



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 8



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

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

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

2. ~~[2 балла]~~ Десятичная запись натурального числа n состоит из 20 001 девятки. Сколько девяток содержит десятичная запись числа n^3 ?

3. ~~[5 баллов]~~ Окружность ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 20$, $AB = 10$, $BE = 9$.

4. ~~[4 балла]~~ В 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 девять коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?

5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$ являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$ являются пятым и восьмым членами этой прогрессии.

6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| + \left|y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leq 8$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ при этом повороте.

7. ~~[6 баллов]~~ На 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 $\angle DCB$, если известно, что $\angle CBA = 46^\circ$.



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!

Предположим, что никакие два числа из x, y и z не равны $\Rightarrow$ они все различны

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

$$\begin{aligned} (2) - (1): y(z-x) &= -6(x-z) + (x^2 - z^2) = -6(x-z) + (x-z)(x+z) \\ (x-z)(x+z-6-y) &= 0 \\ x-z \neq 0 &\Rightarrow x+z-6-y=0 \Rightarrow y = x+z-6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) - (2): z(x-y) &= -6(y-x) + (y^2 - x^2) = -6(y-x) + (y-x)(y+x) \\ (y-x)(y+x-6-z) &= 0 \\ y-x \neq 0 &\Rightarrow y+x-6-z=0 \Rightarrow z = x+y-6 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} y = x+z-6 \\ z = x+y-6 \end{cases} \Rightarrow x + (x+z-6) - 6 = z \Rightarrow x = 6$$

$$y = x+z-6 = 6+z-6 \Rightarrow y = z \Rightarrow \text{противоречие}$$

Значит, какие-то два числа обязательно равны. Пусть без ограничения общности, это $x=y$

Тогда:

$$\begin{cases} x^2 = -6z + z^2 & (1) \\ xz = -6x + x^2 & (2) \end{cases} \quad \begin{aligned} (2): x \neq 0 &\Rightarrow z = -6 + x \\ z &= x-6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1): x^2 &= -6(x-6) + (x-6)^2 \\ x^2 &= -6x + 36 + x^2 - 12x + 36 \\ 18x &= 72 \end{aligned}$$

$$x = 4 \Rightarrow \begin{cases} z = 4-6 = -2 \\ y = 4 \end{cases}$$

Тогда какие-то два числа равны 4, а оставшееся равно -2 $\Rightarrow (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 = (4-6)^2 + (4-6)^2 + (-2-6)^2 = 4 + 4 + 64 = 72$

Ответ: 72



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!

Сделаем действия пошагово - сначала возведем n в квадрат, а потом к результату еще прибавим n . Пусть $x = 20001$.

$$1) n \cdot n = \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \cdot \underbrace{9 \dots 9}_x = \underbrace{9 \dots 9}_x \cdot (10^x - 1) = \underbrace{9 \dots 9}_x \underbrace{0 \dots 0}_x - \underbrace{9 \dots 9}_x =$$

$$= \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{80 \dots 0}_{x-1} 1$$

$$2) \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{80 \dots 0}_{x-1} 1 \cdot \underbrace{9 \dots 9}_x = \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{80 \dots 0}_{x-1} 1 \cdot (10^x - 1) =$$

$$= \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{80 \dots 0}_{x-1} \underbrace{10 \dots 0}_x - \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{80 \dots 0}_{x-1} 1 = \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{80 \dots 0}_{x-1} \underbrace{10 \dots 0}_x -$$

$$- (\underbrace{10^{2x}} - \underbrace{10^x} - \underbrace{9 \dots 9}_x) = \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{80 \dots 0}_{x-1} \underbrace{10 \dots 0}_x - \underbrace{10 \dots 0}_{2x} + \underbrace{10 \dots 0}_x + \underbrace{9 \dots 9}_x =$$

$$= \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{70 \dots 0}_{x-1} \underbrace{10 \dots 0}_x + \underbrace{10 \dots 0}_x + \underbrace{9 \dots 9}_x = \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{70 \dots 0}_{x-1} \underbrace{020 \dots 0}_x + \underbrace{9 \dots 9}_x =$$

$$= \underbrace{9 \dots 9}_{x-1} \underbrace{70 \dots 0}_{x-1} \underbrace{029 \dots 9}_x$$

кон-во разрядов: $x + x - 1 = 20001 + 20000 = 40001$

Ответ: 40001



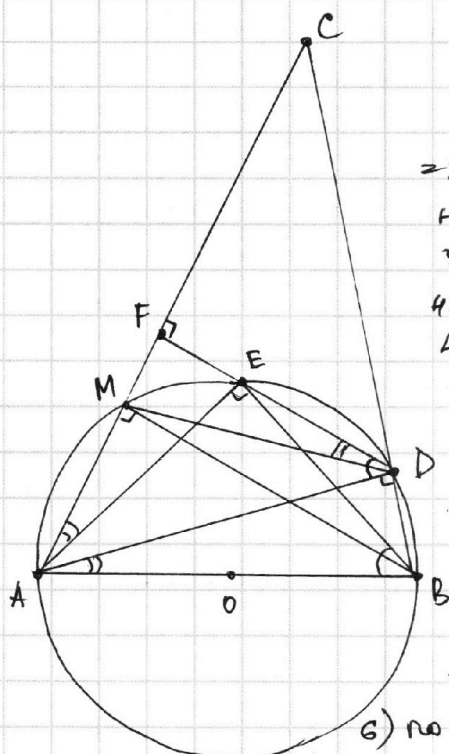
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



~~1) Пусть $AC \cap \omega = M$~~

1) Пусть $AC \cap \omega = M$

2) AB - диаметр $\Rightarrow \angle AMB = \angle AEB = \angle ADB = 90^\circ$ (как вписанные углы, опирающ. на диаметр)

3) $\angle EDA = \angle EBA$ (как впис. углы, опир. на одну дугу). Пусть они равны α

4) $\triangle AFD$ и $\triangle AEB$:

$$\begin{cases} \angle AEB = \angle AFD = 90^\circ \\ \angle FDA = \angle EBA \end{cases} \Rightarrow \triangle AFD \sim \triangle AEB$$

по 2-м углам $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{FD}{BE} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow FD = \frac{BE \cdot AD}{AB} = \frac{9}{10} AD$$

5) $\triangle ABE$: по т. Пифагора,

$$AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{10^2 - 9^2} = \sqrt{100 - 81} = \sqrt{19}$$

6) по п. 4, $\triangle AFD \sim \triangle AEB \Rightarrow \angle FAD = \angle EAB \Rightarrow$

$$\Rightarrow \angle FAE + \angle EAD = \angle DAB + \angle EAD \Rightarrow \angle FAE = \angle DAB = \beta$$

7) CA и CB - секущие $\Rightarrow CM \cdot CA = CD \cdot CB$ (произвед. отрезков секущих равны) $\Rightarrow \frac{CM}{CB} = \frac{CD}{CA}$

по 2-м пропорц. соотношен и углу между ними

8) $\triangle CMD$ и $\triangle CAB$: $\angle ACB$ - общий, $\frac{CM}{CB} = \frac{CD}{CA} \Rightarrow \triangle CMD \sim \triangle CAB \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{CM}{CB} = \frac{MD}{AB} = \frac{CD}{CA} \Rightarrow MD = \frac{AB \cdot CD}{AC} = \frac{10 \cdot CD}{20} = \frac{1}{2} CD$$

9) $\angle MAE = \angle MDE$ (как впис. углы, опир. на одну дугу)

10) $\triangle AFE$ и $\triangle DMF$: $\begin{cases} \angle MAE = \angle MDE \\ \angle AFD - \text{общ.} \end{cases} \Rightarrow \triangle AFE \sim \triangle DMF$ по 2-м углам $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{AF}{FD} = \frac{FE}{MF} = \frac{AE}{MD} \Rightarrow AF = \frac{FD \cdot AE}{MD} = \frac{\frac{9}{10} AD \cdot \sqrt{19}}{\frac{1}{2} CD} = \frac{18}{10} \cdot \sqrt{19} \cdot \frac{AD}{CD}$$

11) $\begin{cases} \angle ACB = 90^\circ - \angle CAD \text{ (по сумме углов } \triangle \text{ка)} \\ \angle FDA = 90^\circ - \angle CAD \text{ (по сумме углов } \triangle \text{ка)} \end{cases} \Rightarrow \angle ACB = \angle FDA = \alpha$

12) $\triangle ACD$ и $\triangle ABE$: $\begin{cases} \angle ADC = \angle AEB = 90^\circ \\ \angle ACD = \angle ABE = \alpha \end{cases} \Rightarrow \triangle ACD \sim \triangle ABE$ по 2-м углам



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!

$$\triangle ACD \sim \triangle ABE \Rightarrow \frac{AD}{CD} = \frac{AE}{BE} = \frac{\sqrt{19}}{9}$$

$$\begin{array}{l} 13) \text{ по п. 10: } AF = \frac{18}{10} - \sqrt{19} \cdot \frac{AD}{CD} \\ \text{по п. 12: } \frac{AD}{CD} = \frac{\sqrt{19}}{9} \end{array} \quad \left| \Rightarrow AF = \frac{18}{10} - \sqrt{19} \cdot \frac{\sqrt{19}}{9} = \right.$$

$$\cancel{\frac{18}{10} - \sqrt{19} \cdot \frac{\sqrt{19}}{9}} = \frac{19 \cdot 2}{10} = \frac{19}{5} = 3,8$$

Ответ: $AF = 3,8$



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

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!

Рассчитаем вероятность выигрыша в обеих случаях:

~~Всего вариантов~~ (Пусть всего коробок n):

- 1) Всего вариантов выбрать 5 коробок: C_n^5
Посредственных вариантов будет C_{n-3}^2 (т.к. обязательно нужно взять 3 нужные коробки, а из оставшихся выбрать еще $5-3=2$)

$$\text{Тогда вероятность победы: } P_1 = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{\frac{(n-3)!}{2!(n-5)!}}{\frac{n!}{5!(n-5)!}} = \frac{(n-3)! \cdot 5!}{n! \cdot 2!}$$

- 2) Всего вариантов выбора: C_n^9
Подходящих вариантов: C_{n-3}^6 (аналогично п. 1)

$$\text{Тогда вероятность победы: } P_2 = \frac{C_{n-3}^6}{C_n^9} = \frac{\frac{(n-3)!}{6!(n-9)!}}{\frac{n!}{9!(n-9)!}} = \frac{(n-3)! \cdot 9!}{n! \cdot 6!}$$

$$\text{Отношение вероятностей: } \frac{P_2}{P_1} = \frac{(n-3)! \cdot 9!}{n! \cdot 6!} \cdot \frac{n! \cdot 2!}{(n-3)! \cdot 5!} = \frac{9!}{6!} \cdot \frac{2!}{5!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{42}{5} = 8,4$$

Ответ: вероятность выигрыша увеличится в 8,4 раз



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!

Пусть x_1 и x_2 - корни ур-я $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$,
а x_3 и x_4 - корни ур-я $5x^2 - (a^3 - 4a^2)x + 2a^3 - 6a - 15 = 0$

по т. Виета:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = a^2 - 4a \\ x_1 x_2 = a^2 - 6a + 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_3 + x_4 = \frac{a^3 - 4a^2}{5} \\ x_3 x_4 = -2a^3 - 6a - 15 \end{cases}$$

$$x_3 + x_4 = \frac{a(a^2 - 4a)}{5} = \frac{a}{5} \cdot (x_1 + x_2)$$

x_1 и x_2 - 6-й и 7-й члены, а x_3 и x_4 - 5-й и 8-й $\Rightarrow x_3, x_1, x_2$ и x_4 - четыре последовательных члена прогрессии.

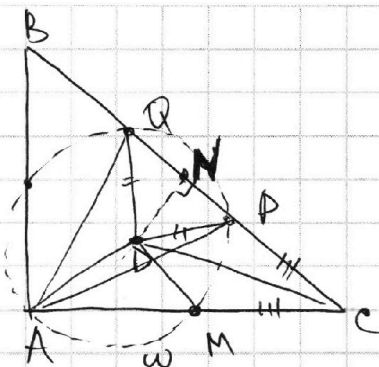


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



1) Опшнем окружность оскно
треугольника $\triangle APQ - \omega$

Пусть $\omega \cap AC = M$

Запишем степеней точки C
относит. ω :

$$CM \cdot CA = CP \cdot CQ$$

$$AC = CQ \text{ по усл. } \Rightarrow CM = CP$$

~~2) $\triangle BCP \cong \triangle BCP$ $\triangle CDM$ $CP = CM$
 $\angle BCP = \angle BCP$~~

~~3) $\triangle BQ \cong \triangle BQ$ $\triangle D$ лежит на серфере $\triangle APQ$~~

$$\begin{cases} \angle BAP = \angle BPA = \frac{180^\circ - 46^\circ}{2} = 67^\circ \\ \angle CAQ = \angle CQA = \frac{180^\circ - 44^\circ}{2} = 68^\circ \\ \angle DQP = \angle DPQ = 45^\circ \\ \angle A = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle AQB = 23^\circ, \angle APD = 22^\circ, \angle PAC = 23^\circ, \angle QAB = 22^\circ$$

$$3) \angle QAP = 90^\circ - 22^\circ - 23^\circ = 45^\circ$$

4) $DQ = DP \Rightarrow D$ лежит на серфере к PQ

$$\angle QDP = 90^\circ, \angle QAP = 45^\circ, \angle QAP - \text{внпр.}, \angle QDP = 2\angle QAP \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ центр окр. ω лежит на окр. с центром в серфере $\triangle APQ$ и радиусом $NP = NQ = ND$ (ND — медиана прямоуг. $\triangle A$ -ка)

Также центр ω лежит на серфере к $QP \Rightarrow$

$\Rightarrow$ центр — точка пересечения сер. чера к QP
и окр. ω . (N и NP) $\Rightarrow$ центр ω — т. D .



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!

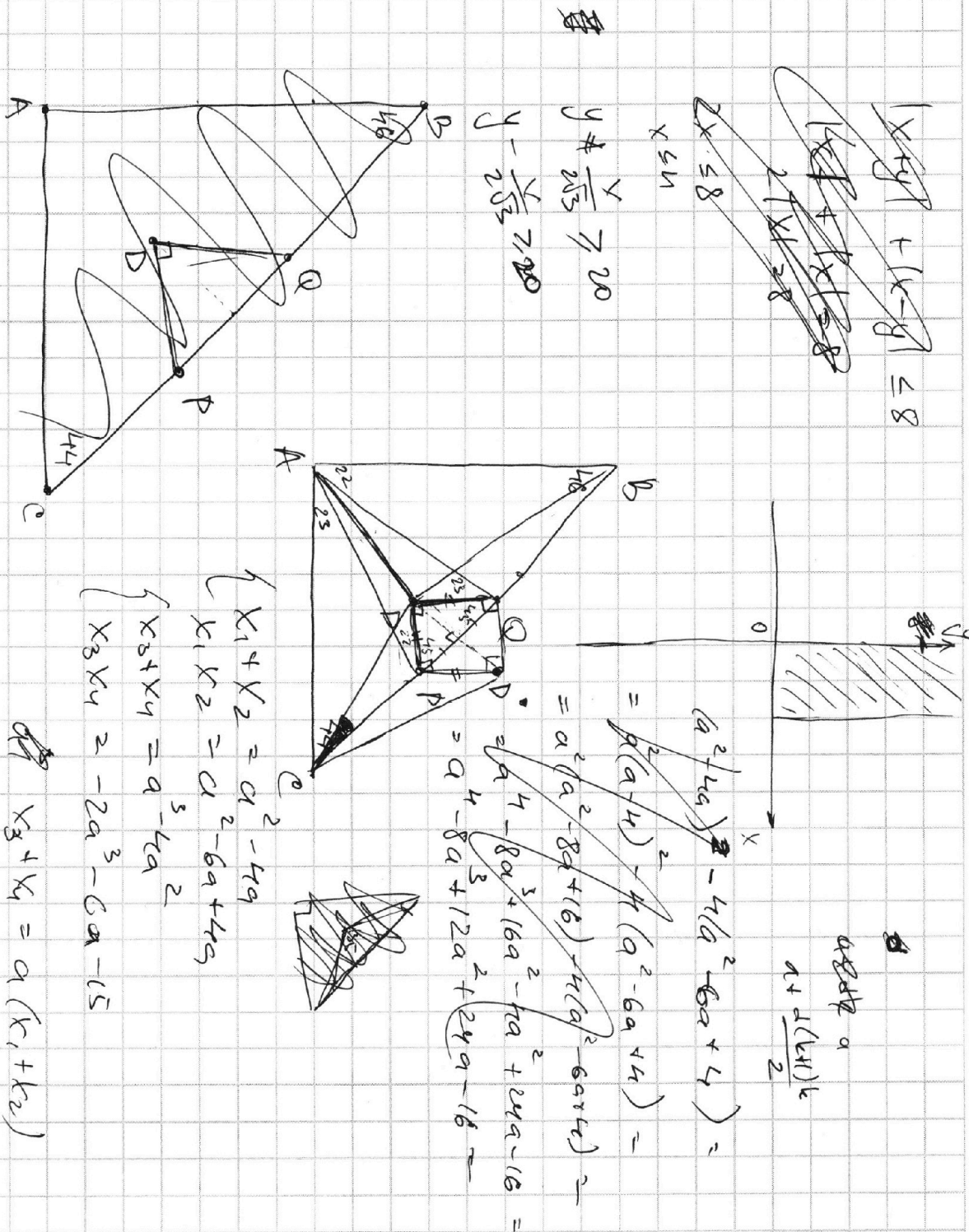
5) $\triangle DPC$ и $\triangle DMC$:

$\left\{ \begin{array}{l} DP = DM \text{ как радиусы} \\ CP = CM \\ CD - \text{общ.} \end{array} \right.$

$\Rightarrow \triangle DPC = \triangle DMC$ по
3-м сторонам $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \angle DCP = \angle DCM = 44^\circ / 2 = 22^\circ$$

Ответ: $\angle DCB = 22^\circ$



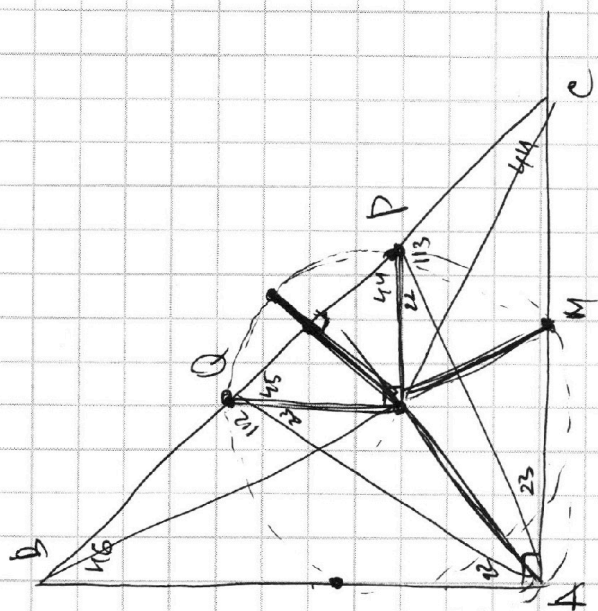


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

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!



$$\cancel{CP \cdot CQ = CM \cdot CA} \\ \cancel{CP = CM}$$

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

$$180 - 48 = 132$$

$$\frac{132}{2} = 66$$

$$66 - 48 = 18$$

$$132 - 18 = 114$$

$$\frac{114}{2} = 57$$

$$57 - 48 = 9$$

$$132 - 9 = 123$$

$$\frac{123}{2} = 61.5$$

$$61.5 - 48 = 13.5$$

$$132 - 13.5 = 118.5$$

$$\frac{118.5}{2} = 59.25$$

$$59.25 - 48 = 11.25$$

$$132 - 11.25 = 120.75$$

$$\frac{120.75}{2} = 60.375$$

$$60.375 - 48 = 12.375$$

$$132 - 12.375 = 119.625$$

$$\frac{119.625}{2} = 59.8125$$

$$59.8125 - 48 = 11.8125$$

$$132 - 11.8125 = 120.1875$$

$$\frac{120.1875}{2} = 60.09375$$

$$60.09375 - 48 = 12.09375$$

$$132 - 12.09375 = 119.90625$$

$$\frac{119.90625}{2} = 59.953125$$

$$59.953125 - 48 = 11.953125$$

$$132 - 11.953125 = 120.046875$$

$$\frac{120.046875}{2} = 60.0234375$$

$$60.0234375 - 48 = 12.0234375$$

$$132 - 12.0234375 = 119.9765625$$

$$\frac{119.9765625}{2} = 59.98828125$$

$$59.98828125 - 48 = 11.98828125$$

$$132 - 11.98828125 = 120.01171875$$

$$\frac{120.01171875}{2} = 60.005859375$$

$$60.005859375 - 48 = 12.005859375$$

$$132 - 12.005859375 = 119.994140625$$

$$\frac{119.994140625}{2} = 59.9970703125$$

$$59.9970703125 - 48 = 11.9970703125$$

$$132 - 11.9970703125 = 120.0029296875$$

$$\frac{120.0029296875}{2} = 60.00146484375$$

$$60.00146484375 - 48 = 12.00146484375$$

$$132 - 12.00146484375 = 119.99853515625$$

$$\frac{119.99853515625}{2} = 59.999267578125$$

$$59.999267578125 - 48 = 11.999267578125$$

$$132 - 11.999267578125 = 120.000732421875$$

$$\frac{120.000732421875}{2} = 60.0003662109375$$

$$60.0003662109375 - 48 = 12.0003662109375$$

$$132 - 12.0003662109375 = 119.9996337890625$$

$$\frac{119.9996337890625}{2} = 59.99981689453125$$

$$59.99981689453125 - 48 = 11.99981689453125$$

$$132 - 11.99981689453125 = 120.00018310546875$$

$$\frac{120.00018310546875}{2} = 60.000091552734375$$

$$60.000091552734375 - 48 = 12.000091552734375$$

$$132 - 12.000091552734375 = 119.999908447265625$$

$$\frac{119.999908447265625}{2} = 59.9999542236328125$$

$$59.9999542236328125 - 48 = 11.9999542236328125$$

$$132 - 11.9999542236328125 = 120.0000457763671875$$

$$\frac{120.0000457763671875}{2} = 60.00002288818359375$$

$$60.00002288818359375 - 48 = 12.00002288818359375$$

$$132 - 12.00002288818359375 = 119.99997711181640625$$

$$\frac{119.99997711181640625}{2} = 59.999988555908203125$$

$$59.999988555908203125 - 48 = 11.999988555908203125$$

$$132 - 11.999988555908203125 = 120.000011444091796875$$

$$\frac{120.000011444091796875}{2} = 60.0000057220458984375$$

$$60.0000057220458984375 - 48 = 12.0000057220458984375$$

$$132 - 12.0000057220458984375 = 119.9999942779541015625$$

$$\frac{119.9999942779541015625}{2} = 59.99999713897705078125$$

$$59.99999713897705078125 - 48 = 11.99999713897705078125$$

$$132 - 11.99999713897705078125 = 120.00000286102294921875$$

$$\frac{120.00000286102294921875}{2} = 60.000001430511474609375$$

$$60.000001430511474609375 - 48 = 12.000001430511474609375$$

$$132 - 12.000001430511474609375 = 119.999998569488525390625$$

$$\frac{119.999998569488525390625}{2} = 59.9999992847442626953125$$

$$59.9999992847442626953125 - 48 = 11.9999992847442626953125$$

$$132 - 11.9999992847442626953125 = 120.0000007152557373046875$$

$$\frac{120.0000007152557373046875}{2} = 60.00000035762786865234375$$

$$60.00000035762786865234375 - 48 = 12.00000035762786865234375$$

$$132 - 12.00000035762786865234375 = 119.99999964237213134765625$$

$$\frac{119.99999964237213134765625}{2} = 59.999999821186065673828125$$

$$59.999999821186065673828125 - 48 = 11.999999821186065673828125$$

$$132 - 11.999999821186065673828125 = 120.000000178813934326171875$$

$$\frac{120.000000178813934326171875}{2} = 60.0000000894069671630859375$$

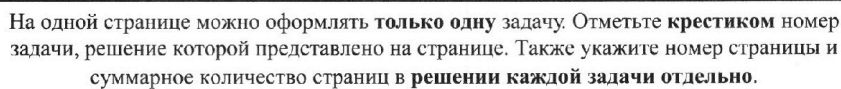
$$60.0000000894069671630859375 - 48 = 12.0000000894069671630859375$$

$$132 - 12.0000000894069671630859375 = 119.9999999105930328369140625$$

$$\frac{119.9999999105930328369140625}{2} = 59.99999995529651641845703125$$

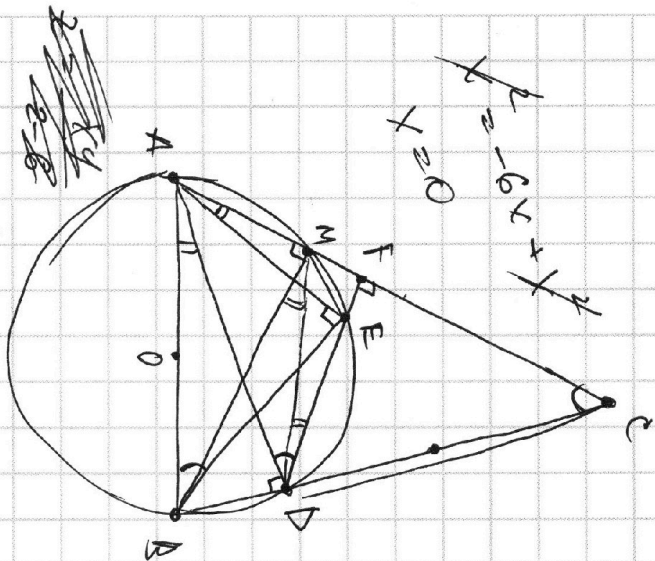
$$59.99999995529651641845703125 - 48 = 11.99999995529651641845703125$$

$$132 - 11.99999995529651641845703125 = 120.00000004470348358154296875$$



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!**



$$\begin{array}{l} AC = 20 \\ AB = 10 \\ BE = 9 \end{array} \quad \begin{array}{l} AE = \sqrt{19} \\ ND = \frac{1}{2} CD \\ \text{---} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \begin{array}{c|c} A & A \\ \hline E & E \end{array} \\ 1 \\ \begin{array}{c|c} B & B \\ \hline E & E \end{array} \\ 2 \\ \begin{array}{c|c} A & A \\ \hline B & B \end{array} \end{array}$$

$$AF = \frac{\frac{FD}{9} = \frac{AD}{10}}{\frac{\sqrt{19}}{9}} = \frac{\sqrt{19} \cdot FD}{10}$$

$$\begin{aligned} \frac{AD}{AB} &= \frac{BD}{BC} \\ \frac{AD}{AB} &= \frac{AE}{AC} \\ \frac{AD}{AB} &= \frac{CE}{AC} \end{aligned}$$

$$\frac{AF}{FD} = \frac{FE}{ME} = \frac{AE}{MD} \quad \Delta AFE \sim \Delta FDM$$

$$AF = \frac{FD \cdot AE}{MD} = \frac{\frac{1}{2} AD \cdot \sqrt{19}}{\frac{1}{2} CD} = \frac{18}{10} \cdot \sqrt{19} \cdot \frac{AD}{CD} =$$

$$x + z = -12$$

$$= \cancel{9}^3 - \cancel{9}^2 + \cancel{9}^1 - \dots - 9 \cdot 10 + 9)^3 =$$

~~28-2700~~ ~~29-2900~~
~~n-1~~ ~~n-1~~

$$(x-z)(x+z) + 6(y-z) = y(z-x)$$

$$(x-2)(x+2) = 0$$

$$y = x_1 z + 6$$

$$x = y + z + 6 = 7$$

$$\frac{AD}{CP} = \frac{AE}{PE} = \frac{119}{9}$$

$$y = -6, x = 2$$

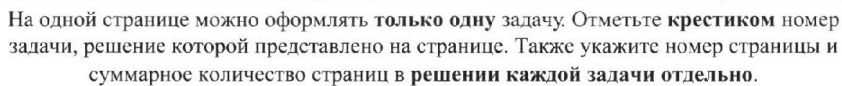
$$2 = -6 \Rightarrow x = y$$

$$y = -2 \quad y = 2 \quad y = 6 \quad y = 10$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ (x+2)^2 - (y-6)^2 \\ y = x \\ (x+y)^2 = (2-6)^2 \end{array} \right.$$

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

$$\begin{array}{r} 3 \\ 2x = -12 \\ x = -6 \end{array}$$



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!

$$\begin{array}{r} 9 = 81 \quad \sqrt{} \\ 99^2 = 9801 \quad \sqrt{} \\ 999^2 = \end{array}$$

$$6 + 9 = 15 \quad 2 + 9 = 11 \quad 2 + 9 = 11$$

$$\begin{aligned}(z-3)^2 &= x^2 + 9 \\ (x-3)^2 &= y^2 + 9 \\ (y-3)^2 &= x^2 + 9\end{aligned}$$

$$(x-b) = yz - bx + 3c$$

$$(x-6)^2 = x^2 - 12x + 36$$

$$= 60 \frac{(n-3)!}{n!} = \frac{(n-2)(n-1) \cdot n}{n!}$$

$$x(x-6) = 42$$

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

$$(x^2 - 2)^2 + (y - 3)^2 + (z - 3)^2 = \sqrt{(x + y)(x + z)} + 27$$

$$(x-6)^2 + \dots = xy + yz + xz - 6y - 6z + 36 - 3$$

$$\underbrace{(9 \dots 9)}_n = (9 \cdot 10^{n-1} + \dots + 9 \cdot 10^0) \times 9801$$

$$\begin{array}{r} 88209 \\ - 8209 \\ \hline 90299 \end{array}$$

$$\frac{\phi_2}{\rho_1} = \frac{g \cdot 8.7}{8.14.5} \cdot g = 81.9 = 720 + 9 = 729$$

$$\begin{array}{r} 599 \\ \times 599 \\ \hline 5391 \\ 5391 \\ + 5391 \\ \hline 35791 \\ + 35791 \\ \hline 82991 \\ + 82991 \\ \hline 165982 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 999 \\ \times 999 \\ \hline 999 \\ 99800 \\ 998000 \\ \hline 998001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8982009 \\ + 8982009 \\ \hline 17964018 \end{array}$$

$$\underline{99700299}$$

$$\frac{C_{n-3}}{C_n} = \frac{\frac{(n-3)!}{6!(n-9)!}}{\frac{n!}{2!}} = n^2 = \underline{\underline{99^2 = 9800 \dots}}$$

$$\frac{u_i}{g'(u_i)} = N = \underbrace{9999}_{10000} \underbrace{8000}_{10000} \underbrace{0001}_{10000}$$

9.970-029.99

$$= \frac{(n-3)! \cdot 9!}{n! \cdot 6!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{(n-2)(n-1)(n)}$$

$$\frac{20000 \cdot 2 + 1}{40001} = \frac{40001}{40001} = 1$$

