2}} = \sqrt{\frac{25(3-\sqrt{7})(5+\sqrt{7})}{2}} = \frac{5\sqrt{2}\sqrt{(3-\sqrt{7})(5+\sqrt{7})}}{2}$$

Координаты первой встречи $\left(-\frac{5\sqrt{2}(1+\sqrt{7})}{2}; \frac{5\sqrt{2}\sqrt{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})}}{2}\right)$

Т.к. теперь расстояние до их следующей встречи 2π (на окружности), то ~~жук будет~~ угол положения жука

$9\frac{b_1(q^{3000}-1)}{q-1} = 49\frac{b_1 q^2(q^{3000}-1)}{(q-1)(q^2+q+1)}$

$49\frac{q^2}{q^2+q+1} = 9 \quad (b_1 \neq 0;\ q \neq 1;\ q \neq 0)$

$49q^2 = 9q^2 + 9q + 9$

$40q^2 - 9q - 9 = 0$

$D = 9\cdot 9 + 9\cdot 4\cdot 40 = 9\cdot 169 = 3^2\cdot 13^2$

$q_1 = \frac{9+39}{80} = \frac{48}{80} = \frac{24}{40} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$q_2 < 0$ не удовлетворяет условию задачи

Значит $q = \frac{6}{10}$

Пусть S изменилась в K раз

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

$\frac{b_1 q(q^{3000}-1)}{q^2-1}$ - сумма членов этой геом. прогрессии с чётными номерами ($b_1 q$ - первый член, q^2 - знаменатель; 1500 членов)

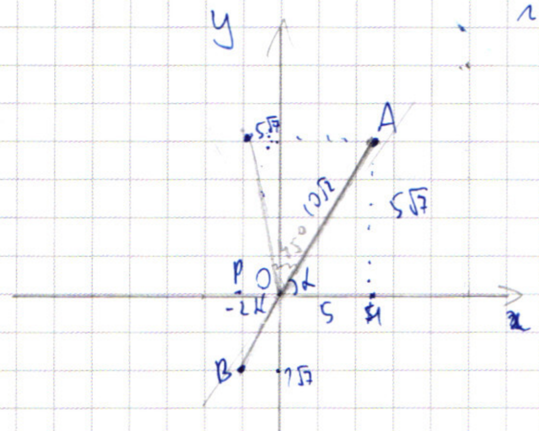
$\frac{b_1 q(q^{3000}-1)}{(q-1)(q+1)} = \frac{b_1(q^{3000}-1)}{q-1}\cdot\frac{q}{q+1} = S\cdot\frac{q}{q+1}$

$KS = S + S\cdot\frac{q}{q+1}$

$K = 1 + \frac{6}{10} : \left(\frac{6}{10}+1\right) = 1 + \frac{6\cdot 10}{10\cdot 16} = 1 + \frac{6}{16} = 1 + \frac{3}{8} = \frac{11}{8}$

Ответ: увеличится в $\frac{11}{8}$ раз

№ 5



Пусть R - радиус окружности, по которой движется жук, $R = \sqrt{5^2 + 5^2\cdot 7} = 10\sqrt{2}$

r - радиус окружности, по которой движется водомерка $r = \sqrt{2^2 + 2^2\cdot 7} = 4\sqrt{2}$

Пусть жук находится в т. A, водомерка в т. B, т. O - т. $(0;0)$, т. H $(5;0)$, т. P $(-2;0)$, $\angle AHO = \angle BPO = 90°$

$\frac{AO}{BO} = \frac{AH}{BP} = \frac{PO}{OH} = \frac{5}{2}$ $\Rightarrow$ $\triangle BPO \sim \triangle AHO$ $\Rightarrow$ $\angle AOH = \angle BOP = \alpha$

т B, O, A - лежат на одной прямой,

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$(6;6)$ и $(-6;6)$ соответственно, тогда радиус окружностей равен 2, значит $a=4$

При $0\le a<4$ окружности не пересекают квадрат

При $4\le a<40$ окружности с центрами в I и II четвертях пересекают квадрат в 2 точках каждая (4 решения)

При $40\le a\le 100$ имеется больше 2 решений

При $a=100$ верхние окружности пересекают квадрат в 2ух точках $(0;0)$; $(0;12)$, но нижние пересекают квадрат дополнительно в двух других точках

При $a=14^2+18^2=4^2(7^2+9^2)=4^2(49+81)=16\cdot130=2080$

$$\begin{array}{r}16\\ \times13\\ \hline 48\\ 16\\ \hline 208\end{array}$$

две нижние окружности касаются вершин $(6;12)$ и $(-6;12)$ квадрата, а две верхние его не касаются

При $40<a<2080$ окружности с центрами в т. $(8;-6)$ и $(-8;-6)$ пересекают квадрат хотя бы в 3 различных точках

При $a=40$ имеется 4 решения $(6;0)$; $(6;12)$; $(-6;0)$; $(-6;12)$

При $a>2080$ решений нет

Ответ: 4; 2080

№2

$S=\dfrac{b_1(q^{3000}-1)}{q-1}$ $\quad q$ – знаменатель этой прогрессии

$10S=S+49\dfrac{b_1q^2(q^{3\cdot1000}-1)}{q^3-1}$

$\dfrac{b_1q^2(q^{3000}-1)}{q^3-1}$ – сумма членов этой геом прогрессии, с номерами кратными 3 (первый член b_1q^2, знаменатель q^3) 1000 членов)

$\sqrt{x^3-4x+80} = \sqrt{2}\,(x+4)$

$\begin{cases} x^3-4x+80 \geq 0, \\ x+4 \geq 0 \end{cases}$

$x^3-4x+80 = 2(x+4)^2$

$x^3-4x+80 = 2x^2+16x+32$

$x^3-2x^2-20x+48=0$

$x=4$ является корнем данного уравнения

$$\begin{array}{l|l} x^3-2x^2-20x+48 & x-4 \\ \underline{x^3-4x^2} & x^2+2x-12 \\ \quad 2x^2-20x & \\ \quad \underline{2x^2-8x} & \\ \qquad -12x+48 & \\ \qquad \underline{-12x+48} & \\ \qquad\qquad 0 & \end{array}$$

$x^2+2x-12=0$

$D = 4+48 = 4\cdot 13$

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

$x_2 = \frac{-2-2\sqrt{13}}{2} = -1-\sqrt{13}$

Проверим значения $4;\ -1+\sqrt{13};\ -1-\sqrt{13}$. ~~?~~ удовлетворяют ли они условиям $\begin{cases} x^3-4x+80 \geq 0, \\ x+4 \geq 0 \end{cases}$

$x=-1-\sqrt{13}$ не удовлетворяет условию $x+4 \geq 0$

$x=4$ удовлетворяет обоим условиям

$x=-1+\sqrt{13}$ удовлетворяет обоим условиям

Ответ: $x=4$; $x=-1+\sqrt{13}$

№ 4

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

I $x-2<0 \Rightarrow x<2$

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

$2x^4+x^2-4x+3x^3-6x^2+4 \geq 0$

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 1

$\overline{a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7a_8} = a$

$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8 = 700$

Пусть восьмизначное число a состоит из восьми цифр $a_1; a_2 \dots a_8$, тогда произведение этих цифр должно быть равно 700. Разложим 700 на простые множители, т.е. $700 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7$, т.к. любая цифра числа (a_i) не превосходит 9, то возможны 2 случая: 1) в числе a есть цифры $2;2;5;5;7$, а остальные единицы; таких чисел $\frac{8!}{3!\,2\cdot 2} = \frac{8\cdot7\cdot6\cdot5\cdot4}{2\cdot2} = 8\cdot7\cdot5\cdot6\cdot$

2) в числе a есть цифры $4;5;5;7$, а остальные единицы; таких чисел $\frac{8!}{4!\cdot 2} = \frac{8\cdot7\cdot6\cdot5}{2} = 8\cdot7\cdot5\cdot3$

Т.е. всего вариантов ~~8·7·5·6 + 8·7·5·3 = 8·7·5·3(6+1) = 40·21·7 = 40·147 = 5880~~ $8\cdot7\cdot6\cdot5 + 8\cdot7\cdot5\cdot3 = 8\cdot7\cdot5(6+3) =$

$= 40\cdot7\cdot9 = 40\cdot63 = 2520$

Ответ: 2520

№ 3

$\left(\frac{x}{\sqrt2} + 3\sqrt2\right)\sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$

$\left(\frac{x+6}{\sqrt2}\right)\sqrt{x^3 - 4x + 80} = (x+6)(x+4)$

$(x+6)\sqrt{x^3 - 4x + 80} = \sqrt2(x+6)(x+4)$

$x = -6$ не уд. условию $x^3 - 4x + 80 \geq 0$

Значит, $x \neq -6$, тогда поделим обе части равенства на $(x+6)$

$x^3(2x-3)+x(7x-4)+4\geq 0$

Т.к. $x\geq 2$, то $x^3>0$; $2x-3>0$; $x>0$; $7x-4>0$

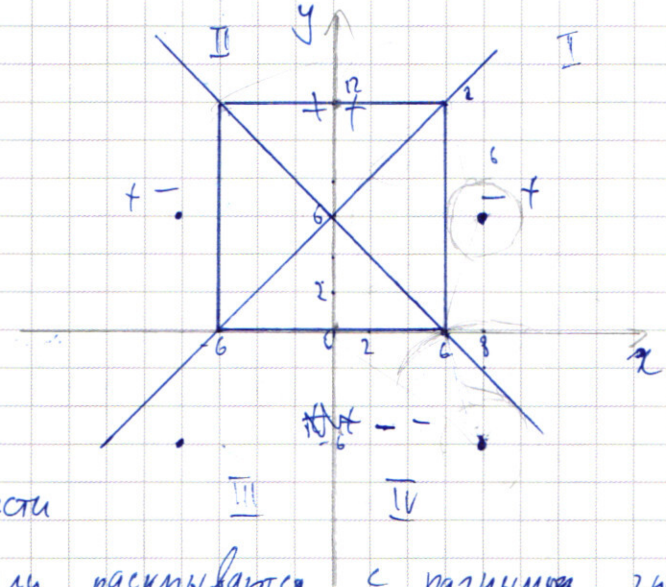
Т.е. все слагаемые больше 0 при $x\geq 2$, значит, неравенство выполняется при всех $x\in[2;+\infty)$

Значит ~~$x\in(-\infty;-2]\cup[-1;\frac{1}{2}]\cup[1;+\infty)$~~

Ответ: ~~$x\in(-\infty;-2]\cup[-1;\frac{1}{2}]\cup[1;+\infty)$~~ $x\in(-\infty;\frac{-1-\sqrt{17}}{2}]\cup[-2;1]\cup[\frac{-1+\sqrt{17}}{2};+\infty)$

№7

$$\begin{cases}|y-6-x|+|y-6+x|=12,\\ (|x|-8)^2+(|y|-6)^2=a\end{cases}$$



$|y-6-x|$ $|y-6+x|$ это две прямые, которые пересекаются в т$(0;6)$, которые делят систему координат на 4 части в каждой из которых модули раскрываются с разными знаками

Получим прямые $y=12$; $y=0$; $x=-6$; $x=6$. Оставим отрезки этих прямых в частях системы координат, которые соответствуют знаку раскрытия каждого из модулей и получим ~~прямоугольник~~ квадрат с вершинами в т$(6;0)$, $(6;12)$; $(-6;0)$; $(-6;12)$.

Этот ~~прямоугольник~~ квадрат задаётся уравнением $|y-6-x|+|y-6+x|=12$

Уравнение $(|x|-8)^2+(|y|-6)^2=a$ задаёт 4 окружности с центрами в точках $(8;6)$; $(8;-6)$; $(-8;6)$; $(-8;-6)$ и радиусом $\sqrt{a}$ при $a\geq 0$ (при $a<0$ система решений не имеет)

Заметим, что полученный чертёж симметричен относительно оси Oy

Система имеет ровно 2 решения, когда окружности с центрами в т. $(8;6)$ и $(-8;6)$ касаются стороны квадрата в точках

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

$x=1$ является корнем уравнения $2x^4+3x^3-5x^2-4x+4=0$

$$\begin{array}{l|l} 2x^4+3x^3-5x^2-4x+4 & x-1 \\ \underline{2x^4-2x^3} & 2x^3+5x^2-4 \\ \quad 5x^3-5x^2 & \\ \quad \underline{5x^3-5x^2} & \\ \qquad -4x+4 & \\ \qquad \underline{-4x+4} & \\ \qquad\quad 0 & \end{array}$$

$2x^3+5x^2-4=0$

$x=-2$ является корнем уравнения

$$\begin{array}{l|l} 2x^3+5x^2-4 & x+2 \\ \underline{2x^3+4x^2} & 2x^2+x-2 \\ \quad x^2 & \\ \quad \underline{x^2+2x} & \\ \qquad -2x-4 & \\ \qquad \underline{-2x-4} & \\ \qquad\quad 0 & \end{array}$$

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

~~$D=1+8=9$, $x_1=\frac{-1+3}{4}=\frac{1}{2}$, $x_2=-1$~~

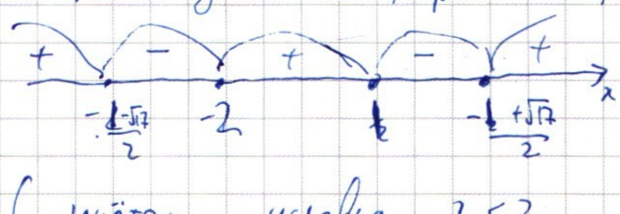
$D=1+4\cdot4=17$

$x_1=\frac{-1+\sqrt{17}}{2}$

$x_2=\frac{-1-\sqrt{17}}{2}$

~~$(x-1)(x+1)(x+2)(x-\frac{1}{2})\geq 0$~~ $(x-1)(x+2)\left(x+\frac{1+\sqrt{17}}{2}\right)\left(x+\frac{1-\sqrt{17}}{2}\right)\geq 0$

Решим данное нер-во методом интервалов



С учётом условия $x<2$ ~~$x\in(-\infty;-2]\cup[-1;\frac{1}{2}]\cup[1;2)$~~

$x\in\left(-\infty;\frac{-1-\sqrt{17}}{2}\right]\cup[-2;1]\cup\left[-\frac{1+\sqrt{17}}{2};2\right)$

II $x-2\geq 0 \Rightarrow x\geq 2$

$2x^4+x^2-4x-3x^3+6x^2+4\geq 0$

$2x^4-3x^3+7x^2-4x+4\geq 0$

$x^3-4x+80$ 1 2 4 8

$8\cdot8\cdot8 = 4\cdot8+80$ $4\cdot4\cdot4=64$

$8\cdot8\cdot8$

64

$\left(\frac{x}{\sqrt{2}}+3\sqrt{2}\right)\sqrt{x^3-4x+80} = \cancel{x+10x+24}$

$(x+6)(x+4)$

$\left(\frac{x+6}{\sqrt{2}}\right)\sqrt{x^3-4x+80} = (x+6)(x+4)$

$\boxed{x=-6}$

$\sqrt{x^3-4x+80} = \sqrt{2}(x+4)$

$x \geq -4$
$x^3-4x+80 \geq 0$

$x^3-4x+80 = 2x^2+16x+32$

$x^3-2x^2-20x+48=0$

$x=2$ $\cancel{8-8-40+48}$

$x=4$ $64-32-80+48=0$

$(x-4)(x^2+2x-12)=0$

$x^2+2x-12=0$

$D=4+48=52$

$$\begin{array}{r|l} x^3-2x^2-20x+48 & x-4 \\ \hline x^3-4x^2 & x^2+2x-12 \\ 2x^2-20x & \\ 2x^2-8x & \\ -12x+48 & \end{array}$$

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

$x \geq 2$

$2x^4+x^2-4x-3x^3+6x^2+4 \geq 0$

$2x^4-3x^3+7x^2-4x+4 \geq 0$

$512-3\cdot64+7\cdot16-16+4$

$\pm1, \pm2, \pm4, \pm\frac{1}{2}$

$4\cdot4\cdot4\cdot4$

16 16

64

512

$2+3+7+4+4$

$2\cdot16+3\cdot8+7\cdot4-8+4$

$2\cdot16-3\cdot8+7\cdot4-8+4$

$32-24+28-4$

$32-24+28=4$

$32-24+28-4$

$x \leq 2$

$2x^4+x^2-4x+3x^3-6x^2+4 \geq 0$

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

$2-3-5+4+4$

$2+3-5-4+4$

$$\begin{array}{r|l} 2x^4+3x^3-5x^2-4x+4 & x-1 \\ \hline 2x^4-2x^3 & 2x^3+5x^2-4 \\ 5x^3-5x^2 & \\ 5x^3-5x^2 & \end{array}$$

$(x-1)(2x^3+5x^2-4) \geq 0$

$x=-2$ $2x^3+5x^2-4$

$2\cdot8+5\cdot4-4$

-16 $20-4$

$$\begin{array}{r|l} 2x^3+5x^2-4 & x+2 \\ \hline 2x^3+4x^2 & 2x^2+x-2 \\ x^2-4 & \\ x^2+2x & \\ -2x-4 & \end{array}$$

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

$2\sqrt{-1}+\sqrt{13} \leq 3$

$27-12$

$27-12$ $2\cdot16+4=8+4$

87

$64-3$

$\frac{1}{8}-\frac{3}{8}+\frac{7}{4}-2+4$

☑ 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

$S = \frac{b_1(q^n-1)}{q-1} = \frac{b_n q - b_1}{q-1}$ $\quad 64-32-80+48 = 16$

$147 \cdot 4 = 588$

$700 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7$ $\quad$ 12 18 5 $\quad$ 35 24 29

$a_1 a_2 \ldots a_8$

$a_1 \cdot a_2 \cdot \ldots \cdot a_8 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 1$

4 5 5 7 1 1 1 1

2 2 5 5 7 1 1 1

$\frac{8\cdot7\cdot6\cdot5}{2} = 8\cdot7\cdot3\cdot5$ $\quad \frac{8\cdot7\cdot6\cdot5}{2} = 4\cdot7\cdot6\cdot5$ $\quad 63 \cdot 4 = 252$

$\frac{8\cdot7\cdot6\cdot5\cdot4}{7\cdot2} = 8\cdot7\cdot3\cdot5\cdot4$ $\quad 8\cdot7\cdot6\cdot5$

$8\cdot7\cdot5\cdot(3(1+4)) = 8\cdot5\cdot7\cdot3\cdot5 = 40\cdot15\cdot7 = 600\cdot7 = 4200$

$S_1 = \frac{b(q^{3000}-1)}{q-1}$ $\quad b \; bq \; bq^2 \; bq^3 \; bq^4 \; bq^5$ (1 2 3 4 5 6) $\quad q^3$

$S_2 = S_1 + 49\frac{bq^2(q^{3000}-1)}{q^3-1} = 10S_1$

q^{1500}

$S_3 = S_1 + \frac{bq(q^{4000}-1)}{q^2-1} = kS_1$

$49\frac{bq^2(q^{3000}-1)}{q^3-1} = 9\frac{b(q^{3000}-1)}{q-1}$

$49\frac{q^2}{q^2+q+1} = 9$

$\cancel{S_1+49}$ $\quad \frac{bq(q^{4000}-1)}{q^2-1} = (k-1)\frac{b(q^{3000}-1)}{q-1}$

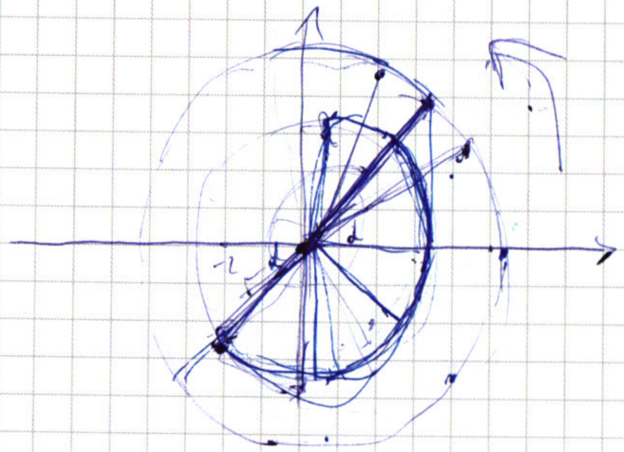
$q(q^{4000}-1) = (k-1)(q^{3000}-1)(q+1)$

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

$x - 2 = 2$

☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



$2\sqrt{7}$ $\sqrt{4+4\cdot7} = \sqrt{4\cdot8} = 4\sqrt{2}$ бдд 2V

$2+1+4-9+4$

$2+1+4-9+4$

$2+1 \cancel{-4} \cancel{-3} +6$

$\sqrt{5^2+5^2\cdot7} = 10\sqrt{2}$ жуи 2V

$l = 2\pi r = 8\pi\sqrt{2}$

$L = 2\pi R = 20\pi\sqrt{2}$

$\pi +$

$2\cdot16+4+8-3\cdot4\cdot4+4$

5V $32+16-48$ ✓

4V

$\frac{l}{L} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

$\sin\alpha = \frac{5\sqrt{7}}{10\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$

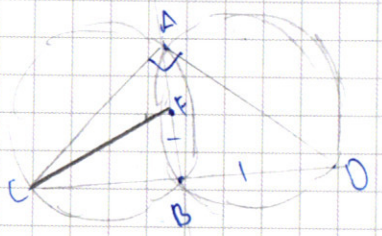
$\frac{1}{8} + \frac{1}{4} - 2 - \frac{3}{4}\cdot\frac{3}{2} + 4 =$

$\sin 45^\circ$

$\cos\alpha = \frac{5}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$

$2-3-5+4-4$

$\sin(\alpha+45^\circ) = \sin\left(\alpha+\frac{\pi}{4}\right) = \sin\frac{\pi}{4}\cdot\cos\alpha + \sin\alpha\cdot\cos\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}\left(\frac{1+\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}\right) = \frac{1+\sqrt{7}}{4}$



$\frac{-1-4}{2} = -2{,}5$

$-1+\sqrt{17} < 4$

$4+\sqrt{17} > 3$

$\sqrt{17} < 5$

$-1+\sqrt{17} > 4$

$D = 9\cdot9 + 9\cdot4\cdot40 = 9(169)$

$40q^2 - 9q - 9 = 0$

$49q^2 = 9q^2 + 9q + 9$

$40\cdot21 = 840$

$30\cdot56 = 1680$

$1680 + 840 = 2520$

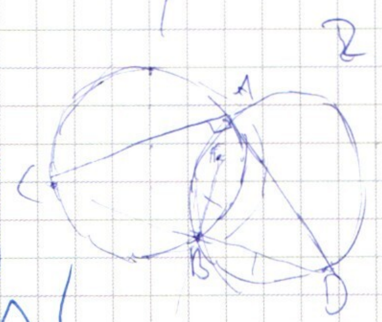
$S = \frac{b(q^{3000}-1)}{q-1} = \frac{b - b\cdot q^{3000}}{1-q}$

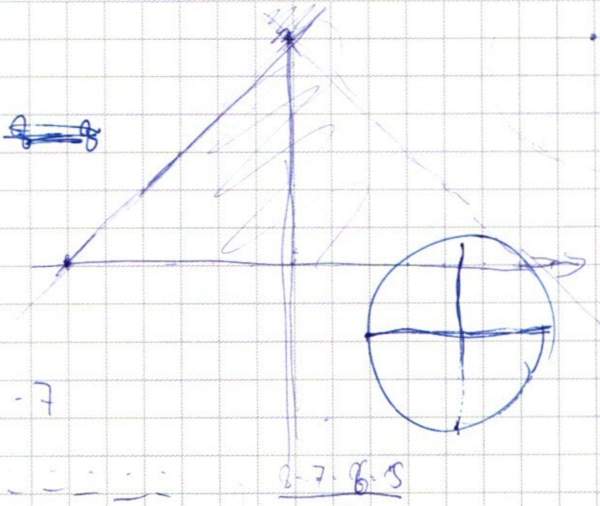
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} |y-6-x|+|y-6+x|=12, \\ (|x|-8)^2+(y-6)^2=a \end{cases}$$





$4\cdot5\cdot5\cdot7$

$\frac{8\cdot7\cdot8\cdot5}{2}$

$-6^3+4\cdot6^{24}+80=-216$

$3x^2+7x+4$

$x\geq2$

$x_B=\frac{7}{6}$

$2x^4-3x^3+7x^2-4x+4$

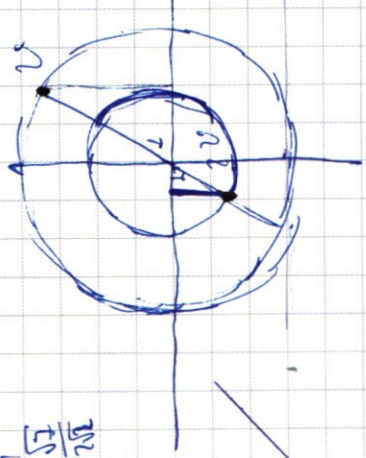
$-x(3x^2+4)$

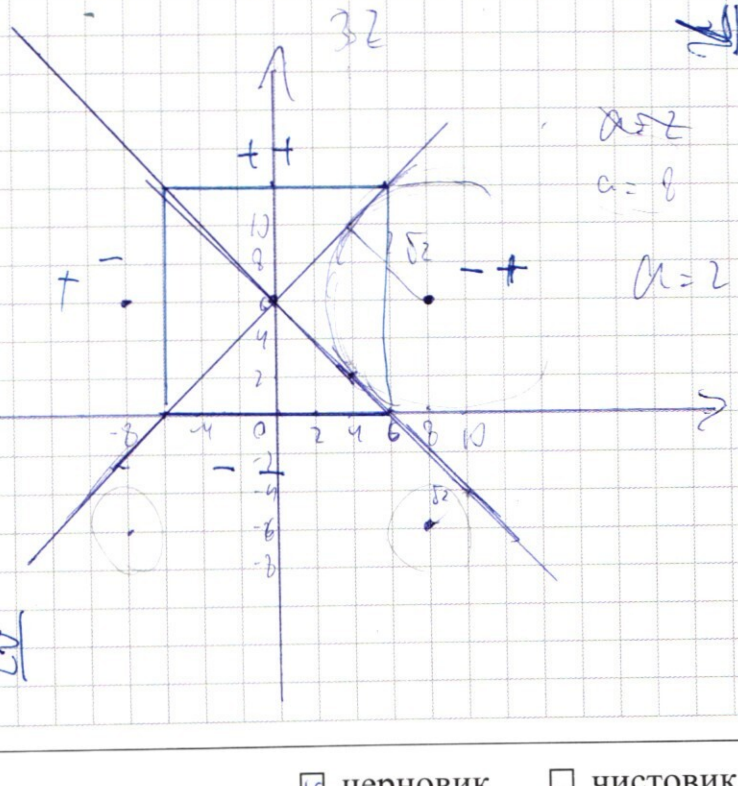
$x\geq2$

$2\cdot16-3\cdot8+7\cdot4-8+4$

$32-24+28-8$

32





$x\geq2$

$a=8$

$a=2$

$y-6-x+y-6-x=12$

$y=12$

$-y+6+x-y+6-x=12$

$-2y+12=12$

$-y+6=6$

$y+6-x+y+6-x=12$

$x=-6$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

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