



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



10 КЛАСС. Вариант 7

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

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2, \\ yz = 4x + x^2, \\ zx = 4y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 25 000 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 $AC = 20$, $AB = 15$, $BE = 10$.
4. • [4 балла] В телегре 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 восемь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$ являются четвертым и пятым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$ являются вторым и седьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leqslant 6$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π по часовой стрелке. Найдите площадь множества M , которое 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 $\angle DCB$, если известно, что $\angle DBC = 35^\circ$.



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 |
| <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!

№1.

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

$$\begin{cases} xy = 4z + 2^2 \\ y^2 = 4x + x^2 \\ 2x = 4y + y^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} xy = 2(2+y) \\ y^2 = x(x+y) \\ 2x = y(y+4) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow xy^2z^2 = xy^2(x+y)(y+4)(2+y) \because xy \neq 0, x+y \neq 0$$

$$xy^2z^2 = xy^2 + 16(x+y+2) + 4(xy+yz+xz) + 64 \cdot 4$$

$$0 = xy^2 + y^2z^2 + xz^2 + 4(x+y+4z+16)$$

$$0 = z^2 + x^2 + y^2 + 4x + 4y + 4z + 4x + 4y + 4z + 16$$

$$0 = \underbrace{(x+y)^2 + (y+z)^2 + (z+x)^2}_{32} - 32$$

11
32

Ответ! 32.



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!

№2.

$$\begin{aligned} n &= \underbrace{99\ldots9}_{25000}. \quad n^3 = (10^{25000} - 1)^3 = \\ &= 10^{75000} - 3 \cdot 10^{50000} + 3 \cdot 10^{25000} - 1 = \\ &= \underbrace{9\ldots9}_{24999} \underbrace{46}_{50000} \text{ количество девяток.} \\ &\quad 24999 + 25000 = 49999 \\ \text{Ответ: } &49999. \end{aligned}$$

L



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!

$$FC = AC - AF = 20 - 5\sqrt{5}x = \frac{20}{\sqrt{5}} x.$$

$$20 - 5\sqrt{5}x = \frac{20}{\sqrt{5}} x.$$

$$20\sqrt{5} - 25x = 20x.$$

$$20\sqrt{5} = 45x.$$

$$x = \frac{20\sqrt{5}}{45g} = \frac{4\sqrt{5}}{9}.$$

$$AF = 5\sqrt{5} \cdot x = \frac{5\sqrt{5} \cdot 4\sqrt{5}}{9} = \frac{100}{9}.$$

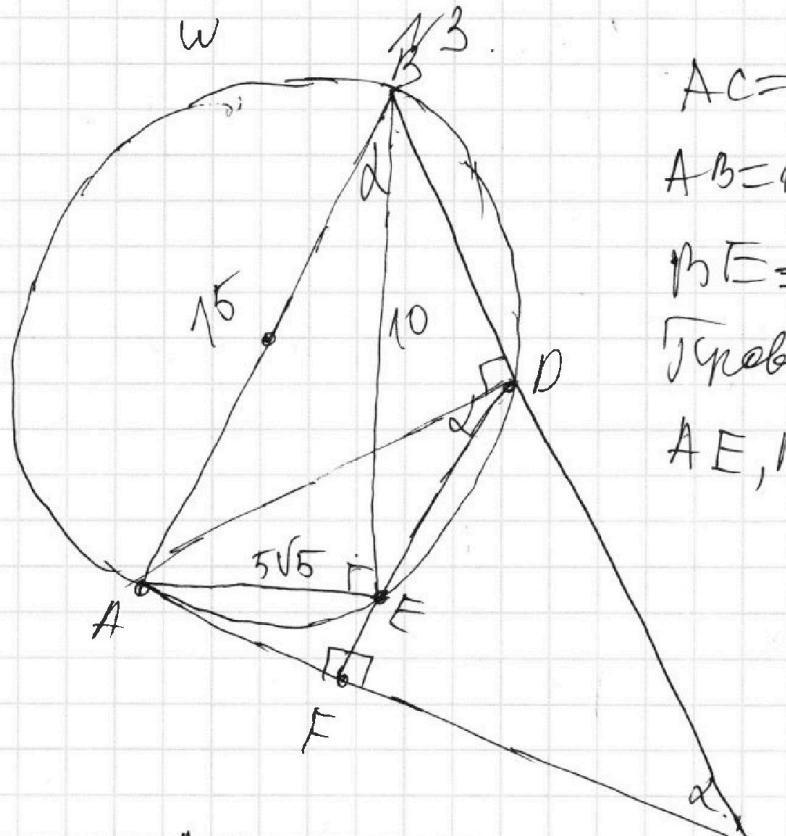
Ответ: $\frac{100}{9}$.



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 7СТРАНИЦА
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!



$$AC = 20$$

$AB = 15$ — диаметр W

$$BE = 10$$

Проверка!

$$AE, BE, AD$$

Т.к. AB — диаметр, то

$\angle AEB = 90^\circ$ и $\angle ADB = 90^\circ$. Тогда $\angle ABE = \alpha$.

$\angle ADE = \angle ABE = \alpha$. $\angle ADC = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$.

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

Мы видим три подобных треугольника!

$\triangle ABE \sim \triangle ADF \sim \triangle NCF$.

$AB = 15$; $BE = 10 \Rightarrow AE = \sqrt{15^2 - 10^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$. Тогда $AF = 5\sqrt{5}x$, тогда $DF = 10x$.

Также $DF = 10x \Rightarrow FC = \frac{DF}{5\sqrt{5}} \cdot 10x = \frac{20}{\sqrt{5}}x$



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**.

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!

Мы
Пусть коробок всего n . Тогда первоначальное
из вероятность, в n быть чистой, все брызг, 5 коробок,
равна $\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$. C_n^5 - количество способов
выбрать 5 коробок, C_{n-3}^2 - количество способов
выбрать из этих коробки, 2 из которых 3 склеены
(то есть 3 коробки захранились среди оставшихся
выбираемых 2 - C_{n-3}^2).

Когда мы выбрали 5 коробок вероятность
всей группы? $\frac{C_{n-3}^2}{C_n^8}$ (они не могут
же присоединяться)

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

$$\frac{(n-5)!}{5! \cdot 5!} = \frac{8! \cdot 2!}{8! \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 2}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{84}{75} = \frac{28}{25}$$

$$= \cancel{5,6} \text{ раз}$$

Ответ: 5,6 раз.

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
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

a_1, a_2, a_3, \dots — геометрическая прогрессия.

$a_1 = k$, q -разность последовательности.

$$a_4 = k + 3q, a_5 = k + 4q.$$

$$a_2 = k + q, a_3 = k + 2q.$$

$$x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2 - a^3}{2} = 0.$$

$$a_4, a_5 - \text{корни} \Rightarrow \begin{cases} a_4 + a_5 = a^2 - a \\ a_4 \cdot a_5 = \frac{2 - a^3}{2} \end{cases}$$

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

$$a_2, a_4 - \text{корни} \Rightarrow \begin{cases} a_2 + a_4 = a^3 - a^2 \\ a_2 \cdot a_4 = -a^6 - 4a - 2 \end{cases}$$

$$a_4 + a_5 = 2k + 4q = a_2 + a_4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a^2 - a = \frac{a^3 - a^2}{2}.$$

Т.к. $a \neq 0$ (иначе

$$1. \cancel{a^2 - a \neq 0} \Rightarrow \cancel{a^2 a = a^3 - a^2}$$

$$2. a^2 - a \neq 0 \Rightarrow a^2 - a = \frac{a^3 - a^2}{2}; a^2 - a = a^3 - a^2$$

$$1 = \frac{a}{2} \Rightarrow a = 2.$$



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
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!

$$d = 2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x^2 - 2x - 3 = 0 \\ x_1 = 3, x_2 = -1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 - 2x - 3 = 0 \\ x_1 = 3, x_2 = -1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 - 2x - 3 = 0 \\ x_1 = 3, x_2 = -1 \end{array} \right.$$

$$x_3 = \frac{2+10\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} + 1$$

$$x_4 = -5\sqrt{3} + 1$$

$$x_1 - x_2 = |\alpha_5 - \alpha_4| = |k+4q - k - 3q| = |q| = 4.$$

$$x_3 - x_4 = |\alpha_4 - \alpha_2| = |k+6q - k - q| = |5q| = 10\sqrt{3}. \text{ - противоречие!}$$

$$2. \alpha^2 - \alpha = 0 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} \alpha = 1 \\ \alpha = 0 \end{array} \right] \text{ - посмотрим}$$

$$\text{на 1 уравнение: } \left[\begin{array}{l} x^2 + \frac{1}{3} = 0 \\ x^2 + \frac{2}{3} = 0 \end{array} \right]$$

- очевидно, что действительных x нет (нет общ. решения), таких $\alpha + d \neq 0$.

Одном! Таких d - нет.

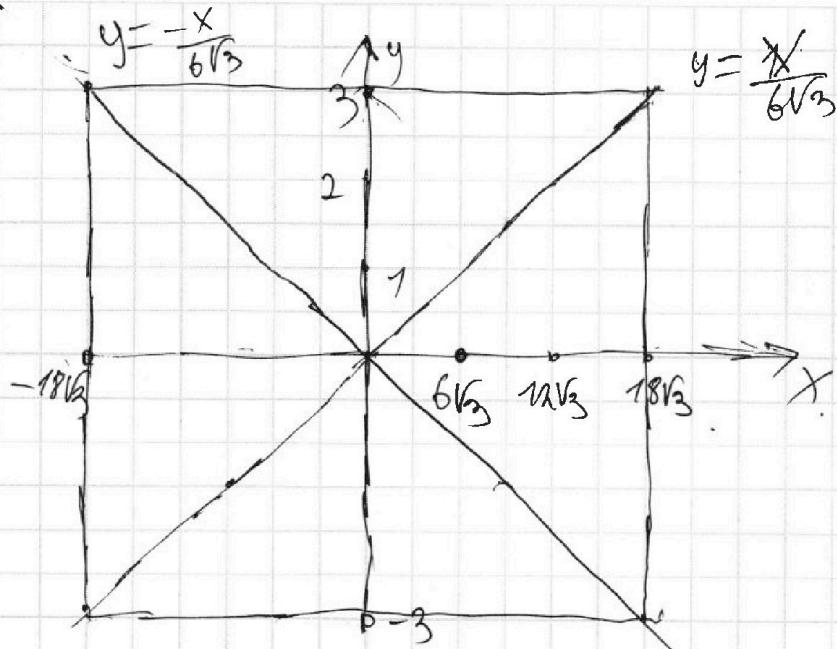


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



Площадь исходной фигуры φ — это правильная шестиугольник со стороной 6 и $36\sqrt{3}$, и когда мы столкнемся с ней, мы найдем ее периметр, повернувшись на 90° , то получим фигуру, которую это фигура все зашел — получив круг радиуса $\sqrt{(18\sqrt{3})^2 + 3^2} = \sqrt{324 \cdot 3 + 9} = \sqrt{9 \cdot 325}$, а получив данного круга $r^2 \cdot \pi =$

$$= 9 \cdot 325 \cdot \pi = 2925\pi.$$

Ответ: 2925π



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 3

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!

$$2. \quad x \leq 0$$

$$2. 1. \quad y \in [0; \frac{-x}{6\sqrt{3}}] \Rightarrow -y - \frac{x}{6\sqrt{3}} + y - \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\cancel{2x} \leq -\frac{x}{\cancel{6\sqrt{3}}} \leq 6 \Leftrightarrow -x \geq -18\sqrt{3}$$

$$2. 2. \quad y > \frac{-x}{6\sqrt{3}} \Rightarrow y + \frac{x}{6\sqrt{3}} + y - \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Leftrightarrow$$

$$2y \leq 6 \Leftrightarrow y \leq 3$$

$$2. 3. \quad y \in (0; \frac{x}{6\sqrt{3}}] \quad y \in [\frac{x}{6\sqrt{3}}; 0] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -y - \frac{x}{6\sqrt{3}} + y - \frac{x}{6\sqrt{3}} \geq 6 \Leftrightarrow -2x \leq 18\sqrt{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x \geq -18\sqrt{3}$$

$$2. 4. \quad y \leq \frac{x}{6\sqrt{3}} \Rightarrow -y - \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -2y \leq 6 \Leftrightarrow y \geq -3.$$

Проверь ответ посторонним, как
берут дно наших сундуков.

Спасибо. Михаил.



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 3

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.

Очевидно, что CP, которого содержит
из всех точек координаты (x, y) , которых
удовлетворяет неравенство $|y + \frac{x}{6\sqrt{3}}| + |y - \frac{x}{6\sqrt{3}}| \leq 6$,
есть пять фигура Ф из условия,

тогда для удобства будем рассматривать
одну из ветвей CP $\because CP$.

$$P |y + \frac{x}{6\sqrt{3}}| + |y - \frac{x}{6\sqrt{3}}| \leq 6.$$

$$1. X \geq 0.$$

$$1.1. y \in [0; \frac{X}{6\sqrt{3}}] \Rightarrow y + \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Rightarrow \\ \Rightarrow x \leq 18\sqrt{3}.$$

$$1.2. y > \frac{X}{6\sqrt{3}} \Rightarrow 2y \leq 6, y \leq 3.$$

$$1.3. y \in [\frac{X}{6\sqrt{3}}; 0] \Rightarrow y + \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Rightarrow \\ \Rightarrow x \leq 18\sqrt{3}. \quad \text{написано: } y \in [-\frac{X}{6\sqrt{3}}; 0]$$

$$1.4. y \leq -\frac{X}{6\sqrt{3}} \Rightarrow -y - \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -2y \leq 6 \Rightarrow y \geq -3.$$



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 7СТРАНИЦА
_ 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!

$$\begin{aligned} & \cancel{x} \leq 6 \\ & \cancel{y} \leq 18\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & x \leq 6 \\ & y \geq 0 \\ & \left|y + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leq 6 \\ & \cancel{y} \leq 18\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \cancel{y} \leq 18\sqrt{3} \\ & y \geq \frac{x}{6\sqrt{3}} \\ & \leq 2y \leq 6 \\ & \frac{x}{3\sqrt{3}} \leq x \leq \cancel{18} 18\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$y \in [0, \frac{-x}{6\sqrt{3}}]$$

$$\begin{aligned} & x > 0 \\ & y \geq \frac{x}{6\sqrt{3}} \\ & 2y \leq 6 \\ & xy \leq 3 \\ & 3 \geq \frac{x}{6\sqrt{3}} \\ & 18\sqrt{3} \cancel{\geq x} \\ & y \leq \frac{x}{6\sqrt{3}} \\ & -y + \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 18\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$y \in [-\frac{x}{6\sqrt{3}}, 3].$$

$$\begin{aligned} & y \geq 0 \\ & y \leq -\frac{x}{6\sqrt{3}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & y \geq 0 \\ & y \leq 0 \\ & \cancel{y} \leq 18\sqrt{3}, -2y \leq 6 \\ & y \geq -3. \end{aligned}$$



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!

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

~~$$x^2 - 2x - 10 = 0$$~~

$$4+4\cdot4$$

$$\frac{8! \cdot 2!}{5! \cdot 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{168}{120} = \frac{14}{10} = \frac{7}{5}$$

$$x^2 - 2x - 3$$

$$5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \\ +3 - 1$$

~~$$a_4 q^5 = (x-3)(x+1)$$~~

$$\frac{2-8}{2}$$

$$a_4 = k + 3q \quad a_5 = k + 4q$$

$$a^2 - a = 2k + 4q \cdot 1 + 4q \cdot 1 + 8 \cdot 148$$

~~$$k^2 + 4qk + 3qk + 12q^2 = 8 \cdot 150$$~~

$$7qk = 10\sqrt{3}$$

$$x^2 - \frac{(a^3 - a^2)}{2} x - a^6 - 4a^2 - 2 = 0 \quad \frac{2+10\sqrt{3}}{2} \quad \frac{1+5\sqrt{3}}{2}$$

$$a_2 = k + q \quad a_4 = k + 6q \quad a \neq 0 \quad \frac{1-5\sqrt{3}}{2}$$

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

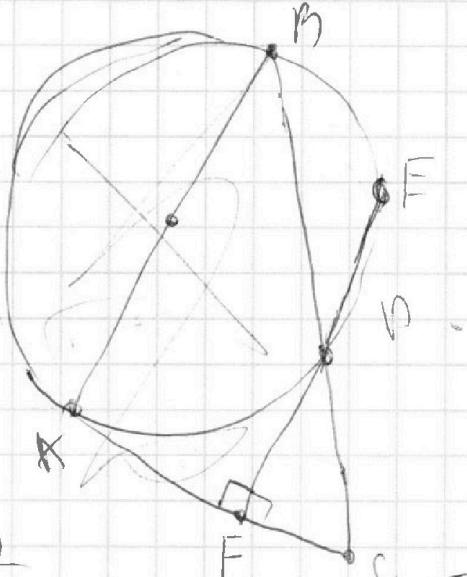
$$\frac{a}{2} = 1 \\ a = 2$$



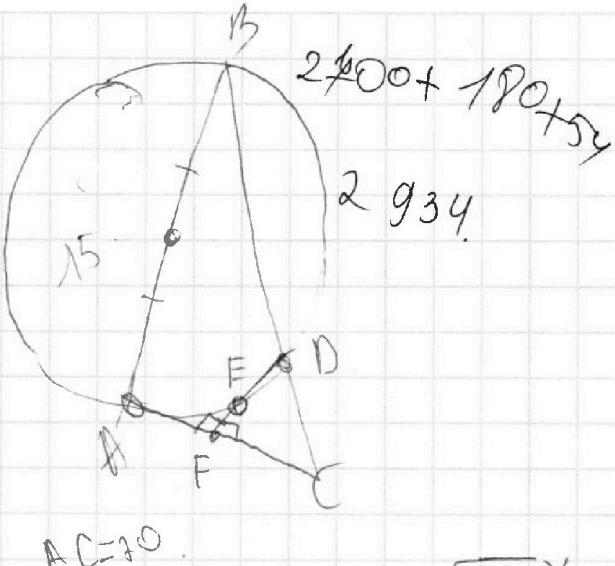
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!

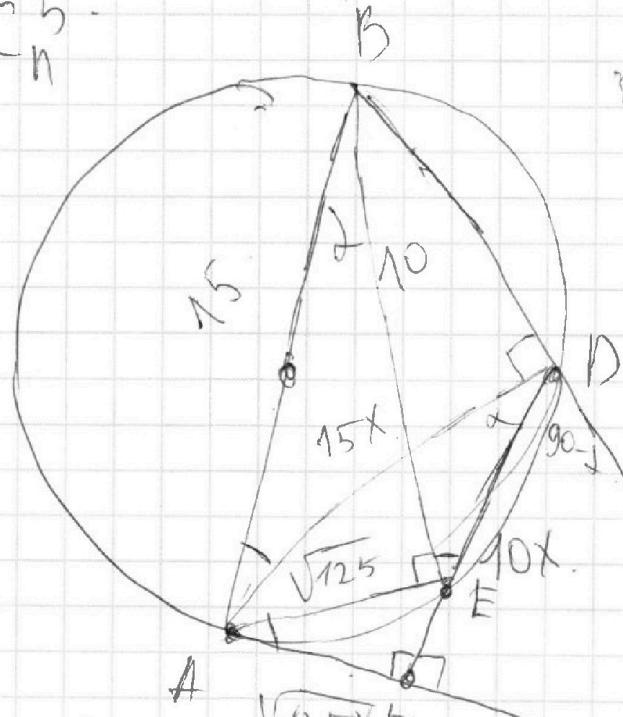


$$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} \quad F \nearrow C \quad n \geq 5$$



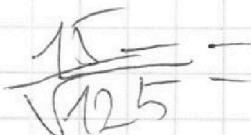
$$\frac{100}{\sqrt{125}} = 20 - \sqrt{125}x$$

$$100 = 20\sqrt{125 - 125x}$$



$$5\sqrt{2}$$

$$\frac{\Delta ABP}{\Delta AEF} = \frac{15}{\sqrt{125}} = \frac{AD}{AF}$$



$$\begin{array}{r} \cancel{A.F} \\ A.F \end{array} \quad \frac{10x}{5\sqrt{3}} \cdot 10$$

$$\frac{20x}{\sqrt{3}} =$$

$$= 20 - 5\sqrt{3}x$$

$$= 20 - 5\lg x.$$

$$20\sqrt{3} - 15x =$$

— 38 X

$$= 20x.$$



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!

$$xy = 2(z+w), yz = x(x+y), 2x = y(y+z)$$

$$x^2y^2z^2 = 2xy(z+y)(y+z)$$

$$xyz = (x+y)(y+z)(z+y)$$

$$\begin{aligned} &xyz + yxy + xyz + 16xy \\ &+ y^2yz + 16y + 16z + 64 \end{aligned}$$

$$0 = 16xyz + 16(x+y+z) + y(x+y+z)$$

$$0 = xyz + yz + xz + y(x+y+z) + 16$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 8x + 8y + 8z + 48$$

$$\begin{aligned} &\cancel{0} \quad \textcircled{32} \quad 3 \\ &(10^2 - 1)^3 = 10^3 - 3 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 - 1 \\ &25000 - 24999 = 1 \end{aligned}$$

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

$$\begin{array}{r} 99 \\ \times 10003 \\ \hline 24999 \\ + 25000 \\ \hline 24999 + 25000 \end{array}$$

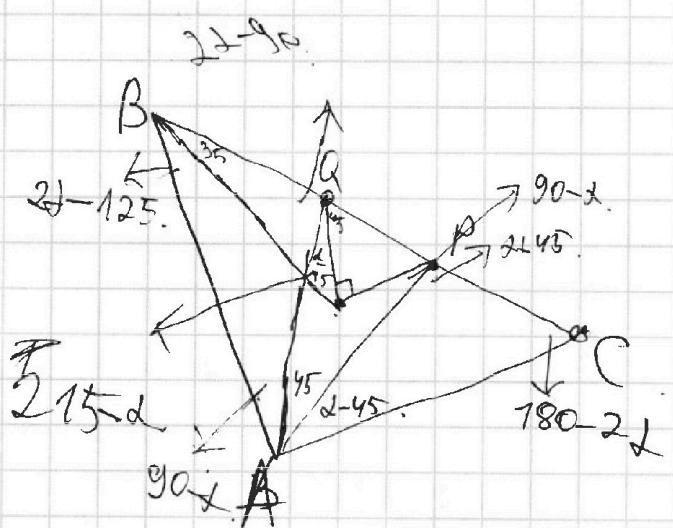
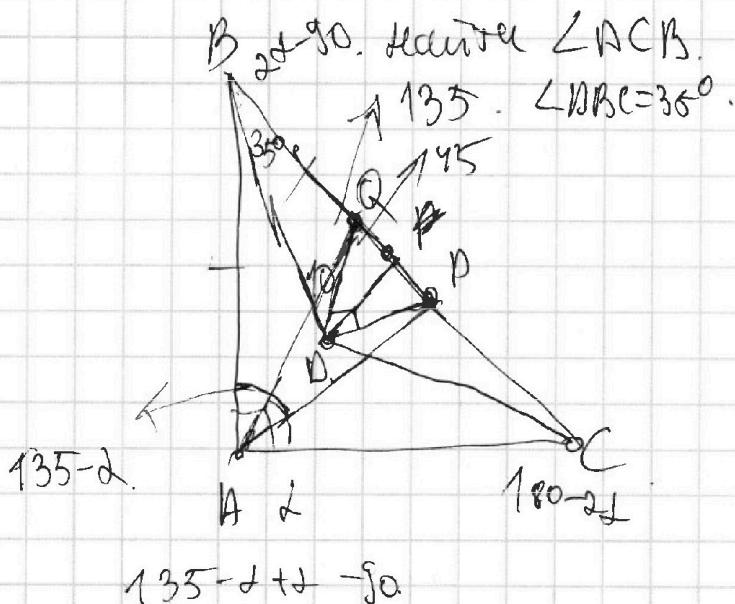


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

