



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 теленгре 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 новороте.
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 checked="" 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
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!

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

N1

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$z \leq 0$$

$$A = (x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2 - ?$$

$$(1) - (2) : y(x-z) = 3(z-x) + (z-x)(z+x)$$

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

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

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

1 случай:

$$(*) 3 + x + y + z = 0$$

$$(1) + (2) + (3) \Rightarrow xy + yz + zx = 3(x+y+z) + x^2 + y^2 + z^2$$

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

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

$$\Rightarrow xy + yz + zx = 0$$

$$0 = 3(x+y+z) + x^2 + y^2 + z^2 \quad | \quad + (3x+3y+3z) + 27$$

$$3(x+y+z) + 27 = (x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2$$

$$\text{и } 3(*) \Rightarrow x+y+z = -3$$

$$\Rightarrow \text{левая часть последнего равенства} = 18$$

$$\Rightarrow \text{в 1) случае } A = 18.$$



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 checked="" 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
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!

N₁ (продолжение)

2 случай

$$\boxed{z=x} \Rightarrow \text{многа аналогично } (2)-(3) \Rightarrow$$

$$z(y-x) = 3(x-y) + x^2 - y^2 \Rightarrow \begin{cases} y=x \\ 3+y+x+z=0 \end{cases}$$

$$\text{но если } y=x \Rightarrow x=y=z \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{многа (1)}: x^2 = 3x + x^2 \Rightarrow x=0 \quad (\text{*)})$$

(ромнивление с y свободные ($x \neq 0$))

$$\Rightarrow z=x \text{ и } 3+y+x+z=0$$

многа система переименована так:

$$\begin{cases} xy = 3x + x^2 & \text{многа } 3+y+x+z=0 \Rightarrow \\ x^2 = 3y + y^2 & \Rightarrow 3+y+2x=0 \Rightarrow \\ & \Rightarrow y = -3 - 2x \end{cases}$$

$$x^2 = 3(-3 - 2x) + (3+2x)^2$$

$$(x+3)^2 = (3+2x)^2 \Rightarrow 0 = (2x+3 - x - 3)(2x+3 + x + 3)$$

$$0 = (x)(3x+6)$$

$$0 = x(x+2) \Rightarrow x \neq 0 \Rightarrow x = -2$$

$$\Rightarrow z = -2 \Rightarrow$$

$$3 + (-2) + (-2) + y = 0 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow A = 1 + 1 + 16 = 18$$

Всего в двух задачах очки зан. \Rightarrow **Итог: 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 |
| <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!

N₂

Заметим, что $n = 10^{40000} - 1$ (из условия)

$$\Rightarrow n^3 = (10^{40000} - 1)^3 = \underbrace{10^{120000} - 3 \cdot 10^{80000}}_A + \underbrace{3 \cdot 10^{40000} - 1}_B$$

$$= A + B$$

число A выглядит так:

~~88888~~ $\underbrace{88\dots 9}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \underbrace{7}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \underbrace{00\dots 0}_{\substack{80000 \\ \text{штук}}} \Rightarrow$

число B выглядит так:

$\underbrace{888\dots 9}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \Rightarrow A + B \text{ выглядят так:}$

$$\underbrace{88\dots 9}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \underbrace{7}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \underbrace{60\dots 0}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \underbrace{2}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \underbrace{88\dots 9}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \Rightarrow$$
$$\underbrace{35555}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \underbrace{35555}_{\substack{1 \\ \text{штук}}} \underbrace{40000}_{\substack{1 \\ \text{штук}}}$$

$$\Rightarrow \text{кор-во} \text{ девяток} = 38889 + 40000 = \\ = 78889$$

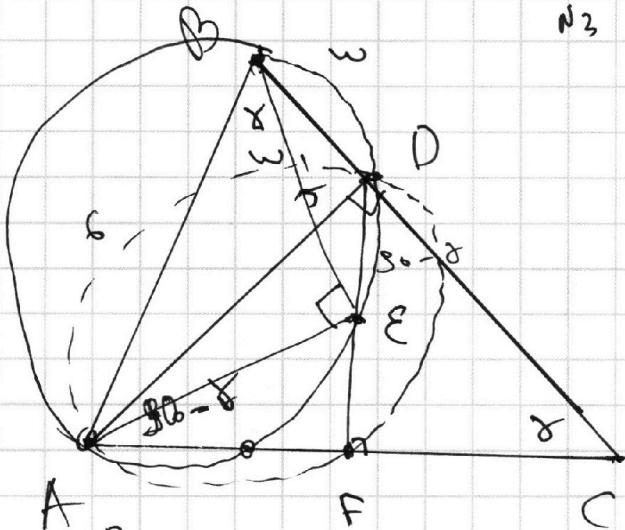
Ответ: 78889

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

СТРАНИЦА
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!



№3

$$AF = ?$$

$$AC = 10$$

$$AB = 6$$

$$BE = 5$$

Решение:

Положим $\angle C = \delta \Rightarrow$ замечаем, что $\angle CDF =$

$$= 90 - \delta \quad (\triangle CDF) \Rightarrow \angle ADF = 90 - (90 - \delta) = \delta$$

$\Rightarrow \angle DAF = 90 - \delta \Rightarrow$ положим окс.

OKR A ADF \Leftrightarrow 2чмк w, \Rightarrow mk $\angle CDF = \angle DAF =$

$$= 90 - \delta \Rightarrow CD \text{ касается } w,$$

(ch-ко сенкущей кас.) (1)

$$\Rightarrow \cancel{\text{ок}} \quad CD^2 = CF \cdot AC \Rightarrow CD = CF \cdot 10,$$

могла mk BDEA - бывс зам-ки \Rightarrow

$$\Rightarrow \angle FDC = \angle BAE = 90 - \delta \Rightarrow \text{б} \triangle ABE : \angle ABE =$$

$= \delta \Rightarrow$ б $\triangle ABE$ (он пр-ый, mk AB длишн)

$$w) \cos \delta = \frac{5}{6} \Rightarrow \text{могла б} \triangle ADR : \cos \delta =$$

$$= \frac{DC}{AC} = \frac{DC}{10} = \frac{5}{6} \Rightarrow DC = \frac{25}{3}, \text{Положим } AF = x$$

$$\text{могла б сказ (1)} \Rightarrow \frac{625}{9} = (10 - x) \cdot 10$$



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

(продолжение.)

N 3

$$\frac{625}{5} = (10 - x) \cdot 10 \Rightarrow 625 = 50 \cdot (10 - x)$$

$$125 = 18(10 - x) \Rightarrow \frac{125}{18} = 10 - x$$

$$x = \frac{180}{18} - \frac{125}{18} = \frac{55}{18} \Rightarrow AF = \frac{55}{18}$$

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.

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!

$$\text{№4} \quad \left(C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!} \right)$$

Продолжим ведущий взгляд ровно
n коробок и в каких-то при положении
по шарику. \Rightarrow посчитаем вероятность
того, что ~~нико~~ игрок выигрывает,
если ему можно выбрать только 5 коро-
бок $\Rightarrow C_n^5$ - вариантов выбрать
5 коробок C_{n-3}^2 исходов в которых
он взял все при шарика (и он
3 коробки оставил на шарика и еще
2 коробки выбирает из $n-3$) \Rightarrow
 $P_1 = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$ \Rightarrow аналогично считаем
когда ему позволено взять 6 коробок (P_2)

$$\Rightarrow P_2 = \frac{C_{n-3}^3}{C_n^6}; \quad \text{По условию он не хочет}$$

$$\Rightarrow \frac{C_{n-3}^3}{C_n^6} \cdot \frac{C_n^6}{C_{n-3}^2} = \frac{(n-3)! \cdot n!}{(n-3)! \cdot 3! \cdot (n-2)! \cdot 2!} = \frac{6! \cdot 2!}{3! \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 2}{6} = 2; \quad \text{Ответ: } \boxed{2} \text{ раза.}$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
2 ИЗ 2

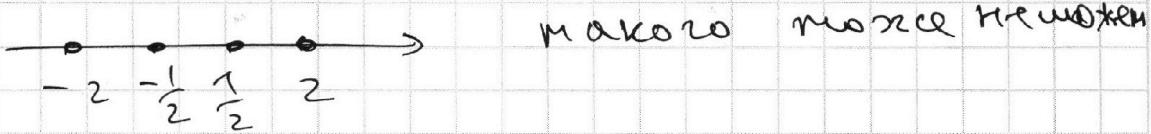
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N5 (продолжение)

2 случай:

$$a=1 \Rightarrow (1) x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \pm 2$$

$$(2) 4x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x_{3,4} = \pm \frac{1}{2}$$



Быть же между соседними гранями
прогр 2 и -2 (четными и нечетными) есть
еще шестой и восьмой гран.

(один из прогр либо монотонно возрастает
либо убывает не лин.) \Rightarrow 3 случай:

$$\underline{a=4}$$

$$\Delta_1 = 144 + 4 = 148 = 37 \cdot 4$$

$$1) x^2 - 12x + 1 = 0$$

$$x_{1,2} = 6 \pm \sqrt{37}$$

$$2) \cancel{8x^2 + 48x + 7 \cdot 127 \cdot 4} \rightarrow \Delta_2 = 144 + 7 \cdot 127 \cdot 4 = \\ 4x^2 - 48x - 14 \cdot 254 = 0 \quad = 3700 \Rightarrow x_{3,4} = 6 \pm 5\sqrt{37}$$

$$6 - 5\sqrt{37} = a_3$$

α -маж прогр. ~~6, 12, 18, 24~~

$$6 - \sqrt{37} = a_5$$

Несложно убедиться,
что $\alpha = 2\sqrt{37}$ и корни

$$6 + \sqrt{37} = a_6$$

расположились в виде

$$6 + 5\sqrt{37} = a_8$$

однорядки. Как видно
нужно \Rightarrow

Ответ: $a = 4$



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

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!

*

W5

a - ?

$$(1) x^2 - (a^2 - a)x + a - 5 = 0;$$

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

Если такой параметр a существует

\Rightarrow прием упомянутого из кв. трехчленов
должно быть 2 разных корня, причем

очевидно, что если из первого трехчлена
корни это α и β в первой форме проп., а

из второго это γ и δ то сумма

корней первого трехчлена =

= сумма корней второго (мк проп.)

неравн., и она имеет вид $\alpha + \beta = \gamma + \delta$,
где $\alpha \neq 0$, γ какое-либо и κ -коэффициент

\Rightarrow ПОЛУЧИМ Видим сумма корней у первого трехчлена.

з ~~или~~ $\alpha + \beta = a^2 - a$ и ввиду $\frac{a^3 - a^2}{4} \geq 0$ (при
условии, что оба дискriminanta ≥ 0)

$$a^2 - a = \frac{a^3 - a^2}{4} \Rightarrow a^3 - 5a^2 + a = 0 \Rightarrow a(a-1)(a-4) = 0$$

$$\begin{cases} a=0 \\ a=1 \\ a=4 \end{cases}$$

1 случай: $a=0 \Rightarrow 1) x^2 - 5 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \pm \sqrt{5}$
 $2) 4x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x_{3,4} = \pm 1$

но разность между корнями первого ур-я
может быть $= 2\sqrt{5} \notin \mathbb{Q}$, а у ~~второго~~ разность
между корнями равна 2 при этом число
равно $4\sqrt{5}$ (здесь $\sqrt{5}$ не целое)

$\Rightarrow \sqrt{5} \notin \mathbb{Q}$, но тогда $\sqrt{5} \notin \mathbb{Q} \Rightarrow$ такого
не бывает



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 checked="" 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!

N6

$$\left| x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| + \left| x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| \leq 3$$

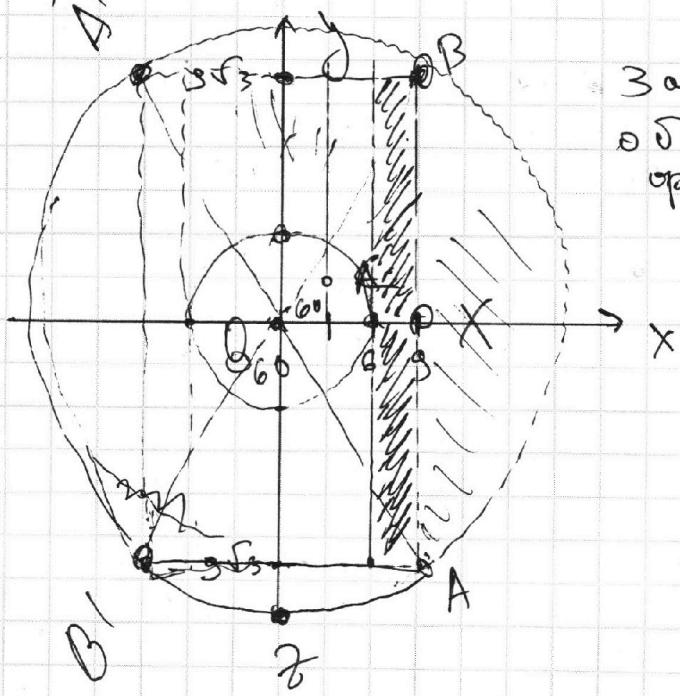
$|a| + |b| \geq |a+b|$ (1) Воспользуемся следующим свойством при работе с модулями

если пара (x,y) лежит на \rightarrow

$$\Rightarrow |2x - 15| \leq 3 \quad (\text{в силу (1)})$$

$$\Rightarrow -3 \leq 2x - 15 \leq 3 \Rightarrow 6 \leq x \leq 15$$

$$\left| \frac{\frac{y}{6\sqrt{3}}}{\frac{3}{6\sqrt{3}}} \right| \leq 3 \Rightarrow \frac{-9\sqrt{3}}{y} \leq \frac{9\sqrt{3}}{6}$$



закрашена
область это
оригинал Φ

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 checked="" 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!

№ 6 (продолжение)

Отметим точки А и В на границе

многа при перевороте не сдвиг

и против часовой стрелке

будем замена часть окружности

радиуса OB ~~(вс.)~~. $OB^2 = 3^2 + (3\sqrt{3})^2 =$

$$= 3^2 - 4 \Rightarrow OB = 3 \cdot 2 = 18, \text{ по} \rightarrow \text{применим}$$

перевороте $B \rightarrow B'$; $A \rightarrow A'$ и т.д. не

заменим часть окружности радиуса
6 вниз ~~коорд~~ (радиусом ос) также

не заменим сектор \widehat{AB} (меньший сектор
на рисунке); площадь окр $= \pi \cdot 18^2$ (всей)

площадь маленькой окр $= \pi \cdot 36$

площадь сектора: заменим что в $\triangle O BX$

угол $OX = 3$, а угол $= 18 \Rightarrow \angle O BX = 30^\circ \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle B' OA = 60^\circ \Rightarrow$ площадь сектора $B'ZA^2$

$$= \frac{\pi \cdot 18^2}{6} = \pi \cdot 3 \cdot 18 = \pi \cdot 54 \Rightarrow$$

$$S(\phi) = 18^2 \cdot \pi - 36 \pi - 54 \pi = \pi (324 - 36 - 54) =$$

$$= \pi (324 - 90) = \pi \cdot 234$$

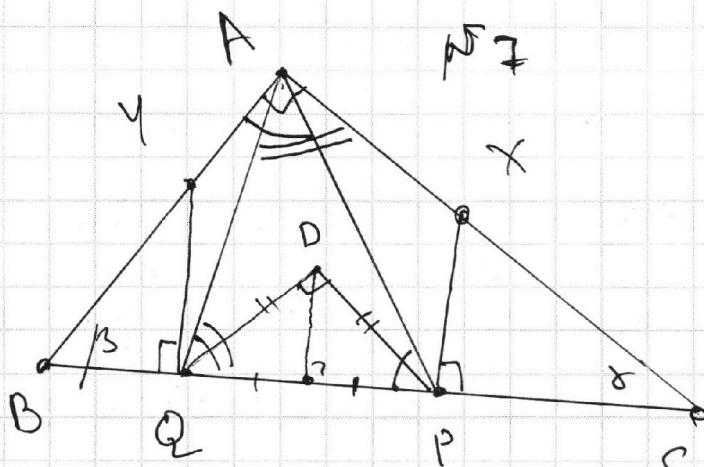
Ответ: 234 · π

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|

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!



$$\angle DCB = 20^\circ$$

$$AB = BP$$

$$AC = CQ$$

$$BQ = DP$$

$$\angle QDP = 90^\circ$$

$$\begin{aligned} \angle BAC &= 90^\circ \\ \angle DBC &=? \end{aligned}$$

Решение:

$$\text{Положим } \angle B = \beta, \angle C = \gamma \Rightarrow \beta + \gamma = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \angle QAC = 90^\circ - \frac{\beta}{2} \quad (\text{тк } \triangle QAC - \text{rt})$$

$$\angle BAP = 90^\circ - \frac{\beta}{2} \quad (\text{тк } \triangle BAP - \text{rt}) \Rightarrow \angle QAP =$$

$$= 180^\circ - \beta/2 - \gamma/2 - 90^\circ = 90^\circ - \frac{\beta + \gamma}{2} = 45^\circ$$

Заменим, что D лежит на сер. перек QP

и $\angle QDP = 90^\circ = 2 \cdot 45^\circ$, то есть в $\triangle QAP$

углы $\angle QDP$ в 2 раза большие углов $\angle QAP$

и лежат на сер. перек к стороне $\Rightarrow D$ -члены

они. отк $\triangle QDP$; восстановим из Р и из Q

перпендикуляры к BC $\angle g_0$ пересечение с AC

и AB соотв. \Rightarrow тк $\angle QAP = \angle AQP = 90^\circ - \frac{\gamma}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle YQA = \frac{\gamma}{2}$, аналогично $\angle APX = \frac{\beta}{2} \Rightarrow$

\Rightarrow тк $\angle BAG = 90^\circ - (90^\circ - \frac{\gamma}{2}) = \frac{\gamma}{2}$ и $\angle CAP =$

$= \frac{\beta}{2} \Rightarrow$ \angle между ВАХР и САУQ винс.



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 checked="" 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!

N7 (продолж.)

причем $\angle XAP = \angle XPA \approx \angle BAX$ вмес

$\Rightarrow \angle ABX = \angle PBX \Rightarrow BX$ биссектриса $\angle ABC$

но $\angle AXP - 15^\circ \Rightarrow BX$ не является биссектрисой и не делит $\angle AXP$ на две равные части

$\Rightarrow BX$ проходит через центр окружности $\odot AXP$ (также $\odot P$), аналогично $\angle AXP$ проходит через $D \Rightarrow D$ - это точка

которая лежит на $\odot B$ в $\angle B$ биссектрисах

$\triangle ABC \Rightarrow D$ - центр вписанной окружности

$$\Rightarrow \angle DBC = \frac{180^\circ - 30^\circ - 20^\circ}{2} = \frac{90^\circ - 40^\circ}{2} =$$

$$= 25^\circ \text{ Ответ: } \angle DBC = 25^\circ$$



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!

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

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

$$x^2 + y^2 + z^2 + 3 \cdot 3 + 6x + 6y + 6z$$

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

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

$$(x \geq y \geq z)$$

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

$$(x+y+z)(x+y+z+3) = (xy+yz+zx) \cdot 3$$

$$xy - z + 1 = (z+1)^2$$

$$xy + yz + zx = 0$$

$$xy + 3z + 3 = z^2 + 6z + 3 = (z+3)^2$$



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

$$z(z - y - x) = 0$$

$$xy + yz + zx = 0$$

$$x^2 + 3x + z^2 = 0$$

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

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

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

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

$$x = z = y \quad (W) \quad x^2 = 3x + x^2 \quad x = y$$

$$x^2 = 3z + z^2$$

$$x^2 = 3x + x^2$$

$$x^2 - 3x = 3z + z^2$$

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

$$x^2 = z^2 + 3z - 3x$$



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!

$$2(y-x) = 3(x-y) \rightarrow (x-y)(x+y)$$

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

$$\textcircled{1} \quad \underbrace{(3+x+y+z=0)}_{x^2+y^2+z^2=?} \quad | \cdot 6 \quad 6(x+y+z) = -18$$

$$x^2+y^2+z^2+6(x+y+z) = ?$$

$$\cancel{x} \cancel{y} \cancel{z} \quad 18+6(x+y+z)=0$$

$$-x_2 \cdot h$$

$$x_1 z + (x_2 z) \cancel{h} = (z+x) \cancel{h}$$

$$\textcircled{2} \quad 0 = h + x_2 + z \quad \cancel{h} \rightarrow x_2 + \cancel{h} x = x_2 + z h + h x$$

$$0 = h + x_2 + z$$

$$0 = x + h + z + \cancel{z}$$

$$x = -z$$

$$x \neq z$$

$$0 \neq z \cdot \cancel{h} + (z+h+x) \cancel{h} + z h + \cancel{h} x$$

$$0 \neq z(z+x) + (z+h) \cancel{h} + (z+x) \cancel{h}$$

$$\boxed{0 = x + h + z + \cancel{z}}$$

$$(x+h+z+\cancel{z})(x-z) = 0$$

$$(x-z) \cancel{h} + (z+x)(x-z) + (x-z) \cancel{z} = 0$$

$$x-z \cancel{h} + (x-z) \cancel{z} = (z-x) \cancel{h}$$

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

$$x^2 - 12x + 4 - 5 = 0$$

$$x^2 - 12x - 1 = 0$$

$$\Delta = 144 + 4 = 148 = 4\sqrt{37}$$

$$x_1 = 12 + \sqrt{37}$$

$$Q = h - 98h + 28 + 32 - 2h^2 + 48h - 2xh$$

$$\Theta = 1 - x^2$$

$$n = -a$$

$$\frac{6}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{(n-3)}{(n-2)} \cdot \frac{(n-2)}{(n-1)} \cdot \frac{(n-1)}{(n-2)} \cdot \frac{(n-2)}{(n-3)} \cdot \frac{(n-3)}{(n-4)} \cdot \frac{(n-4)}{(n-5)} \cdot \frac{(n-5)}{(n-6)}$$

$$\frac{n}{(n-3)} \cdot \frac{(n-3)}{(n-2)} \cdot \frac{(n-2)}{(n-1)} \cdot \frac{(n-1)}{(n-2)} \cdot \frac{(n-2)}{(n-3)} \cdot \frac{(n-3)}{(n-4)} \cdot \frac{(n-4)}{(n-5)} \cdot \frac{(n-5)}{(n-6)}$$

Учебник по математике

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!



$$\frac{B_1 B_2 - B_3}{h}$$

$$C_n^3 \leftarrow \text{у} \text{в} \text{е} \text{ч} \text{у} \text{ч} \text{е} \text{л} \text{о}$$

$$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^3}$$

- беспомощность
очень скучно --

$$\frac{C_{n-3}^3}{C_n^3}$$

$$C_n^3 \leftarrow \cancel{V_3^2} C_{n-3}^3$$

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

$$\frac{C_n^3}{C_n^2} = \frac{n}{6} = \frac{3}{3} C_{n-3}^2$$

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

$$= \frac{\cancel{n-5}^2! (n-5)!}{\cancel{3}^2}$$

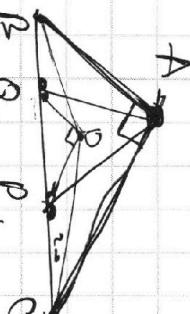
$$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$$

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

$$\frac{C_{n-3}^3}{C_n^5} : \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$$

$$\frac{t}{t+1}$$

$$C_{n-3}^3$$



$$\frac{C_n^5}{C_n^6} \cdot \frac{C_{n-3}^2}{C_{n-3}^3}$$

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

$$\frac{C_{n-3}^3}{C_{n-3}^6}$$

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

$$\frac{(n-3)!}{(n-8)! \cdot 3!}$$

$$0 = (n-a)(n-a) \bar{x}$$

$$0 = a^2 + 2a - 2a = 0$$

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

$$2x = \frac{2x}{2} = x$$



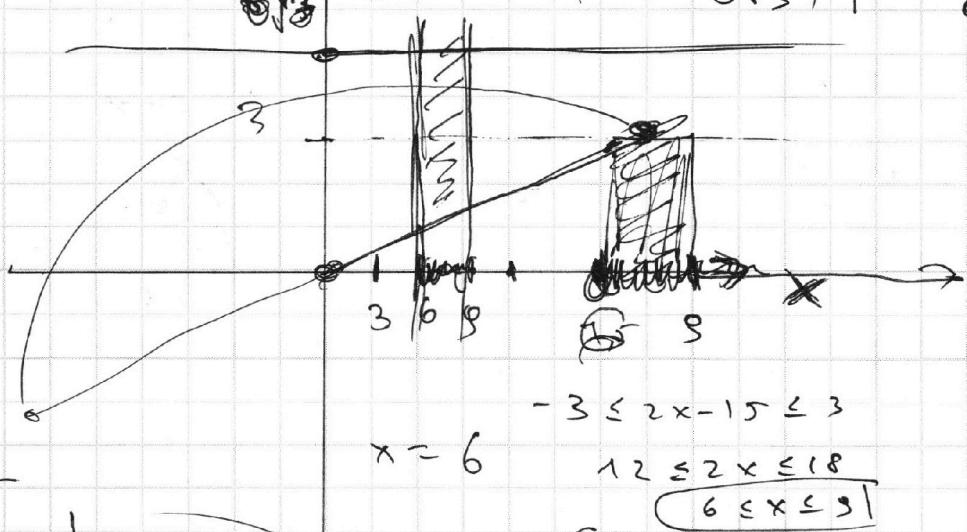
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!

$$\left| x - 7,5 + \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| + \left| x - 7,5 - \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| \leq 3$$



$$x = 6$$

$$-3 \leq 2x - 15 \leq 3$$

$$12 \leq 2x \leq 18$$

$$6 \leq x \leq 9$$

$$\textcircled{1} \quad 2x - 15 \leq 3$$

$$3 > 2x - 15 \geq 0$$

$$18 > 2x$$

$$2x - 15 > 0$$

$$2x > 15$$

$$3 > x > 7,5$$

错

$$x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} \geq 0$$

$$x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} \geq 0$$

$\textcircled{1} \Rightarrow$

$$2x - 15 \geq 0$$

$$x \geq 7,5$$

$$x = \cancel{7,5}$$

x^2

$$a - 2 > 0$$

\cancel{a}

$$(x - 6,0) \leq 1$$

$$|x - 7,5 + 1|$$

$$|(x - 6,5) + |x - 8,5| \leq 3$$

$$(|1| + |a - 2|) \leq 3$$

错 1

4 错

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!



$$6 \leq x \leq 9$$

~~$y = 0$~~

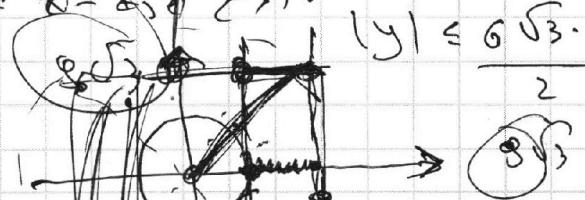
6-

~~$y = 6\sqrt{3}$~~

$$Z = |x - 7, 5| \leq \frac{|(a - b)|}{3} \leq |(a) - (b)|$$

$$|x - 7, 5| \leq 1, 5 \quad \left| \frac{2y}{6\sqrt{3}} \right| \leq 3$$

$$-1, 5 \leq x - 7, 5 \leq 1, 5 \quad |y| \leq \frac{6\sqrt{3} \cdot 3}{2}$$



$$\left| 6 - 7, 5 + \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| + \left| 6 - 7, 5 - \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| \\ \left(\frac{y}{6\sqrt{3}} - 1, 5 \right) + \left(-1, 5 - \frac{y}{6\sqrt{3}} \right)$$

нужно показать, что $\frac{2y}{6\sqrt{3}} \leq 3$

сверху и снизу падет $-3\sqrt{3} \leq y \leq 3\sqrt{3}$

~~6+~~

~~6+~~

$$nycity = 9\sqrt{3}$$

~~2/2~~

*

$$6 - \frac{15}{2} + \frac{3}{2} = ,$$

$$Bun - \frac{3}{2}$$

$$6+ \\ K \leq \frac{3}{2}$$

$$\left| x - \frac{15}{2} + K \right| + \left| x - \frac{15}{2} - K \right|$$

~~6+~~



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!

$$\left| x - \frac{15}{2} + \frac{5}{6\sqrt{3}} \right| + \left| x - \frac{15}{2} - \frac{5}{6\sqrt{3}} \right| \leq 3$$

6x

$$c = z + h + x + s$$

~~$x = z + h + s$~~

$$z + h + x \neq 1$$

~~$x = z + h + s$~~

$$(g) = g + 1 + b$$

$$y = z + h + x$$

$$(g + x)(z - x - s + x) = a \rightarrow \cancel{s + x}$$

$$t = 1$$

$$0 = t + h - s$$

$$h = z - x$$

$$(z + x) = (s + x)$$

$$(s + x) + s - x = x$$

$$(s + x) + (s + x) - s = x$$

$$z - x + x + x + x - (z + t) + (s + x) \cdot 2$$

$$z + x = -x$$

$$0 = z + x + s$$

$$a = z + h + x + s$$

$$\begin{aligned} z + x + s &= -x \\ z + z + s &= x \end{aligned}$$

найдено

$$h = x$$

$$x \neq 1$$

(запись)

$$\begin{aligned} h + h - x &= x - x \\ -x + x &= z \\ -x + z + s &= h x \end{aligned}$$



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!

Diagram 1: A circle with points A, B, C, D, E, F on its circumference. Chords AB, BC, CD, DA, and EF are drawn. Angle AEB is labeled $180 - 125$. Angle AFB is labeled 18. Angle AED is labeled $\frac{125}{18} \cdot x$.

Diagram 2: A circle with points A, B, C, D, E, F on its circumference. Chords AB, BC, CD, DA, and EF are drawn. Angle AEB is labeled 6. Angle AFB is labeled 10. A circle with radius 5 is shown with the text $CS = 5$.

Diagram 3: A circle with points A, B, C, D, E, F on its circumference. Chords AB, BC, CD, DA, and EF are drawn. Angle AEB is labeled 6. Angle AFB is labeled $10 - x$. Angle AED is labeled x . Angle ACD is labeled 10 . Angle AED is labeled $\cos \delta$. Angle AFB is labeled $\sin \delta$. Angle AEB is labeled $\sin \alpha$. Angle ACD is labeled $\sin \beta$. Angle AED is labeled $\cos \gamma$.

Equations and Calculations:

- $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
- $AE = \sqrt{AC^2 - CE^2}$
- $AC = \sin \alpha \cdot r$
- $CE = \sin \beta \cdot r$
- $PC = \sin \delta \cdot r$
- $PC = 10 \cdot \cos \delta$
- $\cos \delta = \frac{5}{6}$
- $DC = \frac{50}{6} = \frac{25}{3}$
- $125 = 2x - 3$
- $125 = 18x$



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!

$$\begin{array}{r} 99 - 9 \\ \swarrow \searrow \\ 4 \cdot 10^3 \end{array}$$

$$n^3 - 1$$

$$\begin{aligned} s &\rightarrow 81 \cdot 3 = \\ 83 &= (100 - 1)^2 = \\ &\approx 100^2 - 2 \cdot 100 + 1 \end{aligned}$$

$$999^2$$

$$10000000 - 2000 + 1$$

$$\cancel{9980001}$$

$$\begin{aligned} 100000 - 200 + 1 \\ 9800 + 1 \\ 9801 \end{aligned}$$

$$\cancel{40000} - 1$$

$$(10 - 1)^3 = 1000 - 10^2 \cdot 3 + 10 \cdot 3 - 1$$

$$1000 - 300 + 30 - 1$$

$$\textcircled{729}$$

$$\textcircled{11}$$

$$(100 - 1)^3 =$$

$$= 10000000 - 3 \cdot 100000 + 3 \cdot 100 - 1$$

$$\cancel{2000}$$

$$\leftrightarrow$$

$$10000 (100 - 3)$$

$$970000 + 289$$

$$\begin{array}{r} \cancel{82} \cdot 29 \\ \rho \end{array}$$

$$(10 - 1)^3 =$$

$$= 10^{120000} - 3 \cdot 10^{80000} + 3 \cdot 10^{40000} - 1$$

$$\begin{array}{r} 8 \dots 9 \\ \cancel{9} \dots 0 \end{array}$$

$$99999 \quad 80000$$

$$\begin{array}{r} 99 \dots 9 \\ \cancel{9} \dots 0 \end{array}$$

$$99999 \quad 40000$$

$$99999 + 40000 = 9$$

$$\textcircled{2n-1}$$

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

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!

$$x^2 - (\alpha^2 - \alpha)x + \alpha - 5 = 0 \quad -x_1 + x_2$$

$$\Delta > 0 \quad (\alpha^2 - \alpha)^2 - 4(\alpha - 5)$$

$$\cancel{\alpha^2} \quad 2\alpha^4 - \alpha^6 + 2\alpha^2 - 4$$

$$\alpha^4(2 - \alpha^2) + 2(\alpha^2 - 2) = \underline{(\alpha^2 - 2)(2 - \alpha^4)}$$

$$\cancel{x^2} - \frac{(\alpha^3 - \alpha^2)x}{4} + \frac{(\alpha^2 - 2)(2 - \alpha^4)}{4} = 0$$

$$\cancel{\alpha^3 - \alpha^2} \quad \frac{\alpha^3 - \alpha^2}{4} = \alpha^2 - \alpha \quad | \cdot 4$$

$$\alpha^3 - \alpha^2 = 4\alpha^2 - 4\alpha$$

$$\alpha^3 = 5\alpha^2 - 4\alpha$$

$$\alpha(\alpha^2 - 5\alpha + 4) = 0$$

$$\alpha(\alpha - 1)(\alpha - 4) = 0$$

$$\begin{cases} \alpha \approx 0 \\ \alpha = 1 \\ \alpha = 4 \end{cases}$$

$$\alpha = 0 \quad x^2 - 5 = 0 \quad x_{12} = \pm \sqrt{5}$$

$$4x^2 - 4 = 0 \quad x_{12} = \pm 1$$

$$\alpha = 1$$

$$z = 2$$

$$\begin{matrix} 1 \\ -2 \end{matrix}$$

$$x^2 - 4 = 0 \quad \text{1}$$

$$4x^2 - 1 = 0$$

$$x^2 - \frac{1}{4} = 0$$

$$x^2 - (16 - 4)x + 4 - 5 = 0$$

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

$$4^2 \cdot 4^4 + 2$$

$$-\cancel{(\alpha)} - \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} \quad 2 \quad \cancel{\alpha + 8}$$

$$\alpha + 3 \quad \cancel{\alpha + 5} \quad \cancel{\alpha + 8}$$

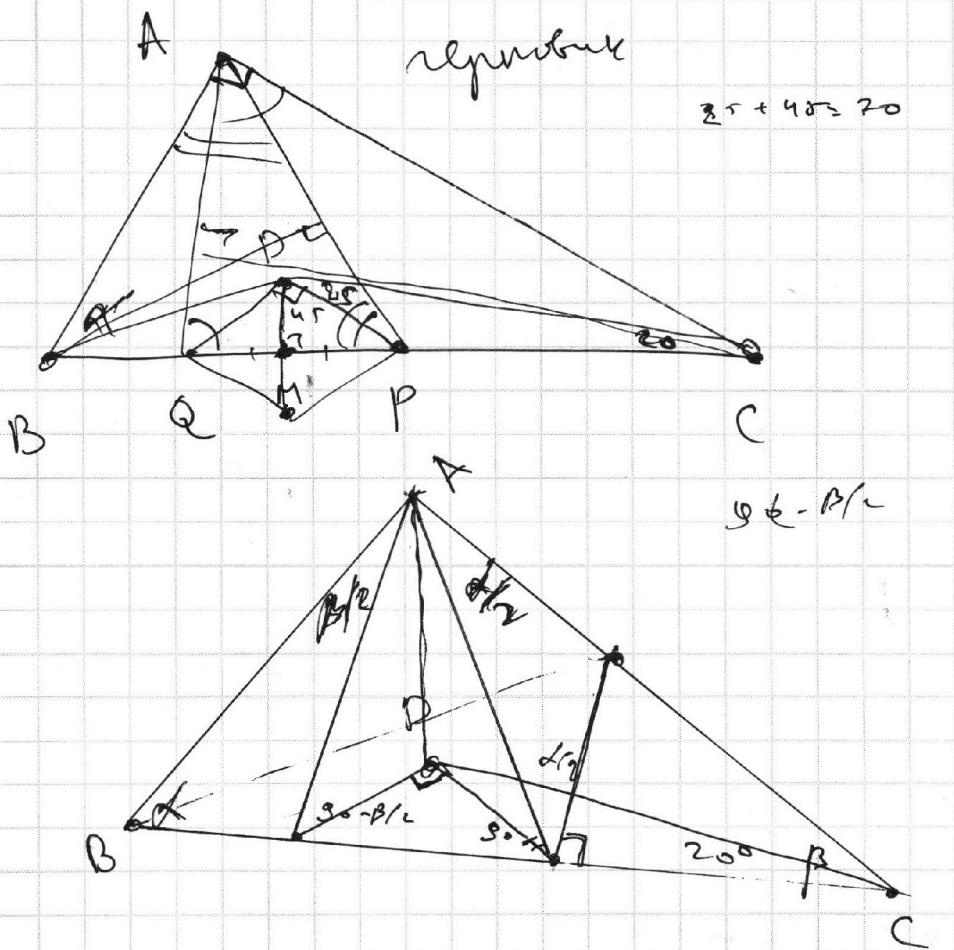


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

~~$x = 1$~~
 $\boxed{x = 4}$
 $x^2 - 4x = 0 \quad (1)$
 $x^2 - 4x - 12 = 0$
 $4x^2 - 48x + 144 - 256 = 0$
 ~~$x^2 - 12x - 7 \cdot 12 = 0$~~
 ~~$x^2 - 12x - 7 \cdot 12 = 0$~~
 ~~$x^2 - 12x - 7 \cdot 12 = 0$~~
 ~~$x^2 - 12x - 7 \cdot 12 = 0$~~
 $x_1 = \frac{12 + \sqrt{144}}{2} = \frac{12 + 2\sqrt{37}}{2} = 6 + \sqrt{37}$
 $x_2 = \frac{12 - \sqrt{144}}{2} = \frac{12 - 2\sqrt{37}}{2} = 6 - \sqrt{37}$
 $a_6 - a_5 = 2\sqrt{37}$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 4 \\ \hline 100 \\ 127 \\ \hline 127 \end{array} \quad (16 - 2)(2 - 4) = 144 - 4 \cdot 6 = 144 - 24 = 120$$

$$4x^2 - 48x + 144 - 256 = 0 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \left(-\frac{1}{2} \right)$$

$$144 \cdot (2 - 256)$$

$$- 144 \cdot 256$$

$$\begin{array}{r} 144 \\ \times 256 \\ \hline 1152 \\ 144 \\ \hline 3696 \end{array}$$

$$(144 - 4 \cdot 6) = 144 - 24 = 120$$

$$x_1 = \frac{12 + \sqrt{144}}{2} = \frac{12 + 2\sqrt{37}}{2} = 6 + \sqrt{37}$$

$$6 - \sqrt{37}$$

$$3700 = 37 \cdot 10^2$$

$$6 + 10\sqrt{37}$$

$$6 - 10\sqrt{37}$$

$$a_6 - a_5 = 2$$

$$2\sqrt{37}$$

a_7

$$\begin{array}{r} 6 + 10\sqrt{37} \\ \hline 11 \\ 6 - 10\sqrt{37} \\ \hline 11 \end{array}$$

a_8

$$\begin{array}{r} 6 + 10\sqrt{37} \\ \hline 11 \\ 6 - 10\sqrt{37} \\ \hline 11 \end{array}$$