



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 5



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

$$\begin{cases} xy = 3z + z^2, \\ yz = 3x + x^2, \\ zx = 3y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 40 000 девяток. 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 $AC = 10$, $AB = 6$, $BE = 5$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарiku. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть шесть коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - a)x + a - 5 = 0$ являются пятым и шестым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $4x^2 - (a^3 - a^2)x + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$ являются третьим и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| + \left|x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| \leq 3$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. Найдите площадь фигуры, которую 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 $\angle DBC$, если известно, что $\angle DCB = 20^\circ$.



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 2

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

$$\begin{cases} xy = 3z + z^2 & (1) \\ yz = 3x + x^2 & (2) \\ zx = 3y + y^2 & (3) \end{cases}$$

вычтем (2) из (1): $xy - yz = 3z + z^2 - 3x - x^2$

$$y(x - z) = (z - x)(3 + x + z)$$

$$(z - x)(3 + x + z - y) = 0 \rightarrow \begin{cases} z - x = 0 \\ 3 + x + z - y = 0 \end{cases}$$

замечим, что (1) (2) и (3) симметричны относительно x, y, z поэтому если вычесть (3) из (1) и (3) из (2) мы получим аналогичные выражения

$$xy - xz = 3z + z^2 - 3y - y^2$$

$$(z - y)(3 + y + z - x) = 0 \rightarrow \begin{cases} z - y = 0 \\ 3 + y + z - x = 0 \end{cases}$$

$$yz - zx = 3x + x^2 - 3y - y^2$$

$$(x - y)(3 + x + y - z) = 0 \rightarrow \begin{cases} x - y = 0 \\ 3 + x + y - z = 0 \end{cases}$$

замечим, что все три числа не могут быть равны иначе: $x = y = z$

$$(1): x^2 = 3x + x^2 \rightarrow 3x = 0 \rightarrow x = 0 \text{ но числа ненулевые?!}$$

поэтому ~~да~~ из $x - z = 0, z - y = 0, x - y = 0$

выполняется не более одного

$$\rightarrow \text{из } 3x + z - y = 0, 3 + y + z - x = 0, 3 + x + y - z = 0$$

выполнено ≥ 2 , пусть это (не утратив общности)

$$\begin{cases} 3 + x + z - y = 0 \\ 3 + y + z - x = 0 \end{cases} \rightarrow 3 = -x - z + y = x - y - z$$

$$-x - z + y = x - y - z \rightarrow 2x - 2y = 0 \quad x - y = 0$$

$$3 = x - y + z = 0 + z$$

$$-z = 3 \rightarrow z = -3$$

$$(x + 3)^2 + (y + 3)^2 + (z + 3)^2 = (x + 3)^2 + (y + 3)^2 + 0$$



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.



СТРАНИЦА
2 из 2

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!

$$\begin{aligned}(x+3)^2 + (y+3)^2 &= x^2 + 6x + 9 + y^2 + 6y + 9 = x^2 + 3x + 3x + 9 + \\ &+ y^2 + 3y + 3y + 9 = yz + 3x + 9 + zx + 3y + 9 = \\ &= (x+y)(3+z) + 18 = 0 + 18 = 18\end{aligned}$$

ответ: 18



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!

$\sqrt[n]{2}$

$$\underbrace{9 \dots 9}_{40000} = 10^{40000} - 1 = n$$

$$n^3 = (10^{40000} - 1)^3 = 10^{120000} - 3 \cdot 10^{80000} \cdot 1 + 3 \cdot 10^{40000} \cdot 1^2 - 1$$

$$(a-b)^3 = (a-b)(a^2 - 2ab + b^2) = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$n^3 = 10^{40000} \cdot (10^{80000} - 3 \cdot 10^{40000} + 3) - 1 =$$

$$= 10^{40000} \cdot (10^{40000} \cdot (10^{40000} - 3) + 3) - 1$$

$$\cancel{10^{40000}} - 3 = \underbrace{9 \dots 9}_{39999} \overset{\text{всё 9}}{7} \quad \cancel{29999}$$

$$10^{40000} \cdot (10^{40000} - 3) + 3 = \underbrace{9 \dots 9}_{39999} \overset{\text{всё 9}}{7} \underbrace{0 \dots 0}_{39999} \overset{\text{всё 0}}{3}$$

$$10^{40000} \cdot (10^{40000} (10^{40000} - 3) + 3) - 1 = \underbrace{9 \dots 9}_{39999} \overset{\text{всё 9}}{7} \underbrace{0 \dots 0}_{39999} \overset{\text{всё 0}}{3} \underbrace{0 \dots 0}_{40000} - 1$$

$$n^3 = \underbrace{9 \dots 9}_{39999} \overset{\text{всё 9}}{7} \underbrace{0 \dots 0}_{39999} \overset{\text{всё 0}}{2} \underbrace{9 \dots 9}_{40000}$$

количество ~~д~~ девяток = $40000 + 39999 = 79999$

ответ: 79999



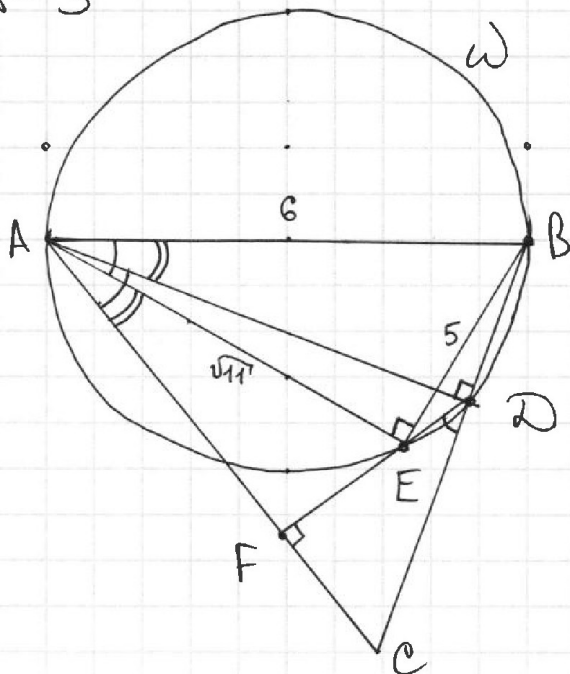
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

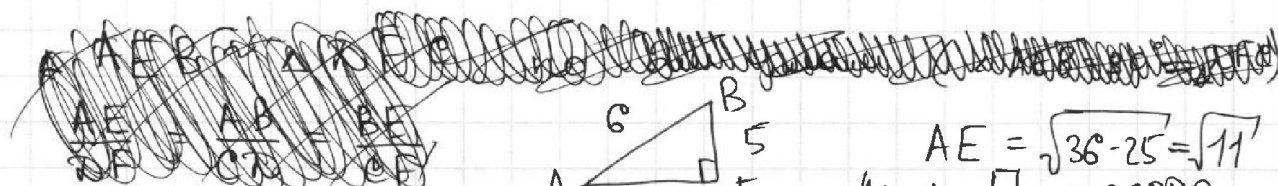


$D \in \omega$, AB - диаметр ω
 $\angle ADB = 90^\circ$

$DF \perp AC$
 $AC = 10$, $AB = 6$
 $BE = 5$

$E \in \omega$, AB - диаметр ω
 $\angle AEB = 90^\circ$

ABDE - впис.
 $\angle EAB = 180^\circ - \angle EDB =$
 $= \angle EDC$



$AE = \sqrt{36 - 25} = \sqrt{11}$
 по т. Пифагора

$\angle CAD = 90^\circ - \angle ADF = \angle FDC$

из $\triangle AFD$

$\triangle ADC \sim \triangle AEB$ по двум углам ($\angle BAE = \angle DAC$,
 $\angle BEA = 90^\circ = \angle ADC$)

$$\frac{AD}{AE} = \frac{AC}{BE} = \frac{AC}{AB} = \frac{10}{6}$$

$$AD = \frac{10}{6} \cdot AE = \frac{10\sqrt{11}}{6}$$

$\angle FAD = \angle EAB$ ($\angle CAD = \angle EAB$)

$$\angle FAE = \angle FAD - \angle EAD = \angle EAB - \angle EAD = \angle DAB$$

$\triangle AFE \sim \triangle ADB$ по двум углам ($\angle AFE = 90^\circ = \angle ADB$ и

$$\frac{AF}{AD} = \frac{AE}{AB} = \frac{\sqrt{11}}{6} \quad \angle FAE = \angle DAB \rightarrow AF = AD \cdot \frac{\sqrt{11}}{6} = \frac{10 \cdot \sqrt{11} \cdot \sqrt{11}}{6 \cdot 6}$$

$$AF = \frac{10 \cdot 11}{36} = \frac{55}{18}$$

ответ: $\frac{55}{18}$



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

пусть всего коробок n

вероятность выиграть, когда выбираем 5
коробок: $\frac{\text{кол-во хороших случаев}}{\text{кол-во случаев всего}}$ обозначим за P_1

хороший: $\underbrace{\odot \odot \odot}_{3 \text{ конкретные коробки с шариками}} \underbrace{\bigcirc \bigcirc}_{2 \text{ любые коробки из остальных } n-3}$

C_{n-3}^2 случаев

всего: C_n^5 случаев $\rightarrow P_1 = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$

вероятность выиграть, когда 6 коробок: (P_2)

хороший: $\underbrace{\odot \odot \odot}_{3 \text{ конкретных}} \underbrace{\bigcirc \bigcirc \bigcirc}_{3 \text{ любых из остальных } n-3}$ C_{n-3}^3 случаев

всего: C_n^6 случаев

$$P_2 = \frac{C_{n-3}^3}{C_n^6}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{C_{n-3}^3}{C_n^6} \cdot \frac{C_n^5}{C_{n-3}^2} = \frac{(n-3)!}{(n-6)! \cdot 3!} \cdot \frac{n!}{(n-5)! \cdot 5!} =$$

$$= \frac{(n-3)! \cdot n! \cdot (n-6)! \cdot 6! \cdot (n-5)! \cdot 2!}{(n-6)! \cdot 3! \cdot (n-5)! \cdot 5! \cdot n! \cdot (n-3)!} = \frac{6! \cdot 2!}{3! \cdot 5!} =$$

$$= \frac{6 \cdot 5! \cdot 2}{3 \cdot 2 \cdot 5!} = 2 \rightarrow \text{увел. в 2 раза}$$

ответ: 2



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 2

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!

$x^2 - (a^2 - a)x + a - 5 = 0$
 $4x^2 - (a^3 - a^2)x + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$

n -первый член прогрессии
 $x_1 = n + 4d, x_2 = n + 5d$
 корни x_1 и x_2
 $x_3 = n + 2d$
 $x_4 = n + 7d$
 корни x_3 и x_4

$|x_1 - x_2| = d$
 $|x_4 - x_3| = 5d$

разность $\uparrow$
 арифм. прогрессии
 корни кв. уравнения отличаются на $\sqrt{D}$, где
 D - дискриминант урние

$\sqrt{(a^3 - a^2)^2 - 4 \cdot 4(2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4)} = 5d = 5\sqrt{(a^2 - a)^2 - 4(a - 5)}$
 $(a^3 - a^2)^2 - 16(a^4 - 2)(2 - a^2) = 25(a^2 - a)^2 - 100(a - 5)$
 $a^2(a - 1)^2 \cdot (a^2 - 25) = 16(a^4 - 2)(2 - a^2) - 100(a - 5)$
 $(a - 5)((a + 5)a^2(a + 1)^2 + 100) = 16(a^4 - 2)(2 - a^2)$

$a \geq 5$ не подходит т.к. левая часть > 0
 правая часть < 0
 если отриц. a тоже не подходит.
 ~~$(a + 5)a^2(a + 1)^2 + 100 \leq 16(a^4 - 2)(2 - a^2)$~~
 если $a \leq -6$ $(a + 5)a^2(a + 1)^2 \leq (-6 + 5)a^2(a + 1)^2 = -a^2(a + 1)^2 \leq (-6)^2 \cdot (-1 - 6)^2 = 36 \cdot 25$

и еще проверить, что
 ~~$x_1 - x_3 = 2d = x_4 - x_2$~~
 $x_1 - x_3 = 2d = x_4 - x_2$

пусть $d \geq 0 \rightarrow$
 x_1 и x_3 - меньшие корни, иначе x_4 и x_2 - большие



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
2 ИЗ 2

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!

пусть D_1 - дискрим. первого ур-ния
 D_2 - дискрим. второго ур-ния

тогда $X_1 - X_3 = \frac{a^2 - a - \sqrt{D_1} - (a^3 - a^2 - \sqrt{D_2})}{2}$

$$X_4 - X_2 = \frac{a^2 - a + \sqrt{D_1} - (a^3 - a^2 + \sqrt{D_2})}{2}$$

(вне завис. от знака $\pm$, разность меньших корней равна разности больших корней) $\otimes$

$$2(X_1 - X_3) = 2(X_4 - X_2) \Rightarrow a^2 - a - \sqrt{D_1} - a^3 + a^2 + \sqrt{D_2} \equiv \\ \equiv a^2 - a + \sqrt{D_1} - a^3 + a^2 - \sqrt{D_2}$$

$$\Leftrightarrow 2\sqrt{D_1} = 2\sqrt{D_2} \Leftrightarrow \sqrt{D_1} = \sqrt{D_2}$$

но ещё мы знаем, что $\sqrt{D_1} = 5\sqrt{D_2}$

$$\Rightarrow D_1 = D_2 = 0$$

у каждого из
но тогда корни уравнений совпадают
т.е. у первого ур-ния только один корень

поэтому нельзя из его корней получить
два члена непостоянной арифм. прогрессии

~~ответ: $a \in \emptyset$ (так не бывает никогда)~~

$\otimes$ больший корень кв. уравнения
 $ax^2 + bx + c$ это $\frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$
с дискримин. D

меньший корень - это

$$\frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

ответ: нет таких a ($a \in \emptyset$)

(отрезки до точек касания вписанной окружности)



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 ☒

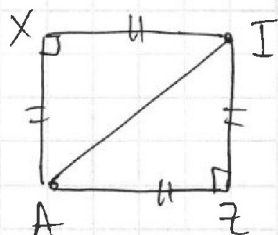
СТРАНИЦА

2 из 2

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!

$$QP = BP + CQ - BC = AB + AC - BC = a + b - \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$AI = \sqrt{AZ^2 + IZ^2} = \sqrt{2} \cdot AZ$$



AXIZ - квадрат, т.к.

$IX \perp BA \rightarrow IX \parallel AC$

$IZ \perp AC \rightarrow IZ \parallel BA$

поэтому AXIZ - паралл. с прямым углом $\angle XAZ$

$$AI = \sqrt{2} \cdot AZ$$

замечим, что $QP = \sqrt{QI^2 + IP^2}$, т.к.

$$\sqrt{QI^2 + IP^2} = \sqrt{2} \cdot AI = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot AZ = 2 \cdot AZ$$

$$QP \neq 2 \cdot AZ = 2 \cdot \frac{a^2 + b^2 - \sqrt{a^2 + b^2}}{2} \rightarrow QP = 2AZ$$

$$a + b - \sqrt{a^2 + b^2}$$

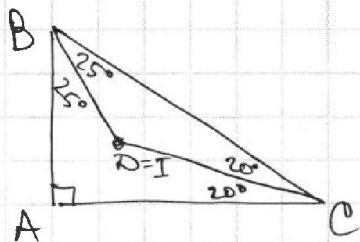
значит $\triangle PIQ$ - прямоугольный, т.е. $\angle PIQ = 90^\circ$
по обратной т. Пифагора

значит наша точка D - это I

$$\angle ACI = \angle ICB = 20^\circ \rightarrow \angle ACB = 40^\circ$$

$$\angle ABC = 90^\circ - \angle ACB = 50^\circ$$

$$\angle IBC = \frac{\angle ABC}{2} = 25^\circ$$



~~ответ: 25~~

⊗ пересечение окружности и сечения к её диаметру - 2 точки, но они лежат в разных полукругах относительно PQ → только одна из них может лежать внутри $\triangle ABC$



ответ: 25°



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!

~~2.1~~

$$\begin{cases} xy = 3z + z^2 & (1) \\ yz = 3x + x^2 & (2) \\ zx = 3y + y^2 & (3) \end{cases}$$

$$x, y, z \neq 0$$

$$(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2 = x^2 + 6x + 9 + y^2 + 6y + 9 + z^2 + 6z + 9 = xy + yz + zx + 3x + 3y + 3z$$

$$yz - xz = 3x + x^2 - 3y - y^2 \quad \leftarrow \text{из (2) вычитаем (3)}$$

$$z(y-x) = 3(x-y) + (x+y)(x-y) = (x-y)(3+x+y)$$

$$(x-y)(3+x+y-z) = 0 \rightarrow \begin{cases} x-y=0 \\ 3+x+y-z=0 \end{cases}$$

из (1) вычитаем (3)

$$xy - xz = 3z + z^2 - 3y - y^2$$

$$x(y-z) = 3(z-y) + (z+y)(z-y) = (3+z+y)(z-y)$$

$$(3+z+y-x)(z-y) = 0 \rightarrow \begin{cases} y-z=0 \\ 3+z+y-x=0 \end{cases}$$

1) пусть $x=y=z$

$$x^2 = 3x + x^2 \rightarrow 3x = 0 \rightarrow x = 0$$

но $x, y, z \neq 0$ по условию

2) тогда $3 = x \cdot z - x - y = x - y - z$

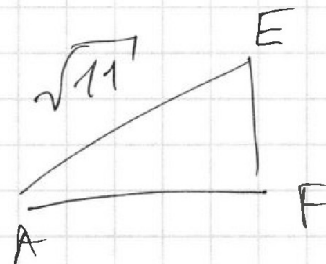
$$\text{и } x - z = 0$$

$$y = -3$$

$$(x+3)^2 + (z+3)^2 = x^2 + 6x + 9 + z^2 + 6z + 9 =$$

$$= 18 + yz + xy + 3x + 3z = 18 + (y+3)(x+z)$$

"18"





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!

$$x^2 - (a^2 - a)x + a - 5 = 0$$

$$a^4 - 2a^3 + a^2 - 4a + 20$$

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

корни: $a^2 - a \pm \sqrt{(a^2 - a)^2 - 4(a - 5)}$

$$4x^2 - (a^3 - a^2)x + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$$

$$\begin{aligned} D &= (a^3 - a^2)^2 - 4 \cdot 4 \cdot (2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4) = \\ &= a^6 + a^4 - 2a^5 - 32a^4 - 32a^2 + 16a^6 + 64 = \\ &= ~~31a^6~~ 17a^6 - 2a^5 - 31a^4 - 32a^2 + 64 \end{aligned}$$

прогрессия с первым ~~членом~~

$$\begin{aligned} n + 4d \\ n + 5d \end{aligned}$$

n
 d

$$\begin{aligned} n + 2d \\ n + 7d \end{aligned}$$

$5d$

$$(n + 4d)^2 - a$$

$$5(x_1 - x_2) = x_3 - x_4$$

$$25(a^4 - 2a^3 + a^2 - 4a + 20) = 17a^6 - 2a^5 - 31a^4 - 32a^2 + 64$$



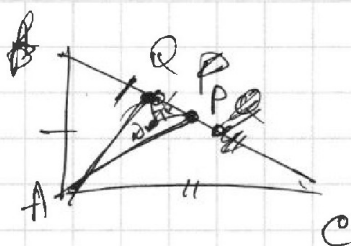
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

$$DQ = DP$$



$$\angle DBC = ?$$

$$\angle DCP = 20^\circ$$

$$QP = x + y - \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\sqrt{2} \cdot QP$$

$$AI = \sqrt{2} \cdot (x + y - \sqrt{x^2 + y^2})$$

$$2\angle QIP = \angle BIP + \angle CIQ - \angle BIC - \angle CIP =$$

$$= \angle BIA + \angle CIA -$$

$$\angle BIQ + \angle CIP = 2\angle - \angle = 180^\circ - \angle QIP - \angle$$

$$- \angle QIP = \angle (+ \angle - 180^\circ + \angle BIP - \angle CIQ =$$

$$= (+ \angle - 180^\circ + 45^\circ + 90^\circ - (+ 45^\circ + 90^\circ - \angle =$$

как это проще всего доказать? 4x 3u8

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

$$= \frac{2a(2 - a^4)(a^2 - 2)}{4}$$

$$x_3 + x_4 = \frac{a^3 - a^2}{4}$$



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!

$$x^2 - (a^2 - a)x + a - 5 = 0$$

корни x_1, x_2

$$4x^2 - (a^3 - a^2)x + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$$

корни
 x_3, x_4

проверить, что $\frac{x_4 - x_3}{5} = \frac{x_1 - x_2}{2} = \frac{x_2 - x_3}{2}$

нулевая точка

$$d = \sqrt{(a^2 - a)^2 - 4(a - 5)} = \sqrt{a^4 - 2a^3 + a^2 - 4a + 20}$$

$$5d = \sqrt{a^6 + a^4 - 2a^5 - 4.4(2a^4 +$$