



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 теленгра 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 $|x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}| + |x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}| \leq 4$. 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 $\angle BCA = 50^\circ$.

I-



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!

$$\begin{aligned}
 S &= (x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = \\
 &= x^2 + y^2 + z^2 - 4(x+y+z) + 12 = (u_3 = \\
 \text{анстемье}) &= xy + yz + zx - 2(xy+yz+zx) \\
 &+ 12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2S &= 2(xy + yz + zx) - 4(xy + yz + zx) + 24 \\
 &= (x+y+z)^2 - (x+y+z)^2 + 24, \\
 \text{доказ} \quad \left\{ \begin{array}{l} xy = z^2 - 2z \\ yz = x^2 - 2x \\ zx = y^2 - 2y \end{array} \right. &\Rightarrow (z-2)^2 = \left(\frac{xy}{z} \right)^2 \\
 &\Rightarrow (x-2)^2 = \left(\frac{yz}{x} \right)^2 \\
 &\Rightarrow (y-2)^2 = \left(\frac{zx}{y} \right)^2 \\
 \Rightarrow S &= \left(\frac{xy}{z} \right)^2 + \left(\frac{yz}{x} \right)^2 + \left(\frac{zx}{y} \right)^2 = xy + yz + zx \\
 &- 2(xy + yz + zx) + 12
 \end{aligned}$$

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"/> | <input checked="" 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!

$$n = \underbrace{9999 \dots 9}_{30001 \text{ дев.}} - 1 = \underbrace{100 \dots 0}_{30001 \text{ ноль}} - 1$$

$$n^2 = \left(\underbrace{1000 \dots 0}_{30001 \text{ ноль}} - 1 \right)^2 = \underbrace{100 \dots 0}_{90003 \text{ нуль}} - \underbrace{300 \dots 0}_{60002 \text{ нуль}} +$$

$$+ \underbrace{300 \dots 0}_{30001 \text{ ноль}} - 1 = \underbrace{9999 \dots 9}_{90003 \text{ девятки}} - \underbrace{300 \dots 0}_{30002 \text{ нуль}} +$$

$$+ \underbrace{300 \dots 0}_{30001 \text{ ноль}} =$$

$$= \underbrace{999 \dots 9}_{90003 \text{ девятки}} - 3 \left(\underbrace{1000 \dots 0}_{60002 \text{ нуль}} - \underbrace{1000 \dots 0}_{30001 \text{ ноль}} \right)$$

$$= 999 \dots 9 - 3 \left(\underbrace{99 \dots 9}_{30001 \text{ девятки}} \underbrace{00 \dots 0}_{30001 \text{ ноль}} \right) =$$

$$= 3 \left(\underbrace{333 \dots 3}_{90003 \text{ тройки}} - \underbrace{999 \dots 9}_{30001 \text{ дев.}} \underbrace{00 \dots 0}_{30001 \text{ ноль}} \right) \cancel{\dots}$$

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



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

Сделали вычитание в столбик
6 столбик:

$$\begin{array}{r}
 & \overset{10}{\cancel{1}} \overset{10}{\cancel{1}} \dots \overset{10}{\cancel{1}} \\
 - 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \\
 \underline{- 9 \dots 9 \ 9 \ 0 \cdot 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0} \\
 3 \ 3 \ \dots 3 \ 2 \ 3 \ \dots 3 \ 3 \ 4 \ 3 \ \dots \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \\
 \hline
 30 \ 001 \quad 30 \ 001 \quad 30 \ 001 \quad \text{тройки}
 \end{array}$$

запятка запятка запятка

Умножили полученькое число на 3:

6 столбик

$$\begin{array}{r}
 & \overset{1}{1} \overset{1}{1} \overset{1}{1} \\
 \times 3 \ 3 \ 3 \ \dots 3 \ 2 \ 3 \ \dots 3 \ 3 \ 4 \ 3 \ \dots 3 \ 3 \ 3 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 999 \ \dots 9970 \ \dots 00029 \ \dots 99 \\
 \hline
 30 \ 000 \quad 30 \ 000 \quad 30 \ 001 \\
 \text{девяносто} \quad \text{шестнадцать} \quad \text{один} \\
 \text{девяносто} \\
 \boxed{\text{T.K. } \cancel{3+1} \quad 3 \cdot 3 + 1 = 10}
 \end{array}
 \Rightarrow$$

\Rightarrow всего 60 001 девяносто шесть

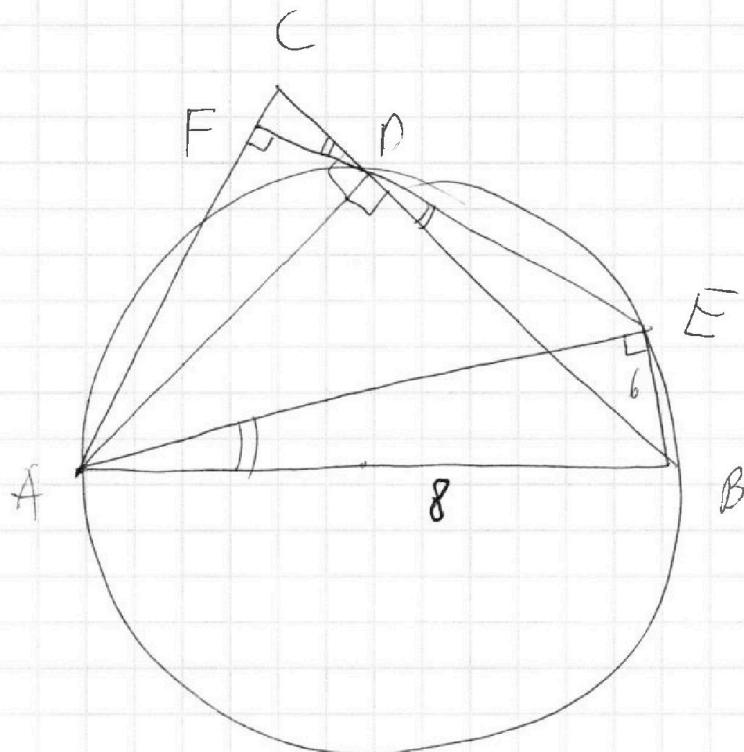


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
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!



1) № 7. Пифагора $AE = \sqrt{64 - 36} = \sqrt{28}$ (т.к.)

$\angle AEB = 90^\circ$ — омр. на дугах,

2) $\angle ADB = 90^\circ$ (омр на дугах) $= \angle ADC$

Рассмотрим $\triangle ACD$ и $\triangle AFD$:

$\angle A$ — общий; $\angle ADF = \angle AFD \Rightarrow$

$$\Rightarrow \triangle AFD \sim \triangle ADC \Rightarrow \frac{FD}{DC} = \frac{AD}{AC} = \frac{AF}{AD}$$

3) $\angle FDC = \angle BDE$ (внешн.) $= \angle EAB$ (омр.

на огку дугу); $\angle AEB = 90^\circ - \angle DFC \Rightarrow$

$$\Rightarrow \triangle FCD \sim \triangle EBA$$
 (no 2 угла) \Rightarrow



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!

$$\Rightarrow \frac{CD}{AB} = \frac{FD}{EA} \Rightarrow \frac{CD}{FD} = \frac{AB}{EA} = \frac{8}{\sqrt{28}} = \frac{4}{\sqrt{7}}$$

$$\frac{FD}{DC} = \frac{\sqrt{47}}{4} = \frac{AD}{AC} = \frac{AF}{AD} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AD = \frac{10\sqrt{7}}{4}; AF \cdot AC = AD^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10AF = \frac{7 \cdot 100}{16} \Rightarrow AF = \frac{70}{16} = \frac{35}{8}$$

Ответ: $AF = \frac{35}{8}$

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
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!

Пусть ведущий берет n коробок. Тогда марки могут располагаться в них C_n^3 способами. Среди них подходящими будут лишь те, которые попадают на выбранный 5-ку коробок, т.е. $C_5^3 \Rightarrow P_1 = \frac{C_5^3}{C_n^3}$

Когда игроку разрешают открыть 7 коробок, то общее кол-во способов размещения марок не меняется, равно C_n^3 , но теперь нам подходят лишь те тройки, которые попросту пересеклись с 7-ю выбранными коробками т.е. $C_7^3 \Rightarrow \cancel{\frac{P_1}{P_2}} \Rightarrow P_2 = \frac{C_7^3}{C_n^3} \Rightarrow$



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!

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\left(\frac{C_2^3}{C_n^3} \right)}{\left(\frac{C_5^3}{C_n^3} \right)} = \frac{C_7^3}{C_5^3} =$$
$$= \frac{\left(\frac{7!}{3! \cdot 4!} \right)}{\left(\frac{5!}{2! \cdot 3!} \right)} = \frac{7! \cdot 2! \cdot 3!}{5! \cdot 3! \cdot 4!} = \frac{6 \cdot 7 \cdot 2}{2 \cdot 5 \cdot 4}$$
$$= \frac{7}{2}$$

Ответ:

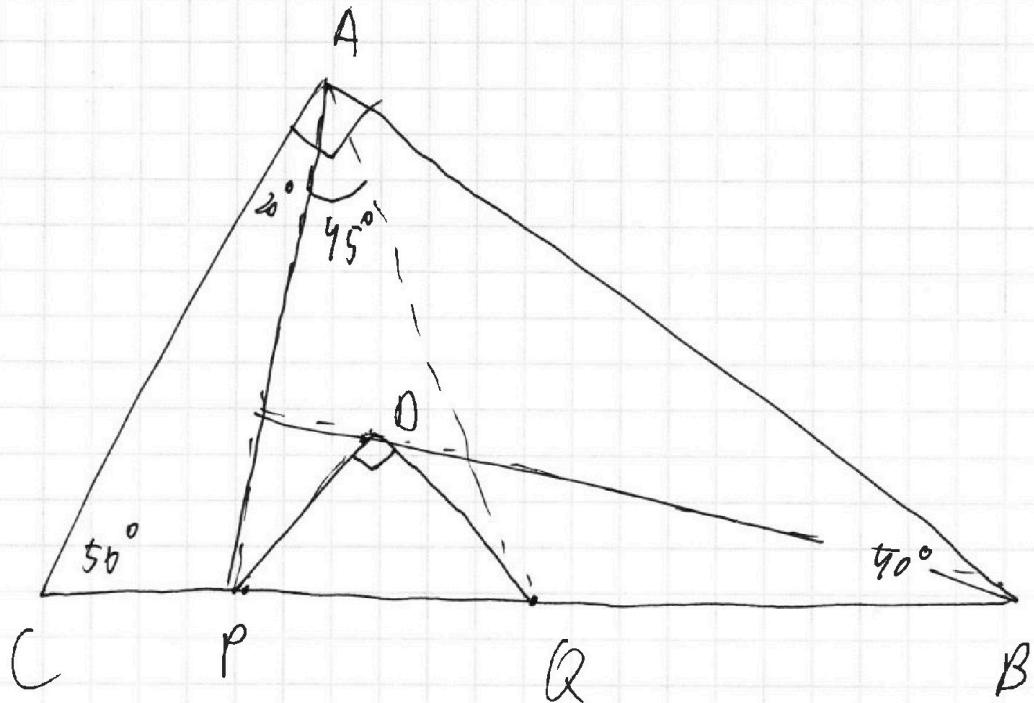
$$\frac{7}{2}$$



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 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!



$$1) \angle ABC = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ; \triangle APB \sim P/B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle PAB = \angle APB = 70^\circ$$

$$2) \angle CAP = 90^\circ - \angle PAB = 20^\circ$$

$$3) \angle CAQ = \angle CQA = \frac{180 - 50}{2} = 65^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle PAQ = \angle CAQ - \angle CAP = 45^\circ$$

4) т. D лежит на сер. перп. к PQ
(т.к. PD = DQ по ус.) ; $\angle PDQ = 2 \cdot \angle PAQ$

На сер. перп. к PQ только одна точка, такая, что образуется



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!

ЧМОЛ 90° (по одн. сторону от PQ) а, зная, что $\angle PAQ = \angle B = 90^\circ = \angle PBD$ $\Rightarrow D - \text{центр описаной окр. } \triangle PAQ$

5) По свойству центра опис. окр. D лежит на сер. пер. $\perp AP$. т.к. B также лежит на сер. пер. $\perp AP$ т.к. $BA \parallel PD$ $\Rightarrow \angle PDB = \angle PBD$ асимметри (биссектриса - биссектриса) $\Rightarrow \angle PDB = \angle DBA = 20^\circ = \angle BDC$

Ответ: $\angle BDC = 20^\circ$

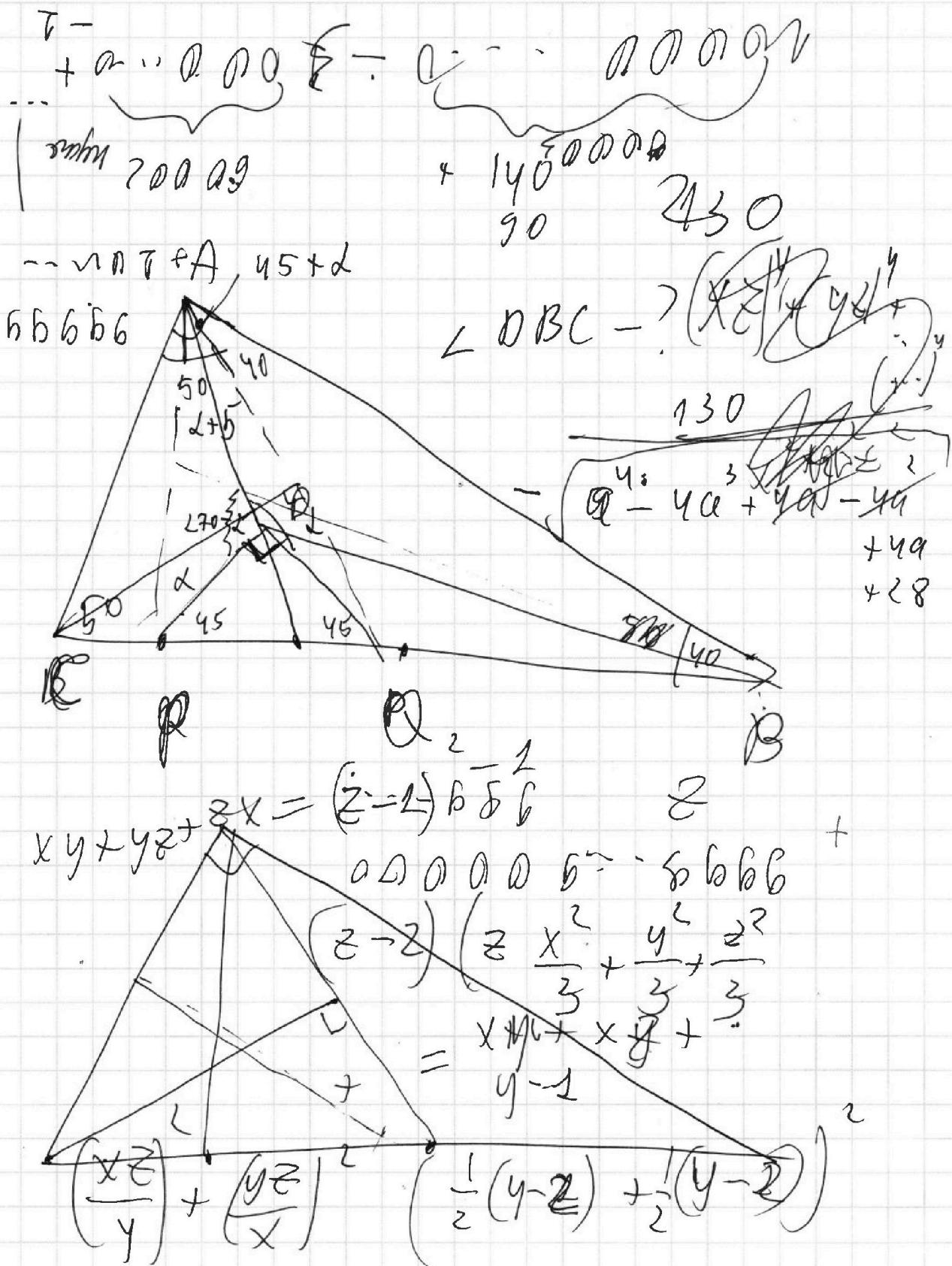


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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

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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$\begin{aligned}
 & (xy)^2 = z^2 y^2 z^3 \cdot -2z + z^2 = \frac{-2x + x^2}{2z} = \frac{999999999}{999999999} \\
 & z^2 (zf^2) \quad AD = 10AF \quad h \\
 & 10 \quad y(z) \quad z^2 (z - z^2) = x(x - 2x) \\
 & 11 \quad xyz \quad h \\
 & \cancel{x} \quad \cancel{zh} \quad \cancel{h} \\
 & \cancel{z} + (z-x)z + (z-z)h + (z-h)x \quad B \\
 & (z+h+x)z - xz + zh + hx \\
 & - \\
 & (zh+hx)z - \cancel{z}x + zh + hx - \cancel{z}y = \frac{(D)}{AB} + \frac{729}{720} \\
 & A D \quad F \quad \cancel{z}y - \cancel{y}AB \quad \cancel{A}B \\
 & 9 + \cancel{z} \quad AC = \frac{\sqrt{4+4xz}}{2} = y \quad 2xy + 4xz \\
 & y^2 - 2y - 2x = 0 \quad \cancel{z}^2 - (z-2)z - (z^2 - z) = AF \pm \sqrt{4+8x} \\
 & y^2 - 2y - 2x = 0 \quad \cancel{z}^2 - (z-2)z - (z^2 - z) = AF \pm \sqrt{4+8x} \\
 & (x+y+z)^2 - (x+y+z)^2 - 4(x+y+z) = 2\cancel{z}^2 - 2\cancel{z}^2 + 4\cancel{z}^2 = 4\cancel{z}^2 \\
 & \cancel{z}^2 - 3666 = - (x+y+z)^2 + 2(x+y+z)\cancel{z} = 2\cancel{z}^2 - 2\cancel{z}^2 + 2\cancel{z}^2
 \end{aligned}$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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

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

1
2

3

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

7

$$\begin{array}{r} x^2 - 4x + 4 \\ - x^2 - 2x \\ \hline yz \end{array} \quad \begin{array}{r} y^2 \\ - 2y + 4 \\ \hline - 2x + 4 \\ \hline y \end{array}$$

$$(a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

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

$999 \dots 9 (100 \dots 0 +$

$10000 + 1$

30001 гектар

999

9

30002 \checkmark

$100000 - 0 - 1$



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

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

СТРАНИЦА
из

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

$$\begin{array}{r}
 3000 \text{ из } 3 \\
 \overbrace{999999}^1 \cdot (1 \underbrace{0}_{1} - 1) \\
 \overbrace{030000}^1 \quad \overbrace{30000}^0 \\
 100 \qquad \qquad \qquad 300012 \qquad \qquad 90000 \\
 \\[10pt]
 30001 \text{ из } 2 \\
 \overbrace{10000000}^1 + \overbrace{10000000}^1 + 1 \\
 \overbrace{30001}^0 \text{ из } 2 \\
 \\[10pt]
 30000 \text{ из } 1 + 30000 \text{ из } 1 + 10000 \\
 - 1 \qquad \qquad \qquad 10000 \\
 \overbrace{60002}^0 \text{ из } 1 \qquad \overbrace{50001}^{10000}
 \end{array}$$

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.



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

$$\underbrace{(x+y+z)}_{11}^2 - 2xy - 2xz - 2yz = 5$$

$$(x+y+z)^2 - 4x - 4y - 4z + 12 = 5$$

$$xy + yz + zx - 2(x+y+z) + 12 = 5$$

$$(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 - 2(x+y+z) + 9 = 5$$

$$(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 - (xy + yz + zx) = 5$$

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

$$2xy + z^2 = -2z + 2z^2 \quad \cancel{xy} - 2z$$

$$2yz + x = -2x + 2x^2 \quad \left| \begin{array}{l} x^2 \\ -xy \\ \hline \end{array} \right.$$

$$2zx + y = -2y + 2y^2 \quad \left| \begin{array}{l} y^2 \\ -xy \\ \hline \end{array} \right.$$

$$(x+y+z)^2 = 2z(z-1) \quad \left| \begin{array}{l} z \\ - \\ \hline \end{array} \right. \quad \left(\frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{y}{\sqrt{2}} \right)^2$$

$$\frac{x^2}{2} -$$

$$z(z-1)$$

11
✓



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!

xy

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

$$\frac{\binom{3}{5}}{\binom{3}{n}}$$

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

$$x^2 + y^2 + z^2 - \\ - y(x+y+z)$$

10.35

$$\binom{3}{7}$$

$$(x+y+z)^2 - \cancel{\binom{3}{n}} = -3$$

$$\frac{\binom{7!}{4! \cdot 3!}}{\binom{5!}{2! \cdot 3!}}$$

$$2(xyz + yz + zx) \binom{5}{2}$$

$$\frac{2^{4.5} \cdot 5! \cdot 7! \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{2! \cdot 3! \cdot 3! \cdot 4! \cdot 1!}$$

$$x^2y^2z^2 + y^2z^2 + z^2x^2 + x^2y^2 + y^2z^2 + z^2x^2$$



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.

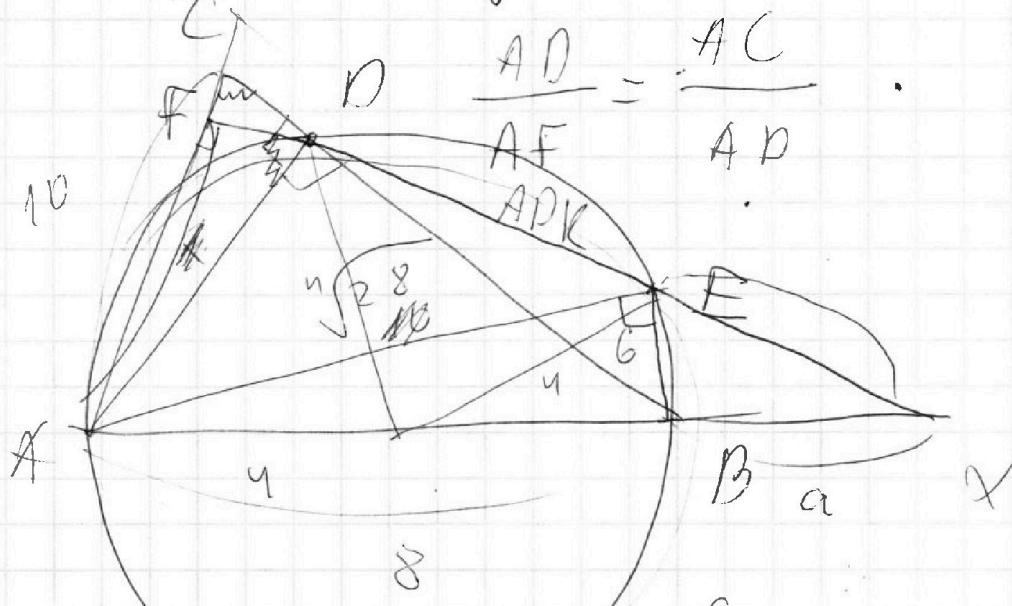
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/>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

$$x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx \cancel{+ 16}$$

$$(x+y+z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 - 2xy - 2xz - 2yz + 16$$



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

$$(x+y+z)^2 - 2xy = \frac{x^2 - y^2 - 2(x+y)z}{64 - 36} = \frac{6}{28} \stackrel{11}{=} (x+y+z)$$

$$xy = (z-1) - 1 \cdot x(1-y) + z(1-x) + y(1-z)$$

$$xy + zxy = (z-1-1)(z-1-1)$$

$$\frac{FC}{EB} = \frac{CD}{AB} = \frac{FD}{EA}$$

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

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

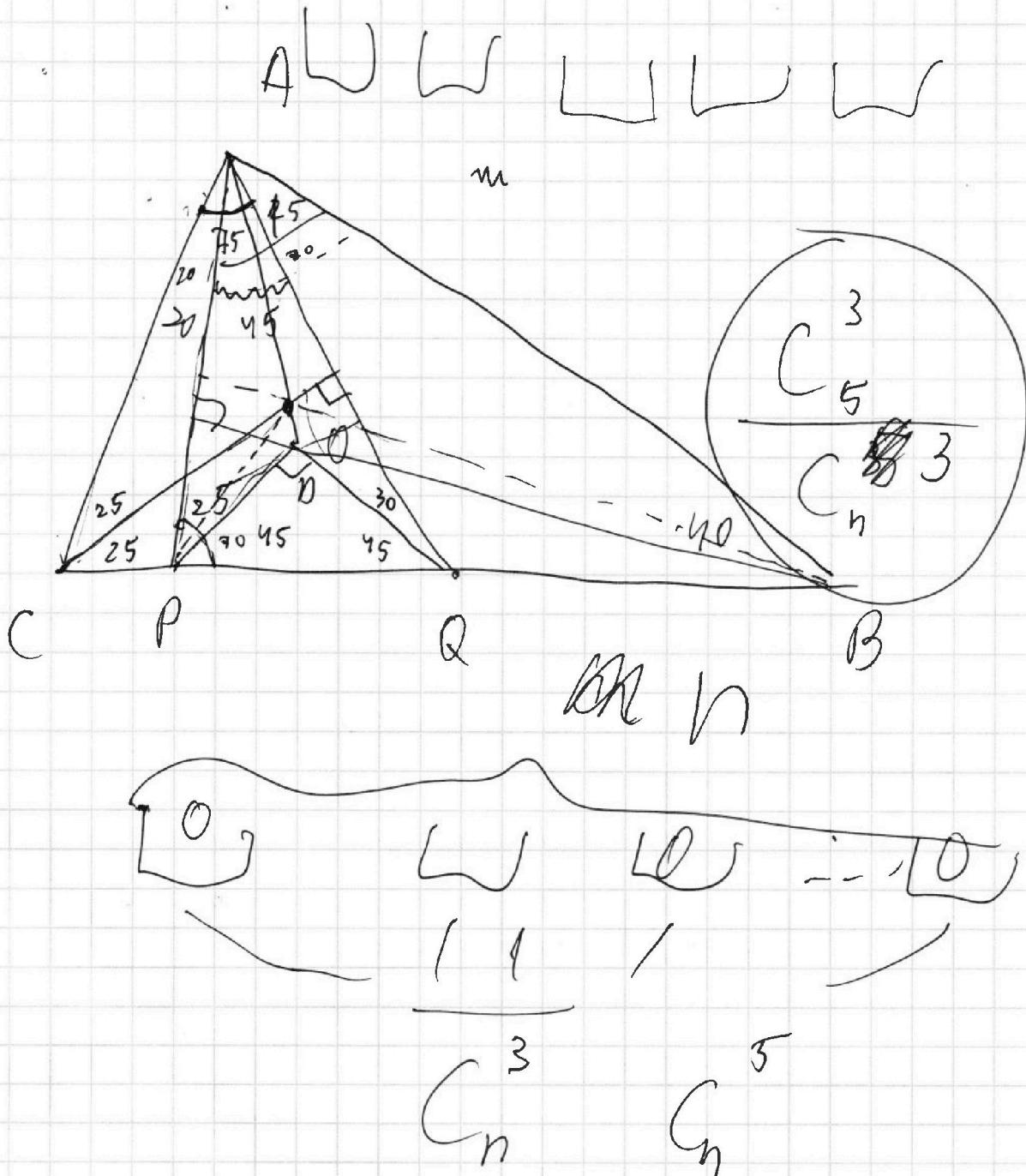


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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
<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!