МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 3 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 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.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1

Разложим 700 на множители >1 но <10. Всего есть 2 таких разложения $700 = 7\cdot5\cdot5\cdot2\cdot2 = 7\cdot5\cdot5\cdot4$. Значит 8-значное число состоит либо из $7,5,5,2,2,1,1,1$; либо $7,5,5,4,1,1,1,1$. В первом случае число различных перестановок этих цифр равно $\frac{8!}{1!\cdot2!\cdot2!\cdot3!} = 2\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7$, во втором случае $\frac{8!}{1!\cdot2!\cdot1!\cdot4!} = 4\cdot5\cdot6\cdot7$. Сумма получившихся 2-х чисел равна $3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7 = 2520$. (Мы рассматривали такие выражения т.к. $8!$ - число перестановок 8 разл. чисел, а знаменатель - это случаи, которые мы посчитали неск. раз т.к. есть одинаковые цифры)

Ответ: 2520

№4

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

$2x^4 - 3x^2|x-2| + (|x-2|)^2 \geq 0$ кв. уравн. отн. $|x-2|$. Разложим на множители

$(|x-2|-x^2)(|x-2|-2x^2) \geq 0$

$$\left[\begin{array}{l}\begin{cases}|x-2|-x^2\geq0\\|x-2|-2x^2\geq0\end{cases}\\ \begin{cases}|x-2|-x^2\leq0\\|x-2|-2x^2\leq0\end{cases}\end{array}\right. \qquad \left[\begin{array}{l}|x-2|\geq2x^2\geq x^2\\ |x-2|\leq x^2\leq2x^2\end{array}\right. \qquad \left[\begin{array}{l}x-2\geq2x^2 \ (1)\\ x-2\leq-2x^2 \ (2)\\ \begin{cases}x-2\leq x^2\\x-2\geq-x^2\end{cases}(3)\end{array}\right.$$

(1): $2x^2-x+2\leq0$ парабола, ветви вверх $D=(-1)^2-4\cdot2\cdot2=-15<0 \Rightarrow$ 

$2x^2-x+2>0$ при всех x

$\varnothing$

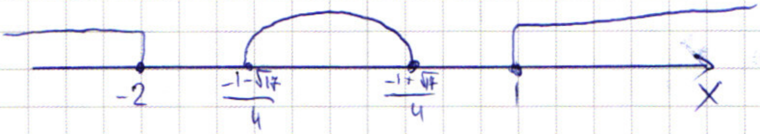
(2): $2x^2+x-2\leq0$ $D=17$, $x_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{4}$

$2\left(x+\frac{1+\sqrt{17}}{4}\right)\left(x+\frac{1-\sqrt{17}}{4}\right)\leq0$

$\frac{-1-\sqrt{17}}{4} \le x \le \frac{-1+\sqrt{17}}{4}$

(3) $\begin{cases} x^2-x+2\ge 0 \\ x^2+x-2\ge 0 \end{cases}$ $\begin{cases} (x-\frac{1}{2})^2+\frac{7}{4}\ge 0 \text{ - верно всегда} \\ (x-1)(x+2)\ge 0 \end{cases}$ $\begin{cases} x\in R \\ \left[\begin{array}{l} x\ge 1 \\ x\le -2 \end{array}\right. \end{cases}$

$\left[\begin{array}{l} \frac{-1-\sqrt{17}}{4}\le x \le \frac{-1+\sqrt{17}}{4} \\ x\ge 1 \\ x\le -2 \end{array}\right.$



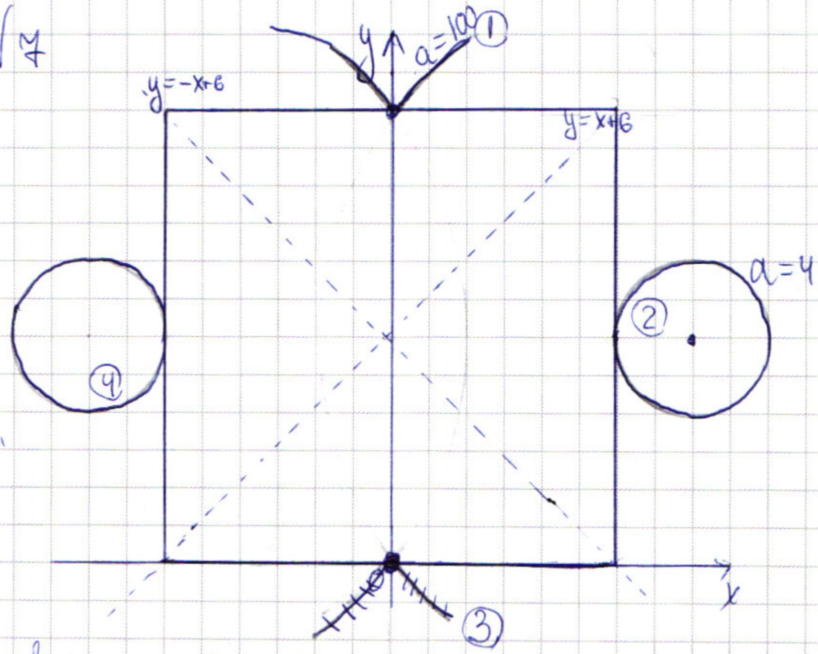
Т.к. $17<49 \Rightarrow \sqrt{17}<7 \mid -8-\sqrt{17} \Rightarrow -8 < -1-\sqrt{17} \Rightarrow -2 < \frac{-1-\sqrt{17}}{4}$

$17<25 \Rightarrow \sqrt{17}<5 \mid -1 \Rightarrow -1+\sqrt{17}<4 \Rightarrow \frac{-1+\sqrt{17}}{4}<1$

Ответ: $x\in(-\infty; -2]\cup\left[\frac{-1-\sqrt{17}}{4}; \frac{-1+\sqrt{17}}{4}\right]\cup[1; +\infty)$

№7

$\begin{cases} |y-6-x|+|y-6+x|=12 \quad (1) \\ (|x|-8)^2+(|y|-6)^2=a \quad (2) \end{cases}$



Решим задачу графически

(1): приравняем модули к 0, и начертим получившиеся графики. Плоскость разделилась на 4 части (①, ②, ③ и ④) в каждой из них модули раскрываются со своими знаками

① $(y-6-x)+(y-6+x)=12$; $y=12$	② $-(y-6-x)+(y-6+x)=12$; $x=6$	③ $-(y-6-x)-(y-6+x)=12$; $y=0$
④ $(y-6-x)-(y-6+x)=12$; $x=-6$		

Начертим соответствующие графики в соотв. частях плоскости.

(2) Так как у нас $|x|$ и $|y|$ начертим график только в I четверти, а затем отразим его отн. Ox и Oy, $(x-8)^2+(y-6)^2=a$, график окружность с ц. в т. $(8, 6)$ и радиусом $\sqrt{a}$. Посмотрим при каком радиусе

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Будет ровно 2 решения. Радиус 2 – подходит. Радиус 10 – тоже. Больше таких радиусов нет, т.к. оба графика симметричны отн. Oy, и график (1) с верхней половиной графика (2) симметричны отн. $y=6$. Значит решения либо на прямой $y=6$, либо $x=0$. Оба этих случая мы рассмотрели. $\sqrt{a}=2$ или $\sqrt{a}=10$; $a=4$ или $a=100$

Ответ: при $a=4$, $a=100$

№3

$\frac{1}{\sqrt{2}}(x+6)\sqrt{x^3-4x+80}=(x+6)(x+4)$ Проверим: $x=-6$ решение или нет

ОДЗ: $x^3-4x+80\geq 0$

$-216+104=-112<0 \Rightarrow x=-6$ не решение, т.к. не подходит по ОДЗ

Разделим на $(x+6)$

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

$\begin{cases}\frac{x^3-4x+80}{2}=x^2+8x+16\\ x+4\geq 0\end{cases}$ $\begin{cases}x^3-2x^2-20x+48=0 \ (1)\\ x\geq -4\end{cases}$

(1) подбором находим корень 4 (по схеме Горнера)

	1	-2	-20	+48
4	1	2	-12	0

$-1-\sqrt{13}<-4 \Rightarrow -1-\sqrt{13}$ – не подходит.

$\sqrt{13}>3$

$13>9$

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

$\left[\begin{array}{l}x^2+2x-12=0\\ x=4\end{array}\right.$ $\frac{D}{4}=1+12=13$ $x_{1,2}=-1\pm\sqrt{13}$

$\left[\begin{array}{l}x=-1+\sqrt{13}\\ x=-1-\sqrt{13}\\ x=4\end{array}\right.$ Вернемся к системе: $\begin{cases}\left[\begin{array}{l}x=-1+\sqrt{13}\\ x=-1-\sqrt{13}\\ x=4\end{array}\right.\\ x\geq -4\end{cases}$ $x=-1+\sqrt{13}$

$x=4$

Ответ: $x=4$, $x=-1+\sqrt{13}$

№2

$S=\frac{b_1\cdot(q^{3000}-1)}{q-1}$, где $q>0$, q - шаг прогрессии b_n

Рассмотрим второй случай, как сумму 3-х прогрессий $(b_1, b_4, b_7 \ldots, b_{2998})$, $(b_2, b_5, b_8 \ldots, b_{2999})$, $(50b_3, 50b_6, 50b_9 \ldots, 50b_{3000})$

Их шаг равен q^3, кол-во элементов 1000 в каждой из прогрессий

$$10S=\frac{b_1((q^3)^{1000}-1)}{q^3-1}+\frac{b_2((q^3)^{1000}-1)}{q^3-1}+\frac{50b_3((q^3)^{1000}-1)}{q^3-1}$$

$$10S=\frac{b_1(q^{3000}-1)}{q^3-1}(1+q+50q^2) \quad (\text{т.к. } qb_1=b_2;\ 50b_3=50q^2b_1)$$

$$10S=\frac{S(1+q+50q^2)}{q^2+q+1} \quad (q^3-1=(q-1)(q^2+q+1))$$

$$10(q^2+q+1)=1+q+50q^2$$

$$40q^2-9q-9=0 \qquad D=81+4\cdot9\cdot40=3^2\cdot13^2$$

$$q=\frac{9\pm\sqrt{D}}{80}=\frac{9+39}{80}=\frac{3}{5}\ (\text{т.к. } q>0)$$

Найдем сумму в 3-ем случае. Разбиваем на 2 прогрессии $(b_1, b_3, b_5 \ldots b_{2999})$, и $(2b_2, 2b_4, 2b_6 \ldots, 2b_{3000})$ их шаг q^2, кол-во по 1500 эл.

$$\frac{b_1((q^2)^{1500}-1)}{q^2-1}+\frac{2b_2((q^2)^{1500}-1)}{q^2-1}=\frac{b_1(q^{3000}-1)}{q^2-1}\cdot(1+2q)=S\cdot\frac{1+2q}{q+1}=S\cdot\frac{1+\frac{6}{5}}{\frac{3}{5}+1}=\frac{11}{8}S$$

Сумма увеличится в $\frac{11}{8}$ раза

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

№5

$$R_B=\sqrt{(-2)^2+(-2\sqrt{7})^2}=2\sqrt{8}=4\sqrt{2}$$

$$R_Ж=\sqrt{5^2+(5\sqrt{7})^2}=10\sqrt{2}$$

Пусть v_B и $v_Ж$ их линейные скорости ω_B и $\omega_Ж$ их угловые скорости

Т.к. $l=\varphi R$, где l - длина дуги, φ - угол этой дуги в рад., R - радиус.

$v=\omega R$.

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2=\frac{v_в}{v_ж}=\frac{\omega_в\cdot R_в}{\omega_ж R_ж}=\frac{4\sqrt{2}\,\omega_в}{10\sqrt{2}\,\omega_ж}$$

$\omega_в=5\omega_ж$

Т.к. сейчас между их радиусами (отрезками соединяющими их и поплавок) угол 180°, чтобы первый раз между ними было минимальное расстояние, радиусы должны быть направлены в одну сторону $\Rightarrow \varphi_в=\varphi_ж+180°$ (Так как $\omega_в=5\omega_ж$, $\varphi_в=5\varphi_ж$ отношение угловых ускорений такое же как отношение углов поворота)

$5\varphi_ж=\varphi_ж+180 \Rightarrow \varphi_ж=45°$

Вторая „встреча" (минимальное расстояние) произойдёт, когда В обгонит Ж на 1 круг.

$\varphi_в=\varphi_ж+360°$ $(\varphi_в=5\varphi_ж)$

$\Downarrow$

$\varphi_ж=90°$

Остальные „встречи" будут происходить так же при повороте жука на 90° (Аналогично) ($Ж_1$, $Ж_2$, $Ж_3$, $Ж_4$, рис.1)

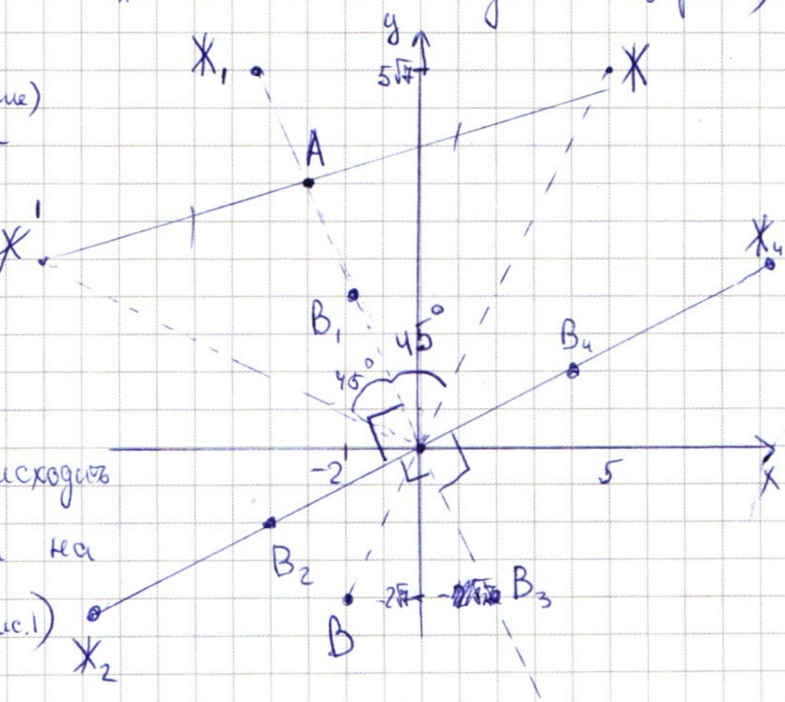


рис. 1

Чтобы найти эти координаты, повернём т. Ж на 90° пр. ч. стр.

получим $Ж'(-5\sqrt{7};5)$. Координаты Середины $ЖЖ'$ (A) лежат на $Ж_1B_1$ (бис-са и медиана в равноб. тр-ке)

$A\left(\frac{5-5\sqrt{7}}{2};\frac{5\sqrt{7}+5}{2}\right)$. Тогда $Ж_1\left(k\cdot\frac{5}{2}(1-\sqrt{7});k\cdot\frac{5}{2}(1+\sqrt{7})\right)$

$$(10\sqrt{2})^2=\left(\frac{5}{2}k(1-\sqrt{7})\right)^2+\left(\frac{5}{2}k(1+\sqrt{7})\right)^2$$

$k=\sqrt{2}$

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Тогда $Ж_1\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}(1-\sqrt{7});\ \frac{5\sqrt{2}}{2}(1+\sqrt{7})\right)$

$Ж_2\left(-\frac{5\sqrt{2}}{2}(1+\sqrt{7});\ \frac{5\sqrt{2}}{2}(1-\sqrt{7})\right)$

$Ж_3\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}(\sqrt{7}-1);\ -\frac{5\sqrt{2}}{2}(1+\sqrt{7})\right)$

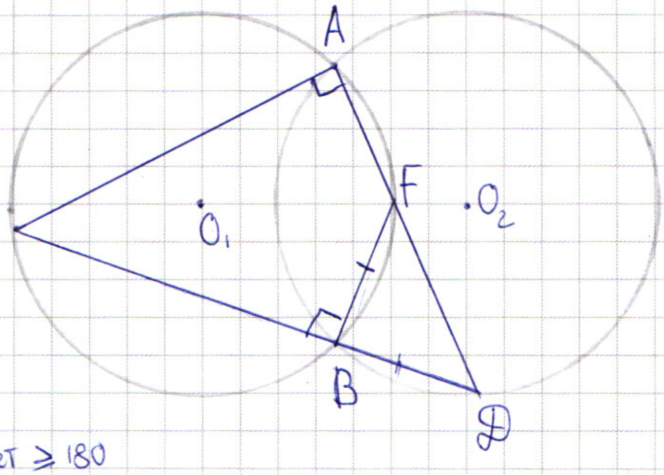
$Ж_4\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}(\sqrt{7}+1);\ \frac{5\sqrt{2}}{2}(\sqrt{7}-1)\right)$

Ответ:

Эти точки мы получим используя тот факт, что $B(x_0, y_0)$, то точка B' полученная поворотом B на 90° пр. ч. стрелки отн $O(0,0)$, будет иметь координаты $(-y_0, x_0)$

№6

~~Поворотом в т. A переводим окр 1 в окр 2~~



1) Докажем, что $AD = AC$

Пусть $\angle ABC = \alpha$, тогда $\angle ABD = 180 - \alpha$

Тогда $\angle CO_1A = 2\angle ABC = 2\alpha$ (центр. угол)

$\angle DO_2A = 2\angle ABD = 360 - 2\alpha$

Один из углов 2α и $360 - 2\alpha$ будет ≥ 180

Н.У.О. Положим $360 - 2\alpha \geq 180$, тогда $\angle ABD = 2\alpha = \angle ABC$, Т.к. $O_1C = O_1A = O_2A = O_2D = 5$ тр-ки $\triangle CO_1A = \triangle AO_2D$ (по 2-м сторонам и углу меж. ними) $\Rightarrow CA = AD$

2) Заметим, что $\angle CDA = 45^\circ$ ($\triangle CAD$ - прямоуг. равноб);

$\angle BDF = 45^\circ$ ($\triangle BDF$: $\angle B = 90^\circ$; $BD = BF$); D, B, C - на одной прямой $\Rightarrow$ D, F, A - тоже на одн. прямой

3) CAFB - вписан (т.к. $\angle CAF = \angle CBF = 90^\circ$) $\Leftrightarrow$ F - лежит на опис. окр. $\triangle ABC \Rightarrow CF$ - диаметр окр. 1. $CF = 2 \cdot R = 10$

б) $BC = 6$, $CF = 10$; $\triangle BCF$ - прямоуг $\Rightarrow BF = 8$ (по т. Пифагора)

$S_{BFC} = \frac{1}{2} BF \cdot CB = \frac{8 \cdot 6}{2} = 24$

Ответ: $CF = 10$; $S_{BFC} = 24$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$700 = 7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$

$\frac{8!}{2!\cdot 2!\cdot 3!} \quad \frac{8!}{2!\cdot 4!} = \frac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7\cdot 8}{2\cdot 2\cdot 2\cdot 3} + \frac{8!}{2\cdot 2\cdot 3\cdot 4} = 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7 = \frac{6!\,7}{2} \frac{720}{2} = 360\cdot 7$

$360 \cdot 7$

2520

2520

$-2 < \frac{-1-\sqrt{17}}{4}$

$\sqrt{17} < 7$

$-2 < \frac{-1-\sqrt{7}}{4}$

$-8 < -1-\sqrt{17}$

$\sqrt{17} < 7 \quad 1-8-\sqrt{17}$

$17 < 49$

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

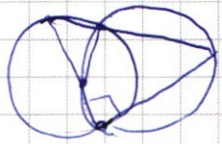
$2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$

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

$(|x-2| - x^2)(|x-2| - 2x^2) \geq 0$

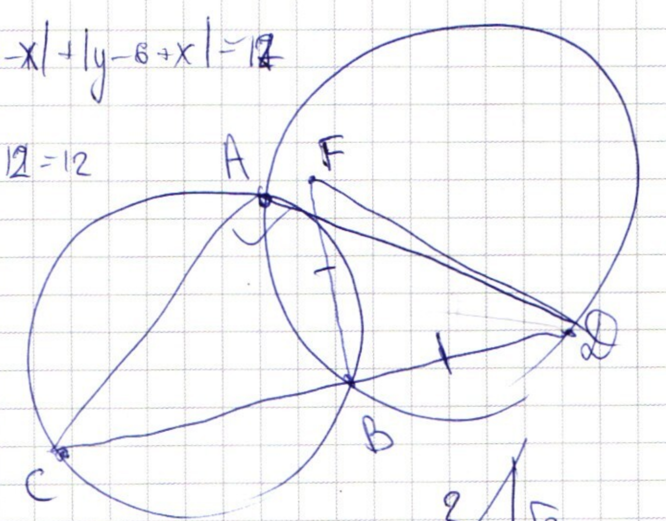
$\frac{b_1\cdot(q^n-1)}{q-1} = S$

$b_1 q^2 ($



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

$2y - 12 = 12$



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

$-216 \quad 24 \quad 80$

$(x+8)(x+4)$

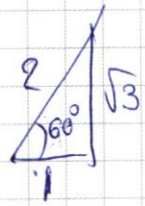
$\sqrt{\frac{x^3-4x+80}{2}} = x+4$

$y = x+6$

$y = -x+8$

$80 - 32 = 48$

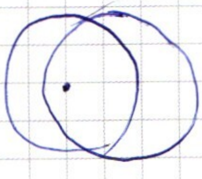
$tg\,\alpha = \sqrt{3}$



$216 - 72 - 120 - 48$

$64 - 32 - 80 + 48$

	1	-2	-20	+48
4	1	2	-12	0



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

$\sqrt{13} < 3$

$\sqrt{13}$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

$b_1 + b_2 q_1$

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

$$\frac{b_3 \cdot ((q^3)^{1000}-1)}{q^3-1} = \frac{S}{5}$$

$$\frac{b_1}{q-1} = 5 \cdot \frac{b_1 \cdot q^2}{q^3-1} \quad q=$$

$$q^2+q+1 = 5q^2 \Rightarrow 4q^2-q-1=0$$

$$\frac{b_2 \cdot ((q^2)^{1500}-1)}{q^2-1} = S \cdot \frac{q}{q+1}$$

$$\frac{48}{80} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

$$-\frac{27}{5} - 9 + \frac{9 \cdot 40}{25} = 9$$

$$-\frac{3}{5} - 1 + \frac{8}{5} = 0$$

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

$$\frac{b_1 \cdot (q^{3000}-1)}{q^3-1} + \frac{b_1 q \cdot (q^{3000}-1)}{q^3-1} + \frac{50 b_1 q^2 (q^{3000}-1)}{q^3-1} = 10S$$

$$\frac{S+qS+50q^2S}{q^2+q+1} = 10S$$

$$1+q+50q^2 = 10q^2+10q+10$$

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

$$q = \frac{9 \pm \sqrt{81+4\cdot9\cdot40}}{80} = \frac{9 \pm 3\sqrt{9+160}}{80} = \frac{9 \pm \sqrt{3}}{80}$$

$$\frac{S+2qS}{q+1} - ?$$

$$S\left(1+\frac{q}{q+1}\right) = \frac{\frac{1}{20}}{\frac{21}{20}} = \frac{1}{21} - 1) = \frac{22}{21}$$

$$\frac{4}{80} = \frac{1}{20} \qquad \frac{-22}{-22+80} =$$

$$1 + \frac{\frac{3}{5}}{S/5} =$$

$$\cos\frac{45}{2} = \cos\frac{2\pi}{8}$$

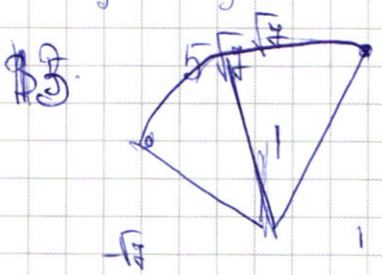
$$\sin\frac{\pi}{8} \cdot \cos\frac{\pi}{8} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

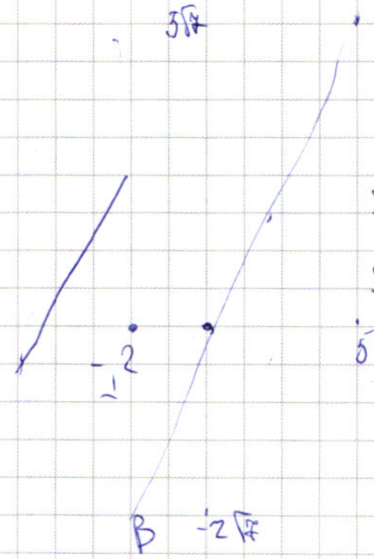
$$\sin^2\frac{\pi}{8} \cdot \left(1-\sin^2\frac{\pi}{8}\right) = \frac{1}{8}$$

$$x^2 - x + \frac{1}{8} = 0$$

$$x = \frac{1+\sqrt{1-\frac{1}{2}}}{2} = \frac{2+\sqrt{2}}{4}$$

$3\sqrt{7}$





$$R^2 = 2^2 + 2^2 \cdot 7 = 2^2 \cdot 8$$

$$R_1 = 2\sqrt{8}$$

$$R_2 = 5\sqrt{8}$$

$$\omega_B t R_B = 2\omega_* \cdot t R_*$$

$$\frac{\omega_B}{\omega_*} = \frac{2R_*}{R_B} = 5$$

$$\alpha R_1 = 2\beta R_2$$

$$\alpha = \frac{\varphi_B}{\varphi_*} = 5$$

$$\varphi_B = \varphi_* + 180^\circ \qquad 5\varphi_* = \varphi_* + 180^\circ$$

$$\varphi_* = 45^\circ$$

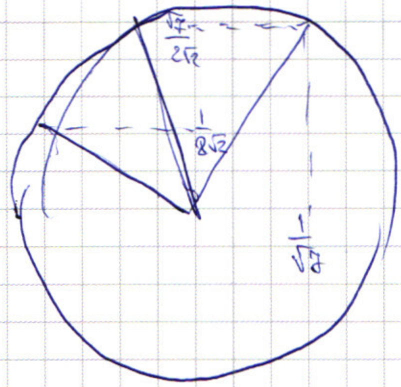
☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле) Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

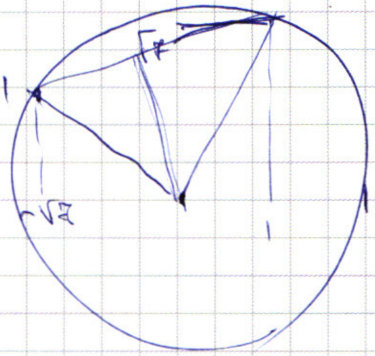
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$(k\sqrt{7})^2 + (k)^2 = 1$

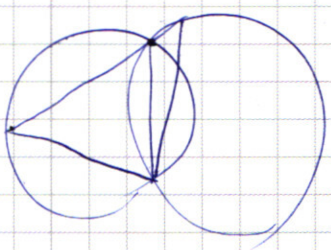
$k^2 = \frac{1}{8}$

$\frac{1}{2\sqrt{2}}$ $\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$





$\frac{1-\sqrt{7}}{2}$ $\frac{1+\sqrt{7}}{2}$



$\frac{1+\sqrt{7}}{1-\sqrt{7}}$ k

$32 = k^2\left((1-\sqrt{7})^2 + (1+\sqrt{7})^2\right) = k^2 \cdot 16$

$k = \sqrt{2}$