



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 теленгире 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 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.



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

Рассмотрим решение, где хотя бы одно число из $x, y, z = 0$

(поскольку $x=0$) Тогда $xy=0 \Rightarrow z(z-2)=0 \Rightarrow z=0$ или $z=2$.

$$y^2 = -2x + x^2 = 0 \Rightarrow y \text{ или } z \text{ также будут равны}$$

$$-2y + y^2 = 0 \Rightarrow y = 0 \text{ или } y = 2 \Rightarrow$$

\Rightarrow получаем две точки $(0, 0, 0)$ и $(0, 0, 2)$

$$1) \text{ Тогда } (x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = (-2)^2 + (-2)^2 + (-2)^2 = 12,$$

$$2) (x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = (-2)^2 + (-2)^2 + 0^2 = 8,$$

Рассмотрим случай где $x \neq 0, y \neq 0, z \neq 0$:

1) Все числа равны $x=y=z \Rightarrow x^2 = -2x + x^2 \Rightarrow -2x = 0 \Rightarrow x=0 \Rightarrow$ противоречие.

2) Такие-то два числа равны (поскольку $x \neq y$). $xy = -2x + x^2 \Rightarrow y = -2 + x$

$$x^2 = -2y + y^2$$

$$\Rightarrow x = y+2$$

$$(y+2)^2 = -2y + y^2 \Rightarrow y^2 + 4y + 4 = -2y + y^2 \Rightarrow 6y = -4 \Rightarrow y = -\frac{4}{6} = -\frac{2}{3} \Rightarrow x = -\frac{2}{3} + 2 = \frac{4}{3}$$

Получаем $(\frac{4}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{4}{3})$

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = (-\frac{2}{3})^2 + (-\frac{2}{3}-2)^2 + (-\frac{2}{3})^2 = \frac{4}{9} + \frac{4}{9} + (-\frac{8}{3})^2 = \frac{8}{9} + \frac{64}{9} = \frac{72}{9} = 8.$$

$$3) \text{ при } (x \neq y, y \neq z, z \neq x) \quad (x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = x^2 - 4x + 4 + y^2 - 4y + 4 + z^2 - 4z + 4 =$$

$$= x^2 + y^2 + z^2 - 4(x+y+z) + 12 = x^2 + y^2 + z^2$$

$$x = -\frac{12 + y + z}{3}$$

$$x = \frac{z(y-2)}{y} \quad zx = -2y(y-2) \Rightarrow \frac{z^2(y-2)}{y} = y(y-2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow z^2(y-2) = y^2(y-2). \text{ Аналогично } x^2(x-2) = y^2(y-2) = z^2(z-2).$$



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
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!

N 2

$$\text{Пусть } n = \underbrace{9 \dots 9}_{30001} = 10^{30002} - 1 \quad n^3 = (10^{30002} - 1)^3 = 10^{90006} - 3 \cdot 10^{60004} + 3 \cdot 10^{30002} - 1$$

$$10^{90006} - 3 \cdot 10^{60004} = \underbrace{10 \dots 0}_{30006} - \underbrace{30 \dots 0}_{60004} = \underbrace{1 \dots 9}_{3000} \underbrace{70 \dots 0}_{60004} \quad (\text{всего } 90006 \text{ нулей}) \\ = k_1$$

$$k_1 + 3 \cdot 10^{30002} = \underbrace{9 \dots 9}_{30001} \underbrace{40 \dots 0}_{60004} + \underbrace{30 \dots 0}_{30002} = \underbrace{9 \dots 9}_{30001} \underbrace{40 \dots 0}_{30001} \underbrace{30 \dots 0}_{30002} = k_2$$

$$k_2 - 1 =$$

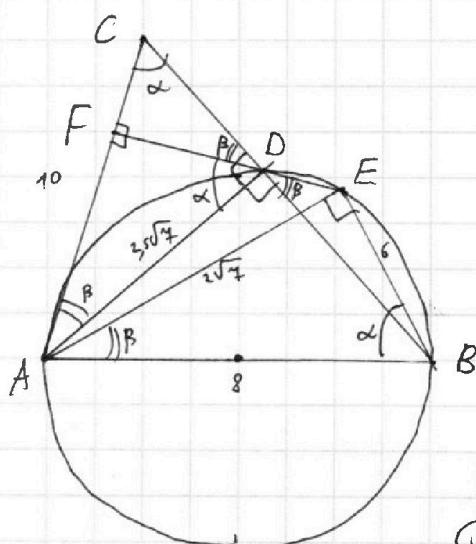
$$= \underbrace{9 \dots 9}_{30001} \underbrace{40 \dots 0}_{30001} \underbrace{9 \dots 9}_{30002} = n^3 \Rightarrow \text{буква } n^3 \quad 30001 + 30002 = 60003 \text{ девятки}$$

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.

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!



N 3

Дано: AB -диаметр

$$AB = 8$$

$$DF \perp AC$$

$$AC = 10$$

$$BE = 6$$

Найти: AF .

Решение:

$$AB\text{-диаметр} \Rightarrow \angle ADB = \angle AEB = 90^\circ \Rightarrow \angle ADC = 90^\circ$$

$$\triangle AEB \text{- прямоугольник} \Rightarrow \angle FAD = \angle EBA = \gamma, \angle EAB = \angle BDE = \angle FDC = \beta$$

$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \angle ACD = \alpha, \angle CAD = \beta \Rightarrow \triangle ACD \sim \triangle AEB \quad k = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1,25$$

б) в $\triangle AEB$ не могут быть:

$$AE = \sqrt{64 - 36} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7} \Rightarrow \frac{AD}{2\sqrt{7}} = \frac{10}{8} \Rightarrow 20\sqrt{7} = 8AD \Rightarrow AD = \frac{20\sqrt{7}}{8} = 2,5\sqrt{7}$$

$$\left. \begin{array}{l} \angle FAD = \angle EAB = \beta \\ \angle FDA = \angle EBA = \gamma \end{array} \right\} \triangle AFD \sim \triangle AEB \Rightarrow \frac{AF}{2\sqrt{7}} = \frac{35\sqrt{7}}{8} \Rightarrow 8AF = 5 \cdot 7 \Rightarrow 8AF = 35 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AF = \frac{35}{8} = 4,375.$$

Ответ: $AF = 4,375$.



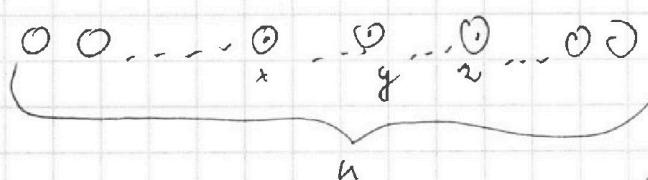
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

Рассмотрим общее количество случаев, в которых в I ступени (при выборе 1 коробок) игрок выигрывает. Пусть у бедущего n коробок и он поместил шарик в коробки x, y, z.



Такое чистая выигрышная пятерка выигрывает так x, y, z, a, b , где a и b в 2 коробке, комбинации которых не поддаются анализу

пятерка \Rightarrow всего таких пятерок $C_{n-3}^2 = \frac{(n-4)(n-3)}{2}$ (выбор a и b из n-3 коробок).

$$\text{общая вероятность победы } P_1 = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{\frac{(n-4)(n-3)}{2}}{\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}} = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{(n-2)(n-1)n} = \frac{60}{(n-2)(n-1)n}$$

Во втором случае (при выборе 2 коробок) выигрышная семёрка выигрывает так: $x, y, z, a, b, c, d \Rightarrow$ общее кол-во выигр. семёрок равно

$$C_{n-3}^4 = \frac{(n-6)(n-5)(n-4)(n-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \quad (\text{выбор a, b, c, d из n-3 коробок}), \text{ всего } \frac{(n-6)(n-5)(n-4)(n-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \text{ семёрок}$$

$$C_n^7 \Rightarrow P_2 = \frac{C_{n-3}^4}{C_n^7} = \frac{\frac{(n-6)(n-5)(n-4)(n-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}}{\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{(n-2)(n-1)n} \Rightarrow = \frac{210}{(n-2)(n-1)n}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{210}{(n-2)(n-1)n}}{\frac{60}{(n-2)(n-1)n}} = \frac{21}{6} = \frac{7}{2} = 3,5$$

Ответ: 3,5.



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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

$$y = x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7$$

$$D_1 = a^4 - 4a^3 + 4a^2 - 4a + 28 = a^4 - 4a^3 + 4a + 28$$

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

$$D_2 = a^6 - 4a^5 + 4a^4 - 42 + 12a^3 = a^6 + 8a^5 + 4a^4 - 42$$

14

$$\text{если } a=2 \quad D_1 = 36 \Rightarrow \sqrt{D_1} = 6$$

$$x_1 = \frac{6}{2} = 3$$

$$x_2 = -\frac{6}{2} = -3$$

$$D_2 = 64 + 256 + 64 - 72 = 384 - 72 = 312$$

Пусть у нас элементы арифм прог. $k_6, k_4, k_3, k_1 \Rightarrow$

так корни и $k_3 - k_1 = 2\beta$ $k_3 - k_4 = 5\beta \dots k_4 - k_6 = \beta$. Тогда $x_2 - x_1 = \beta$

$$a(x_4 - x_3) = 5\beta$$

$$x_2 - x_1 = \sqrt{D_1}$$

$$x_4 - x_3 = \sqrt{D_2}$$

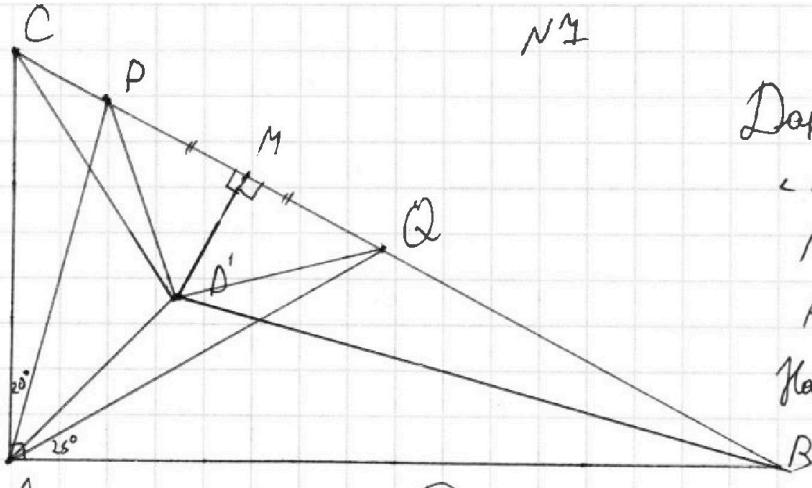


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <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!



Dopo: $\angle CAB = 90^\circ$

$$\angle ACB = 50^\circ$$

$$AC = CA$$

$$AB = BP$$

Kaiman: < DBC.

Pneumus:

$$\angle CAB = 50^\circ, \angle ACB = 50^\circ \Rightarrow \angle ABC = 40^\circ$$

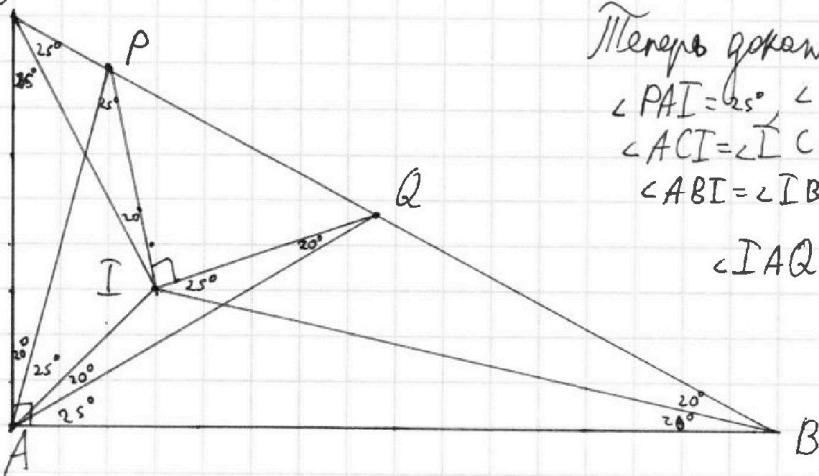
$$AC = CQ \Rightarrow \triangle ACQ - \text{равнодепр} \Rightarrow \angle CAQ = \frac{180^\circ - 50^\circ}{2} = 65^\circ \Rightarrow \angle QAB = 25^\circ$$

$$AB = BP \Rightarrow \triangle ABP - \text{равнобедр} \Rightarrow \angle PAB = \frac{180^\circ - 40^\circ}{2} = 70^\circ \Rightarrow \angle CAP = 20^\circ \Rightarrow \angle PAQ = 45^\circ$$

Также D некомбинировано с P и Q, \Rightarrow D верхнее по cấp. непр.к отн. P и Q.

Сделаем замену маски D на fn. D', маску же D'-м. Видеться что не
когда не отображается

C. Генерал замечает марки, $B \in ABC$ ощущение опасности (money receiver. Successor.)



Теперь докажем, что $I = D$.

$$\left. \begin{array}{l} \angle PAI = 25^\circ, \quad \angle QAI = 20^\circ, \\ \angle ACI = \angle ICB = 25^\circ \\ \angle ABI = \angle IBC = 20^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \angle PAI = \angle PCI = 25^\circ \\ \angle ACP = 80^\circ \end{array}$$

$$\angle I A Q = \angle I B Q = 20^\circ \Rightarrow AIQB \text{, cyclic}$$



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!

$$ACPI - \text{внеш} \Rightarrow \angle CIP = \angle CAP = 20^\circ \quad \angle API = \angle ACI = 25^\circ$$

$$AIQ B - \text{внеш} \Rightarrow \angle QIB = \angle QAB = 25^\circ, \quad \angle IBA = \angle IQA.$$

$$\angle PIQ = 180^\circ - 25^\circ - 20^\circ - 25^\circ - 20^\circ = 90^\circ$$

$$\angle APB = \angle PAB = 70^\circ \Rightarrow \angle IPQ = 70^\circ - 25^\circ = 45^\circ, \quad \angle CAQ = \angle CQA = 65^\circ \Rightarrow \angle IQP =$$

$= 65^\circ - 20^\circ = 45^\circ \Rightarrow \triangle IPQ$ -прямогр., равнобедр., тк $\triangle PDQ$ тоже прямогр.,

равнобедр. когда равен ~~не~~ стороне и построеки на шотландку PQ \Rightarrow

$$I = D \Rightarrow \angle DBC = \angleIBC = 20^\circ.$$

Ответ: 20° .



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!

Черновик

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

$$y = \frac{x(x-2)}{z}$$

$$x = \frac{z(z-2)}{y}$$

$$z^2(z-2) = y^2(y-2)$$

$$x\left(\frac{x(x-2)}{z}\right) = z(z-2)$$

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

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

$$x \geq y \geq z$$

$$k_1 \geq k_2$$

ooo → 12

o o 2 → 8

$$k_1^2 \leq k_2^2$$

$$k_1^2 \leq k_2^2$$

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

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



$$y = z-2$$

$$z(z-2) = z^2 - 2z$$

$$y = \frac{4}{3}z - \frac{2}{3}z^2 - \frac{2}{3}z^3 = -\frac{2}{3}z^3 + \frac{4}{3}z^2 - \frac{2}{3}z$$

$$-\frac{8}{9} = -\frac{8}{3}z^3 + \frac{16}{3}z^2 =$$

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

$$-1 + 0,25 = -0,75$$

$$-1,5 \cdot 0,25 = -\frac{15}{4}$$

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

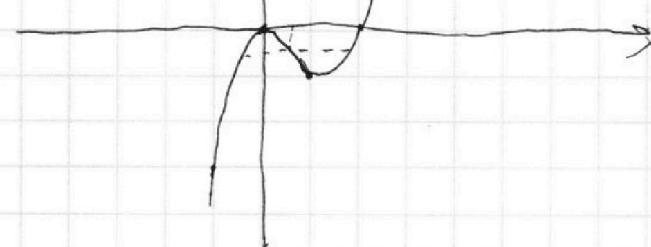
$$-2z + 4 + z^2 - 4z + 4 = z^2 - 6z + 8$$

$$-6z + 8 = 0$$

$$6z = 8 \quad z = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} = 2x$$

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

$$x^2(x-2)$$



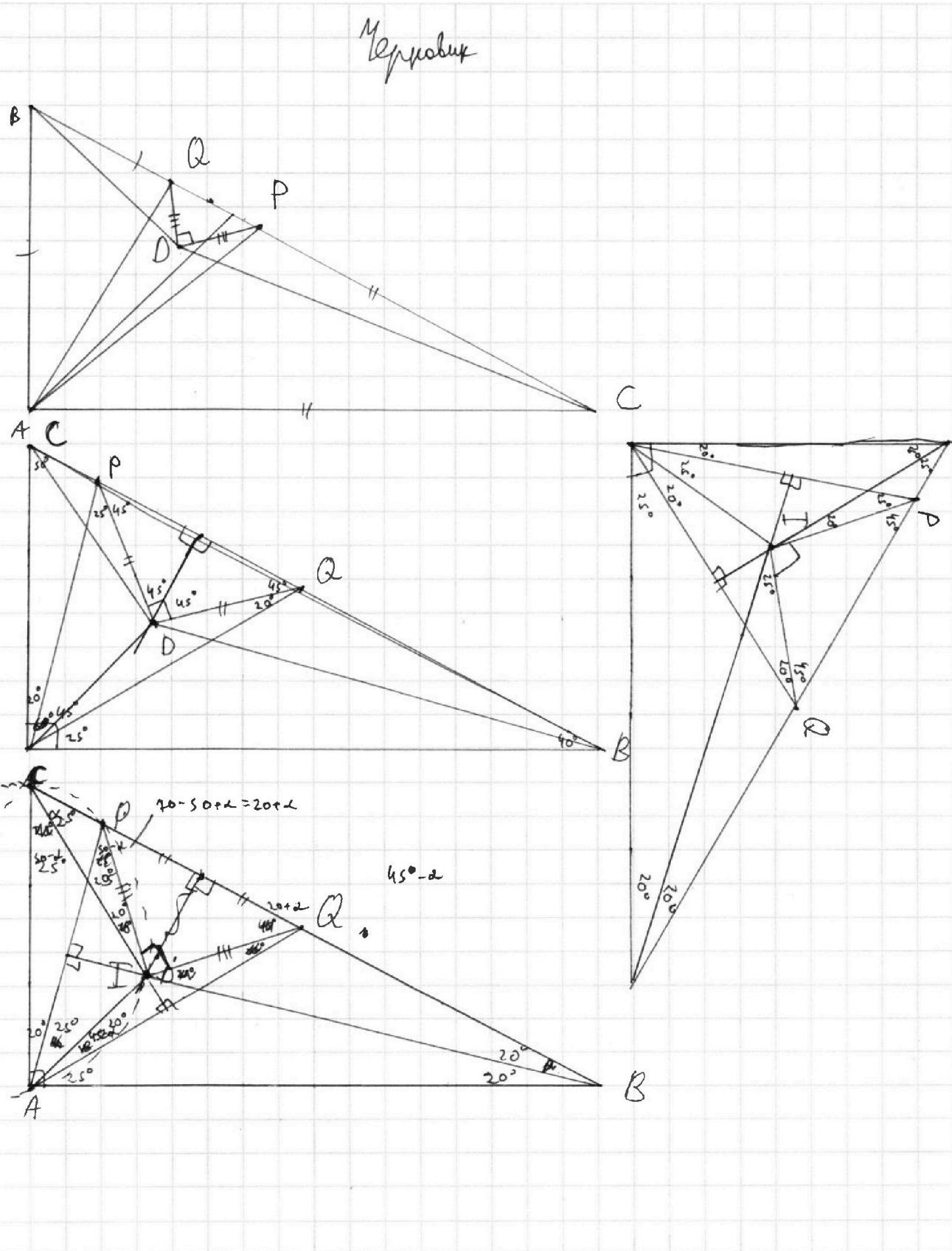


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <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.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
1/1

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!

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

$$y^2 - 2x - xy = 0$$

$$x^2 - 2x - y^2 = 0$$

$$y^2 - 2y - 2x = 0$$

$$= \frac{x^4 y^4 + y^4 z^4 + x^2 z^2}{x^2 y^2 z^2}$$

Черновик

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

$$= x^2 + y^2 + z^2 - 4(x+y+z) + 12 = xy + yz + zx - 2x - 2y - 2z + 4 =$$

$$= 8 + xy + yz + zx - 2x - 2y - 2z + 4 = 0$$

$$xy = z(z-2) \Rightarrow (z-2) = \frac{xy}{z}$$

$$\left(\frac{x^2}{z}\right)^2 + \left(\frac{y^2}{z}\right)^2 + \left(\frac{z^2}{z}\right)^2 = \frac{x^2 y^2}{z^2} + \frac{y^2 z^2}{z^2} + \frac{z^2 x^2}{z^2} =$$

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

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

$$-x^2 - y^2 - z^2 = (x^2 - 2xy - 4) + (y^2 - 2yz - 4) + (z^2 - 2xz - 4) + 24 - 24 = (x-y)^2 + (y-z)^2 +$$

$$+ (z-x)^2 = 24$$

$$100000 + 100 = 111111$$

$$N^2 = 10100$$

$$429$$

$$1000 - 10 =$$

$$729 \cdot 10^{30000} + 729 \cdot 10^{20000} + \dots + 729 \cdot 10 + 729$$

$$729$$

$$= 990$$

$$\begin{array}{r} 1 & 1 & 1 \\ 7 & | & \\ 4 & 2 & 9 \\ \hline 9 & 9 & 1 & 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 & 2 & 9 \\ 4 & 2 & 9 \\ \hline 9 & 9 & 1 & 9 \end{array}$$

$$(10 \cdot 9 + 9)^2 =$$

$$(10^{30000} - 1)^2 =$$

$$\begin{array}{r} 10^{30000} - 3 \cdot 10^{60000} + 10^{30000} - 1 \\ \hline 9801 \end{array}$$

$$(9 \cdot 10 + 9)^3 = 929 \cdot 10^3 + 929$$

$$\begin{array}{r} 999 \\ 1000 - 1 \\ \hline 90007 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ 30001 \\ \hline 19 \\ -19 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$= 10^{30000} - 3 \cdot 10^{60000} + 10^{30000} - 1$$

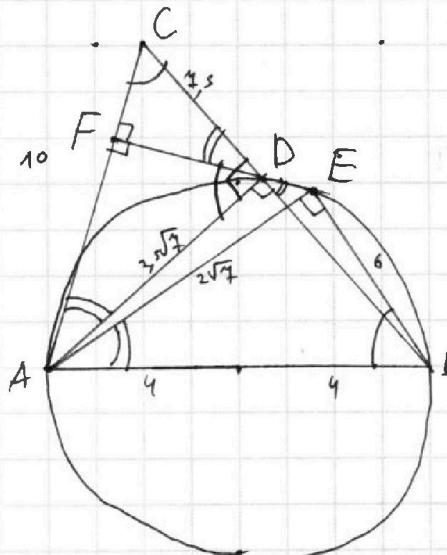


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



Черновик

$$\sqrt{64-36} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

$$\frac{10}{8} = \frac{x}{6} \Rightarrow 60 = 8x \Rightarrow x = \frac{60}{8} = \frac{15}{2} = 7,5$$

$$\frac{10}{8} = \frac{AD}{2\sqrt{7}} \Rightarrow 20\sqrt{7} = 8AD \Rightarrow AD = 2,5\sqrt{7}$$

$$\frac{AF}{2\sqrt{7}} = \frac{7,5\sqrt{7}}{8} \Rightarrow 8AF = 7 \cdot 7,5 \Rightarrow AF = \frac{7,5}{8} = 0,9375.$$

и коробок

ЧЧЧ

ЧЧЧ

ЧЧЧ

$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^2} \xrightarrow{\text{xy2 ab}}$

$$C_{n-3}^2 = \frac{(n-4)(n-3)}{2}$$

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

$\frac{C_{n-3}^4}{C_n^4} \xrightarrow{\text{xy2 abcd}}$

$$\frac{(n-4)(n-3)}{2} = \frac{1}{\frac{(n-2)(n-1)n}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}} = \frac{1 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{(n-2)(n-1)n} = \frac{60}{(n-2)(n-1)n} = \frac{210}{60} = \frac{21}{6} = \frac{7}{2} = 3,5$$

$$\frac{(n-6)(n-5)(n-4)(n-3)}{24} = \frac{1}{\frac{(n-2)(n-1)n}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}} = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{(n-2)(n-1)n} = \frac{210}{(n-2)(n-1)n}$$

Н.С.

$$D = (a^2 - 2a)^2 - 4(a^2 - a - 7) = a^4 - 4a^3 + 4a^2 - 4a^2 + 4a + 28 = a^4 - 4a^3 + 4a + 28$$

$$x_1 = \frac{a^2 - 2a + \sqrt{a^4 - 4a^3 + 4a + 28}}{2}$$

$$\frac{a^2 - 2a}{2} \quad a^4 - 4a^3 + 4a^2 - 4a^2 + 4a + 28$$

$$a^4 - 4a^3 + 4a^2 - 24a^2 + 72 + 12a^2 = a^4 + 8a^3 + 4a^2 - 72 = 0$$