



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 десятичную 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 теленгре 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 $\left|x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| + \left|x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| \leqslant 4$. 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 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 $\angle DBC$, 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 |
| <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!

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

н1

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

Это решение в не 0 числах \rightarrow может быть
зр-я друг на друга:

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

$$(z-2)^2 = \frac{x^4}{z^4}(x-2)^2$$

$$(y-2)^2 = \frac{x^4}{y^4}(y-2)(x-2)^2$$

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = (x-2)^2 \left(1 + \frac{x^4}{y^4} + \frac{x^4}{z^4}\right) =$$

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

$$*\frac{(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2}{x^2}$$

$$= \frac{y^2 z^2}{x^2} - 2 \cdot \frac{yz \cdot xy}{x^2} + \frac{y^2 x^2}{z^2} + \frac{y^2 z^2}{x^2} - 2 \cdot \frac{yz \cdot xz}{x^2} + \frac{x^2 z^2}{y^2} +$$

$$+ \frac{x^2 z^2}{y^2} - \frac{2xz}{y} \cdot \frac{yx}{z} + \frac{y^2 x^2}{z^2} * + 2(xy + yz + zx) =$$

$$= \left(\frac{yz}{x} - \frac{yx}{z}\right)^2 + \left(\frac{yz}{x} - \frac{xz}{y}\right)^2 + \left(\frac{xz}{y} - \frac{yx}{z}\right)^2 + 2(xy + yz + zx) =$$

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

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



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

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!

$$2x^2 + 2y^2 + 2z^2 = 2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 8(x+y+z) + 18 \cdot 24$$

$$(x+2)^2 + (y+2)^2 + (z+2)^2 = 8 \cdot 24$$

$$8(x+y+z) = 24$$

$$x+y+z = 3$$



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

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = (x-2)^2 + \frac{x^4}{z^4} (x-2)^2 + \frac{x^4}{y^4} (x-2)^2 = \\ = (x-2)^2 \left(\frac{z^4 y^4 + x^4 y^4 + x^4 z^4}{z^4 y^4} \right) =$$

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

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = \frac{x^2 y^2}{z^2} + \frac{x^2 z^2}{y^2} + \frac{y^2 z^2}{x^2} = \\ = \frac{x^4 y^4 + x^4 z^4 + y^4 z^4}{x^2 y^2 z^2} = \frac{x^4 y^4 + x^4 z^4 + y^4 z^4}{xyz(x-2)(y-2)(z-2)}$$

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**.

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!

~ 1

$$\left\{ \begin{array}{l} xy = -2z + \cancel{x^2} z^2 \\ yz = -2x + x^2 \\ zx = -2y + y^2 \end{array} \right.$$

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

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

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

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = xy + yz + zx - \frac{(x-y)^2 + (x-z)^2 + (y-z)^2}{2} +$$

$$+ 12 = -x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2zx + 3 + 9 =$$

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

$$\sqrt{(x+y)^2} + \sqrt{(y+z)^2} + \sqrt{(z+x)^2} = x+y+z$$

$$xy + 1 = (x-1)^2$$

мн. Э то **лучшее** решение для этого **единично**
уравнения на **другие**:

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

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



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**.

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

$$\begin{aligned}
 & \overline{99\ldots 9} = 10 - 1 \\
 & \overline{30001} \quad \text{N2} \\
 & (10^{\overline{30001}} - 1)^3 = 10^{\overline{30003}} - 3 \cdot 10^{\overline{60002}} + 3 \cdot 10^{\overline{30001}} - 1 = \\
 & = \cancel{10^{\overline{30002}}} \cdot 10^{\overline{60002}} (10^{\overline{30001}} - 3) + 3 \cdot 10^{\overline{30001}} - 1 = \\
 & = \overline{99\ldots 9} + \cancel{10^{\overline{60002}}} \cdot 10^{\overline{60002}} + \overline{299\ldots 9} = \\
 & = \overline{99\ldots 9} \underbrace{7}_{30000} \underbrace{0002-30002}_{=30000} \underbrace{029\ldots 9}_{30001} \\
 & = \overline{99\ldots 9700\ldots 029\ldots 9} = \overline{30000}
 \end{aligned}$$

$$\text{Берю 9: } 30000 + 30001 = 60001$$

Ответ: 60001

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!

$$\begin{aligned} BE &= 6 \\ AF &=? \\ AB &= 8 \\ AC &= 10 \end{aligned}$$

① III в. AB - диаметр окр. ω

$$\angle BFA = \angle BKA = 90^\circ$$

② $DF \perp AC$ и $BK \perp AC$

$$\Rightarrow DF \parallel BK$$

↓

$$\angle CDF = \angle CBK = \alpha$$

③ $\angle CDF = 180^\circ - \angle BDE = \angle BAE \Rightarrow \angle CDF = \angle BAE$ (согласно
из винс. $\triangle BDEA$)

$$\Rightarrow \angle CDF = \angle CBK = \angle BAE = \alpha$$

④ Для угл. $\triangle ABE$ имеем $\angle AEB = 90^\circ$ $\sin \alpha = \frac{BE}{BA} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

$$CD = \frac{CF}{\sin \alpha} = \frac{4}{3} CF = \frac{4}{3} (CA - AF)$$

$$CB = \frac{CK}{\sin \alpha} = \frac{4}{3} CK$$

⑤ Запишем симметрию точки C относ. ω :

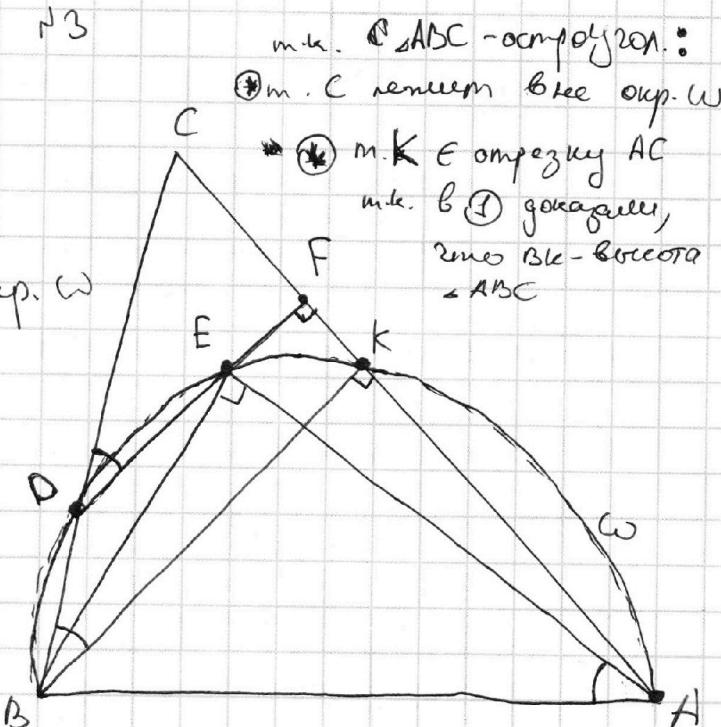
$$CD \cdot CB = CK \cdot CA$$

$$\frac{4}{3} (CA - AF) \cdot \frac{4}{3} CK = CA \cdot CK$$

$$16(10 - AF) = 9 \cdot 10$$

$$\text{но } 160 - 90 = 16AF \Rightarrow AF = \frac{70}{16} = \frac{35}{8}$$

$$\text{Однако: } AF = \frac{35}{8}$$





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.

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

№ 4

Допустим ~~вероятный~~ ~~вероятн~~ в коробке.

вероятность этих ~~из~~ ~~каждой коробки~~

~~как-то блекнувших методов~~, ~~как-то всех методов~~, эти бережно
пакеты коробок их порядок не важен

~~все блекнувшие~~

Допустим разрешим ~~вероятно~~ к коробкам,
могут блекнуть. методов C_{n-3}^k м.в.
мы можем взять из коробки с маркировкой из
 $n-3$ коробок мы вынимаем $k=3$

Всего методов C_n^k мы можем из n коробок
вынимать каким-либо k

$$\Rightarrow \text{бывш.} = \frac{C_{n-3}^2}{C_n} = p_1 \text{ соответственно } \frac{C_{n-3}^4}{C_n^7} = p_2$$

увеличилось в: $\frac{p_2}{p_1} = \frac{(n-3)!(n-7)!7!5!}{4!6!(n-7)!(n-3)!(n-5)!}$

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

Одн. вероятность увелич. в 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.

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

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

(V)

$$a = 3 \rightarrow$$

$$\Rightarrow b = \frac{3 \cdot 1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{9}{4} - d^2 \Rightarrow 9 - 3 - 7 = -1 \\ \frac{9}{4} - 25d^2 = \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} d^2 = \frac{13}{4} \\ 25d^2 = \frac{9}{4} + 79 \end{array} \right.$$

$$\frac{25 \cdot 13}{4} = \frac{9}{4} + 79$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 25 \\ \times 13 \\ \hline 325 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 79 \\ \times 4 \\ \hline 316 \\ 325 \end{array}$$

$$325 = 325$$

$$\Rightarrow d = \pm \sqrt{\frac{13}{4}} \neq 0 \quad \Rightarrow a = 3 \checkmark$$

(III)

$$a = 2$$

$$\Rightarrow b = 0$$

$$-d^2 = 4 - 2 - 7 = -5$$

$$-25d^2 = \frac{-2^5 + 6}{3} = \frac{-32 + 6}{3} = \frac{-26}{3}$$

$$125 = \frac{26}{3}$$

← не правильно → при $a = 2$ ✗

Ответ: 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.



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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

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

a - ?

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

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

* ~~всегда~~ ~~нельзя~~ А.П. математика ~~чтобы~~ ~~быть~~ ~~чтобы~~

нужна ~~также~~ ~~также~~ ~~также~~, ~~также~~ А.П. 2д

$$\Rightarrow x_1 = b - \frac{d}{3} \quad x_2 = b + \frac{d}{3} \quad (m.e.y-e.a.n.: b - 13d + 2d \cdot n)$$

$$x_3 = b - 5d \quad x_4 = b + 5d$$

если $d \neq 0$ они различны

Корни 3 \rightarrow запишем Δ в B штаг:

~~Было бы~~

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 = a^2 - 2a \\ x_1 x_2 = a^2 - a - 7 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_3 + x_4 = \frac{a^3 - 2a^2}{3} \\ x_3 x_4 = \frac{6 - a^5}{3} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2b = a^2(a-2) \\ b^2 - d^2 = a^2 - a - 7 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2b = \frac{a^2(a-2)}{3} \\ b^2 - 25d^2 = \frac{6 - a^5}{3} \end{array} \right.$$

$$3a(a-2) = a(a-2) \cdot a$$

$$a(a-2)(a-3) = 0 \quad \rightarrow \text{решение из корней } 0:$$

(+) $a=0 \quad \Rightarrow b=0 \quad \rightarrow 3 \text{ варианта}$

~~Было бы~~

$$\left\{ \begin{array}{l} -d^2 = -7 \\ -25d^2 = 2 \end{array} \right. \Rightarrow \text{ при } a=0$$

~~Было бы~~ $a=2$ $b=2$ $d=\sqrt{2}$



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
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!

$$\frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{2} \sin 50^\circ}{\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1}$$

$$1 + \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{2 \sin 50^\circ}{\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1}$$

$$\frac{1}{\tan \alpha} = \frac{2 \sin 50^\circ - \sin 50^\circ - \cos 50^\circ + 1}{\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1}{\sin 50^\circ - \cos 50^\circ + 1}$$

Ответ: $\arctan \left(\frac{\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1}{\sin 50^\circ + 1 - \cos 50^\circ} \right)$



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.

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

$$DP = \sqrt{DQ}$$

$$\angle PQQ = 90^\circ$$

$$\rightarrow \angle P D Q = \angle P Q D = 45^\circ$$

Выберем такой $\triangle ABC$,
чтобы $CB = 1$
(участок не изменяется)

$$AB = \sin 50^\circ = BP$$

$$AC = \cos 50^\circ = CQ$$

$$PQ = -CB + AB + AC = \sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1$$

$$DP = \cos 45^\circ \cdot PQ = \frac{\sqrt{2}}{2} (\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1)$$

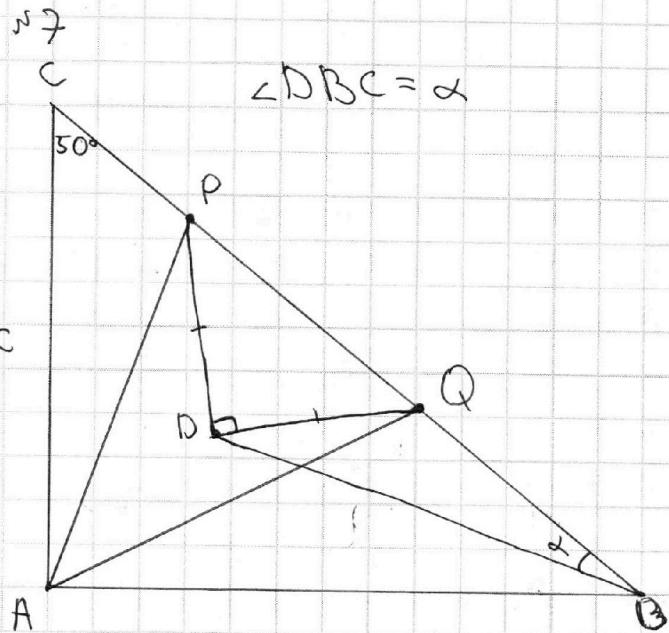
$$\angle PDB = 180^\circ - \angle DPQ - \angle DBC = 135^\circ - \alpha$$

Th. Sin где $\angle BDPB$:

$$\frac{\sin \angle PDB}{PB} = \frac{\sin \angle PBD}{PD}$$

$$\frac{\sin(135^\circ - \alpha)}{\sin 50^\circ} = \frac{\sqrt{2} \sin \alpha}{(\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1)}$$

$$\frac{\sin(45^\circ + \alpha)}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{2} \sin 50^\circ}{\sin 50^\circ + \cos 50^\circ - 1}$$





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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

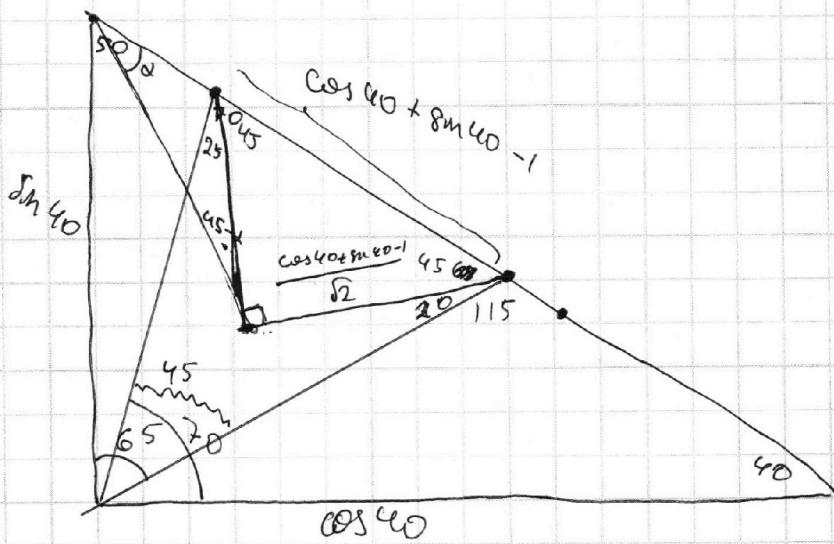
СТРАНИЦА
ИЗ

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!

$$180 - 40 = 140$$

$$180 - 50 = 130$$

$$70 + 65 = 90$$



$$\frac{\sin(135-\alpha)}{\sin 65}$$

$$\frac{\sqrt{2} \sin \alpha}{\cos 40 + \sin 40 - 1} = \frac{\sin(135-\alpha)}{\sin 40}$$

$$\frac{2\pi}{360} = \frac{x}{40}$$

$$\frac{\sqrt{2} \sin \alpha}{\sin 40 - \cos 40} = \frac{\sin(45+\alpha)}{\sin 40}$$

$$x = \frac{2}{360} \pi$$

$$\cos 40 + \sin 40 - 1$$

$$\frac{\sqrt{2} \sin \alpha}{\cos 40 + \sin 40 - 1} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha}{\sin 40}$$

$$\frac{2 \sin \alpha \cos 40}{\cos 40 + \sin 40 - 1} = 1 + \frac{1}{\tan \alpha}$$

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

$$\text{II} \quad a = 3 \rightarrow$$

$$\Rightarrow b = \frac{3 \cdot 1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{9}{4} - d^2 = 9 - 3 - 7 = -1 \\ \frac{9}{4} - d^2 = 25d^2 = \frac{6 - 3^5}{3} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} d^2 = \frac{13}{4} \\ -25d^2 = \frac{9}{4} + 2 - 3^4 \end{array} \right.$$

$$\frac{13}{4} \cdot 25 = \frac{9}{4} + 2 - 3^4$$

это неправда $\rightarrow \emptyset$ при $a = 3$

$$\text{III} \quad a = 2 \rightarrow$$

$$\Rightarrow b = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -d^2 = 4 - 2 - 7 \\ -25d^2 = \frac{6 - 2^5}{3} \end{array} \right.$$

$$d^2 = 5$$

$$25d^2 = \frac{2^3 \cdot 2^2 - 6}{3} = \frac{8 \cdot 4 - 6}{3} = \frac{32 - 6}{3} = \frac{26}{3}$$

$$125 = \frac{26}{3}$$

это неправда $\rightarrow \emptyset$ при $a = 2$



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

1

2

3

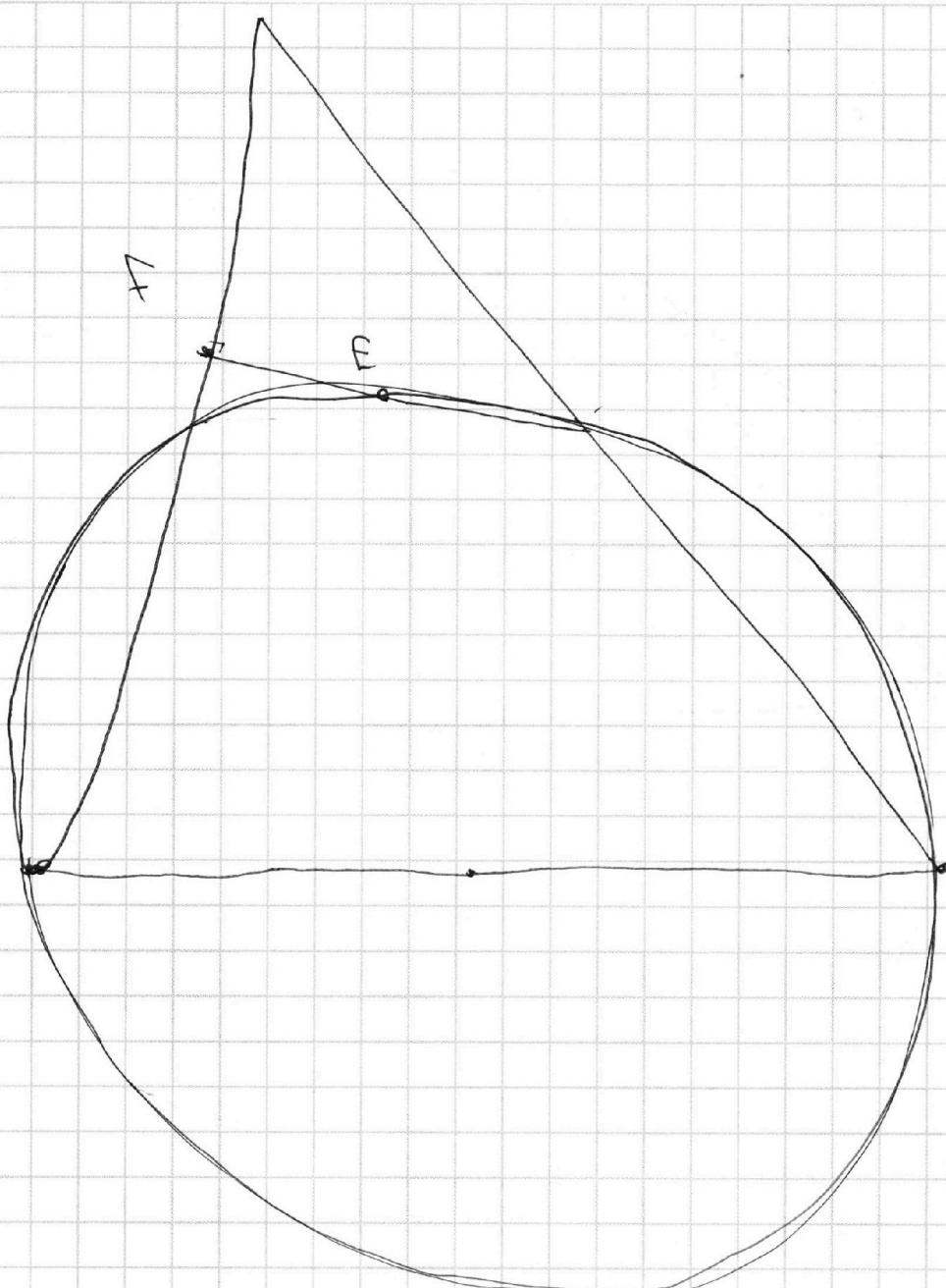
4

5

6

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!



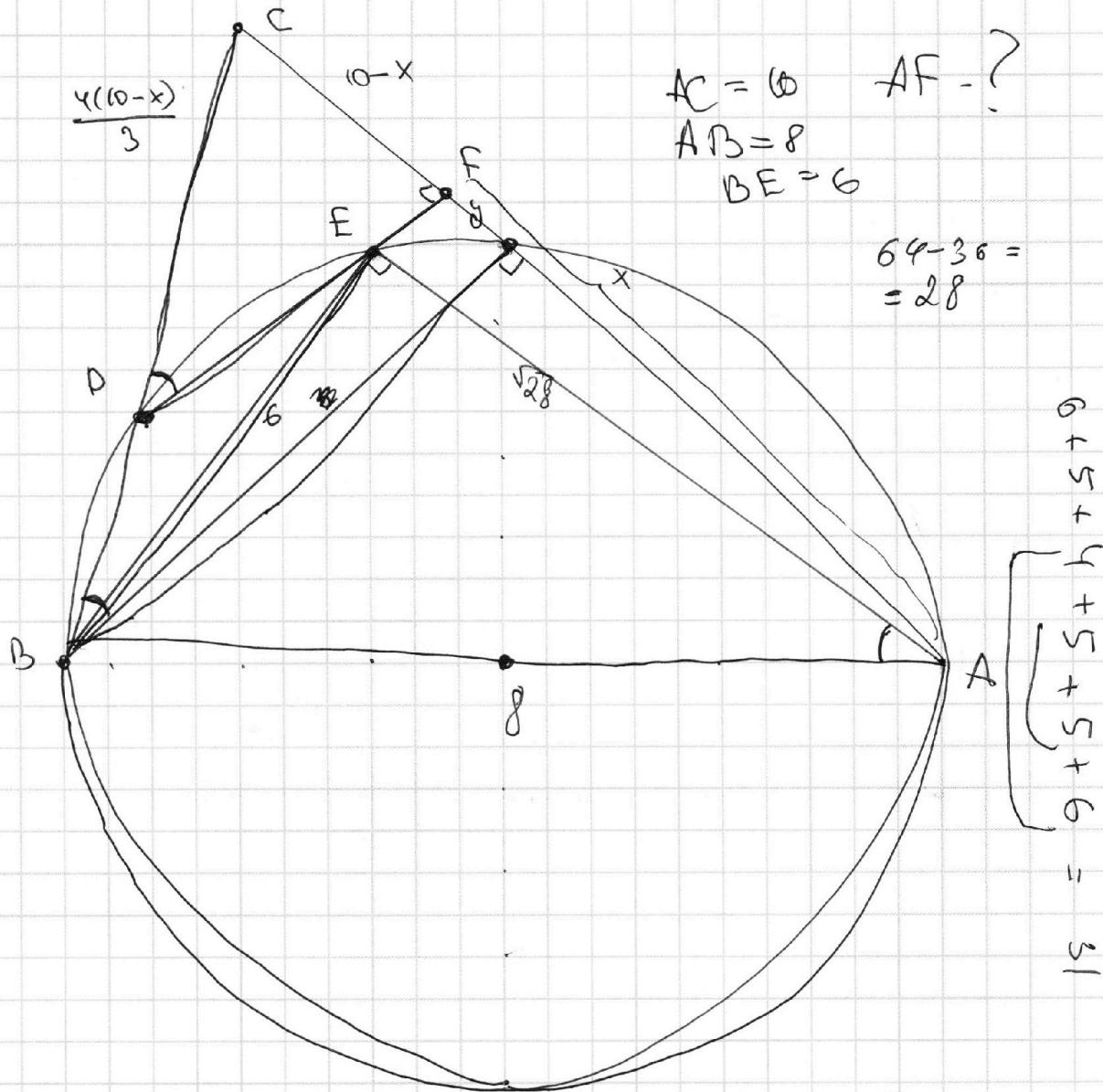


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

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



$$10(10-x+y) = CD \cdot CB$$

$$\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$10 \cdot (10-x-y) = \frac{4}{3}(10-x) \cdot \frac{4}{3}(10-x-y)$$

$$360 - 32x - 80y = 4x^2$$

$$360 = 160 - 16x$$

$$16x = 70$$

$$x = \frac{70}{16} = \frac{35}{8}$$



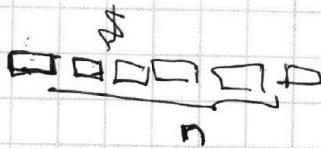
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

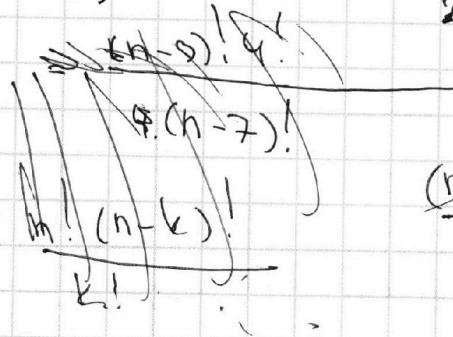
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

P3



$$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} \rightarrow \frac{C_{n-3}^4}{C_n^7}$$

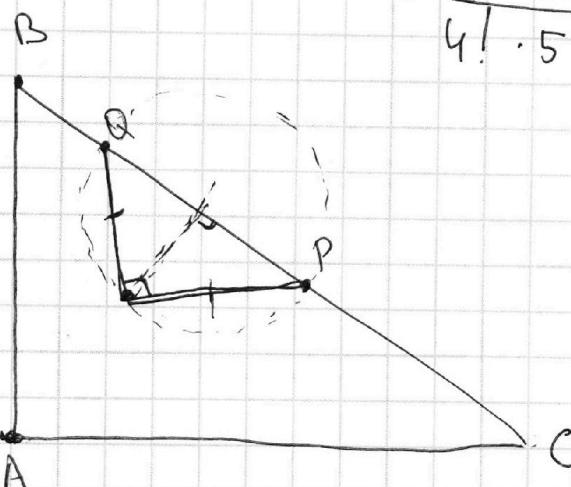
$$\frac{C_{n-3}^4 \cdot C_n^5}{C_n^7 \cdot C_{n-3}^2} =$$



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

$$= \frac{2! \cdot 7!}{4! \cdot 5!} = \frac{2 \cdot 7 \cdot 6}{4 \cdot 3 \cdot 2} =$$

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



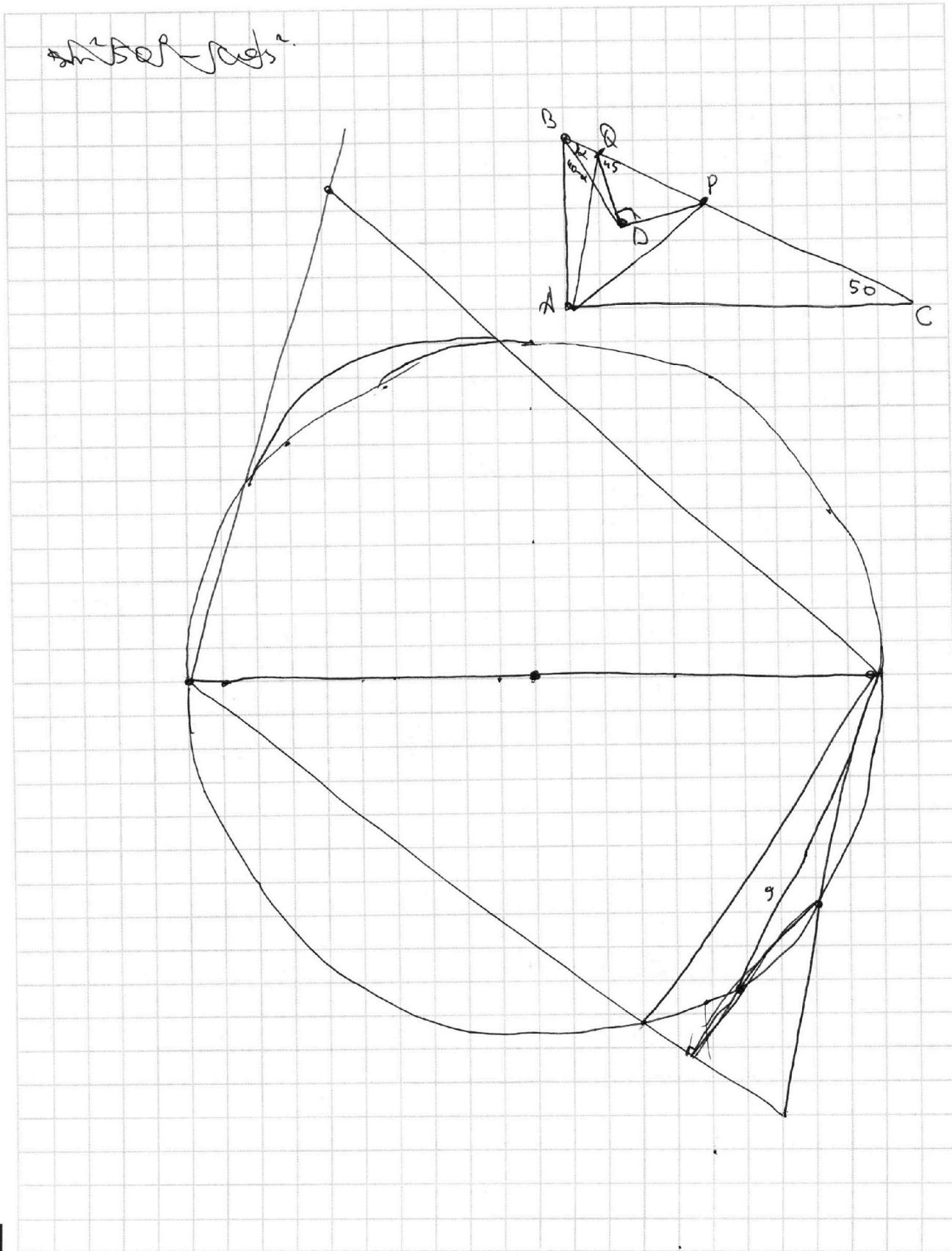


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- 1 2 3 4 5 6 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!

$$\begin{array}{r} \times 81 \\ \hline 9 \\ 0 \end{array}$$

$$(1/\alpha + 1/\beta)^3$$

$$\frac{999}{31}$$

$$\begin{array}{r} 100 - 1 = 99 \\ 10^2 \\ 10 \end{array}$$

$$(a-b)^3 = (a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3)$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 300 \\ \hline 700 \\ - 300 \\ \hline 400 \\ - 300 \\ \hline 100 \\ - 30 \\ \hline 70 \\ - 30 \\ \hline 40 \\ - 30 \\ \hline 10 \\ - 3 \\ \hline 7 \\ - 3 \\ \hline 4 \\ - 3 \\ \hline 1 \\ - 3 \\ \hline 299 \end{array}$$

