



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



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

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

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

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 30 001 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 $AC = 10$, $AB = 8$, $BE = 6$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарик. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть семь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0$ являются четвертым и девятым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| + \left|x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| \leq 4$. 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 гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DBC$, если известно, что $\angle BCA = 50^\circ$.



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 8

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

$$n = 10^{30002} - 1$$

$$n^3 = (10^{30002} - 1)^3 = 10^{3 \cdot 30002} - 3 \cdot 10^{2 \cdot 30002} + 3 \cdot 10^{30002} - 1$$

$$= \underbrace{10^{90006}}_{30002} - \underbrace{3 \cdot 10^{60004}}_{30002} + \underbrace{3 \cdot 10^{30002}}_{30002} - 1$$

$$= \underbrace{99 \dots 9}_{30002} \underbrace{0}_{30002} \underbrace{00 \dots 0}_{30002} + \underbrace{300 \dots 0}_{30002} - 1$$

$$= \underbrace{99 \dots 9}_{30002} \underbrace{0}_{30002} \underbrace{03 \dots 0}_{30002} - 1$$

$$= \underbrace{99 \dots 9}_{30002} \underbrace{0}_{30002} \underbrace{02 \dots 9}_{30002}$$

т. образи десятков = $30001 + 30002 =$
 $= 60003$ в начале в конце.

Ответ: 60003.

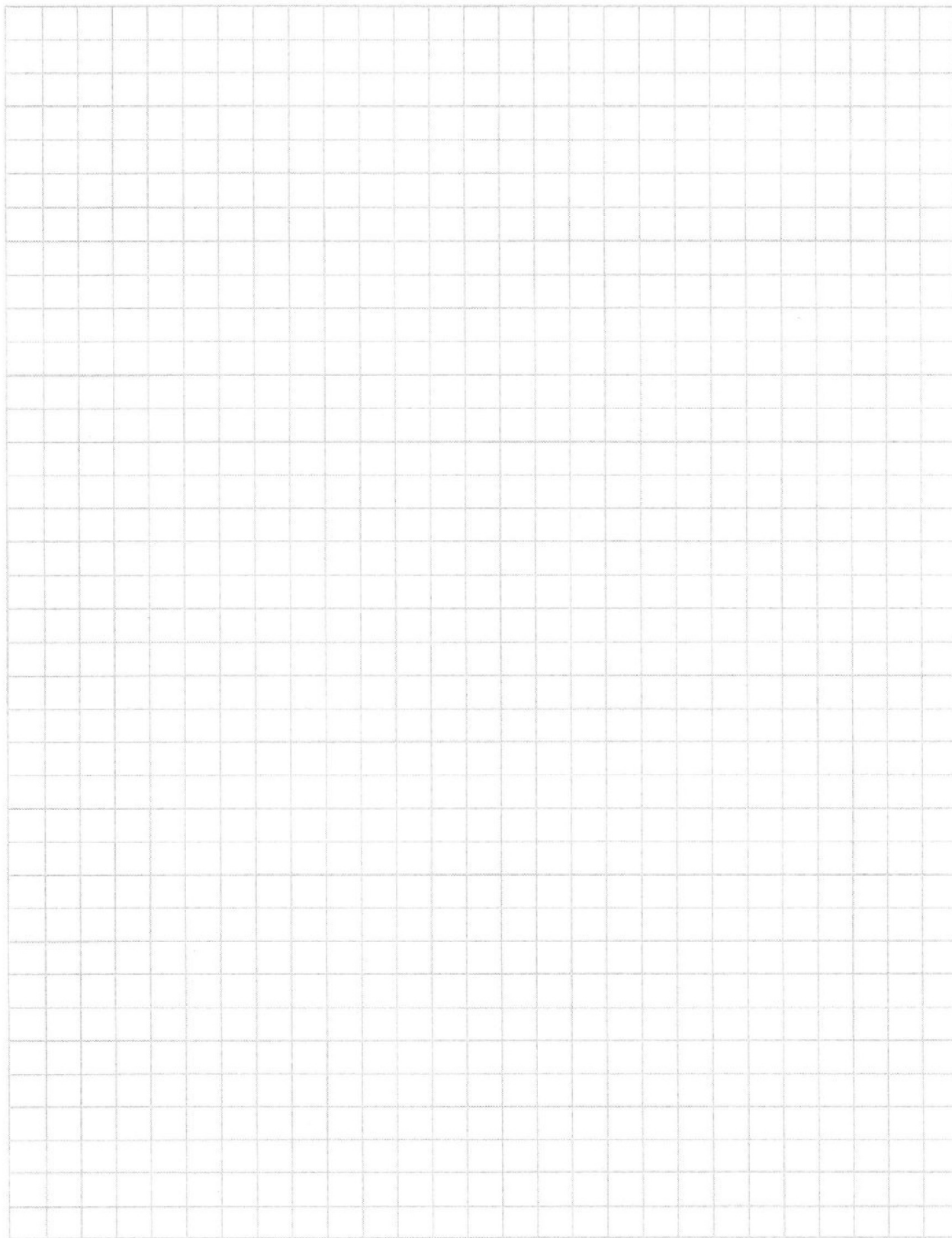


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



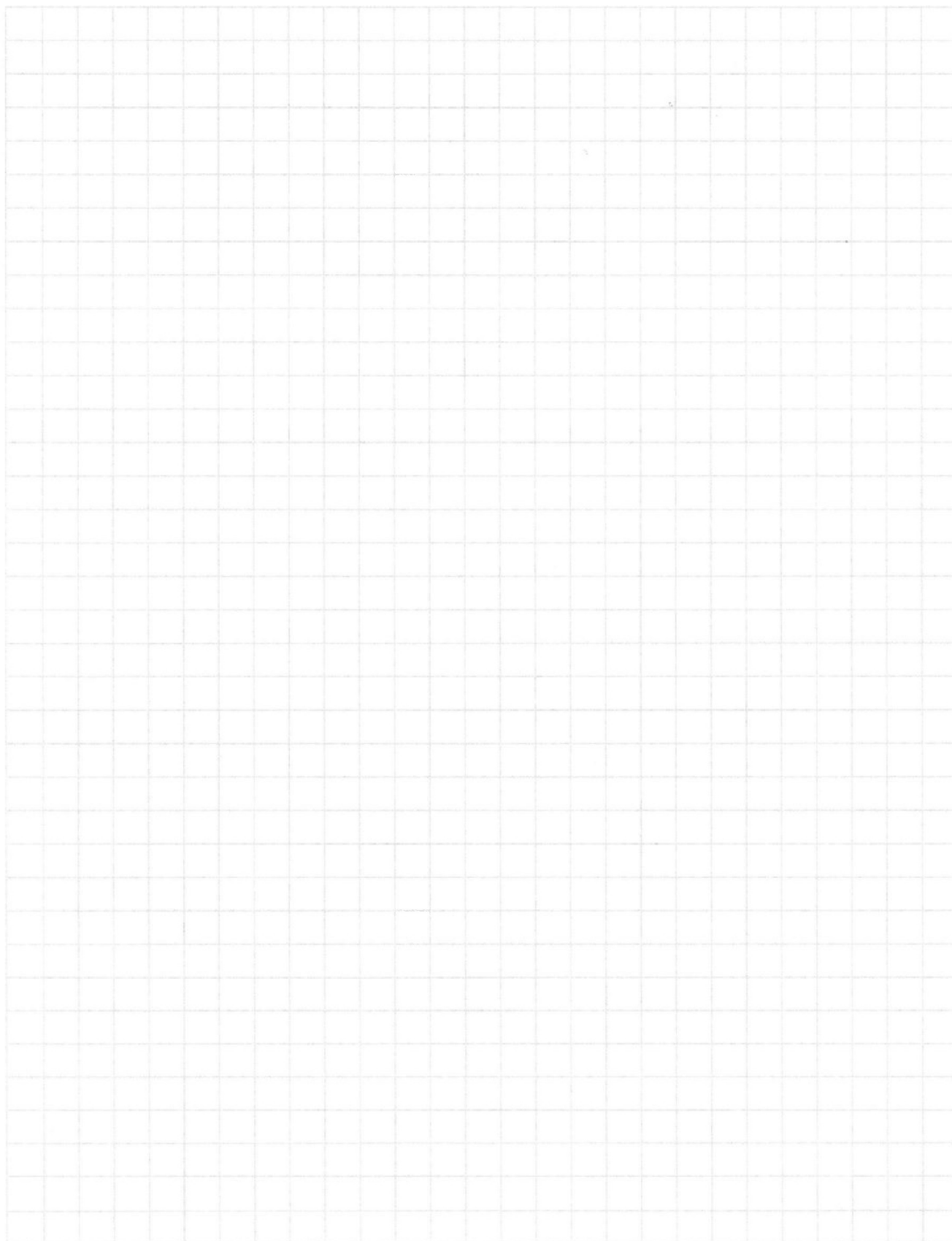


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!





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
3 из 8

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!

N4

З у нас n кародок.

Кол-во способов выбрать 5 кародок = $C_n^5 =$
= кол-во всех исходов.

Кол-во когда он выдал 3 кушечка и еще
какие-то 2 кародки = $C_{n-3}^2 =$ кол-во благоприят.

$$P(\text{войтрал при 5 кар.}) = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{(n-3)(n-4)}{2}, \frac{n \cdot (n-1)}{5!} - \frac{(n-2)(n-3)(n-4)}{5!} = \frac{5!}{2 \cdot n \cdot (n-1)(n-2)} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{n(n-1)(n-2)}.$$

Аналогично, когда может быть на 7 кародок:

C_{n-3}^4 - благоприят. C_n^7 - все.

$$P(\text{войтрал при 7 кар.}) = \frac{C_{n-3}^4}{C_n^7} = \frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{4!}; \frac{n \cdot (n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{7!} = \frac{7!}{4! (n)(n-1)(n-2)} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{n \cdot (n-1)(n-2)}$$

$$\frac{P(\text{войтгр при 7})}{P(\text{войтгр при 5})} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{5 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{7 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5}{5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{7}{2} = 3,5.$$

Ответ: 3,5 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.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

СТРАНИЦА
4 из 8

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

$$x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0 \quad (x_1, x_2)$$

$$3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0 \quad (x_3, x_4)$$

$x_1 - 6$ и. ариф. пр.

$x_2 - 7$ и. ариф. пр.

$x_3 - 4$ и. ариф. пр.

$x_4 - 9$ и. ариф. пр.

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = x_3 + x_4 \quad (\text{м.р. } 6+7=4+9)$$

По теореме Виета:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = a^2 - 2a \\ x_3 + x_4 = \frac{a^3 - 2a^2}{3} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3(a^2 - 2a) = a^3 - 2a^2 \Leftrightarrow \begin{cases} a=0 \\ 3a-6=a^2-2a \quad \text{т.к.} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ a^2 - 5a + 6 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=0 \\ a=2 \\ a=3 \end{cases}$$

$$D = 25 - 4 \cdot 6 = 1 \quad \begin{cases} a = \frac{5-1}{2} = 2 \\ a = \frac{5+1}{2} = 3 \end{cases}$$

Теперь проверим подходит ли данное значение.

1) $\exists a=0: x^2 - 7 = 0$ и $3x^2 + 6 = 0$

не имеет корней

2) $\exists a=2: x^2 + 4 - 2 - 7 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 5 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = \sqrt{5} \\ x = -\sqrt{5} \end{cases}$

$$3x^2 + 6 - 32 = 0 \Leftrightarrow 3x^2 - 26 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = \sqrt{\frac{26}{3}} \\ x = -\sqrt{\frac{26}{3}} \end{cases}$$

Данное значение подходит т.к.

еще выталкимо:

$$\underbrace{\sqrt{5}}_{6\text{и}} - \underbrace{\sqrt{\frac{26}{3}}}_{4\text{и}} = - \underbrace{\sqrt{\frac{26}{3}}}_{9\text{и}} - \underbrace{(-\sqrt{5})}_{7\text{и}}$$



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
5 из 8

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!

$$3) \text{ } a = 3: (1) x^2 - (9 - 6)x + 9 - 3 - 7 = 0 \text{ } x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$(2) 3x^2 - (27 - 18)x + 6 - 243 = 0 \text{ } x$$

$$3x^2 - 9x + (-237) = 0 \text{ } x^2 - 3x - 79 = 0$$

$$D_1 = 9 + 4 = 13 \quad \begin{cases} x_1 = \frac{3 - \sqrt{13}}{2} - 6 \text{ м} \\ x_2 = \frac{3 + \sqrt{13}}{2} - 7 \text{ м} \end{cases}$$

$$D_2 = 9 + 4 \cdot 79 = 325 \quad \begin{cases} x = \frac{3 - \sqrt{325}}{2} = \frac{3 - 5\sqrt{13}}{2} - 4 \text{ м} \\ x = \frac{3 + \sqrt{325}}{2} = \frac{3 + 5\sqrt{13}}{2} - 9 \text{ м} \end{cases}$$

$$d = \sqrt{13}$$

$$x = \frac{3 - 5\sqrt{13}}{2} - 4 \text{ м} \quad \frac{3 - 5\sqrt{13}}{2} + 2d = \frac{3 - 5\sqrt{13}}{2} + 2\sqrt{13} = \frac{3 - \sqrt{13}}{2} - 6 \text{ м}.$$

$$7 \text{ м} - \frac{3 + \sqrt{13}}{2} = \frac{3 - \sqrt{13}}{2} + d = \frac{3 - \sqrt{13}}{2} + \sqrt{13} \text{ } \& \text{ } \text{м}$$

$$9 \text{ м} : \frac{3 + \sqrt{13}}{2} + 2d = \frac{3 + \sqrt{13}}{2} + 2\sqrt{13} = \frac{3 + 5\sqrt{13}}{2}$$

Все сходится.



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
8 из 8

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

$$\left| x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| + \left| x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4.$$

$$1) \quad x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 \quad x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$$

$$2(x - 10) \leq 4 \Leftrightarrow x - 10 \leq 2 \Leftrightarrow x \leq 12$$

$$2) \quad x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 \quad x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$$

$$2 \cdot \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 4 \Leftrightarrow y \leq 4\sqrt{3}$$

$$3) \quad x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0 \quad x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$$

$$-2 \cdot \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 4 \Leftrightarrow y \geq -4\sqrt{3}$$

$$4) \quad x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0 \quad x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$$

$$-2(x - 10) \leq 4 \Leftrightarrow x \geq 8$$

кусочек A.

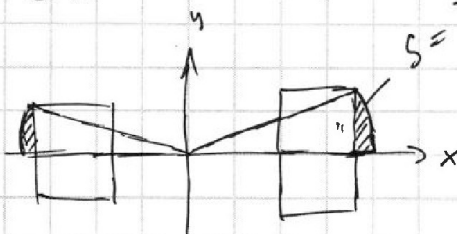
полное количество

205

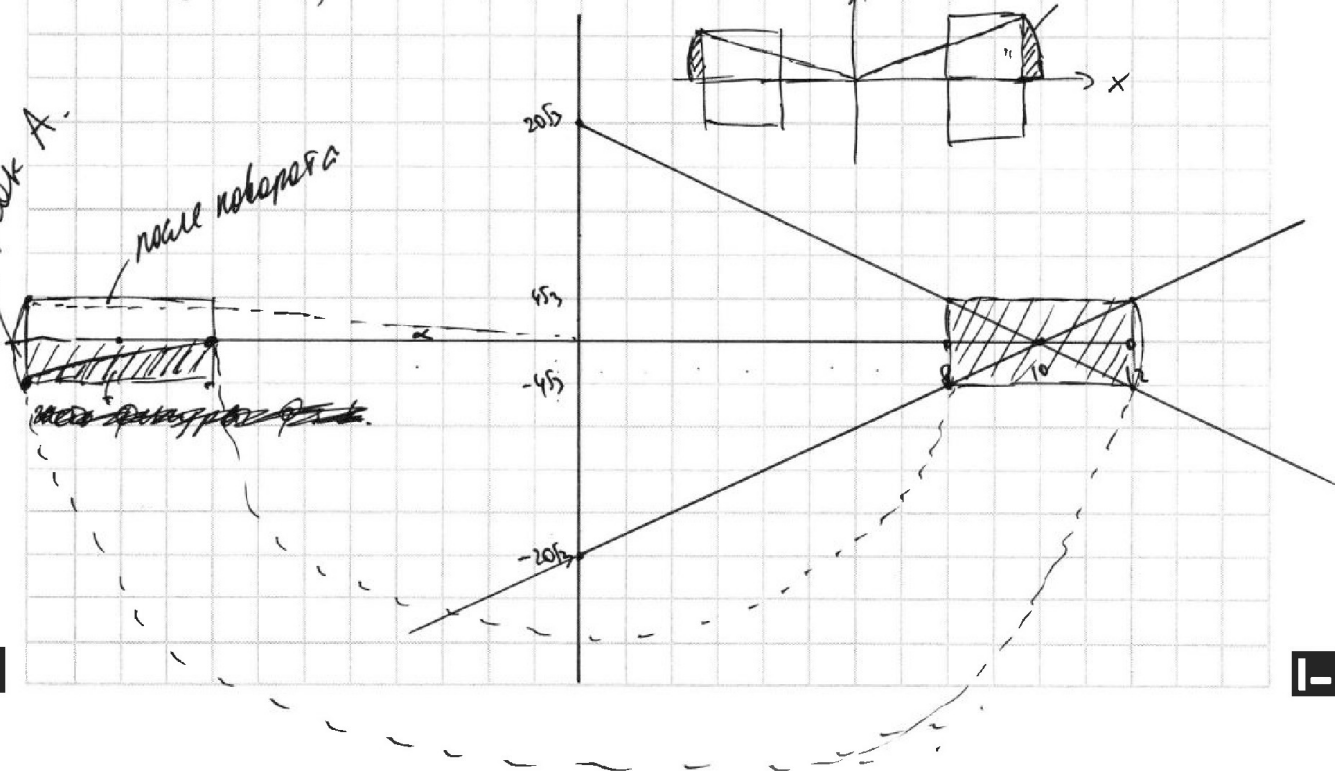
453

-453

-205



$$S = \frac{\pi(4\sqrt{3})^2}{12} - \frac{12 \cdot 4\sqrt{3}}{2}$$





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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

7 из 8

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!

Фигура P представляет из себя. прямоугольник с центром в точке $(10/0)$, шириной $8\sqrt{3}$ и длиной (по осе x) 4.

При повороте по часовой на 180° градусов. В диаметре к центру $(0/0)$ точка будет $(8/0)$, назовем угловую $(12/4\sqrt{3})$.

Площадь посчитаем как разность площадей окружности с центр $(0/0)$ и радиусами 8 и

$$\sqrt{12^2 + 4^2} = \sqrt{4^2 \cdot (9+3)} = 4\sqrt{12} + \text{площадь внешнего}$$

и конечного радиуса. Но при этом ~~не добавля~~ надо прибавить два раз кусок A (на рисунке), который мы ~~не учли~~. $-12 \cdot 4\sqrt{3}$

$$\text{Итого: } \left(-\frac{\pi \cdot 64}{2} + \frac{\pi \cdot 16 \cdot 12}{2} \right) + 2 \cdot 8\sqrt{3} + \frac{\pi \cdot 16 \cdot 12}{360} \cdot 22,$$

криволинейный сектор

Прямоугольник

(сумма двух углов в вершине прямоугольника)

$$\text{где } \alpha = \arctg\left(\frac{4\sqrt{3}}{12}\right) \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$= \frac{128 \cdot \pi}{2} + 16\sqrt{3} + \frac{16 \cdot 12 \cdot \pi}{64} = 64\pi + 16\sqrt{3} + 3,2\pi =$$

$$= 67,2\pi + 16\sqrt{3}$$

$$\text{Ответ: } 96\pi - 32\sqrt{3}$$

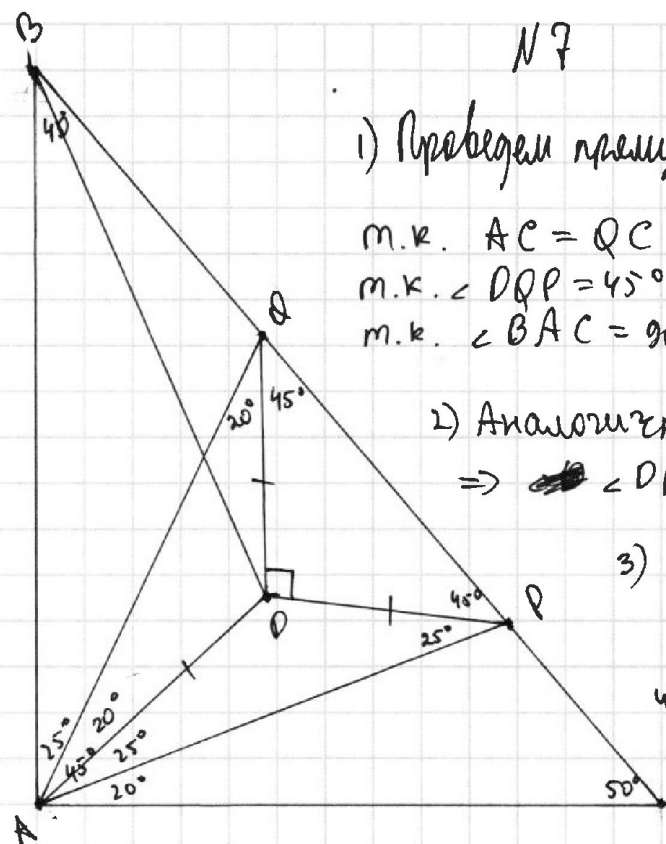
$$\text{Ответ: } 96\pi - 32\sqrt{3}$$



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

1
☐2
☐3
☐4
☐5
☐6
☐7
☒СТРАНИЦА
6 из 8

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!



N 7

1) Проведем прямую AQ и AP.

$$\text{м.к. } AC = QC \Rightarrow \angle QAC = \angle AQC = \frac{180 - 50^\circ}{2} = 65^\circ$$

$$\text{м.к. } \angle QDP = 45^\circ \Rightarrow \angle DQA = 20^\circ$$

$$\text{м.к. } \angle BAC = 90^\circ \Rightarrow \angle BAQ = 25^\circ$$

2) Аналогично: $AB = BP \Rightarrow \angle BPA = \angle BAP = 70^\circ$

$$\Rightarrow \angle DPA = 25^\circ \text{ и } \angle PAC = 20^\circ$$

3) м.к. $\angle BAC = 90^\circ$ и $\angle BAQ = 25^\circ$
и $\angle PAC = 20^\circ \Rightarrow \angle QAP = 45^\circ$ 4) Нарисуем окружность ω в центре D и радиусом равным $QD = PD$.5) м.к. $\angle QAP = 45^\circ$ и он опирается на отрезок QP
а $\angle QDP = 90^\circ = 2 \cdot 45^\circ \Rightarrow \text{точка } A \in \omega. \Rightarrow$

$$\Rightarrow DA = DQ = DP. \Rightarrow \angle QAD = 20^\circ \text{ и } \angle DAP = 25^\circ$$

$$6) \begin{cases} \angle QDA = 2 \cdot \angle QPA = 2 \cdot 70^\circ = 140^\circ \\ \angle ABQ = 40^\circ \end{cases} \Rightarrow \angle ABQ + \angle QPA = 180^\circ \Rightarrow$$

 $\Rightarrow$ ABQD можно вписать в окружность.7) $\angle AQD = \angle ABD = 20^\circ$ (как опир. на дугу AD).

$$\Rightarrow \angle DBQ = \angle DBC = \angle ABC - \angle ABD = 40^\circ - 20^\circ = 20^\circ.$$

Ответ: 20° .



1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

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

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

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

$$x^2 - 4x + 4 + y^2 - 4y + 4 + z^2 - 4z + 4 = ?$$

$$yz - 2x + 4 + zx - 2y + 4 + xy - 2z + 4 = ?$$

$$\Rightarrow (zx + yz + xy) - 2(x + y + z) + 12 = ? \Leftrightarrow v - 2u + 12 = ?$$

$$u = x + y + z \quad v = xy + yz + zx \quad w = xyz \quad (u, v, w) \neq 0$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = (x + y + z)^2 - 2(xy + yz + zx) = u^2 - 2v$$

$$\text{Система } \Rightarrow v = -2u + u^2 - 2v \Leftrightarrow u^2 - 2u - 3v = 0.$$

$$\text{Система } \Rightarrow \begin{cases} 2xy = -4z + 2z^2 \\ 2yz = -4x + 2x^2 \\ 2zx = -4y + 2y^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2z^2 - 4z - 2xy = 0 \\ 2x^2 - 4x - 2yz = 0 \\ 2y^2 - 4y - 2zx = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z^2 - 4z + 4 + z^2 - 2xy + y^2 - 4y + 4 + y^2 - 2zx + x^2 - 4x + 4 - 2yz = 0$$

$$+ z^2 + x^2 + y^2 - 2xy - 2zx - 2yz = 12$$

$$z^2 + x^2 + y^2 - 2(z^2 + x^2 + y^2 - 2(x + y + z)) = -(z^2 + x^2 + y^2) + 4(x + y + z) =$$

$$= -(z^2 + x^2 + y^2 - 4x - 4y - 4z)$$

$$z^2 + x^2 + y^2 - 2(xy + zx + yz) = u^2 - 2v - 2v = u^2 - 4v.$$

$$\Rightarrow u^2 - 4v + v - 2u + 12 = 12 \Leftrightarrow u^2 - 2u - 3v = 0 \Leftrightarrow u.$$

$$D = 4 - 4 \cdot (-3v) = 4 + 12v = 4(1 + 3v) \geq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} u = \frac{2 - 2\sqrt{1+3v}}{2} = 1 - \sqrt{1+3v} \\ u = \frac{2 + 2\sqrt{1+3v}}{2} = 1 + \sqrt{1+3v} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 10^2 &= \\ &= 100 \\ &2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \cdot 10^2 &= \\ &= 300 \end{aligned}$$



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
__ 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!

$$\begin{cases} v - 2u + 12 = ? \\ u^2 - 2u - 3v = 0 \end{cases}$$

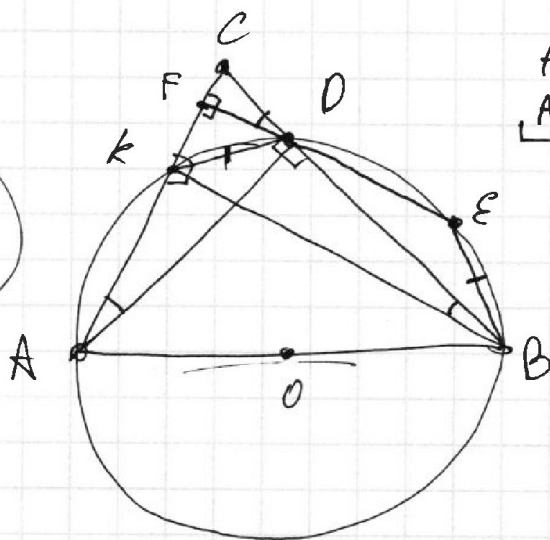
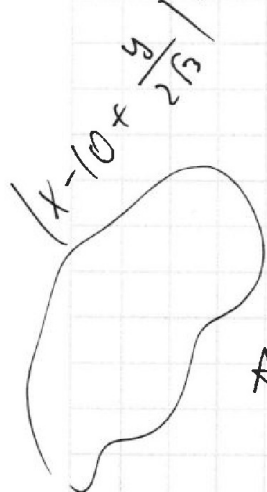
$$\begin{cases} u = 1 - \sqrt{1+3v} \\ u = 1 + \sqrt{1+3v} \end{cases}$$

$$2u = u^2 - 3v$$

$$\Rightarrow v - u^2 + 3v + 12 = ? \quad \text{or} \quad 4v - u^2 + 12 = ?$$

$$3v = 2u^2 - 3v = u^2 - 2u$$

$$3v - 2 \cdot 3 \cdot u + 36 = 3 \cdot ? \quad \text{or} \quad u^2 - 8u + 36 = 3 \cdot ?$$



$$AF = ?$$

$$AC = 10 \quad AB = 8 \quad BE = 6$$

$$R = 4.$$

$$AE^2 + BE^2 = AB^2 \quad \text{or} \quad AE^2 + 36 = 64$$

$$\text{or} \quad AE^2 = 64 - 36 = 28$$

$$\Rightarrow AE = \sqrt{28}$$

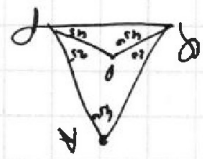
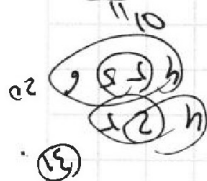
$$\frac{CF}{CD} = \frac{CO}{AC} = \frac{CD}{10} \Rightarrow CF = \frac{CO^2}{10} = \frac{100 - AD^2}{10} = \frac{100 - (64 - BD^2)}{10}$$

$$= \frac{36 + BD^2}{10} \quad C$$

$$KD = 6 \Rightarrow \frac{CD}{AC} = \frac{KD}{AB} = \frac{6}{8} = \frac{3}{5} \Rightarrow CD = \frac{6 \cdot 10}{8}$$

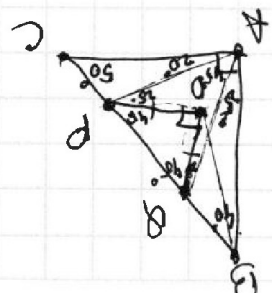
$$\frac{CD}{AC} = \frac{6}{8} = \frac{CF}{CD}$$

$$CD = \frac{6 \cdot 10}{8} = \frac{15}{2} = 7.5$$



$$\angle BAC = 52^\circ$$

$$\angle BAC = 52^\circ$$





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
 _ 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!

NS.

$$(x-x_1)(x-x_2) =$$

$$x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0 = x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 x_2$$

x_1 и x_2 - 6 и 7 ш. арифм. прогрессии.
 $a+5d$ $a+6d$
 $d \neq 0$

$$3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0 \quad -4 \text{ и } 9 \text{ ш. прогр.}$$

$a+3d$ $a+8d$

$$3(a^2 - 2a) = a^3 - 2a^2 \quad a \neq 0 \Leftrightarrow 3(a-2) = a^2 - 2a$$

$$3a - 6 = a^2 - 2a \text{ т.ч. } a^2 - 5a + 6 = 0 \quad a \neq 6$$

$$D = (a^2 - 2a)^2 - 4(a^2 - a - 7) =$$

$$= a^4 - 4a^3 + 4a^2 - 4a^2 + 4a + 28 =$$

$$= a^4 - 4a^3 + 4a + 28 = 0$$

$$16 + 4 \cdot 8 + 4 \cdot 2 + 28$$

$$\frac{16 - 4 \cdot 8 + 4 \cdot 2 + 28}{32 \quad 8}$$

$$\begin{array}{r} 316 \overline{) 13} \\ \underline{-26} \\ 56 \\ \underline{-56} \\ 0 \end{array}$$

$$x^2 - 7 = 0$$

$$3x^2 + 6 = 0 \quad x \in \emptyset$$

$$x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$316 \overline{) 13}$$

$$\begin{array}{r} +232 \\ 6 \\ \hline 243 \end{array}$$

$$2^5 = 2^4 - 2 = 16 \cdot 2 = 32$$

$$4 \cdot 79 =$$

$$= 280 + 36 = 316$$

$$\begin{array}{r} 237 \overline{) 3} \\ \underline{-21} \\ 29 \end{array}$$

$$316 =$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ 6 \\ \hline 30 \\ 7 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 3^5 &= 3^4 \cdot 3^2 \\ &= 9 \cdot 9 \cdot 3^2 \\ &= 81 \cdot 3 = 243 \end{aligned}$$



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
_ 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!

И коридор

C_n^2

$C_n^2 = \frac{k \cdot (k-1)}{2}$

$C_n^2 = \frac{28}{31}$

$\begin{array}{r} \times 79 \\ 4 \\ \hline 316 \\ + 9 \\ \hline 325 \end{array}$

$\begin{array}{r} 325 \overline{) 13} \\ - 26 \overline{) 25} \\ \hline 65 \end{array}$

$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \cdot \frac{\sin 25}{\sin 45} \cdot \frac{\sin 45}{\sin 20} = 1 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin 20}{\sin 25}$

$\alpha + \beta = 45^\circ$ 60,8 $\sin \alpha = \frac{\sin 20}{\sin 25} \cdot \sin \beta$

$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$

$\frac{16 \cdot 2 \pi}{10} = 3,2 \pi$

64

1) воле ℓ или 140

$K \leq 12$

$25 + 45 = 70$

$64 = 16 - 4$

$16 \cdot 8 = 80 + 48 = 128$

$5\sqrt{13} = 10d$

$2 \cdot 2 = 4$

$2 \cdot 2 = 4$

$2^5 = 2^4 \cdot 2 = 16 \cdot 2$

$a(a-2) \text{ by } \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) =$

$x^2 + 2^2 - 2 - 7 = 0$

$3x^2 + 6 - 2^5 = 0 \Leftrightarrow 3x^2 + 6 - 32$

$\begin{array}{r} \times 16 \\ 12 \\ \hline 32 \\ - 192 \\ \hline 16 \\ - 128 \end{array}$

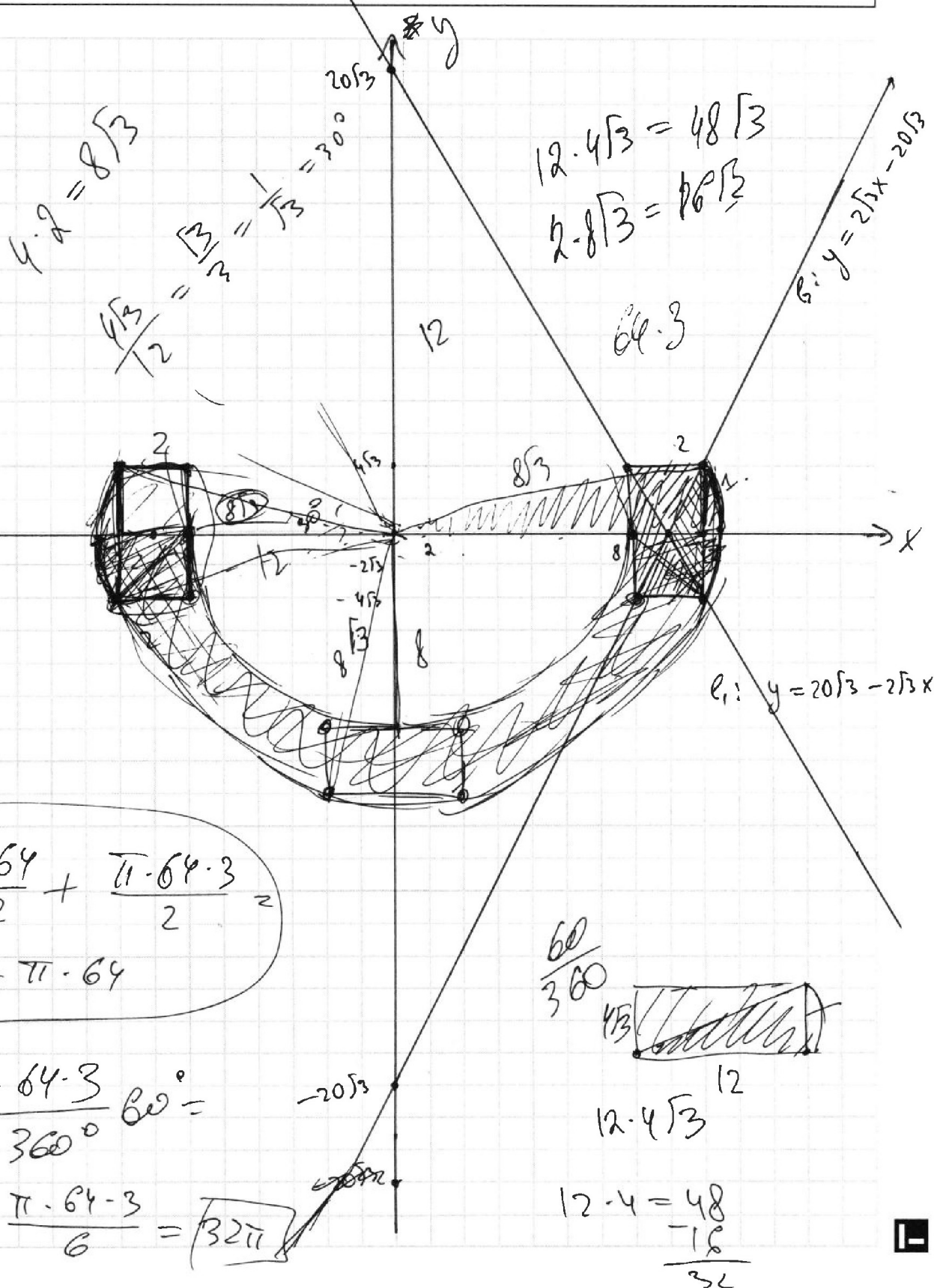


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!





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!

$$\left| x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| + \left| x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4$$

$$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{(n-3)(n-4)}{2} : \frac{(n)(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{5!} =$$

$$= \frac{5!}{2 \cdot n \cdot (n-1)(n-2)} = p(\text{войзрошла}) = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{n(n-1)(n-2)}$$

$$\frac{C_{n-3}^4}{C_n^7} = \frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{4!} : \frac{(n)(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{7!} =$$

$$= \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2)}{4! \cdot (n)(n-1)(n-2)} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{n \cdot (n-1)(n-2)} = \frac{1000}{3}$$

$$2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} + y \geq 0 \quad 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} - y \leq 0$$

$$1) x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 \quad x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$$

$$2x - 20 \leq 4 \Rightarrow x \leq 12$$

$$2(x - 10) \leq 4$$

$$2) x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 \quad x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$$

$$2 \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 4 \Rightarrow y \leq 4\sqrt{3}$$

$$2) x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0 \quad x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$$

$$-2 \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 4 \Rightarrow y \geq -4\sqrt{3}$$

$$1) x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0 \quad x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \leq 0$$

$$-(x - 10) - (x - 10) \leq 4 \Rightarrow -2(x - 10) \leq 4$$

$$\Rightarrow -x + 10 \leq 2 \Rightarrow x \geq 8$$

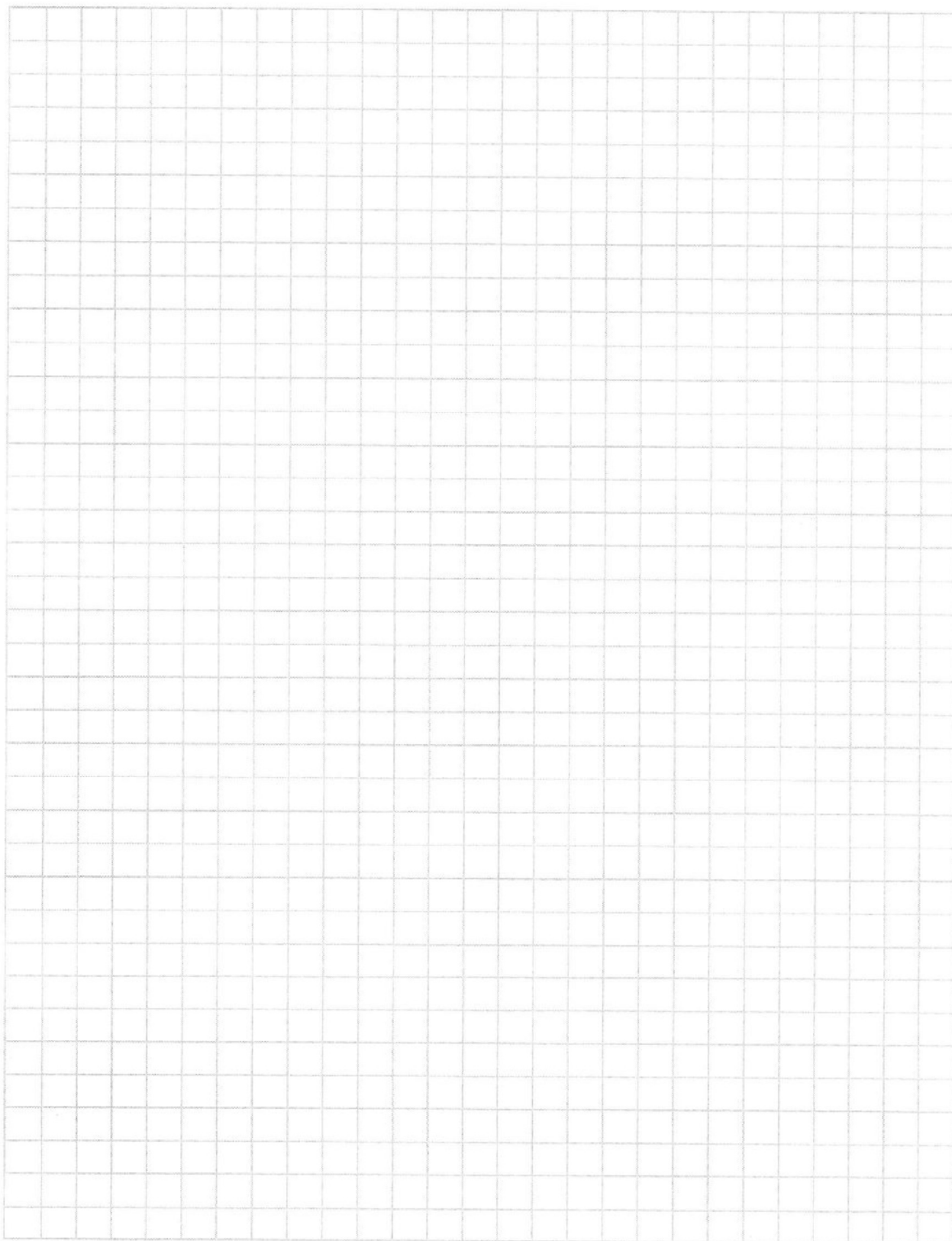


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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**.

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!

