



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



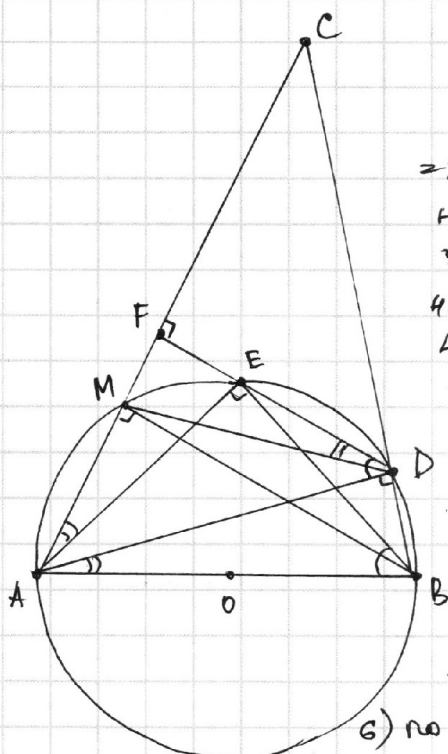
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!

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

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

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

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
 Победных 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:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = a^2 - 4a \\ x_1 x_2 = a^2 - 6a + 4 \\ x_3 + x_4 = \frac{a^3 - 4a^2}{5} \\ x_3 x_4 = -2a^3 - 6a - 15 \end{cases}$$

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

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.

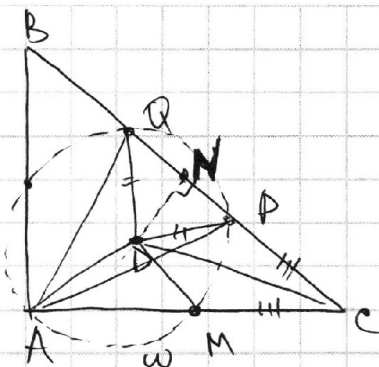


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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 $\triangle APQ$ — ω

Пусть $\omega \cap AC = M$

Запишем степеня точки C
относит. ω :

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

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

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

~~3) $\triangle BQ \cong \triangle DP$ $\Rightarrow$ D лежит на сериере к PQ~~

$$\left. \begin{aligned} 2) \quad \angle BAP = \angle BPA &= \frac{180^\circ - 46^\circ}{2} = 67^\circ \\ \angle CAQ = \angle CQA &= \frac{180^\circ - 44^\circ}{2} = 68^\circ \\ \angle DQP = \angle DPQ &= 45^\circ \\ \angle A &= 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

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

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

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

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

$\Rightarrow$ центр окр. ω лежит на окр. с центром в сериере к PQ
и радиусом в 2-х радиусах
 $NP = NQ = ND$ (ND — медиана прямоуг. $\triangle AQP$)

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

$\Rightarrow$ центр — точка пересечения сер. чера к QP
и окр. ω . (N; 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: $\angle DCB = 22^\circ$

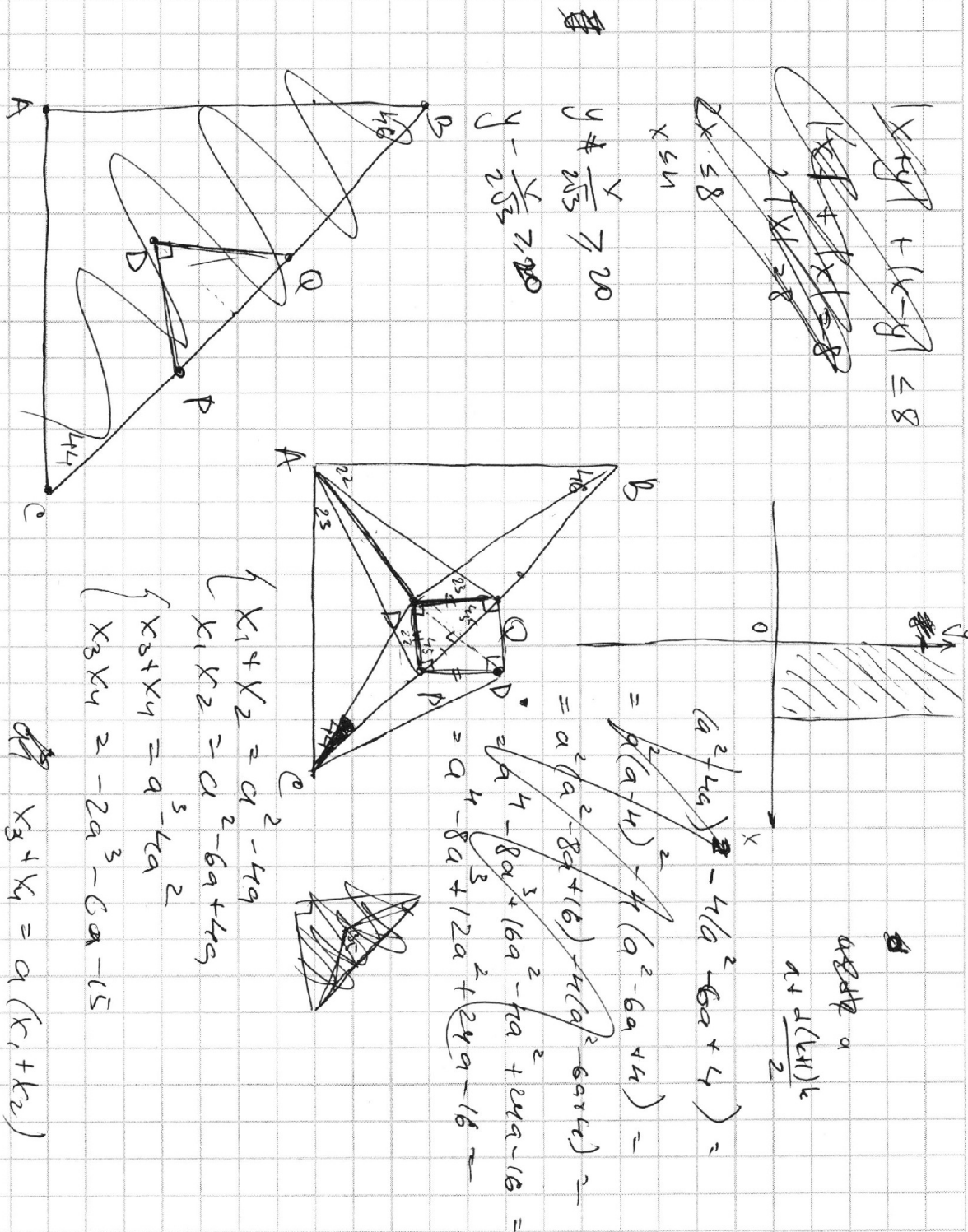


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

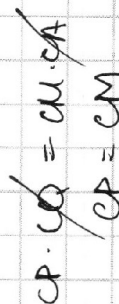
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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!



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!



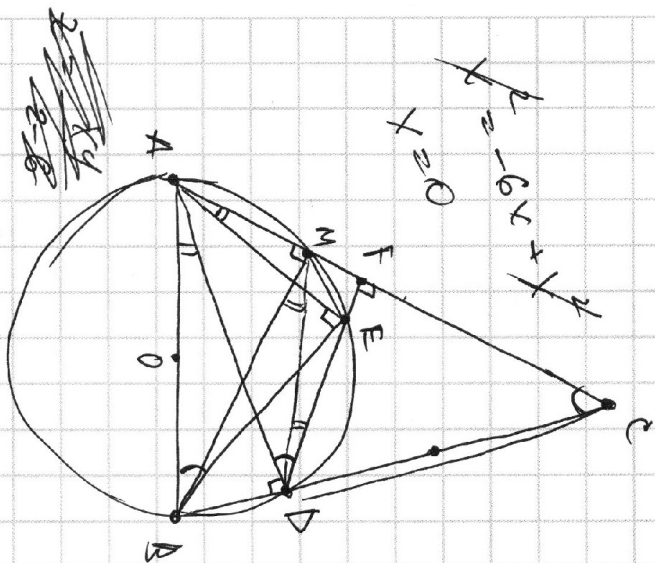


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$\begin{aligned} AC &= 20 & AE &= \sqrt{19} \\ AB &= 10 & ND &= \frac{1}{2} CD \\ BE &= 9 \end{aligned}$$

$$\frac{AF}{AE} = \frac{FD}{BE} = \frac{AD}{AB}$$

$$\frac{AF}{AE} = \frac{FD}{BE} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{AF}{\sqrt{19}} = \frac{FD}{9} = \frac{AD}{10}$$

$$FD = \frac{9}{10} AD$$

$$\begin{aligned} y &= -6 \Rightarrow \\ x &= 2 \\ z &= -6 \Rightarrow \\ x &= y \end{aligned}$$

$$\frac{AF}{AD} = \frac{FE}{BD} = \frac{AE}{AB} = \frac{\sqrt{19}}{10}$$

$$\frac{AF}{FD} = \frac{FE}{MF} = \frac{AE}{MD} \Rightarrow \Delta AFE \sim \Delta FDM$$

$$\begin{aligned} xy &= z(z-6) \\ \frac{9 \cdot 9 \cdot 10^3 + 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2}{9 \cdot 9 \cdot 10^3 + 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2} &= \frac{9 \cdot 9 \cdot 10^3 + 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2}{9 \cdot 9 \cdot 10^3 + 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2} \\ + 3 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2 + 9^3 &= \end{aligned}$$

$$\frac{9 \cdot 9 \cdot 10^3 + 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2}{9 \cdot 9 \cdot 10^3 + 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2} = \frac{9 \cdot 9 \cdot 10^3 + 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2}{9 \cdot 9 \cdot 10^3 + 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10^2}$$

$$(x-2)(x+z) + 6(x-z) = y(z-x)$$

$$(x-2)(x+z+6-y) = 0$$

$$y = x+2+6$$

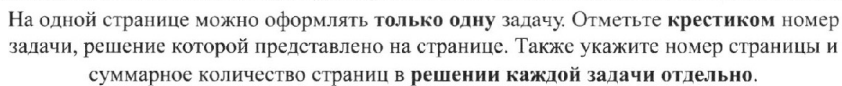
$$x = y+z+6 = z$$

$$x = y+z+6$$

$$y+z+6=0$$

$$\begin{cases} y+z+6=0 \\ (x+y)^2 = (z-6)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+z = -12 \\ 2x = -12 \\ x = -6 \end{cases}$$



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!

$$9 = 81 \quad \sqrt{\quad} = 99 \dots 9$$

$$99^2 = 9801$$

$$999^2 = \underbrace{998001}_{20001}$$

$$6 + R_x = 6 + 29 - 2$$

$$\begin{aligned}(x-3)^2 &= x^2 - 6x + 9 \\ (y-3)^2 &= y^2 - 6y + 9\end{aligned}$$

$$(x-6) = yz - 6x + 36$$

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

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

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

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

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

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

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

$$\begin{array}{r} 88209 \\ - 8209 \\ \hline 900299 \end{array}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{2^3 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 7}{2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 9} = \frac{8 \cdot 7}{5 \cdot 3} = \frac{720}{5} = 144$$

$$\begin{array}{r} 599 \\ \times 899 \\ \hline 5391 \\ 8991 \\ 8991 \\ \hline 5391 \\ + 8991 \\ \hline 8591 \\ \hline 9980001 \end{array}$$

$$5^{10} = (90+9)(80+9)(70+9)$$

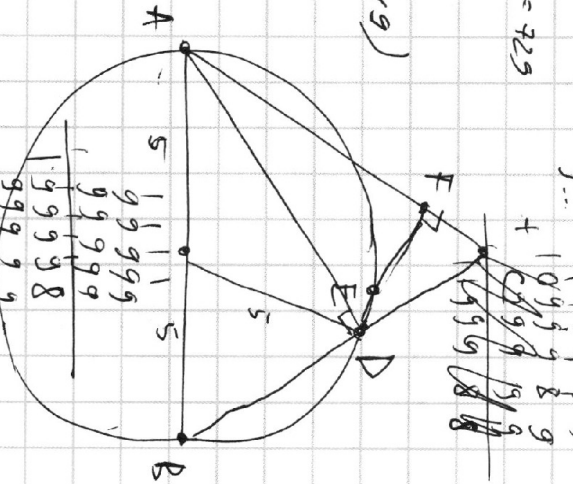
$$\begin{array}{r} 21937 \\ \times 8982009 \\ \hline 197426 \\ 1974260 \\ 19742600 \\ 197426000 \\ 1974260000 \\ 19742600000 \\ 197426000000 \\ \hline 197426000000000 \end{array}$$

$$\frac{n!}{n!} = \frac{n!}{n!} = 1$$

9.970-029.99

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

$$20000 \cdot 2 + 1 = 40001$$



[illegible]