



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



10 КЛАСС. Вариант 8

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

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

✓

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

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 20 001 девятки. Сколько девяток ✓
содержит десятичная запись числа n^3 ?
3. [5 баллов] Окружность ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 20$, $AB = 10$, $BE = 9$.
4. [4 балла] В теленгриде 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 девять коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока? ✓
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$ являются пятым и восьмым членами этой прогрессии. ✓
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| + \left|y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leqslant 8$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ при этом повороте. ?
7. [6 баллов] На 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 $\angle CBA = 46^\circ$.



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
1 из 1

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

№ 1

$$\begin{cases} xy = z^2 - 6z \\ yz = x^2 - 6x \\ xz = y^2 - 6y \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{1)} \\ \text{2)} \\ \text{3)} \end{matrix}$$

• лсм $x+y+z-6=0$
 $x+y+z=6$, тд
 $\cancel{z}=6-x-y$

$$\begin{cases} xy = (6-x-y)(6-x-y-6) \\ y(6-x-y) = x^2 - 6x \\ x(6-x-y) = y^2 - 6y \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = (x+4)(x+4-6) \\ 6x - xy - y^2 = x^2 - 6x \\ 6x - x^2 - xy = y^2 - 6y \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = (x+4-6)(x+4) \\ -6y = x^2 - 6x + y^2 - 6y \\ -xy = x^2 - 6x + y^2 - 6y \end{cases}$$

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = (x-6)^2 + (y-6)^2 + (6-x-y-6)^2 = x^2 - 12x + 36 + y^2 - 12y + 36 + z^2 - 12z + 36 = 2x^2 - 24x + 2y^2 - 24y + 2z^2 - 24z + 36 = 2(2x^2 - 12x + 2y^2 - 12y + 2z^2 - 12z) + 36 = 2(2(x-6)^2 + 2(y-6)^2 + 2(z-6)^2) + 36 = 2(2 \cdot 36 + 2 \cdot 36 + 2 \cdot 36) + 36 = 2 \cdot 36 = 72$$

• лсм $x+y+z-6 \neq 0$, тд

$$\begin{cases} x=2 \\ y=x \\ z=2 \end{cases} \Rightarrow x=y=z$$

$$x^2 = x^2 - 6x$$

$$6x = 0$$

$$x = 0 \Rightarrow x = y = z = 0$$

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = 3 \cdot 6^2 = 3 \cdot 36 = 108$$

Ответ: 72 или 108.

$$\begin{aligned} (1) \quad & x^2 - z^2 - 6x + 6z = yz - xz \quad \cancel{(x-z)} \\ & (x-z)(x+z) - 6(x-z) + y(z-x) = 0 \\ & (x-z)(x+z+y-6) = 0 \\ (2) \quad & y^2 - x^2 - 6y + 6x = xz - yz \\ & (y-x)(x+y) - 6(y-x) + z(y-x) = 0 \\ & (y-x)(x+y+z-6) = 0 \\ (3) \quad & y^2 - z^2 - 6y + 6z = xz - xy \\ & (y-z)(y+z) - 6(y-z) + x(y-z) = 0 \\ & (y-z)(x+y+z-6) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} xy - x^2 - y^2 + 6x + 6y \\ 2xy = -2x^2 - 2y^2 + 12x + 12y \end{aligned}$$



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 checked="" 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 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 $g^3 = 729 \rightarrow 1 "g"$

Доказем, ~~что~~ $999\dots9$ ~~натуральные~~ $\rightarrow 2n-1 "g"$, причем $n-1 "g"$

~~натуральные~~ числа, $n "g" - 1$ ~~натуральные~~

Пускай $a = \underbrace{g\dots g}_n^3 \rightarrow n-1 "g" - 1$ ~~натуральные~~, $n "g" - 1$ ~~натуральные~~,

тогда

$$\underbrace{g\dots g}_{n+1}^3 = \underbrace{(a+1)^3}_{\text{раскрытие}} = a^3 + 3a^2 \cdot 10^n + 3a \cdot 10^{2n} + 10^{3n}$$

$$= (g \cdot 10^n + a)^3 = a^3 + 3a^2 \cdot 10^n + 3a \cdot 10^{2n} + 10^{3n}$$

(+)

$$2 \cdot 20001 - 1 = 40002 - 1 = 40001$$

Ответ: 40001

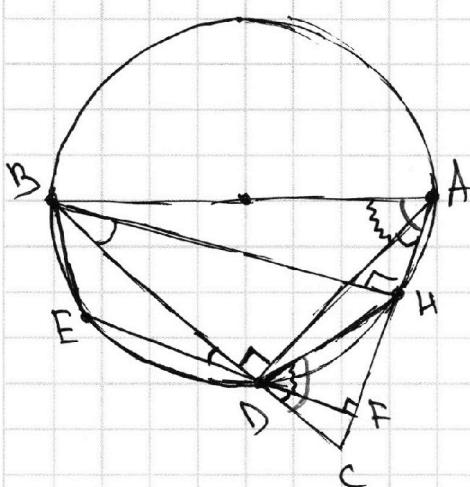


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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



$$1) A \cap W = H \Rightarrow \angle BHA = 90^\circ (\text{сущ. на диаметр}) \Rightarrow BH \parallel DF (BH \perp AC, DF \perp AC) \Rightarrow \angle HBD = \angle FDB = 45^\circ$$

$$2) \angle EDB = \angle HBD \Rightarrow EB = HD \Rightarrow EB = HG = g$$

3) $\triangle FDH \sim \triangle DAB$:

$$\begin{aligned} ① \angle FDH &= \angle CAH - \angle CDF = \angle HAB - \angle DAH = \angle BAD && (\text{из } \angle CAH \text{ и } \angle CDF) \\ ② \angle FHD &= 90^\circ = \angle ADB && (\text{сущ. на диам.}) \end{aligned} \rightarrow \triangle FDH \sim \triangle DAB$$

$$\frac{FD}{AD} = \frac{HD}{AB} = \frac{g}{20}$$

4) $\triangle AFD \sim \triangle ADC$:

$$\begin{aligned} ① \angle AFD &= 90^\circ = \angle ADC \\ ② \angle FAD &= \angle DAC && (\text{одинак. в тоз. } \angle) \end{aligned} \rightarrow \triangle AFD \sim \triangle ADC \quad (\text{из } \angle)$$

$$\frac{FD}{DC} = \frac{AF}{AD} = \frac{AD}{AC}$$

$$\frac{g}{20} = \frac{FD}{AD} = \frac{DC}{AC} \leftarrow DC = 20$$

$$DC = \frac{g \cdot 20}{20} = g$$

5) $\pi_6 \wedge \pi_7$. Пусть π_7 (т. $\triangle ADC$ -ий):

$$AD = \sqrt{20^2 - 18^2} = \sqrt{2 \cdot 38} = 2\sqrt{19}$$

6) π_7 \wedge 4

$$\frac{AF}{AD} = \frac{AD}{AC}$$

$$AF = \frac{AD^2}{AC} = \frac{2\sqrt{19}}{20} = \frac{38}{20} = 3,8$$

Ответ: 3,8

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.

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

$$\begin{aligned}
 P_{n,1-d} &= \frac{(n-8)(n-7)(n-6)(n-5)(n-4)(n-3) + \dots + (n-2)(n-6)(n-5)(n-4)(n-3)(n-2)}{n(n-1)(n-2)\dots(n-8)} + \\
 &+ \cancel{\frac{(n-8)(n-7)(n-6)(n-5)(n-4) + \dots + (n-2)(n-6)(n-5)(n-4)(n-3)}{n(n-2)\dots(n-8)}} + \\
 &+ \cancel{\frac{((n-8)(n-7)(n-6)(n-5)(n-4) + \dots + (n-2)(n-6)(n-5)(n-4)(n-3))(n-5+1)}{n(n-5)\dots(n-8)}} + \\
 &+ \frac{((n-8)(n-7)(n-6)(n-5)(n-4) + \dots + (n-2)(n-6)(n-5)(n-4))}{n(n-3)+n(n-2)+(n-3)(n-2)} \cdot \\
 &\cdot \cancel{\frac{n(n-5)\dots(n-8)}{((n-8)(n-7)(n-6) + (n-8)(n-7)(n-5) + (n-8)(n-6)(n-5) + (n-8)(n-6)(n-5))}} + \\
 &+ \cancel{\frac{((n-8)(n-7)(n-6) + \dots + (n-7)(n-6)(n-5))(n-5)(n-2)(n-3) + \dots + n(n-5)(n-2)}{n(n-5)\dots(n-8)}} + \\
 &+ \cancel{\frac{((n-8)(n-7) + (n-8)(n-6) + (n-7)(n-6))(n-5)(n-2)(n-3)(n-4) + \dots + n(n-5)(n-2)(n-3)}{n(n-5)\dots(n-8)}} + \\
 &+ \cancel{\frac{(n-8)(n-7)((n-5)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6) + \dots + n(n-5)(n-2)(n-3)(n-4))}{n(n-5)\dots(n-8)}} \\
 &= \frac{\frac{P_{n,1-d}}{(n-2)(n-1)(n-2)} + \dots + \frac{P_{n,n-2}}{(n-8)(n-7)(n-6)}}{n(n-1)(n-2)} = \frac{84n^6 - 356n^5 + 168n^4 -}{n(n-1)(n-2)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\cancel{\frac{168n^4 - 356n^3 + 84n^2 - 42n + 42}{n(n-1)\dots(n-8)}} = \\
 &= \cancel{\frac{(2n^2 - 28n + 42)(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)}{n(n-1)\dots(n-8)}}
 \end{aligned}$$



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.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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
3 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!

$$\frac{P_1}{P_5} = \frac{k_2(2n^2 - 8n + 7)(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)}{(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)30(2n^2 - 8n + 7)} = \frac{k_2}{30} = \frac{21}{15}$$
$$= \frac{7}{5} = 1,4$$

Ответ: 1,4



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

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!

№1 n -кордейки всп

$$\begin{aligned}
 p_5 &= \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-3} + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-4} + \\
 &+ \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \frac{1}{n-3} + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \frac{1}{n-4} + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-3} \cdot \frac{1}{n-4} + \\
 &+ \frac{3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \frac{1}{n-4} + \frac{3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \frac{1}{n-3} + \frac{3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-3} \cdot \frac{1}{n-4} \\
 &+ \frac{3}{n-2} \cdot \frac{2}{n-3} \cdot \frac{1}{n-4} = \\
 &= 6 \cdot \frac{n^2 - 7n + 12 + n^2 - 6n + 8 + n^2 - 5n + 6 + n^2 - 5n + 4 +}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} \\
 &\quad + \frac{n^2 - 4n + 3 + n^2 - 3n + 2 + n^2 - 3n + n^2 - 4n + n^2 - 2n + n^2 - n}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} =
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 6 \cdot \frac{10n^2 - 40n + 35}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} = 30 \cdot \frac{2n^2 - 8n + 7}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} \\
 p_8 &= \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-3} + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-4} + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \frac{1}{n-3} + \\
 &+ \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \frac{1}{n-4} + \\
 p_8 &= \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \left(\frac{1}{n-2} + \frac{1}{n-3} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \left(\frac{1}{n-3} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) + \\
 &+ \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-3} \cdot \left(\frac{1}{n-4} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-4} \cdot \left(\frac{1}{n-5} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-5} \cdot \left(\frac{1}{n-6} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) + \\
 &+ \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-6} \cdot \left(\frac{1}{n-7} + \frac{1}{n-8} \right) + \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-7} \cdot \frac{1}{n-8} + \dots + \frac{3}{n-6} \cdot \frac{2}{n-7} \cdot \frac{1}{n-8} = \\
 &= \left(\frac{1}{n-2} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) \cdot \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} + \left(\frac{1}{n-3} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \left(\frac{3}{n} + \frac{3}{n-1} \right) + \\
 &+ \left(\frac{1}{n-4} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \left(\frac{3}{n} + \frac{3}{n-1} + \frac{3}{n-2} \right) + \left(\frac{1}{n-5} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) \cdot \frac{2}{n-3} \cdot \left(\frac{3}{n} + \frac{3}{n-1} + \frac{3}{n-2} \right) \\
 &+ \left(\frac{1}{n-6} + \dots + \frac{1}{n-8} \right) \cdot \frac{2}{n-4} \cdot \left(\frac{3}{n} + \frac{3}{n-1} + \frac{3}{n-2} + \frac{3}{n-3} \right) + \frac{1}{n-5} \cdot \frac{2}{n-7} \cdot \left(\frac{3}{n} + \frac{3}{n-1} + \frac{3}{n-2} + \frac{3}{n-3} \right) +
 \end{aligned}$$



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**.

 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!

$$\sqrt{5} \quad x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = b_6, b_7 - \text{корни} \quad (b_n) - A. n$$

$$D_1 = (a^2 - 4a)^2 - 4(a^2 - 6a + 4) \geq 0$$

По т. Виета:

$$\begin{cases} b_6 + b_7 = a^2 - 4a \\ b_6 \cdot b_7 = a^2 - 6a + 4 \end{cases}$$

$$5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 55 = 0 \quad -b_5, b_8 - \text{корни}$$

$$D_2 = (a^3 - 4a^2)^2 + 4(2a^3 + 6a + 55) \cdot 5 \geq 0$$

$$\begin{cases} b_5 + b_8 = \frac{a^3 - 4a^2}{5} \\ b_5 \cdot b_8 = -\frac{2a^3 + 6a + 55}{5} \end{cases}$$

$$T.u.(b_n) - A. n \quad b_6 + b_7 = b_5 + b_8$$

$$a^2 - 4a =$$

$$\frac{a^3 - 4a^2}{5}$$

$$5a^2 - 20a = a^3 - 4a^2$$

$$a^3 - 9a^2 + 20a = 0$$

$$a(a^2 - 9a + 20) = 0$$

$$a(a-4)(a-5) = 0$$

$$\therefore a = 0$$

$$D_1 = 0 - 4 \cdot 4 < 0 \quad \text{---}$$

$$\therefore a = 4 \quad D_1 = 0 - 4 \cdot (-4) = 16 > 0$$

$$D_2 = 0 + 4 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 4^3 + 6 \cdot 4 + 5) > 0$$

$$b_6 + b_7 = 0 = b_5 + b_8$$

$$2b_6 + d = 2b_5 + 3d = 0$$

$$d = -2b_6 \quad b_6 = -\frac{d}{2}$$

$$b_6 b_7 = -\frac{d}{2}(d - \frac{d}{2}) = -\frac{d^2}{4} = -4$$

$$d^2 = 16$$

$$b_5 b_8 = -\frac{3d}{2}(3d - \frac{3d}{2}) = -\frac{9d^2}{4} = -\frac{16 \cdot 4}{5}$$

$$d^2 = \frac{16 \cdot 4}{5 \cdot 9}$$

$$d \neq 0 \Rightarrow d \neq 4 \quad \text{---}$$



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
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!

• $a = 5$

$$D_1 = 25 - 4(25 - 30 + 4) > 0$$

$$D_2 = 25^2 + 4 \cdot 5 \cdot (25^3 + 6 \cdot 5 + 3) > 0$$

$$b_6 + b_7 = b_5 + b_8 = 5$$

$$2b_6 + d = 2b_5 + 3d = 5$$

$$b_6 = \frac{5-d}{2}, \quad b_5 = \frac{5-3d}{2}$$

$$b_6 b_7 = \frac{5-d}{2} \cdot \left(d + \frac{5-d}{2}\right) = \frac{25-d^2}{4} = -1$$

$$25-d^2 = -4$$

$$29 = d^2$$

$$b_5 b_8 = \frac{5-3d}{2} \left(3d + \frac{5-3d}{2}\right) = \frac{25-9d^2}{4} = -59$$

$$25-9d^2 = -236$$

$$263 = 9d^2 \quad | :9$$

$$d^2 = 29$$

Ответ: 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.

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

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!

$$|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}| + |y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}| \leq 8$$

$\text{если } x = 40\sqrt{3},$

$$\begin{cases} y - 20 < -\left|\frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \\ -y + 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} - y + 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \leq 8 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &\cdot x > 0 \quad y < -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20 \\ &\cdot x < 0 \quad y > \frac{x}{2\sqrt{3}} + 20 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} y - 20 > -\left|\frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \\ y - 20 \leq \left|\frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &\cdot x > 0 \quad y \geq 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \\ &\cdot x < 0 \quad y \leq 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \end{aligned}$$

$$y - 20 + \left|\frac{x}{2\sqrt{3}}\right| + y - 20 + \left|\frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leq 8$$

$$\left|\frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leq 4$$

$$\begin{aligned} &\cdot x > 0 \quad x \leq 8\sqrt{3} \\ &\cdot x < 0 \quad x \geq -8\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} y - 20 > \left|\frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \\ y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} + y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \leq 8 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &\cdot x > 0 \quad y \geq 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \\ &\cdot x < 0 \quad y \leq 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \end{aligned}$$

$$2y \leq 48$$

$$y \leq 24$$

$$\begin{aligned} &\cdot y = 16 \quad 16 = -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20 \\ &\quad \frac{x}{2\sqrt{3}} = 4, \quad x = 8\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\cdot y = 24 \quad 24 = -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20 \\ &\quad \frac{x}{2\sqrt{3}} = -4, \quad x = -8\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &16 = \frac{x}{2\sqrt{3}} + 20 \\ &-4 = \frac{y}{2\sqrt{3}}, \quad x = -8\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &24 = \frac{x}{2\sqrt{3}} + 20 \\ &4 = \frac{y}{2\sqrt{3}}, \quad x = 8\sqrt{3} \end{aligned}$$

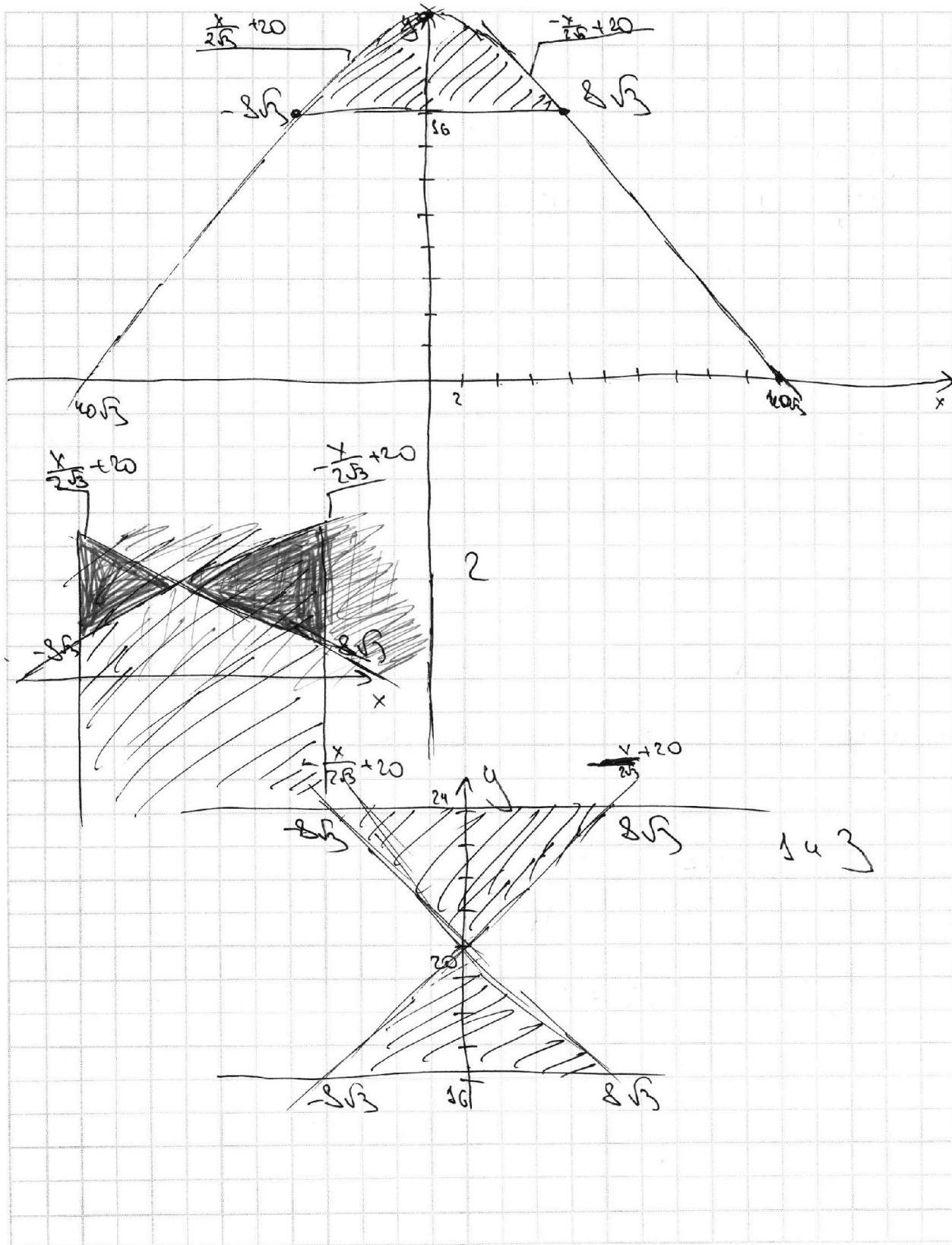


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

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!





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"/> |

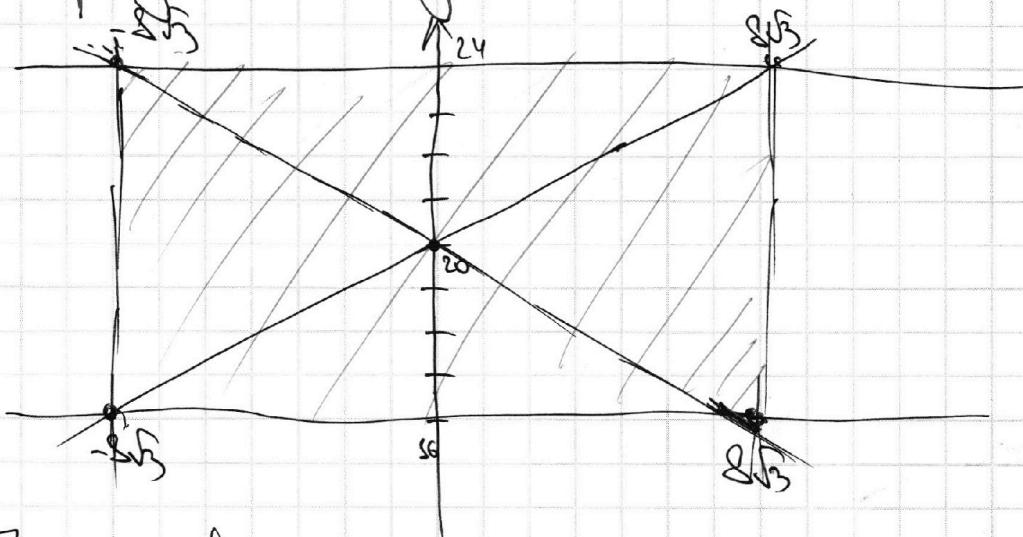
СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

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!

Но это, это фиг области 1 и 3 можно

содержатся в области 2, можно

нарисовать вычитание 1, 2 и 3:



При изображении на π трех круговых областей
окружность с центром в начале координат и
радиусом 16, правую и левую π областей

$$S_{\text{окр.}} = \pi \cdot 16^2 \cdot 2 = 512\pi$$

$$S_{\text{окр.}} - S_{\text{окр.}} = \pi \cdot 20^2 - \pi \cdot 16^2 = \pi \cdot 2 \cdot 40 = 320\pi$$

$$S_{\text{общий}} = 320\pi + 512\pi$$

$$\text{Ответ: } 320\pi + 512\pi$$

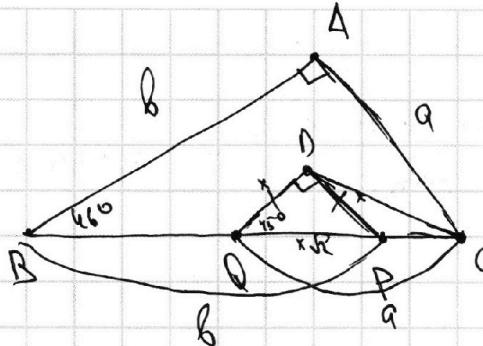


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$1) \text{ Пусть } AC = CQ = a, AD = DP = b, \text{ тогда} \\ \text{По т. Пифагора:} \\ BC = \sqrt{a^2 + b^2} \\ QP = \sqrt{a^2 + b^2} + a + b$$

$$2) \text{ По т. Пифагора:} \\ (a+b)^2 - \sqrt{a^2+b^2} = 2x^2$$

$$a^2 + b^2 + a^2 + b^2 + 2ab - 2(a+b)\sqrt{a^2+b^2} = 2x^2 \\ a^2 + b^2 + ab - (a+b)\sqrt{a^2+b^2} = x^2$$

3) По т. cos ($\triangle CQD$):

$$CD^2 = a^2 + b^2 + ab - (a+b)\sqrt{a^2+b^2} + a^2 - 2a\sqrt{a^2+b^2+ab-(a+b)\sqrt{a^2+b^2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \\ = \frac{2a^2 + b^2 + a^2 - (a+b)\sqrt{a^2+b^2}}{x^2+a^2} - a\sqrt{2a^2+2b^2+ab-2(a+b)\sqrt{a^2+b^2}}$$

4) По т. cos ($\triangle DCQ$):

$$x^2 = a^2 + b^2 - \cancel{ab} \quad a\sqrt{2} \cos \angle BQC$$

$$\cos \angle BQC = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{AC}{QP}, \quad \angle DCQ = \arccos \left(\frac{AC}{QP} \right) \quad (\angle DCQ - \text{запись})$$

$$5) \frac{AC}{QP} = \frac{a}{a+b\sqrt{a^2+b^2}}, \quad \text{т.к. } \angle ABC = 46^\circ, \quad \frac{b}{a} = \operatorname{ctg} 46^\circ, \quad b = a \operatorname{ctg} 46^\circ$$

$$\frac{AC}{QP} = \frac{a}{a+a \operatorname{ctg} 46^\circ - \frac{a}{\sin 46^\circ}} = \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{\sqrt{a^2+a^2 \operatorname{ctg}^2 46^\circ}} = a \sqrt{\frac{\sin^2 46^\circ + \cos^2 46^\circ}{\sin^2 46^\circ}} =$$

$$= \frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 46^\circ - \frac{1}{\sin^2 46^\circ}} = \frac{1}{\frac{\sin^2 46^\circ + \cos^2 46^\circ - 1}{\sin^2 46^\circ}} = \frac{\sin^2 46^\circ}{\sin^2 46^\circ + \cos^2 46^\circ - 1}$$

$$6) \quad \angle DCQ = \arccos \left(\frac{\sin 46^\circ}{\sin^2 46^\circ + \cos^2 46^\circ - 1} \right)$$

$$\text{Ответ: } \arccos \left(\frac{\sin 46^\circ}{\sin^2 46^\circ + \cos^2 46^\circ - 1} \right)$$



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 _____

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

~~(1)~~

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

~~(1)~~ $\oplus (1)$

$$\begin{aligned} & \overline{g^3} = (g0+a)^3 = \\ & = a^3 + g0^3 + 3g0^2a + 3 \cdot a^2 \cdot g0 = \\ & = a^3 + 270a^2 + 8100a + 279000 = \\ & a = 999..9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{x-20 + \frac{y}{2\sqrt{3}}}) + \sqrt{y-20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}} \leq 8 \\ & a = y-20, \quad b = \frac{x}{2\sqrt{3}} \\ & |a+b| + |a-b| \leq 8 \end{aligned}$$

$\frac{a-b}{a+b} = \frac{-}{+} \rightarrow a < b$

$\bullet \quad a < -b, \quad -a-b-a+b \leq 8$
 $-2a \leq 8$

$\bullet \quad \frac{b}{a} = \operatorname{ctg} 46^\circ \Rightarrow b = a \operatorname{ctg} 46^\circ$

$$\begin{aligned} \frac{AC}{AP} &= \frac{a}{a+b-\sqrt{a^2+b^2}} = \frac{a}{a+a \operatorname{ctg} 46^\circ - a \sqrt{1+\operatorname{ctg}^2 46^\circ}} = \frac{1}{1+\operatorname{ctg} 46^\circ - \frac{1}{\sin 46^\circ}} = \\ & \cos 46^\circ = \sqrt{1-\sin^2 46^\circ} = \\ & 1+\operatorname{ctg}^2 46^\circ = 1 + \frac{\cos^2 46^\circ}{\sin^2 46^\circ} = \frac{\sin^2 46 + \cos^2 46}{\sin^2 46} = 1 - \frac{a^2}{a^2+b^2} \\ & = \frac{b^2}{\sin^2 46} \end{aligned}$$

$A = \frac{\sin 46}{\sin 46 + \cos 46 - 1}$

$\sin^2 46 + \cos^2 46 = 1$

$\begin{aligned} & 1 + 2 \sin 46 \cos 46 - 2(\sin 46 + \cos 46) = \\ & = 2 \sin 46 \cos 46 - 2(\sin 46 + \cos 46) = \\ & = 2 \sin 46 (\cos 46 - 1) - 2(\cos 46 - 1) = \\ & = 2(\cos 46 - 1)(\sin 46 - 1) \end{aligned}$

$$\begin{aligned} & (g \cdot 50^n + a)^3 = \\ & = a^3 + 3 \cdot a^2 \cdot g \cdot 50^n + \\ & + 3 \cdot a \cdot g^2 \cdot 50^{2n} + g^3 \cdot 50^{3n} = \\ & = a^3 + 27 \cdot 50^n a^2 + 243 a \cdot 50^{2n} + 243 \cdot 50^{3n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (\sqrt{a^2+b^2}-a-b)^2 = 2x^2 \\ & a^2+b^2+a^2+b^2+2ab-2(a+b)\sqrt{a^2+b^2}=2x^2 \\ & a^2+b^2+ab-(a+b)\sqrt{a^2+b^2}=x^2 \end{aligned}$$



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**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
1 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!

№4

$$P_5(3) = \binom{3}{5} \cdot p^3 (1-p)^2, \quad \binom{3}{5} = \frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{4 \cdot 5}{2} = 10, p = \frac{3}{n}$$

$$P_9(3) = \binom{3}{9} \cdot p^3 (1-p)^6, \quad \binom{3}{9} = \frac{9!}{6! \cdot 3!} = \frac{3 \cdot 8 \cdot 9}{2 \cdot 3} = 7 \cdot 12$$

$$\frac{P_9(3)}{P_5(3)} = \frac{\cancel{P^3} \cdot \cancel{(1-p)^6}}{\cancel{10} \cdot \cancel{p^3} \cdot \cancel{(1-p)^2}} = \frac{42 (1-p)^4}{5} = \frac{42 (n-3)^4}{5 n^4}$$

$$7 + 6 + 5 + 5 + 4 + 3 + 3 + 4 + 2 + 1 = 40$$

$$2n^2 - 8n + 7$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 12 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$12 + 8 + 6 + 4 + 3 + 2 = 35$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 7 \\ \hline 2 \\ 2 \\ \hline -8 \\ -54 \\ \hline 7 \end{array} \quad \text{①}$$

$$\begin{aligned} & 5 \cdot 2 + 5 \cdot 3 + \dots + 5 \cdot 8 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + \dots 2 \cdot 8 = \\ & = 35 + 33 + 30 + 26 + 21 + 15 + 8 = 168 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 7 \\ \hline 2 \\ 2 \\ \hline -8 \\ -28 \\ \hline -4 \\ -4 = -28 \end{array}$$

$$(n-2)(n-1)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)$$

$$2 \cdot 49 - 8 \cdot 7$$

$$f(x) = f(-x)$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ 24 \\ \hline 18 \\ 18 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ 52 \\ \hline 18 \\ 18 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$2 \cdot \frac{49}{4} - 8 \cdot \frac{7}{2} + 7 =$$

$$f(-x) = \left| y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \right| + \left| y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \right| = f(x) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f(y, -x) \leq 8 \Rightarrow f(y, -x) \leq 8$$

$$\binom{4}{2} = \frac{4 \cdot 3}{2 \cdot 1} = \frac{4 \cdot 3}{2} = 6$$

$$= \frac{56}{56} \cdot \frac{4 \cdot 3}{2} = 6$$

$$= 4 \cdot 12 = 48$$

~~48~~

$$2 \cdot 7 = 14$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ 36 \\ \hline 20 \\ 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ 36 \\ \hline 20 \\ 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

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

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!

$$\begin{aligned} \text{1} \\ x-y &= -6z + z^2 \\ y-z &= -6x + x^2 \quad \text{①} \\ x-z &= -6y + y^2 \quad \text{②} \\ A = (z-f)^2 + (x-g)^2 &= 3.6 + 3.6 = 14.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 - z^2 - 6x + 6z &= y(z-x); (x-z)(x+z-6) = 0 \\ (x-z)(x+z-6) &= 0 \\ (x-y)(x+y-z-6) &= 0 \\ (y-z)(y+z-x-6) &= 0 \\ x^2 - z^2 - 6x + 6z &= y(z-x); (x-z)(x+z-6) = 0 \\ x^2 + 2xy + y^2 - 6x - 6y &= xy \\ xy + (x+y)(6-x-y) &= 0 \\ xy + 6x - x^2 - xy + 6x - xy &= 0 \end{aligned}$$

$$\boxed{1} x=2$$

$$\text{① } x=y \Rightarrow y=2$$

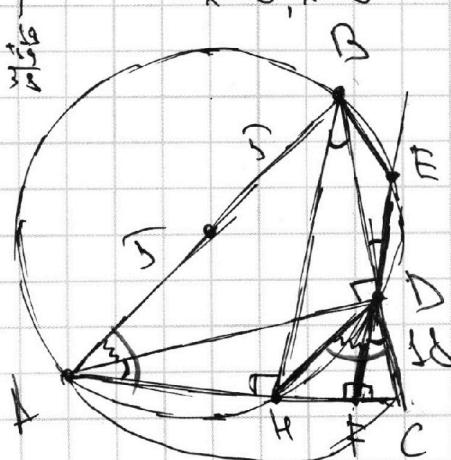
$$\begin{aligned} A &= 3(x-6)^2 \\ x^2 &= x^2 - 6x \\ 6x &= 0 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

$$A = 3 \cdot 36 = 3 \cdot 9 \cdot 2 \cdot 9 \cdot 9$$

$$\text{② } x+y = z+6, y=6$$

$$\begin{aligned} y &= z = x = 6 \\ x^2 &= -6x + x^2 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) y+z &= x+y, x=2 \\ 6x^2 &= x^2 - 6x \\ x^2 - 12x &= 0 \\ x &= 12 \\ x &= 4^2 - 6^2 \\ x &= 20, x=0 \end{aligned}$$

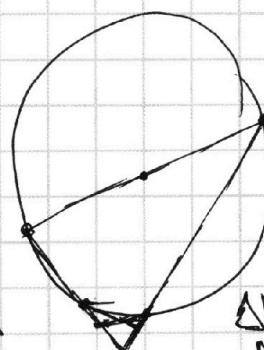
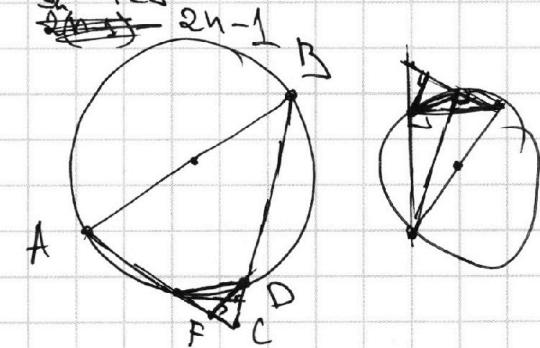


$$AD = \sqrt{2 \cdot 38} = 2\sqrt{19}$$

$$\boxed{2} x+z = y+6$$

$$\begin{array}{c} 9 \\ 9 \\ 9 \\ \dots \\ 9 \\ \hline 20001 \end{array}$$

$$(99)^3 = 9^3 \cdot 10^3 + 9^3 = 729 \cdot 10^3 + 9^3 = 729729$$



$$\begin{aligned} AC &= 20 \\ AB &= 10 \\ BE &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HD &= BE = 9 \\ \triangle FDH &\sim \triangle DAB \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{FD}{DA} &= \frac{HD}{AB} = \frac{FH}{BD} = \frac{9}{10} = \frac{9}{20} \\ \frac{AF}{AD} &= \frac{AD}{AC}; AF = \frac{AD \cdot AC}{AD} = 3 \cdot 10 = 30 \end{aligned}$$

$$\triangle BHC \sim \triangle AFD \sim \triangle ADC$$

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AF}{AD} = \frac{AD}{AC}$$

$$\frac{9}{10} = \frac{FD}{AD} = \frac{DC}{AC} = \frac{DC}{20}$$

$$DC = \frac{9 \cdot 20}{10} = 18$$



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 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!

~4

$$P = \frac{3}{n}$$

~~УУУНН~~

$$q = \frac{n-3}{n} \quad \cancel{\cancel{P}}$$

$$C_5^3 = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 10$$

$$\cancel{\cancel{\cancel{P}}} \cdot \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} \cdot \frac{n-3}{n-3} \cdot \frac{n-4}{n-4}$$

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

$$\Delta = (a^2 - 4a)^2 - 4(a^2 - 6a + 4) = a^4 - 8a^3 + 16a^2 - 4a^2 + 24a - 16 =$$

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

$$\begin{cases} b_6 + b_7 = a^2 - 4a \\ b_6 b_7 = a^2 - 6a + 4 \end{cases} \quad \begin{cases} b_5 + b_3 = \frac{a^3 - 4a^2}{5} \\ b_5 b_3 = \frac{-2a^3 + 6a^2 + 15}{5} \end{cases}$$

$$(b) - A.P. \Rightarrow b_6 + b_7 = b_5 + b_3$$

$$a^2 - 4a = \frac{a^3 - 4a^2}{5}; \quad 5a^2 - 20a = a^3 - 4a^2; \quad a^3 - 9a^2 + 20a = 0$$

$$a(a^2 - 9a + 20) = 0; \quad -2 \cdot 5^2 + 6 \cdot 5 + 15 = -50 + 30 = -20$$

$$\Delta = 81 - 4 \cdot 20 = -59$$

$$a(a-4)(a-5) = 0$$

$$\therefore a = 0$$

$$b_6 b_7 = 4$$

$$b_6(b_6 + d) = 4$$

$$-\frac{d^2}{4} = 4 \quad \text{---} \quad b_6 = b_5 + d$$

$$\cancel{\cancel{d}} = 4$$

$$4^3 = 2^6$$

$$2^6 = 64$$

$$+ \frac{128}{24}$$

$$+ \frac{152}{152}$$

$$\underline{160}$$

$$\frac{160}{12}$$

$$\textcircled{1}$$

$$\frac{2 \cdot 4^3 + 6 \cdot 4 + 15}{5} = \frac{167}{5}$$

$$\cancel{\cancel{\cancel{167}}}$$

$$\textcircled{1}$$

$$25 - 30 + 4 = -1$$

$$\frac{2d+5-d}{2} = \frac{d+5}{2}$$