МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 3

ШИФ

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 $\angle CAD = 90^\circ$. 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 $BC = 6$. 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

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

Значит восьмизначное число может состоять из цифр:

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

Рассмотрим каждый случай:

1) 8! вариантов поставить эти 8 цифр на 8 мест, при этом т.к 2 единицы, то все случаи ~~на~~ надо поделить на 2, аналогично с 5.

~~Кол-во~~ Вариантов расставить разными ~~сп~~ способами 3 единицы 3! ⇒ восьмизначных чисел:

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

$$= \frac{1 \cdot 2 \cdot \cancel{3} \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{\cancel{3}} = 240 \cdot 7 = 1680$$

2) $\frac{8!}{2 \cdot 4!} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2} = 21 \cdot 40 = 840$

$1680 + 840 = 2520$ Ответ: 2520

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

$$10S = b_1 + b_1 q + 50 b_1 q^2 \dots 50 b_1 q^{2999} =$$

$$= \frac{b_1(q^{3000}-1)}{(q-1)} + 49 b_1 q^2 (\underbrace{1+q^3+q^6 - q^{2997}}_{\text{1000 элементов}})$$

геом. прог.
знаменатель: q^3.

$$S_1 = \frac{1((q^3)^{1000}-1)}{q^3-1} = \frac{q^{3000}-1}{q^3-1}$$

$$\Downarrow$$

$$10S = S + \frac{49 b_1 q^2 (q^{3000}-1)}{q^3-1}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{49 b_1 q^2 (q^{3000}-1)}{q^3-1} = 9S.$$

$$xS = b_1 + 2b_1 q + 2b_1 q^2 + 2b_1 q^3 + \dots 2b_1 q^{2999}$$

$$xS = S + 2b_1 q(\underbrace{1+q^2+q^4+\dots q^{2998}}).$$

знам: q^2
1500 элементов

$$(x-1)S = \frac{2b_1 \overset{3}{q} (q^{3000}-1)}{q^2-1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{cases} (x-1)S = \dfrac{2b_1 q(q^{3000}-1)}{q^2-1} \\ 9S = \dfrac{49 b_1 q^2 (q^{3000}-1)}{q^3-1} \\ S = \dfrac{b_1(q^{3000}-1)}{q-1} \end{cases}$$

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

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

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

$$9^2 + 360 \cdot 4 = 81 + 1440 = 1521 = 9 \cdot 169 = 39^2$$

$$q = \frac{9 \pm 39}{80} = \left[\begin{array}{l} \frac{15}{40} \\ \frac{3}{8} \end{array}\right.$$

$$(x-1) = \frac{2q(q-1)}{(q-1)(q+1)}$$

$$x = \frac{2q}{q+1} + 1$$

$$1)\ x = \frac{\frac{15}{20}}{\frac{55}{40}} + 1 = \frac{2 \cdot 3}{11} + 1 = \frac{17}{11}$$

г) $b = \frac{3}{8}$

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{3}{8}+1}+1 = \frac{3\cdot 8}{11\cdot 4}+1 = \frac{17}{11}$$

Ответ: увеличится в $\frac{17}{11}$ раза

№3

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

$$(x+6)\left(\sqrt{x^3-4x+80}-\sqrt{2}(x+4)\right) = 0$$

$$\begin{cases}\left[\begin{array}{l} x=-6 \text{ — не удовлетворяет условию} \\ \sqrt{x^3-4x+80} = \sqrt{2}\,(x+4)\end{array}\right. \\ \sqrt{x^3-4x+80} \geq 0\end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x^3-4x+80 = 2x^2+16x+32 \\ x \geq -4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^3-2x^2-20x+48=0 \\ x \geq -4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x(x^2-\underset{2}{2x}-\underset{4\cdot(-2)}{8}) - 12(x-4) = 0 \\ x \geq -4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x(x+2)-12)(x-4) = 0 \\ x \geq -4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

(1) $\frac{D}{4} = 1+12 = 13$

$$\Leftrightarrow \begin{cases}\left[\begin{array}{l} x^2+2x-12=0 \; (1) \\ x=4 \end{array}\right. \\ x \geq -4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$x = -1 \pm \sqrt{13}$

сравним $-1-\sqrt{13} < -4$

$3 < \sqrt{13}$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=4 \\ x=-1+\sqrt{13} \end{array}\right.$$

Ответ: $\{4; -1+\sqrt{13}\}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4

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

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

$\Leftrightarrow |x-2|^2 \underbrace{-3x^2}_{3x^2}|x-2| + \underbrace{2x^4}_{2x^2\cdot x^2} \geq 0 \Leftrightarrow$

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

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

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}\begin{cases} x-2\geq 0 \\ \overset{(1)}{(2x^2-x+2)}(x^2-x+2)\geq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x<2 \\ (2x^2+x-2)(x^2+x-2)\geq 0 \end{cases}\end{array}\right. \Leftrightarrow$

(1) ~~$2x^2-x+2 \leq 0$~~ рассмот. функ. $y=2x^2-x+2$ (парабола, ветви вверх) $D=1-4\cdot 4<0 \Rightarrow$ нет точек пересеч. с $Ox \Rightarrow 2x^2-x+2>0$ при $x\forall$

$D=1+16=17$; -1, -2; 1

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}\begin{cases} x\geq 2 \\ x^2-x+2\geq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x<2 \\ \left(x-\frac{-1+\sqrt{17}}{4}\right)\left(x-\frac{-1-\sqrt{17}}{4}\right)(x+2)(x-1)\geq 0 \end{cases}\end{array}\right.$

$x^2-x+2\geq 0$ $D=1-8<0 \Rightarrow$ нет точек пересеч. с Ox, ветви вверх $\Rightarrow$ верно при $x\forall$

$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x\geq 2 \\ \begin{cases} x<2 \\ \left(x-\frac{-1+\sqrt{17}}{4}\right)\left(x-\frac{-1-\sqrt{17}}{4}\right)(x+2)(x-1)\geq 0 \end{cases}\end{array}\right. \Rightarrow$

сравним $\Rightarrow$ $-2<\frac{-1-\sqrt{17}}{4}$; $1>\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$

$5>\sqrt{17}$; $\sqrt{16}<\sqrt{17}$

$\Rightarrow$ -2, $\frac{-1-\sqrt{17}}{4}$, $\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$, 1, x

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x \geq 2 \\ \begin{cases} x < 2 \\ x \in (-\infty; -2] \cup \left[\frac{-1-\sqrt{17}}{4}; \frac{-1+\sqrt{17}}{4}\right] \cup [1; +\infty) \end{cases} \end{array}\right. \Rightarrow$$

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

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

№6

Дано: ω_1, ω_2

$r_{\omega_1} = r_{\omega_2} = 5$

$\omega_1 \cap \omega_2 = A, B$

$(\cdot) C \in \omega_1$

$(\cdot) D \in \omega_2$

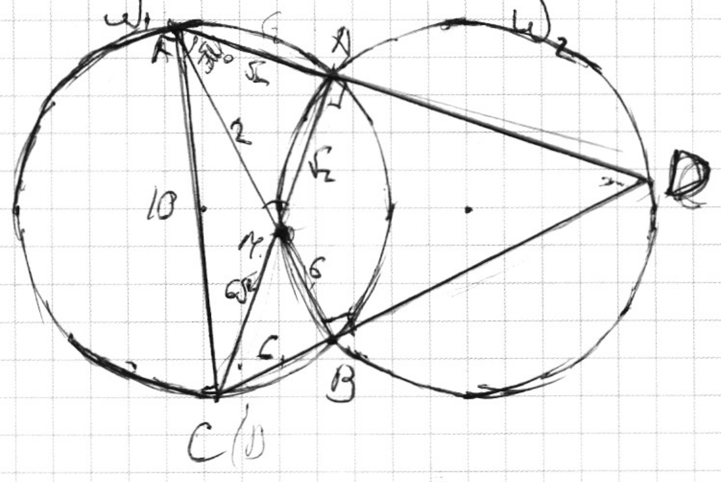
$(\cdot) B \in CD$

$\angle CAD = 90^\circ$

$FB \perp CD$

$FB = BD$

$CF = ?$



Д-во

Утверждение	Обоснование
1) $\angle ACB = \frac{1}{2} \smile AB$ $((\cdot) M \notin \smile AB)$ $\angle ADB = \frac{1}{2} \smile AB$ $((\cdot) M \in \smile AB)$	по свойству вписанного угла
2) $\smile AB = \smile AB$ $(\cdot) M \notin \smile AB$ $\quad (\cdot) M \in \smile AB$	симметрия относительно AB
$\Downarrow$ $\angle ACD = \angle ADC$	по транзитивности
$\angle ACD + \angle ADC = 90^\circ$	по теореме о сумме углов треугольника

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\Downarrow$

$\angle ACD = \angle ADC = 45^\circ$

~~3) $\angle BDF + \angle BFD = 90^\circ$~~

~~$\triangle FBD$ — прямоугольный (п/у) по определению~~

~~$\triangle FBD$ — равнобедренный (р/б)~~

~~$\angle BDF = \angle BDA = 45^\circ$ по свойству р/б и п/у $\triangle$~~

~~$\angle BDF$ и $\angle BDA$ — совпадают так как имеют общую дугу и общ. град. меру т.к. они опираются на одну дугу и имеют равные градусные меры~~

~~так как углы они~~

~~$\angle BFA$ — вписанный~~

~~$\triangle CFA$ — вписанный~~

3) $\triangle FBD$ — п/у (прямоуг.) | по определению

$\triangle FBD$ — р/б (равнобедр.) | по определению

$\Downarrow$

$\angle BFD = \angle BDF = \angle BDA = 45^\circ$ по свойству р/б и п/у $\triangle$-ка

$\Downarrow$

$\angle BDF$ и $\angle BDA$ — совпадают т.к. имеют одинак. град. меру. и общую дугу.

4) $\angle BFA = 45^\circ = \angle BCA$ | по доказанному

$\angle BCA$ и $\angle BFA$ опираются на $\smile AB$ | по условию

$\angle BFA$ — вписанный ~~т.к.~~ по св-ву впис $\angle$.

(·) F ∈ ω, — по опр. вписан. угла

$\triangle CFA$ - вписанный — по опр. впис. $\triangle$-ка

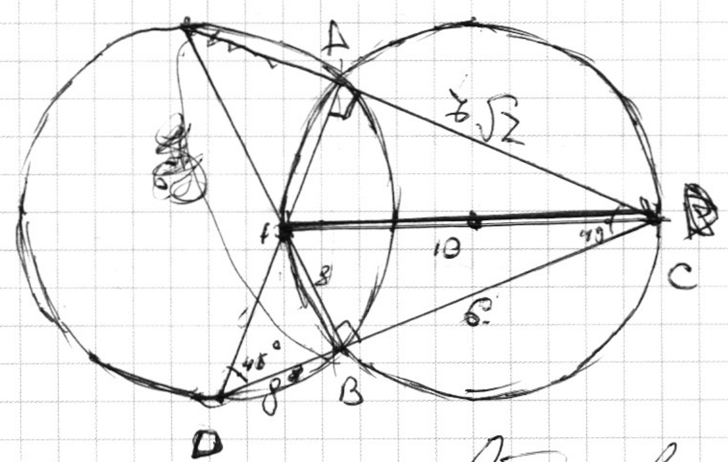
$\triangle CFA$ - п/у — по опр. п/у $\triangle$-ка ($CA \perp FD$)

CF - диам. окр — по св-ву п/у $\triangle$-ка

$CF = 10$

II сл. (·) $C \in \omega_2$

(·) $D \in \omega_1$



Утверж.	Обоснование.
1) Аналогично 1-ому случаю $\angle D = \angle C = 45°$.	
2) Аналогично (·) $F \in AD$	~~DB~~ $= FB$ $\triangle DBF$ - п/у, р/б $\angle BDA = \angle BDF$ они совп.
3) $\angle FAC = \angle FBC = 90°$	по усл.
$\angle FAC + \angle FBC = 180°$	
$BFAC$ - впис. ч-к	по признаку впис. ч-ка
$\angle FBC = 90°$	по усл.
FC - диам $\Rightarrow FC = 10$	т.к. прям. L опир. на диам

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$x^2+y^2=(4\sqrt{2})^2$

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

$v_{вд}=2v_{x}$

$\sqrt{x^2+y^2}$

$2\sqrt{x^2+y^2}$

$y_2=2y_1$

$\frac{20\pi\sqrt{2}}{v}$

$(tx_1)^2+(ty_2)^2=(4\sqrt{2})^2$

$(2t+x_{01})^2+(2+y_0)^2=(10\sqrt{2})^2$

$\frac{20\pi\sqrt{2}}{v}$

$\pi 20\sqrt{2}$

$\pi 8\sqrt{2}$

$\frac{8\pi\sqrt{2}}{2v}$

$\frac{x}{v}$

$2x$

$10\sqrt{2}+4\sqrt{2}=14\sqrt{2}$

$10\sqrt{2}-4\sqrt{2}=6\sqrt{2}$

$3\sqrt{2}$

$C_8^2=\frac{8!}{2!\,6!}$

$\sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2}=6\sqrt{2}$

$(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2=72\ (7\cdot 4)^2$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

~~S_{ACF}~~ Тал (·) $C \in \omega_1$

(·) $D \in \omega_2$

Утв.	Обосн.
1) $\triangle CFB$ – п/у	док. ~~по условию~~
$FB = 8$	по (Т) Пифаг.
$FM = 2$.	по св-ву отрез. и т.к. $\angle DCA = 45° = \angle CMB$ $\triangle CMB$ – ~~п/у~~ р/б (по призн)
$FA = \sqrt{2} = AM$	по (Т) Пифаг.
$CM = 6\sqrt{2}$	по (Т) Пифаг.

$S_{\triangle ACF} = 7\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} = 7$

Тал.

$FB = FD = 8$	По призн р/б $\triangle$ и опр р/б $\triangle$
$DC = 14$	по (Т) Пифаг в $\triangle FBC$)
$AC = 7\sqrt{2}$	по св-ву отрез
$AF = \sqrt{2}$	по (Т) Пифаг
$S_{ACF} = 7$	

Отв: а) 10 б) 7

☐ черновик ☑ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 9 (Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 7

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

у системы ~~р-е~~ инвар относит

замены $y-6$ на $6-y$
x на $-x$

$\Leftarrow$

если $(y-6;x)$ – корень, то

$(6-y;x)$
$(6-y;-x)$
$(y-6;-x)$ – тоже реш-я системы

$\Leftarrow$

1 реш. если: 1) $\begin{cases} x=0 \\ y-6\neq 0 \end{cases}$

2) $\begin{cases} x\neq 0 \\ y-6=0 \end{cases}$

1) $x=0.$

$\begin{cases} |y-6|=6 \\ (|y|-6)^2=a-64 \end{cases}$, т.е. $\left[\begin{array}{l} \begin{cases} y=12 \\ a=100 \end{cases} \\ \begin{cases} y=0 \\ a=100 \Rightarrow \end{cases} \end{array}\right.$

⇒ проверим ~~a=100~~ $a \le 100$

$$\begin{cases} |y-6-x|+|y-6+x| \le 12 \\ (|x|-8)^2+(|y|-6)^2 = 100 \end{cases}$$

$y \le 12 \Rightarrow |x| =$

$y \le 0 \Rightarrow |x| \le 13$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} y \le 0 \\ |x+6|+|x-6| \le 12 \\ x \le \pm 8 \end{cases} \\ \begin{cases} y \le 12 \\ |x-6|+|x+6| \le 12 \\ |x| \le \pm 8 \end{cases} \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} y=0 \\ |x+6|+|x-6| \le 12 \\ (|x|-8-8)(|x|-8+8)=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=12 \\ (|x|-8-8)(|x|-8+8)=0 \\ |x+6|+|x-6| \le 12 \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x=0 \\ y=0 \end{cases} \\ \begin{cases} x=0 \\ y=12 \end{cases} \end{array}\right.$$

2 корня

Проверим: $y=6$ $a \le 100$ удовл. условию

~~$|x+12|+|x-12| \le 12$~~

~~$y=6$~~

~~$(|x|-8-10)(|x|-8+10)=0$~~

~~$x=18$ – не удовл. усл.~~

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2) $x \neq 0$

$y - 6 = 0$

$y = 6.$

$\begin{cases} x = 6 \\ a = 4 \end{cases}$

$\begin{cases} x = -6 \\ a = 4 \end{cases}$

~~Проверяем~~ $\underline{a = 4.}$

Ответ: $\{4; 100\}$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

700 | 7
100 | 2
50 | 2
25 | 5
5 | 5
1

7 4 5 5 1 1 1 1

7 2 2 5 5 1 1 1

$\frac{8!}{4\cdot 2\cdot 3\cdot 2} + \frac{8!}{3\cdot 2\cdot 2\cdot 2}$

$\frac{8!}{4\cdot 3\cdot 2\cdot 2}$

$S = b_1 + b_1 q + b_1 q^2 + \dots b_1 q^{2999}$

$105 = b_1 (1 + q + 50q^2 + q^3 + q^4 + 50q^5 \dots 50q^{2999})$

$\cdot 5 = b_1 + 2b_1 q + b q^2 + 2b_1 q^3 \dots 2b_1 q^{2999}$

$7\cdot 5! + \frac{7!}{3}$

$\frac{1 + q + 50q^2 + q^3 + q^4 + 50q^5 \dots 50q^{2999}}{1 + q + q^2 + q^3 + q^4 + q^5 \dots q^{2999}}$

$q = \frac{49q^2 + 49q^5 + \dots + 49q^{2999}}{1 + q + q^2 + q^3 + q^4 + q^5 \dots q^{2999}}$

$= \frac{49q^2(1 + q^3 + q^6 + \dots + q^{2997})}{1 + q + q^2 + q^3 + \dots q^{2999}}$

$q^{2999} + q^{2998} + q^{2997} \dots q + 1 \,|\, q+1$

$q^{2998} + q^{2996} \dots q$

$\frac{x^3 - 2x^2 - 8x - 12(x-4)}{2 \cdot 4(-2)}$

$x(x-4)$

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

$-216 + 24 + 80$

$112 \quad 112$

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

$64 - 32 - 80 \quad x^3 - 4x + 80 = 2x^2 + 16x + 32$

$448 \quad x^3 - 2x^2 - 20x + 48 = 0$

☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

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

$$S=b_1+b_1q+b_1q^2+b_1q^3$$

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

$$S=\frac{b_1(q^4-1)}{q-1}$$

$y-6=12$

$y=18$

$y=6\cdot 0$

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

$6-12$

$6-y=12$

$12-6=0$

$6-0=$ $y=-6$

$$\frac{6-y}{y-6}=1$$

$105=b_1+b_1q+50b_1q^2+50b_1q^3\dots 50b_1q^{3}$

$$105=\frac{b_1(q^{3000}-1)}{(q-1)}+49b_1q^2+49b_1q^5\dots 49b_1q^{2999}$$

$$49b_1q^2(1+q^3+q^6+\dots q^{2997})$$

$12-6=6$

$$6-12=6\,\frac{1((q^3)^{1000}-1)}{q^3-1}$$

$2997 \mid 3$

$27 \quad 999$

29

27

27

27

0

$$35=\frac{49b_1q^2(q^{3000}-1)}{q^3-1}$$

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

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

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

$40q^2-9q-9=1$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

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

$|y-6|\leq 12$

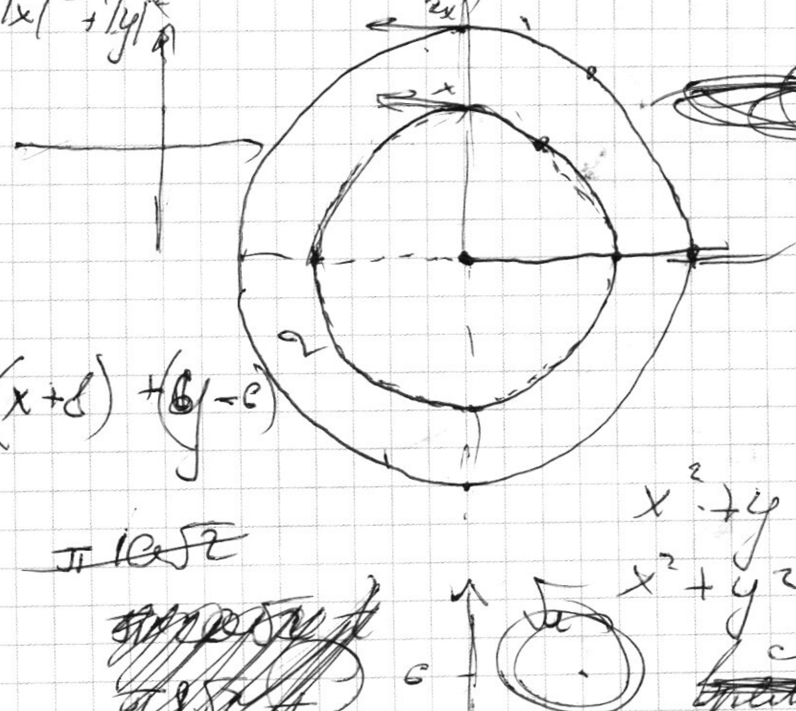
$\left[\begin{array}{l} x\geq 2 \\ (2x^2-(x-2))(x^2-(x-2))\geq 0 \\ x<2 \\ (2x^2+(x-2))(x^2+(x-2))\geq 0 \end{array}\right.$

$(y-6)-x$

$(y-6)+x$

$(y+6;x)$ $(-y;x)$ $(y;-x)$

$|x|^2+|y|^2$



$\sqrt{4+28}=4\sqrt{2}$

$\sqrt{25+175}=10\sqrt{2}$

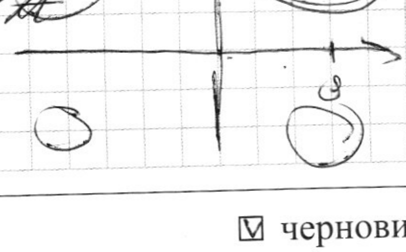
$(x+8)^2+(y-6)^2$

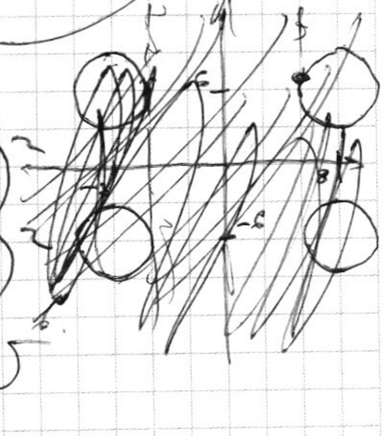
$x^2+y^2=(4\sqrt{2})^2$

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

$\pi\, 10\sqrt{2}$

скорость 8.0





$(y-6;\ x)$
$(6-y;\ x)$
$(y-6;\ -x)$
$(6-y;\ -x)$

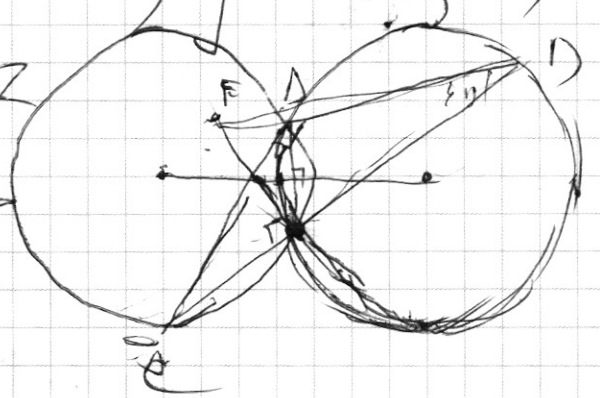
2 корня если 1) $x \neq 0,\ y-6 \neq 0.$
2) $y-6=0,\ x \neq 0$

$14\sqrt{7}$ $14\sqrt{2}$

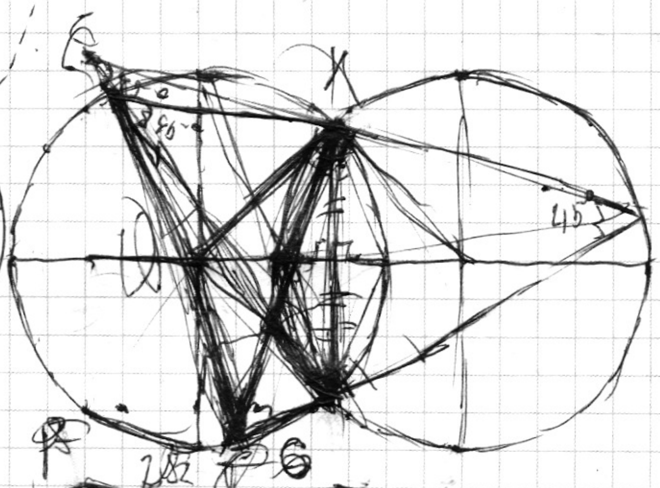
$7 \cdot 8$

$7^2 + 7 \cdot 7$ $4\sqrt{6}$

7

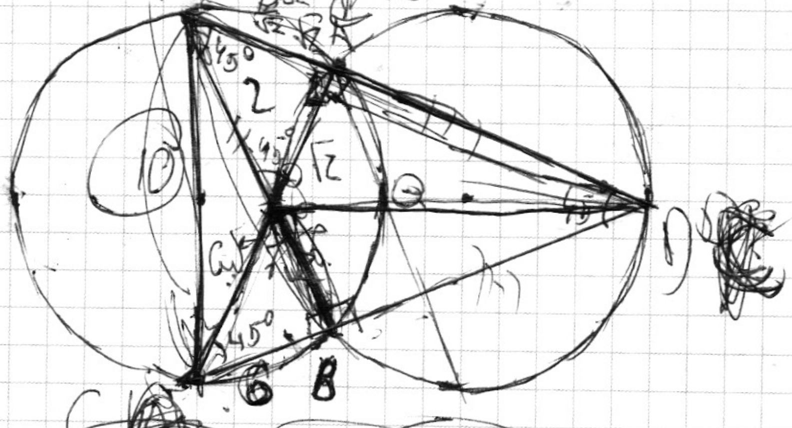


$\frac{4\sqrt{2}}{10\sqrt{2}} = \frac{2}{5}$



$8\sqrt{7}$

$\sqrt{28}$



$\frac{7\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{2} =$

$= 7$

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