



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 8



1. [4 балла] Ненулевые числа x, y, z удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2, \\ yz = -6x + x^2, \\ zx = -6y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 20 001 девятки. Сколько девяток содержит десятичная запись числа n^3 ?
3. [5 баллов] Окружность ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 20$, $AB = 10$, $BE = 9$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарик. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть девять коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$ являются пятым и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| + \left|y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leq 8$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DCB$, если известно, что $\angle CBA = 46^\circ$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА

1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

✓ 1.

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2 \\ yz = -6x + x^2 \\ zx = -6y + y^2 \end{cases}$$

$$\frac{y^2}{x^2} = \frac{y-6}{x-6}$$

$$\frac{x^2}{z^2} = \frac{x-6}{z-6}$$

$$\frac{z^2}{y^2} = \frac{z-6}{y-6}$$

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = A$$

$$A = x^2 + y^2 + z^2 - 12(x+y+z) + 36 \cdot 3$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = A = xy + yz + zx - 6(x+y+z)$$

$$A = \frac{x^2 y^2}{z^2} + \frac{y^2 z^2}{x^2} + \frac{z^2 x^2}{y^2} = \frac{x^2 y^2 + y^2 z^2 + z^2 x^2}{xy z (z-6)(y-6)(x-6)}$$

$$(z-6)(y-6)(x-6) = xyz$$

$$(zy - 6(z+y) + 36)(x-6) = xyz$$

$$(xyz - 6zy - 6x(z+y) + 36(z+y) + 36x - 36 \cdot 6) = xyz$$

$$-6zy - 6xz - 6xy + 36(x+y+z) - 36 \cdot 6 = 0$$

$$-(zy + xz + xy) + 6(x+y+z) - 36 = 0$$

$$z^2 + x^2 + y^2 = 36$$

$$A = 36 - 12 \cdot 72 + 36 \cdot 3$$

$$x^2 + y^2 + z^2 =$$

$$+ 12(z+x+y) - 36 - 36 = 0$$

$$z+x+y = 72$$

$$A = 36 - 36(1 - 12 \cdot 2 + 3) = 36 \cdot 24 = 416$$

Ответ: 416



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

~~Задача №1~~
Задача №2. ~~перестановки~~

После первого перемещения получили раз xy
 $2n$ цифр с $n-1$ девяток и 1 единицей, и 1 восьмью
 и $n-1$ нулей.
 n - это кол-во цифр исходного числа. = 20001

~~После ещё одного перемещения~~
 Второе перемещение представим в виде:

$$k \cdot \left(\underbrace{9 \dots 9}_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \underbrace{80 \dots 01}_{n-1} \right)$$

k - это исходное число.

$$k \cdot \underbrace{9 \dots 9}_{n-1} \cdot 10^{n-1} + k \cdot \underbrace{80 \dots 01}_{n-2}$$

$$\text{① число: } \underbrace{9 \dots 9}_{n-2} \cdot \underbrace{80 \dots 01}_{n-2} \cdot 10^{n-1} + \dots + \underbrace{9 \dots 9}_n$$

Тогда, всего девяток: $n-2 + n = 2n-2 =$

$$= 2 \cdot 20001 - 2 = 40002 - 2 = 40000$$

Ответ: 40 000.

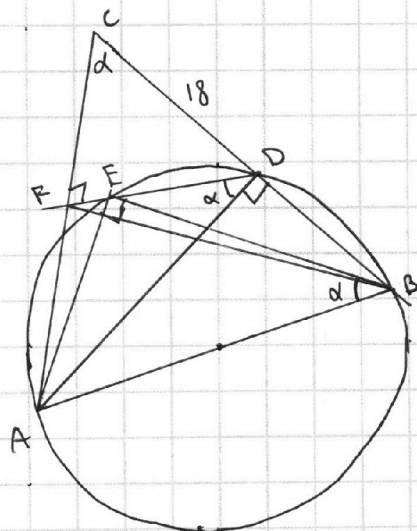


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



№3.

① Проведем AD.

$\angle ADB = 90^\circ$, т.к. опирается на диам. AB.

② Соединим BE и AE.

($\angle AEB = 90^\circ$, т.к. опирается на диам. AB)

③ $\angle EBA = \angle EDA = \alpha$ (т.к. опираются на одну дугу $\cup AE$).

④ $\triangle AEB$ - прямоугольный. $\cos \alpha = \frac{EB}{AB} = \frac{9}{10}$

⑤ $\angle FDC = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \sin \angle FDC = \cos \alpha = \frac{9}{10}$

⑥ $\angle FCD = 90^\circ - \angle FDC = 90^\circ - (90^\circ - \alpha) = \alpha$

⑦ $\triangle ACD$ - прямоугольный: $\cos \alpha = \frac{CD}{AC}$

$$CD = AC \cos \alpha = 20 \cdot \frac{9}{10} = 18$$

⑧ $\triangle FCD$ - прямоугольный: $\cos \alpha = \frac{FC}{CD}$

$$FC = CD \cos \alpha = 18 \cdot \frac{9}{10} = \frac{81}{5}$$

⑨ $AF = AC - CF = 20 - \frac{81}{5} = \frac{19}{5}$

Ответ: $\frac{19}{5}$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1
☐

2
☐

3
☐

4
☒

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№4.

Вероятность того, что человек вытащит шарик в 1 случае равна:

$$P_5 = \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n} \cdot \frac{1}{n} \cdot 1 \cdot 1 \cdot C_5^3 = \frac{6}{n^3} \cdot \frac{5!}{3! \cdot 2!}$$

Вероятность во втором случае:

$$P_9 = \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n} \cdot \frac{1}{n} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot C_9^3 = \frac{6}{n^3} \cdot \frac{9!}{3! \cdot 6!}$$

$$\frac{P_9}{P_5} = \frac{\frac{6}{n^3} \cdot \frac{9!}{3! \cdot 6!}}{\frac{6}{n^3} \cdot \frac{5!}{3! \cdot 2!}} = \frac{9! \cdot 3! \cdot 2!}{3! \cdot 6! \cdot 5!} = \frac{78 \cdot 9}{3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{42}{5}$$

Ответ: в $\frac{42}{5}$ раза



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1) $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$ №5
По условию уравнение имеет два корня, значит, по теореме Виета:

$$a^2 - 4a = x_1 + x_2 = 5n + 6n + 2m = 11n + 2m \quad ①$$

n - шаг а прогрессии

m - первый элемент прогрессии.

Аналогично для второго ур-я:

$$5x^2 - (a^2 - 4a^2)x - 2a^2 - 6a - 15 = 0$$

$$a^2 - 4a^2 = x_1 + x_2 = 4n + 7n + 2m = 11n + 2m \quad ②$$

Заметим, что $① = ②$:

$$a^2 - 4a = a^2 - 4a^2$$

$$a^2 - 4a = a(a^2 - 4a)$$

$$(a^2 - 4a)(a - 1) = 0$$

$$a(a - 4)(a - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 4 \\ a = 1 \end{cases}$$

1) Проверка:

① $a = 0$

$$x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$$

$$x^2 = -4 - \text{не подходит}$$

② $a = 4$

$$x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$$

$$x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$$

- не подходит

$$5x^2 - (a^2 - 4a^2)x - 2a^2 - 6a - 15 = 0$$

$$5x^2 = 167 \text{ не делится на } 5 \Rightarrow \text{не подходит}$$

③ $a = 1$

$$x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$$

$$x^2 + 3x - 1 = 0$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$5x^2 - (a^2 - 4a^2)x - 2a^2 - 6a - 15 = 0$$

$$5x^2 + 3x - 23 = 0$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{463}}{10}$$

$a = 0$ - не подходит.

Ответ: $D_1 > 0; D_2 > 0$

$(a^2 - 4a)^2 - 4(a^2 - 6a + 4) \cdot a = 0$ - не кор. $a = 4$ - не подходит; $a = 1$ - не подходит.

$a = 4$ - не подходит (если подставить в уравнение не получится прогрессии)

Ответ: $\sqrt{13}$ и $\sqrt{463}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

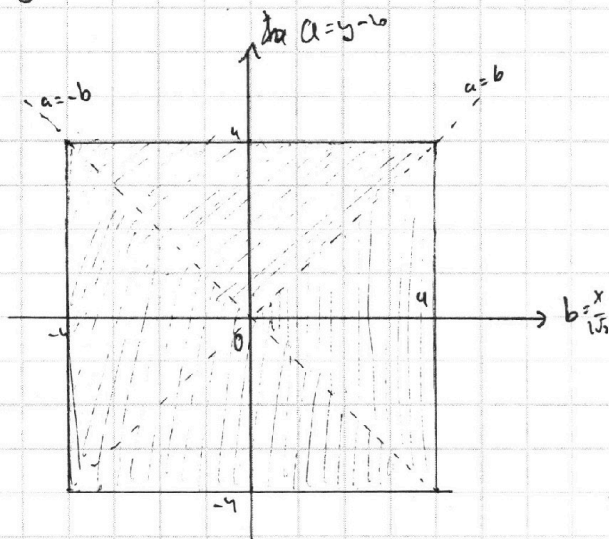
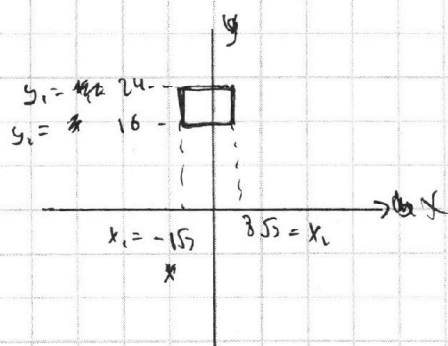
$\sqrt{6}$.

$$\left| y - w + \frac{x}{\sqrt{5}} \right| + \left| y - w - \frac{x}{\sqrt{5}} \right| \leq 8$$

Замена: $y - w = a$ $\frac{x}{\sqrt{5}} = b$

$$|a+b| + |a-b| \leq 8$$

① $a < -b$: $a \geq 4$ ② $-4 \leq a \leq b$: $b \leq 4$ ③ $a > b$: $a \leq 4$



$$S = (y_1 - y_2)(x_1 - x_2)$$

$$S = (24 - 16)(8\sqrt{5} - (-15)) = 8 \cdot 16\sqrt{5} = 128\sqrt{5}$$

Ответ: $128\sqrt{5}$

Ombem: 22°



На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

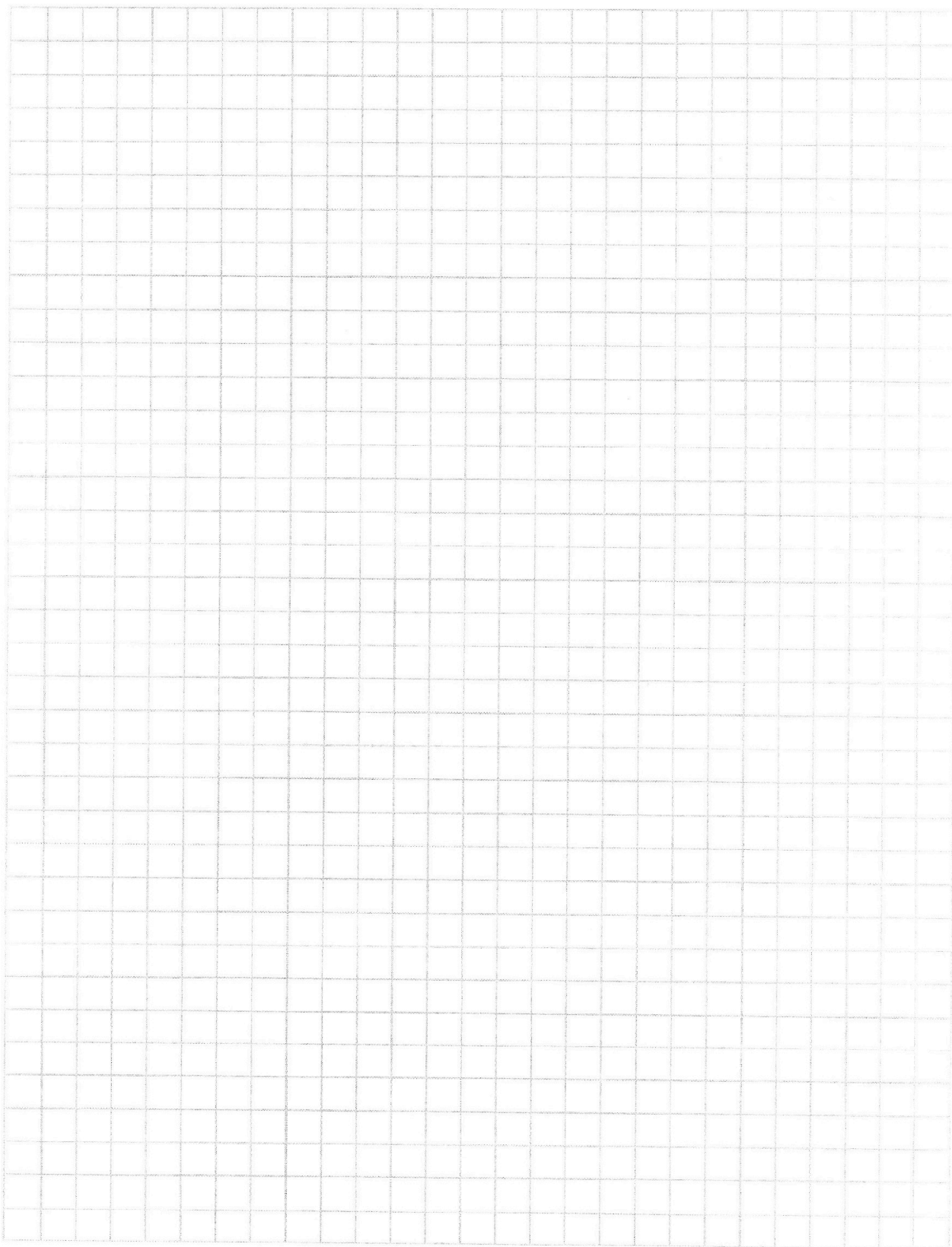
5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА

__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№1.

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2 \\ yz = -6x + x^2 \\ zx = -6y + y^2 \end{cases}$$

~~1/1~~

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = A$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - 12(x+y+z) + 36 \cdot 3$$

$$xy - 6z = xy + 2zy + zx - 6(x+y+z) = A$$

$$x(y-6) + y(z-6) + z(x-6) = A$$

$$z = \frac{x^2 - 6x}{y}$$

$$xy = -6 \frac{x^2 - 6x}{y} + \frac{x^4 - 12x^3 + 36x^2}{y^2}$$

$$y^3 = -6y(x-6) + x^3 - 12x^2 + 36x$$

$$x^3 - 6x^2 = -6y^2 + y^3$$

$$x^3 - 6x^2 = y^3 - 6y^2$$

$$x^2(x-6) = y^2(y-6)$$

$$\frac{y^2}{x^2} = \frac{x-6}{y-6}$$

$$\frac{z^2}{x^2} = \frac{x-6}{z-6}$$

$$\frac{y^2}{z^2} = \frac{z-6}{y-6}$$

$$A = \frac{(x-6)x^2}{y^2} x + \frac{x^2(x-6)}{z^2} y + z(x-6) = A$$

$$(x-6) \left(\frac{x^3}{y^2} + \frac{x^2 y}{z^2} + z \right) = A$$

$$\begin{array}{r} x \quad 9999999 \\ \quad 9999999 \\ \hline 89999991 \\ 89999991 \\ 89999991 \\ 89999991 \\ 89999991 \\ 89999991 \\ 89999991 \end{array}$$

$$9999999$$

$$800000001$$

где 1 - no зуменил:

длина - m; ; длина.

длина - n-1



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА

___ ИЗ ___

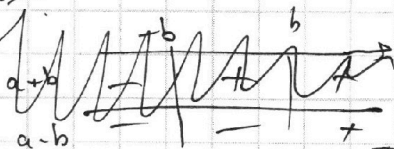
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача: $y - 10 = a$

$\frac{x}{15} = b$

$|a+b| + |a-b| \leq 8$

① $b \geq 0$



① $a < -b$
 $-a - b \leq 8$
 $-2a \leq 8$
 $a \geq -4$

② $-b \leq a \leq b$
 $a+b \leq 8$
 $b \leq 4$

③ $a > b$
 $a-b \leq 8$
 $a \leq 4$

$|a+b| + |a-b| \leq 8$

① $a < -b$
 $a \geq -4$

② $-b \leq a \leq b$
 $b \leq 4$

$|a+b| + |a-b| \leq 8$

① $a < -b$
 $-2a \leq 8$
 $a \geq -4$

② $-b \leq a \leq b$
 $b \leq 4$

③ $a > b$
 $a \leq 4$

④ $a > b$
 $a \leq 4$

⑤ $a < -b$
 $a \geq -4$

⑥ $-b \leq a \leq b$
 $b \leq 4$

⑦ $a > b$
 $a \leq 4$

⑧ $a < -b$
 $a \geq -4$

⑨ $-b \leq a \leq b$
 $b \leq 4$

⑩ $a > b$
 $a \leq 4$

⑪ $a < -b$
 $a \geq -4$

⑫ $-b \leq a \leq b$
 $b \leq 4$

⑬ $a > b$
 $a \leq 4$

⑭ $a < -b$
 $a \geq -4$

⑮ $-b \leq a \leq b$
 $b \leq 4$

⑯ $a > b$
 $a \leq 4$

⑰ $a < -b$
 $a \geq -4$

⑱ $-b \leq a \leq b$
 $b \leq 4$

⑲ $a > b$
 $a \leq 4$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 _ ИЗ _

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$z^2 + y^2 + x^2 - 6(x+y+z) - xy - yz - zx = 0$$

$$\begin{array}{r} x \ 999 \\ 999 \\ \hline 18991 \\ 18991 \\ \hline 998001 \end{array}$$

$$\frac{x^2}{z^2} = \frac{x(x-6)}{x-6}$$

$$\begin{array}{r} x \ 958001 \\ 958 \\ \hline 1316009 \\ 1316009 \\ \hline 994002959 \end{array}$$

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2 \\ yz = -6x + x^2 \\ zx = -6y + y^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = z(z-6) \\ yz = x(x-6) \\ zx = y(y-6) \end{cases}$$

$$xy = -6z + z^2$$

$$yz = -6x + x^2$$

$$zx = -6y + y^2$$

$$\frac{x^2y^2 + y^2z^2 + z^2x^2}{z^2y^2x^2} = \frac{x^4y^4 + y^4z^4 + z^4x^4}{z^2y^2x^2}$$

$$z = \frac{x^2 - 6x}{y}$$

$$\begin{aligned} (z^2 - 12z + 36) &= z^2 - 6z - 6z + 36 \\ xy + 6z - 36 &= (z-6)^2 \\ yz + 6x - 36 &= (x-6)^2 \\ zx + 6y - 36 &= (y-6)^2 \end{aligned}$$

$$x^2 - (a-4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$$

$$= (x - x_1)(x - x_2) = x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1x_2$$

$$x_1 + x_2 = a^2 - 4a$$

$$x_1 = a^2 - 4a - x_2$$

$$x_1x_2 = a^2 - 6a + 4$$

$$x_2(a^2 - 4a) - x_2^2 = a^2 - 6a + 4$$

$$x_2^2 - (a^2 - 4a)x_2 + a^2 - 6a + 4 = 0$$

$$x_1x_2 = a^2 - 4a = 5n + 6h + 2m$$

$$a^2 - 4a^2 = 4n + 7h + 2m$$

$$a^2 - 4a = a^2 - 4a^2$$

$$xy + yz + zx$$

$$xy = -6 \frac{x^2 - 6x}{y}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$|y-20+\frac{x}{15}| + |y-20-\frac{x}{15}| \leq 8$$

$$(y-20+\frac{x}{15})^2 + 2|y-20+\frac{x}{15}||y-20-\frac{x}{15}| + (y-20-\frac{x}{15})^2 \leq 64$$

$$xy = -6z + z^2$$

$$yz = -6x + x^2$$

$$zx = -6y + y^2$$

$$xy = z(z-6)$$

$$yz = x(x-6)$$

$$zx = y(y-6)$$

$$x = \frac{z}{5}(z-6)$$

$$\frac{z^2}{5} = \frac{y-6}{z-6}$$

$$z^2 xy = xy(x-6)(y-6)$$

$$z = \frac{y}{x}(y-6)$$

$$y = x(x-6)$$

$$xy = \frac{y}{x}(y-6)(\frac{y}{x}(y-6)-6)$$

$$y = x(x-6)$$

$$x^2 = (y-6)(\frac{y}{x}-6\frac{y}{x}-6)$$

$$x^2 = (x\sqrt{x-6}-6)x(x-6)$$

$$xy + yz + zx - 6(x+y+z) = -128 - 15$$

$$-2 \cdot 64 - 24 - 15 = -128 - 35$$

$$D = 9 + 4 = 13$$

$$16 - 24 + 4 = 16 - 20$$

$$D = 9 + 4 = 13$$

$$16 - 16 = 0$$

$$-2 \cdot 64 - 24 - 15 = -128 - 35$$

$$16 - 24 + 4 = 16 - 20$$

$$D = 9 + 4 = 13$$

$$16 - 16 = 0$$

$$-2 \cdot 64 - 24 - 15 = -128 - 35$$

$$16 - 24 + 4 = 16 - 20$$

$$D = 9 + 4 = 13$$

$$16 - 16 = 0$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0 \quad ①$$

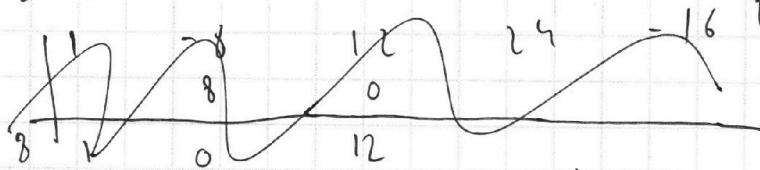
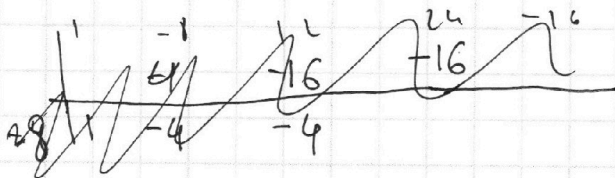
$$5x^2 - (a^2 - 4a^2)x - 2a^2 - 6a - 15 = 0 \quad ②$$

$$① \quad x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4$$

$$D = (a^2 - 4a)^2 - 4(a^2 - 6a + 4) = \frac{C_n^3}{C_n^5}$$

$$= a^4 - 8a^3 + 16a^2 - 4a^2 + 24a - 16 =$$

$$= a^4 - 8a^3 + 12a^2 + 24a - 16 =$$



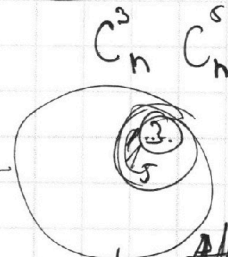
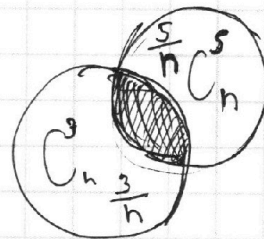
$$(a^2 - 4a)^2 + 20(2a^2 - 6a - 15) = 76$$

$$D_1 = (a^2 - 4a)^2 - 4(a^2 - 6a + 4)$$

$$D_2 = a^4(a - 4)^2 + 20(2a^2 - 6a - 15)$$

$$D = a^4 - 8a^3 + 16a^2 - 4a^2 + 24a + 16 =$$

$$= a^4 - 8a^3 + 12a^2 + 24a + 16$$



$$①: \frac{2}{n} \cdot \frac{2}{n} \cdot \frac{1}{n} \cdot 1 \cdot 1$$

$$\frac{C_n^3}{C_n^5} = \frac{n! \cdot 5! \cdot (n-5)!}{3! \cdot (n-3)! \cdot n!} = \frac{20}{(n-3)(n-4)}$$

$$\frac{C_n^3}{C_n^5} = \frac{n! \cdot 5! \cdot (n-5)!}{3! \cdot (n-3)! \cdot n!} = \frac{9!}{3!} \cdot (n-3)(n-4)(n-5) \dots$$

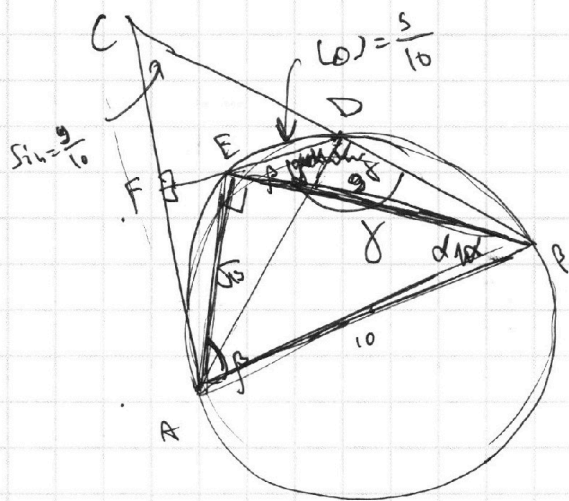


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\cos \alpha = \frac{3}{10}$$

$$10 - 8 = 2$$

$$\sin \beta = \frac{9}{10}$$

$$\frac{9}{10} = \sin \beta$$

$$\sin \beta =$$

$$\sin$$

$$\cos \beta = \frac{9}{10}$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{10}$$

$$\gamma = 180 - \beta$$

$$\cos \alpha = \frac{3}{10}$$

$$\gamma = \alpha + 90$$

$$\frac{9}{10} = \frac{18-9}{100-1}$$

$$\cos(\alpha + 90) = \cos \alpha \cos 90 - \sin \alpha \sin 90$$

$$\sin(\alpha + 90) = \sin \alpha \cos 90 + \cos \alpha \sin 90 = \cos \alpha \sin 90 = \frac{9}{10}$$

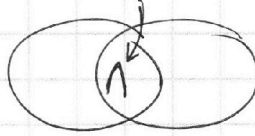
$$\angle FDC = 90 - \alpha \Rightarrow \sin \angle FDC = \cos \angle FPA = \frac{9}{10}$$

поробили

①: 5 пор. - 3 выписки.

коробки

②: 9 пор. - 1 выписка.





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

$$xy + yz + zx + 6z + 6x + 6y - z^2 - x^2 - y^2 = 0$$

Решим: $y - z = 0 \quad \frac{x}{\sqrt{5}} = b$

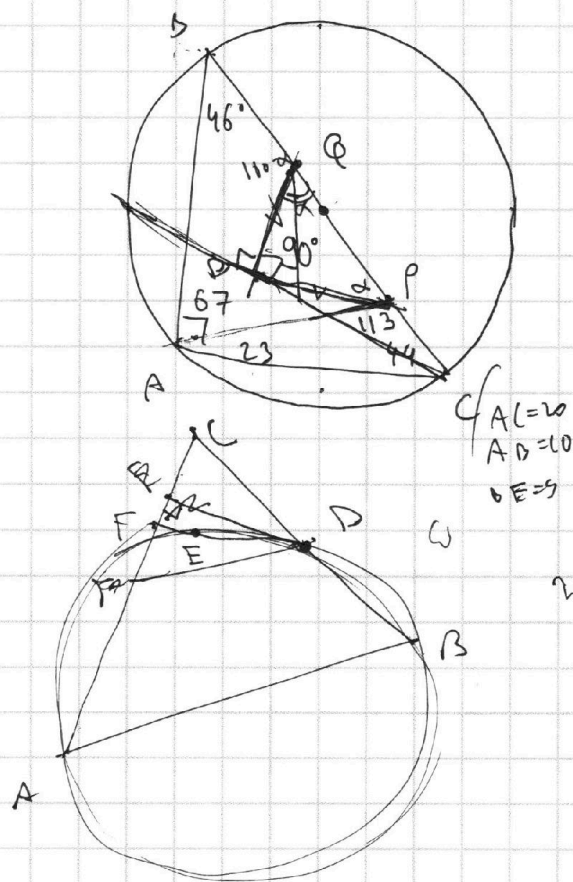
(1) $b \geq 0$:

$a+b$	$-b$	x
$a-b$	$-b$	x

$-a-b - a-b \leq 8$
 $-2a \leq 8$
 $a+b \leq 8$
 $2b \leq 8 \quad b \leq 4$
 $a+b - a-b \leq 8$
 $2a \leq 8 \quad a \leq 4$

$\angle DCB = ?$

$\begin{array}{r} 90 \\ - 46 \\ \hline 44 \end{array}$



$100 - 81 = 19$

$\begin{array}{r} 180 \\ - 46 \\ \hline 134 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 90 \\ - 62 \\ \hline 28 \end{array}$

$\begin{array}{r} 67 \\ + 44 \\ \hline 113 \end{array} \quad \begin{array}{r} 180 \\ - 67 \\ \hline 113 \end{array}$

$2x = 28 + 81 = 109$

$\cos \alpha = \frac{5}{5}$