



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 теленгра ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарику. 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 $\left|x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| + \left|x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| \leqslant 3$. 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 гипotenузе 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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

№ 2.

$n = 40000$ (искали именно для удобства).

Число из n девяток равно $10^n - 1$.

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

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

$$10^{3n} - 10^{2n} - 3 \cdot 10^n - 3 \cdot 10^n = 3 \cdot 10^n \cdot (10^n - 1) = 2999\dots999$$

$n-1$ девятка.

$$10^{3n} - 1 = 2999\dots999$$

$3n$ девяток.

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

$n-1$ девятка $n-1$ девятка n девяток

$$10^{3n} - 3 \cdot 10^{2n} + 3 \cdot 10^n - 1 = 10^{3n} - 10^{2n} - 10^n + 1$$

$$10^{3n} - 3 \cdot 10^{2n} + 3 \cdot 10^n - 1 = 10^{3n} - 10^{2n} - 10^n + 1 = 10^{3n} - 10^{2n} - 10^n + 10^n - 1$$

n девяток ч
и в тысячах

n тысяч n девяток

119...9180000

$n-1$ девятки

$$= 299\dots999999\dots9 + 700\dots020000 + 999\dots9.$$

Все в м.к. единицах

Мы из 9 не пакуем, мы пакуем 20000 единиц кроме 100000 единиц из 9, то в тысячах имеем $2n-1$ девяток, т.е. $2 \cdot 40000 - 1 = 79999$ девяток.

Ответ: 79999 девяток

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 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
7 из 7

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!

№.

Игроки

Посмотрим, какая вероятность у Зураба
выиграть, когда он берет пять коробок.

Он может сделать это C_n^5 способами. Всего способов выбрать 5 коробок C_n^5 . Чтобы угадать все 3 шарика, ему надо выбрать все коробки с шариками, и из оставшихся какие-то 2 где. При коробки с шариками он может выбрать 1 способом, а 2 останутся. ~~(п. 3)~~ C_{n-3}^2 способами. (всего ост. $n-3$ коробки).

III. л. Вероятность его выигрыша $\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$.

Если он берет 6 коробок: всего вариантов C_n^6 , из них выигрывающих C_{n-3}^3 т.к. 3 коробки он ~~выбрал~~ должен выбрать с шариками, и 3 из оставшихся.

III. л. Вероятность его выигрыша когда он берет 6 коробок равна $\frac{C_{n-3}^3}{C_n^6}$.

Во сколько раз она больше, чем когда берет 5?

$$\frac{C_{n-3}^3}{C_n^6} : \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{C_{n-3}^3 \cdot C_n^5}{C_{n-3}^2 \cdot C_n^6} = \frac{(n-3)! \cdot n! \cdot 2! \cdot 6! \cdot (n-8)! \cdot (n-3)!}{(n-3)! \cdot n! \cdot 3! \cdot 5! \cdot (n-5)! \cdot (n-6)!} = \frac{2! \cdot 6!}{3! \cdot 5!} = \frac{6}{3} = 2$$

Ответ: в 2 раза

~~1 кор. из 6 вед. $n-3$ упр. в 10 н.ч способ, и делит на 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**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

№5.

~~Найдем~~ Тут мы можем 1 многочлена это x_5, x_6 ($x_5 \leq x_6$)

$$2-20 - x_3, x_8 \quad \begin{matrix} x_3 \leq x_8 \\ \checkmark \end{matrix} \quad x_5 + x_8 = x_5 + x_6 \text{ m.k. } \cancel{\text{тут нужно}}$$

шаг прогрессии равен p , $x_5 - x_3 = 2p = x_8 - x_6$. погрешая неполная

$$x_5 - x_3 = x_2 - x_6, \text{ m.p. } x_5 + x_6 = x_3 + x_8, x_5 + x_3 + x_6 + x_8 \text{ m.k. } \checkmark$$

$$x_5 + x_6 = \frac{-(-a^3 - a^2)}{1} \quad \leftarrow \text{no m. видна для первого многочлена.}$$

$$x_5 + x_6 = a^2 - a.$$

$$x_3 + x_8 = \frac{-(-a^3 - a^2)}{4} \quad \text{no m. видна для второго многочлена}$$

многочлена.

$$x_3 + x_8 = \frac{a^3 - a^2}{4}.$$

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

$$a^3 - a^2 = 4a^2 - 4a$$

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

$$a(a-5)(a-1) = 0$$

III. л. а. мод 5, либо 0, либо 1.

~~Найдем~~ $x_6 - x_5 = p$, $x_8 - x_3 = 5p$ (m.k. дроби. прогрессии)

D₁ - дискриминант 1-20 многочлена,

D₂ - дискриминант 2-20. им не 1 дискриминант корней многочлена

$$x_6 - x_5 = \sqrt{D_1}, \quad x_8 - x_3 = \frac{\sqrt{D_2}}{4}.$$

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.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

№5 продолжение

$$5 \cdot (x_6 - x_5) = x_8 - x_3$$

$$5\sqrt{D_1} = \frac{\sqrt{D_2}}{4}$$

$$25D_1 = \frac{D_2}{16}$$

$$D_1 = a^7 - 2a^3 + a^2 - 4a + 20$$

$$D_2 = 5a^6 - 2a^5 - 7a^4 - 8a^3 + 4a + 16$$

Если $a=0$, то $D_1=20$, $D_2=16$.

$20 \neq 25 \neq \frac{16}{16}$, т.е. a не может быть равно 0.

Если $a=1$, то $D_1=25$, $D_2=D_1=1-2+1-4+20=16$, $D_2=$
 $= 5-2-7-3+4+16=8$.

$16 \neq 25 \neq \frac{8}{16}$, т.е. a не может быть равно 1.

Если $a=5$, то заменим, что тогда: $5 \text{ m.k. } D_1 -$
мыс. $D_1 = 5^6 - 2 \cdot 5^5 - 7 \cdot 5^4 - 8 \cdot 5^3 + 4 \cdot 5 + 20$

$$\frac{D_1}{25} : 5 \quad \text{D}_2 = 5^5 - 2 \cdot 5^4 - 7 \cdot 5^3 - 8 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5 + 16$$

т.е. $\frac{D_1}{25} \leq 5 \text{ m.k. } D_2 = \underbrace{5^5 - 2 \cdot 5^4 - 7 \cdot 5^3 - 8 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5 + 16}_{\leq 5} \leq 5$.

т.е. $\frac{D_1}{25} \leq 5$, это означает $D_1 \leq 25$ и $a \leq 5$.

т.е. $\frac{D_1}{25} \leq 5$, т.е. $a \leq 5$. Ответ: нет таких а.

корень из

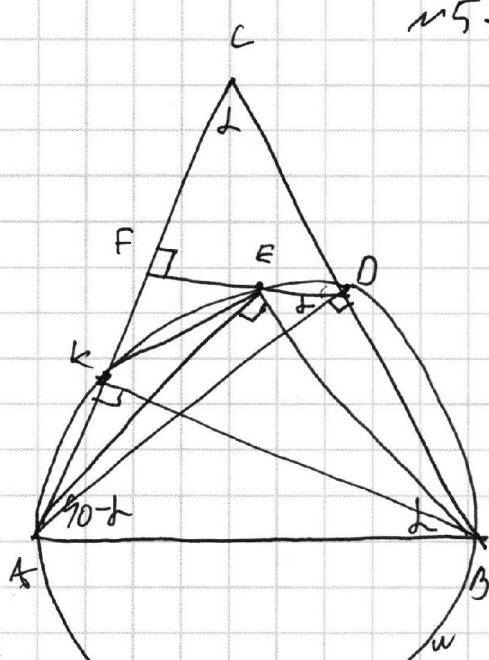
#1. Решение корней квадр. трехчлена равно сумме квадратов попарно деленных на старший коэффициент.

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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



$$AC = 10$$

$$AB = 6$$

$$BE = 5$$

К-точка непр. в \angle и
 AC .

$$\angle AKB = \angle AEB = \angle ADB = 90^\circ \text{ m.k.}$$

AB-диаметр в, K, E, B в.

$$AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{11}$$

m. квадрата

$$\angle AEB = 2 \quad \angle AOB = 180^\circ - 90^\circ - l = 90^\circ - l. \quad \angle EAB = \angle CDF \text{ как}$$

~~аналогичные~~

$$\angle CDF = 180^\circ - \angle CFD - \angle FCD = 180^\circ - 90^\circ - l = 90^\circ - l. \quad \angle EAB = \angle CDF \text{ как}$$

видим. Но вычислим ~~аналогичные~~ \angle $\angle EAB = \angle CDF = 90^\circ - l. \quad \angle EBA = 180^\circ - \angle EAB - \angle AEB = 180^\circ - (90^\circ - l) - 90^\circ = l.$

$$\operatorname{tg} l = \frac{AE}{EB} \quad (\angle EAB + \angle AEB = 90^\circ). \quad \angle FDA = 180^\circ - \angle CDA - \angle CDF = 90^\circ - (90^\circ - l) = l.$$

$$\angle DFA = 90^\circ \text{ m.k. } DF \perp AC, FE \perp AC. \quad \operatorname{tg} l = \frac{AF}{FD}$$

$$\operatorname{tg} l = \frac{AE}{EB} = \frac{\sqrt{11}}{5}$$

$$\frac{AF}{FD} = \operatorname{tg} l = \frac{\sqrt{11}}{5} = \operatorname{tg} l = \frac{FD}{CF}. \quad DF = x \cdot \sqrt{11}.$$

$$\frac{x \cdot \sqrt{11}}{CF} = \frac{\sqrt{11}}{5}. \quad CF \cdot \sqrt{11} = 5 \cdot x \cdot \sqrt{11}, \quad CF = 5x \text{ m.k. } \sqrt{11} \neq 0$$

$$\frac{AF}{x \cdot \sqrt{11}} = \frac{\sqrt{11}}{5} \quad 5AF = \sqrt{11}^2 \cdot x = 11x \quad AF = \frac{11}{5}x$$

$$AF + CF = 10 = \frac{11}{5}x + 5x. \quad 10 = \frac{36}{5}x \quad x = \frac{25}{36}$$

$$AF = \frac{11}{5} \cdot x = \frac{11}{5} \cdot \frac{25}{36} = \frac{55}{18}.$$

$$\text{Ответ: } AF = \frac{55}{18}$$

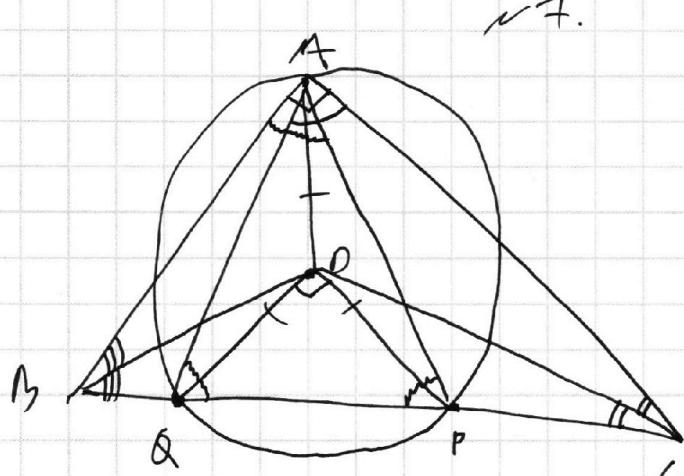


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 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!



№ 7.

Решение $\angle ACB = \alpha$,
 $\angle ABC = \beta$.

$$\gamma = 180^\circ - \angle AOC = 90^\circ,$$

$$\frac{\alpha + \beta}{2} = 45^\circ$$

$$\angle QAC = \angle QOC = \frac{180^\circ - \gamma}{2} = 90^\circ - \frac{1}{2}\gamma$$

$$AC = QC$$

$$\angle BAC = \angle BAC - \angle QAC = 90^\circ - (90^\circ - \frac{1}{2}\gamma) = \frac{\gamma}{2}$$

$$\angle BAP = \angle BPA = \frac{180^\circ - \beta}{2} = 90^\circ - \frac{\beta}{2} \quad \angle CAP = \angle CAC - \angle BAP = 90^\circ - (90^\circ - \frac{\beta}{2}) = \frac{\beta}{2}$$

$$AB = BP$$

$$\angle QAP = \angle BAC - \angle BAO - \angle CAP = 90^\circ - \frac{\beta}{2} - \frac{\gamma}{2} = 90^\circ - \frac{\beta + \gamma}{2} = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

$QD = DP$, $\angle QDP = 90^\circ = 2 \cdot 45^\circ = 2 \cdot \angle QAP$, D лежит $\angle QAP$, м.л.
 D -центр описанной окружности $\triangle QAP$, м.л. $AD = DQ = DP$

D лежит на середине AP , с лежит на середине AC ($AC = QC$),
м.л. CD -биссектриса угла $\angle ACD$, м.л. $\angle ACD = 2 \cdot \angle BCD = 2 \cdot 20^\circ = 40^\circ$.

он же $\angle ABC$.

аналогично, BD -биссектриса $\angle ABC$. $\angle ABD = 90^\circ - \angle ABC$

$$\angle ABC = 180^\circ - \angle BAC - \angle ACB = 180^\circ - 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$$

$$\angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \cdot 50^\circ = 25^\circ. \quad \angle DBC = 25^\circ$$

Ответ: $\angle DBC = 25^\circ$.

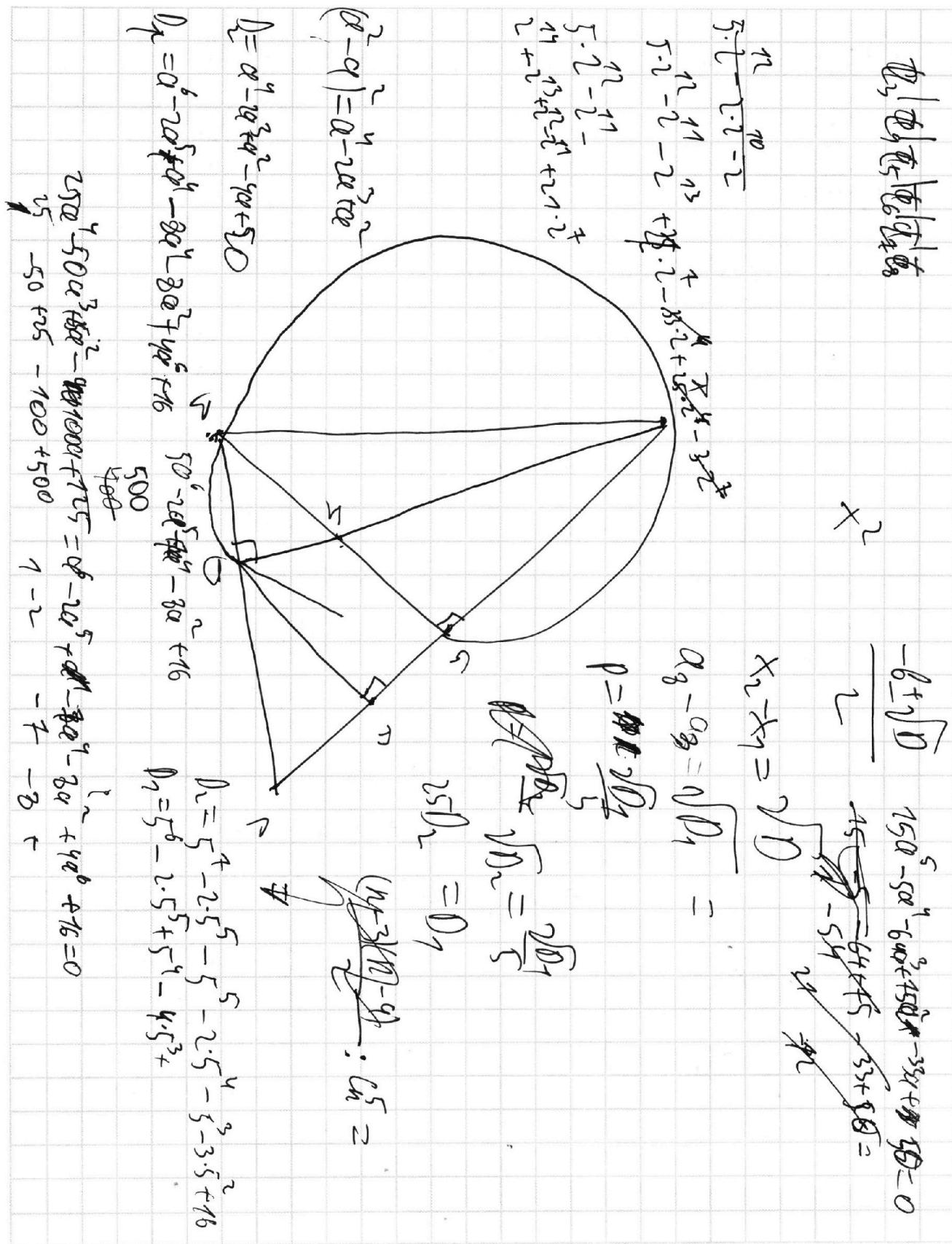


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

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

$$z(z+3) = xy$$

~~$$xy + zx$$~~

$$(x+3)^2 = (x+y)(x) + (x+y) \cdot 3 = yz + 3x + 9$$

~~$$\begin{array}{r} 98010 \\ - 9801 \\ \hline 88209 \end{array}$$~~

~~$$(10n+9)^3 = 1000n^3 + 900n^2 + 30n + 2779$$~~

~~$$\begin{array}{r} 188209 \\ - 88209 \\ \hline 970299 \end{array}$$~~

$$xy + 3x + 3y + 9 = (x+3)(y+3)$$

$$10 + 3z + yz + zx$$

$$27 + (x+3)(y+3) +$$

$$9^3 = 729$$

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

$$(10^4 - 1) = 10^4 - 3 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 - 1$$

$$(10^6 - 1) = 10^6 - 3 \cdot 10^5 + 3 \cdot 10^4 - 1$$

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

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

~~$$3x^2 + 3y^2 + 3z^2 + 6x + 6y + 6z =$$~~

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

~~$$6x + 6y + 6z$$~~

$$-(x-y)^2 - (y-z)^2 - (z-x)^2 + xy + yz + zx - 3x - 3y - 3z + 17$$

$$9^3 = 729$$

~~$$(10^n - 1) \cdot 10^n$$~~

~~$$xy(x+3)(y+3)$$~~

~~$$= 9^3 \cdot 10^n - 9^3 \cdot 10^n + 9^3 \cdot 10^n - 9^3$$~~

$$225 \cdot 3 = 675$$

~~$$(x-\frac{3}{2})(y-\frac{3}{2})$$~~

$$x-3(y-3)$$



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!

$$x^2 + 25 - 4y^2 - 8x - 2xy + 4y^2 + 4x^2 + 4y^2 - 9x^2 + 9y^2 + 4x^2 - 8x - 2xy + 4y^2 + 4x^2 + 4y^2 - 9x^2 + 9y^2 = 0$$

$$x^2 + 25 - 4y^2 - 8x - 2xy + 4y^2 + 4x^2 + 4y^2 - 9x^2 + 9y^2 + 4x^2 - 8x - 2xy + 4y^2 + 4x^2 + 4y^2 - 9x^2 + 9y^2 = 0$$

$$x^2 + 25 - 4y^2 - 8x - 2xy + 4y^2 + 4x^2 + 4y^2 - 9x^2 + 9y^2 + 4x^2 - 8x - 2xy + 4y^2 + 4x^2 + 4y^2 - 9x^2 + 9y^2 = 0$$

$$xy > 0$$



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!



$$\begin{aligned} & D_1 = a^4 - 10a^3 + a^2 - 4a + 20 \\ & D_2 = a^6 - 2a^5 - 10a^4 - 8a^3 + 16 \end{aligned}$$

$$14a^3 - 14a^2 + 2a - 4$$

$$12a^3 - 3a^2 + a - 2$$

~~$$x^6 - 2x^5$$~~

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

$$\begin{aligned} & 5a^6 - 2a^5 - 7a^4 - 8a^3 + 16 \\ & 5a^5 + 2a^4 - 7a^3 - 8a^2 - 16 \end{aligned}$$

$$8a^5 - 12a^4 + 20a^3 - 3a^2 - 4$$

$$2a^5 - 3a^4 + 5a^3 - 4a^2 - 1$$

$$14a^4 - 3a^3 + 4a^2 - 4a + 1$$

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

$$x^2 - 5$$

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

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

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

$$a = 1$$

$$D =$$

$$a^3 - 3a^2 + 3a + 199$$

$$4x^2 -$$

$$x^2 - 5$$

$$3xa^2 + 59a - 1$$

$$4x^2 - x - 4 = 0$$

$$a^3 - 3a^2 + 3a + 199$$

+77

$$= 3x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 2x^3 + 2x^2 + 7x + 77$$





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**.

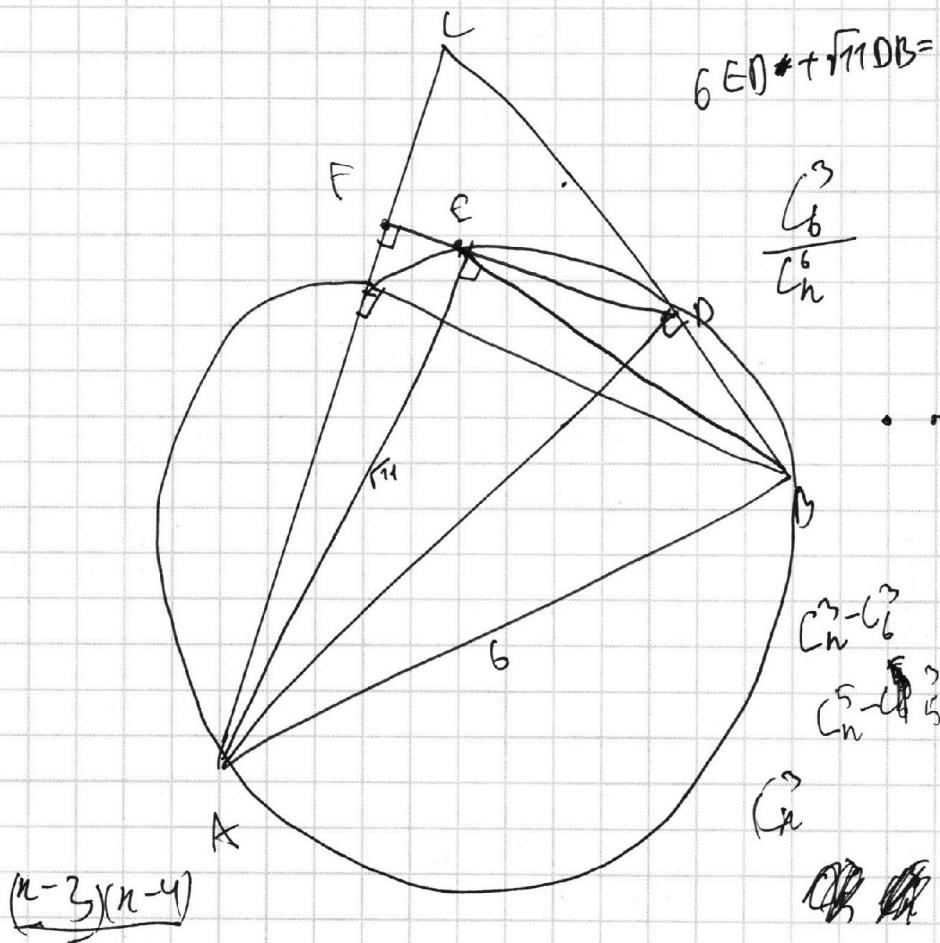
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$AC = 10 \\ AB = 6 \quad BE = 5$$

$$6ED + \sqrt{11}DB = 5AD$$



$$\frac{(n-3)(n-4)}{C_n^5}$$

$$C_n^5$$

$$\frac{C_n^3 - C_6^3}{C_n^6} : \frac{C_n^3 - C_5^3}{C_n^5} =$$

$$\frac{(n-3)(n-4)(n-5)}{C_n^5} : \frac{(n-3)(n-4)}{C_n^5} = \dots = \frac{(C_n^3 - C_6^3) C_n^5}{(C_n^3 - C_5^3) C_n^6} = \frac{6}{n-5}.$$

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

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
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!

