



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 7



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

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2, \\ yz = 4x + x^2, \\ zx = 4y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x + 4)^2 + (y + 4)^2 + (z + 4)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 25 000 девяток. 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 $AC = 20$, $AB = 15$, $BE = 10$.
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 восемь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$ являются четвертым и пятым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$ являются вторым и седьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leq 6$. 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 $\angle DCB$, если известно, что $\angle DBC = 35^\circ$.



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
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!

$$1. k \times y = 4z + z^2$$

$$xy^2 = 4z^2 + 4z^3$$

$$\text{аналогично } x^2y = 4x^2 + 4x^3 \mp 4y^2 + 4y^3$$

$$\text{введем функцию } f(t) = t^3 + 4t^2 - x^2y^2z$$

Тогда x, y, z - корни $f(t)$.

Тогда по Тл. Виета $x+y+z = -4$.

$$xy + yz + xz = 0.$$

(Тл. Виета. можно использовать Т.к $x=y=z$ не может быть, Т.к тогда $x^2 = 4x + x^3 \Rightarrow x=0$.

значит ≥ 2 числа из x, y, z различны Т.е

$f(t)$ имеет ≥ 2 корня \Rightarrow имеет 3 различных

корня Т.к степень $f(t)$ - кубическая.

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

$$= (x^2 + y^2 + z^2) + 2(xy + yz + xz) + 48$$

$$= (x+y+z)^2 - 2(xy + yz + xz) + 48$$

$$= (-4)^2 - 2 \cdot 0 + 48 = 16 + 48 = 64$$

Ответ: 64



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!

$$\lfloor 26000 = K.$$

$$\text{Тогда } n = \underbrace{99 \dots 9}_{K} = 10^K - 1.$$

$$n^3 - (10^K - 1) = 10^{3K} - 3 \cdot 10^{2K} + 3 \cdot 10^K - 1.$$

Вним из $10^{3K} - 3 \cdot 10^{2K}$ — стмбмст.

$$\begin{array}{r} 1 \underbrace{0 \dots 0}_{K} \underbrace{0 \dots 0}_{2K} \\ - \underbrace{3 \underbrace{0 \dots 0}_{2K}} \\ \hline 9 \dots 9 \underbrace{7 \underbrace{0 \dots 0}_{2K}} = x \end{array}$$

Теперь прибавим $x + 3 \cdot 10^K$ в стмбмк.

$$\begin{array}{r} 9 \dots 9 \underbrace{7 \underbrace{0 \dots 0}_{2K}} \\ + \underbrace{3 \underbrace{0 \dots 0}_{K}} \\ \hline 9 \dots 9 \underbrace{7 \underbrace{0 \dots 0}_{2K}} \underbrace{3 \underbrace{0 \dots 0}_{K}} = y \end{array}$$

и вним из $y - 1$ тоже в стмбмк.

$$\begin{array}{r} 9 \dots 9 \underbrace{7 \underbrace{0 \dots 0}_{2K}} \underbrace{3 \underbrace{0 \dots 0}_{K}} \\ - \underbrace{1} \\ \hline 9 \dots 9 \underbrace{7 \underbrace{0 \dots 0}_{2K}} \underbrace{2 \underbrace{0 \dots 0}_{K}} \end{array}$$



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.

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!

наше k -ое представление вида, что.

В числе $(10^k - 1)^3$ ровно $k-1 + k$ девяток

$$2k-1 = 2 \cdot 5000 \cdot 2-1 = 49999$$

ответ: 49999

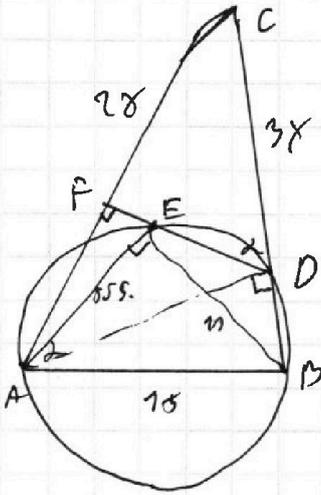


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$\angle AEB = 90^\circ$ т.к. $AE \perp EB$ - диаметр, то
 $\angle EDB = 180^\circ$, а $\angle FDC = 2$ как
 смежных угл.

т.к. AB - диаметр $\Rightarrow \angle AEB = 90^\circ$

$\triangle AEB \sim \triangle DFC$ по двум углам

90° и 2 , тогда $\frac{AB}{EB} = \frac{CD}{CF} \Rightarrow FC = 2x$, а

$CD = 3x$, тогда по т. Пифагора $\triangle CFB \rightarrow FB =$
 $= \sqrt{9x^2 - 4x^2} = 5x$. т.к. AB - диаметр $\angle ADB = 90^\circ$

по т. Пифагора $\triangle COB \rightarrow AD = \sqrt{AC^2 - CB^2} = \sqrt{20^2 - 9x^2}$

$AF = AC - FC = 20 - 2x$.

по т. Пифагора $\triangle AFD$. $AF^2 + FD^2 = AD^2$

$$(20 - 2x)^2 + (5x)^2 = \sqrt{20^2 - 9x^2}^2$$

$$20^2 - 40x + 4x^2 + 5x^2 = 20^2 - 9x^2 \Rightarrow 18x^2 = 80x$$

$$18x = 80$$

$$x = \frac{80}{18} = \frac{40}{9}$$

$$AF = 20 - 2x = 20 - 2 \cdot \frac{40}{9}$$

$$\frac{180 - 80}{9} = \frac{100}{9}$$

ответ: $\frac{100}{9}$

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!

3 было n кораблей.

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Вероятность победы у игрока, равна половине.
вариантов выбора корабля при выборе 5 кораблей: # вариантов выбора корабля (каждый вариант)

Когда еще играют корабли в корабль, то всего вариантов выбора C_n^5 , а возможные выигрышные варианты выбора содержат 3 корабля которые содержат марку и еще двух корабля из $n-3$ остаются. Т.е. C_{n-3}^2 .

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

Когда корабль из 8 кораблей все варианты.
Всего вар. выбора C_n^8 , а выигрышных C_{n-3}^5
Т.к. 3 - корабля с маркой и еще 5 из остальных $n-3$, теперь вероятность победы: $C_{n-3}^5 = \frac{5! \cdot (n-3)!}{5! \cdot (n-3)!} \cdot \frac{n!}{8! \cdot (n-8)!}$

$-\frac{8! \cdot (n-3)!}{5! \cdot n!}$ Вероятность выигрыша $\frac{8! \cdot (n-3)! \cdot (n-3)! \cdot 5!}{5! \cdot n! \cdot 2! \cdot n!} =$
 $-\frac{8! \cdot 2!}{5! \cdot 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5! \cdot 2!}{5! \cdot 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 2}{5!} = \frac{56 \cdot n}{120} = \frac{56}{120} = \frac{7}{15}$ Ответ: 5, 6



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. Шорча QR-кода недопустима!

∴ исконая прогрессия имеет вид $a_k = a_0 + kd$

$$a_2 = a_0 + 2d; a_4 = a_0 + 4d; a_5 = a_0 + 5d; a_7 = a_0 + 7d.$$

Видно, что $a_2 + a_7 = a_4 + a_5 = 2a_0 + 9d$.

значит сумма корней 1-го и 2-го уравнения равна.

$$\text{Итак, введем. } a_2 + a_7 = \frac{a^3 - a^2}{2}; a_4 + a_5 = a^2 - a.$$

$$\frac{a^3 - a^2}{2} = a^2 - a \Leftrightarrow a^3 - 3a^2 + 2a = 0.$$

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

$$a(a-1)(a-2) = 0.$$

значит $a = 1$ или $a = 2$ или $a = 0$.

1 случай $a = 0$. корни уравнения: $x^2 + \frac{2}{3} = 0$

$$\text{т.к. } D < 0. \quad 2x^2 - 4 = 0$$

1-ое не имеет корней ∴ значит случай не подходит.

2 случай $a = 1$ корни уравнения: $x^2 + \frac{1}{3} = 0$

$$2x^2 - 14 = 0.$$

1-ое снова не имеет корней т.к. $D < 0$
значит случай - не подходит.



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!

3 корни $a=2$

или $x^2 - 2x - \frac{9}{2} = 0$

$$2x^2 - 4x - 9 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 2x - \frac{9}{2} = 0$$

~~или корни 1-го $x^2 - 2x - \frac{9}{2} = 0$~~

~~$D = 4 + \frac{36 \cdot 9}{2} = \frac{88}{2}$~~

~~$x_1 = 2 + \frac{2\sqrt{22}}{2} = 1 + \sqrt{22}, x_2 = 1 - \sqrt{22}$~~

~~или корни 2-го $x^2 - 2x - 74 = 0$~~

~~$D = 4 + 74 \cdot 4 = 4 \cdot 25 = 4 \cdot 25 \cdot 3 = 300$~~

~~$x_3 = \frac{2 + 10\sqrt{3}}{2} = 1 + 5\sqrt{3}$~~

или корни 1-го $x^2 - 2x - 24 = 0; D = 12 = (2\sqrt{3})^2$

$x_1 = \frac{2 + 2\sqrt{3}}{2} = 1 + \sqrt{3}$

$x_2 = 1 - \sqrt{3}$

или корни 2-го $x^2 - 2x - 24 = 0; D = 4 + 74 \cdot 4 = 4 \cdot 25 = 100 \cdot 4$

$x_3 = \frac{2 + 10\sqrt{3}}{2} = 1 + 5\sqrt{3}$

$(10\sqrt{3})^2$

$x_4 = 1 - 5\sqrt{3}$

Тогда для прогрессии $a_k = 1 - 5\sqrt{3} + k \cdot 2\sqrt{3}$

$a_2 = 1 - 5\sqrt{3}; a_4 = 1 - \sqrt{3}; a_5 = 1 + \sqrt{3}; a_6 = 1 + 5\sqrt{3}$

Ответ:
 $a=2$



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 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 введем функции $y = 15 - \frac{x}{\sqrt{3}}$ и $y = 15 + \frac{x}{\sqrt{3}}$

т.к. эти функции симметричны относительно точки $(0; 15)$.

р-м 4 случая.

$$① y - 15 + \frac{x}{\sqrt{3}} \geq 0$$

$$y - 15 - \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 0$$

все точки точки находятся

выше $-\frac{x}{\sqrt{3}} + 15$ и ниже $\frac{x}{\sqrt{3}} + 15$.

$$\text{наше пер-во примет вид } y - 15 + \frac{x}{\sqrt{3}} - y + 15 + \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 0$$

$$\uparrow$$

$$x \leq 18\sqrt{3}$$

$$\text{Также } -\frac{x}{\sqrt{3}} \leq y - 15 \leq \frac{x}{\sqrt{3}} \Rightarrow x \geq 0$$

т.е. $0 \leq x \leq 18\sqrt{3}$ и точки между двумя прямыми
все точки относятся ко второй зоне.

$$② y - 15 + \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 0$$

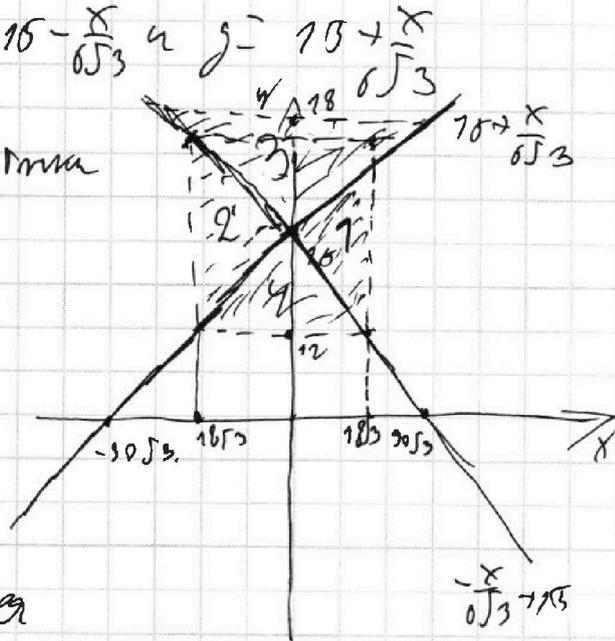
$$y - 15 - \frac{x}{\sqrt{3}} \geq 0$$

все точки точки будут

симметричны относительно

случая 1. т.к. функции симметричны относительно $(0; 15)$.

все точки точки - зона 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 3

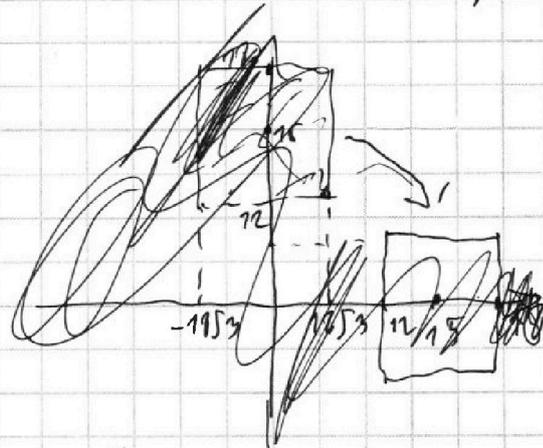
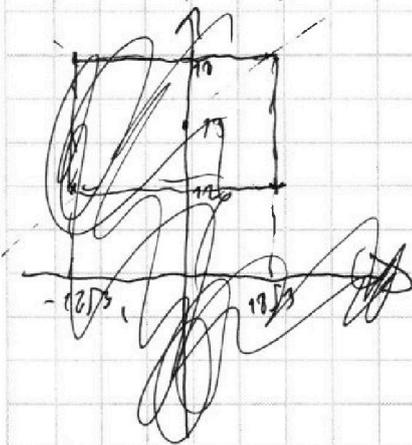
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

3. $y - 13 + \frac{x}{\sqrt{3}} \geq 0$ Все точки точки лежат
 $y - 15 - \frac{x}{\sqrt{3}} \geq 0$ выше обеих прямых.

пер-ва имеет вид $y - 30 \leq 0 \Rightarrow y \leq 18$.
 Все точки точки лежат в центре 3 на графике.

4. $y - 15 + \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 0$ Точки симметричны
 $y - 15 - \frac{x}{\sqrt{3}} \leq 0$ кругу 3. с $\text{диа}(0; 13)$.

на графике - окружн. ч. ~~на графике~~
 Получившаяся фигура - ~~квадрат~~ ~~Т.к~~
 Точки $(\pm 18\sqrt{3}; 15 \pm 3)$ лежат на границе фигуры
 центр ~~квадрата~~ ~~квадрата~~ $(0; 15)$
~~квадрата~~



Фигура представляет
 квадрат.



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
3 из 3

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!

~~Комментарий~~

Комментарий

Комментарий

Комментарий



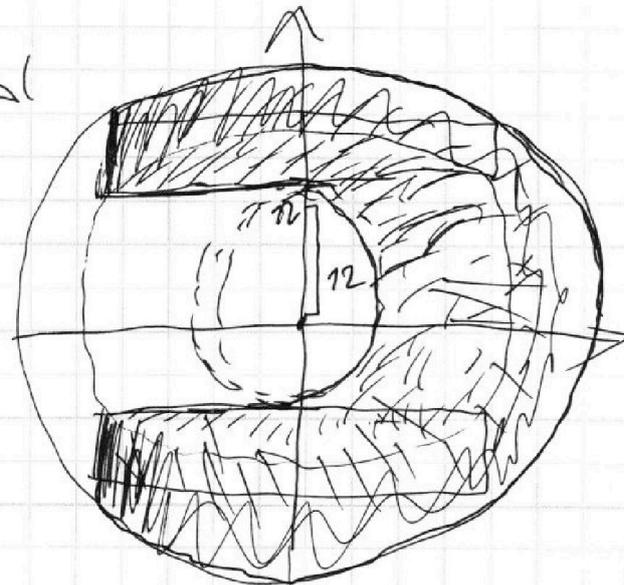
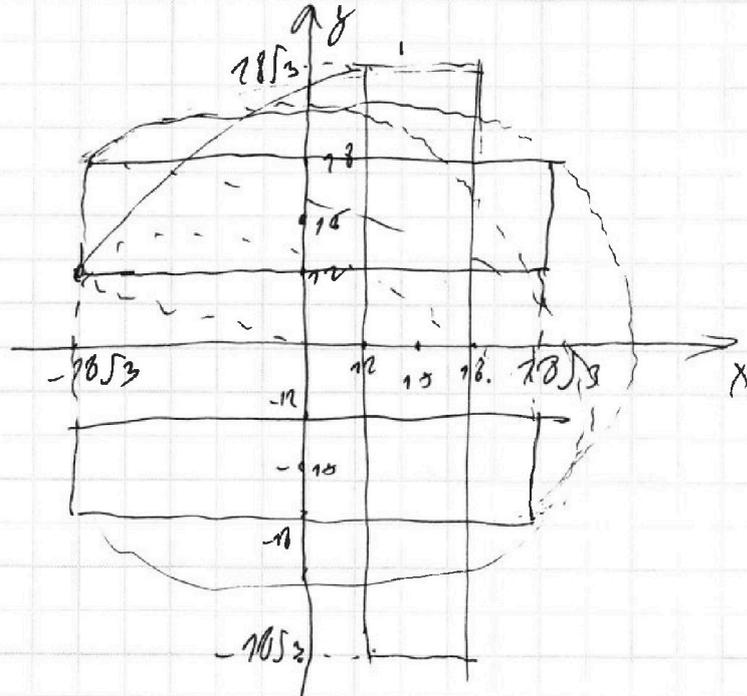
Сила тяжести

натяжения

в н. О.Х.

Круглая лат.

Такая нагрузка



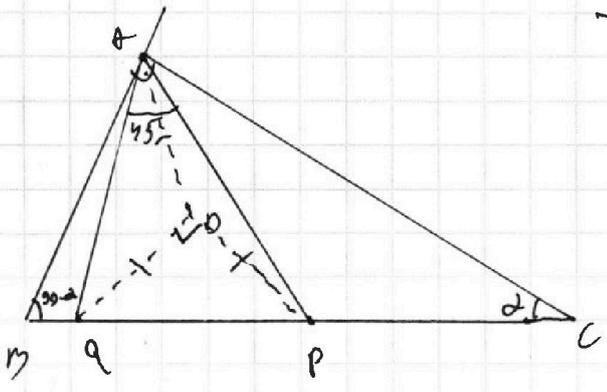


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



$$\angle ACB = \alpha \Rightarrow \angle ABC = 90 - \alpha$$

Т.к. $AC = CQ$, то $\triangle ACQ$

равнобедрен

$$\angle AQC = \frac{180 - \alpha}{2} = 90 - \frac{\alpha}{2}$$

окладываем $\angle APB = \frac{180 - (90 - \alpha)}{2} =$

$$= 45 + \frac{\alpha}{2} \text{ В } \triangle AQP \angle QAP = 180 - (\angle AQP + \angle APQ) =$$

$$= 180 - (90 - \frac{\alpha}{2} + 45 + \frac{\alpha}{2}) = 45 \text{ В } \triangle AQP \text{ - точка D}$$

Точка, что $QD = DP$ и $\angle QDP = 2\angle QAP$

~~Точка D - центр описанной окружности~~

Точки D и Q - центр описанной окружности и точка симметричная центру описанной окружности от M. QP, но

т.к. $\angle QAP < 90^\circ$ и D - ~~центр описанной окружности~~ в одной

направление с M. А от M - QP, то D - центр описанной

окр. $\triangle AQP \Rightarrow AD = DP = PQ. \angle ADP = 2\angle AQP =$

$$= 2(90 - \frac{\alpha}{2}) = 180 - \alpha \text{ т.е. } \angle ADP + \angle ACB = 180^\circ \Rightarrow$$

$\triangle ADP$ - вписан. и $\angle DCP = \angle DAP$, как вписанные.

на дугу DP. Аналогично $\angle DBQ = \angle DAQ = 35^\circ$ (условие).

Тогда $\angle BAP = 95 - \angle QAD = 95 - 35 = 60^\circ \Rightarrow \angle PCB = 90^\circ$
(ответ: 90°)

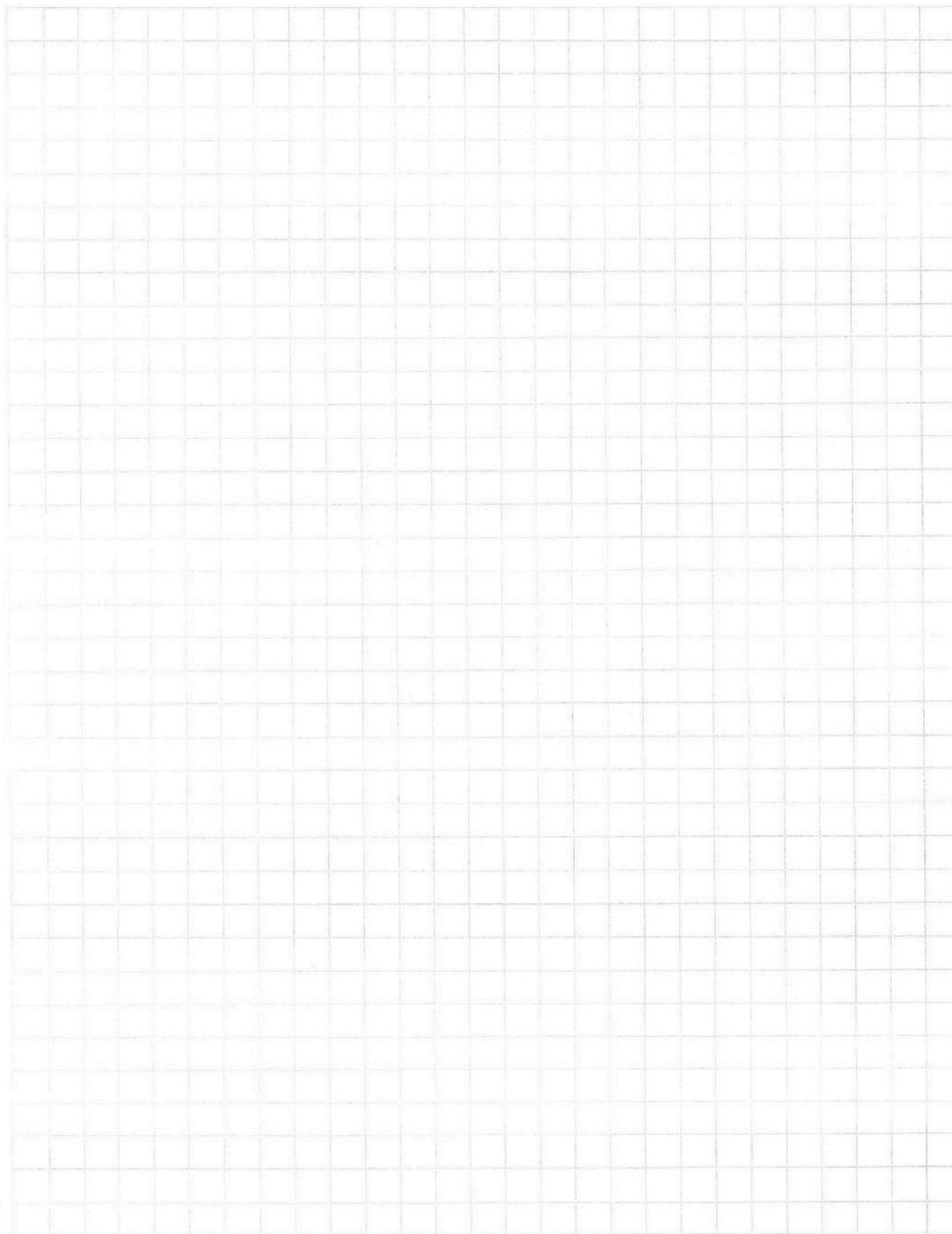


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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





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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

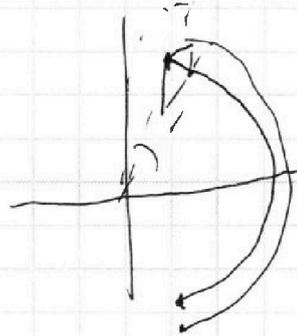
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$|y - 15 + \frac{x}{\sqrt{3}}| + |y - 15 - \frac{x}{\sqrt{3}}| \leq 6$$

$$|a| + |b| \geq 6$$

$$a^2 + b^2 + 2|ab| \leq 6$$

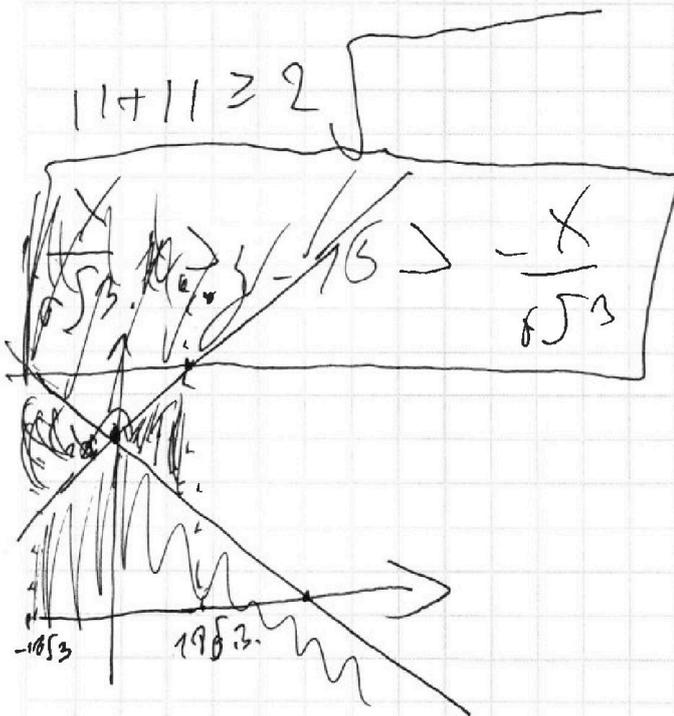
$$(y - 15)^2 - \frac{x^2}{198}$$



$$y - 15 \geq y - 15 + \frac{x}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{x}{\sqrt{3}} - 15 \geq y - 15 + \frac{x}{\sqrt{3}}$$

$$|1| + |1| \geq 2$$



$$y - 15 + 0 \geq y + 15 + 0 \leq 6$$

$$\frac{x}{\sqrt{3}} \leq 6$$

$$x \leq 18\sqrt{3}$$

$$15 - 0 \geq 15 - \frac{x}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{x}{\sqrt{3}} \geq 15$$

$$y \geq \frac{x}{\sqrt{3}} + 15$$

$$y \geq 15 - \frac{x}{\sqrt{3}}$$

$$y - 15 - 0 + 15 - 0 \leq 6$$

$$-\frac{x}{\sqrt{3}} \leq 6, \quad x \leq 18\sqrt{3}$$

$$x \geq -18\sqrt{3}$$

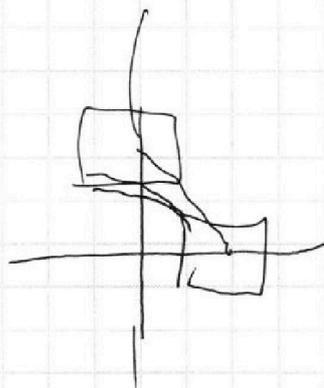
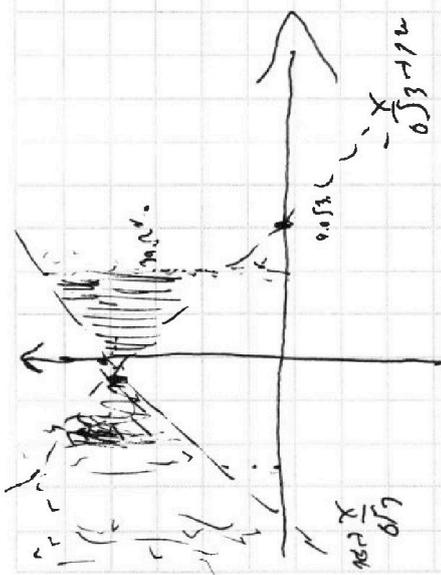


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7

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!



$$y \leq 10 - \frac{x}{10}$$

$$y \leq 10 - \frac{x}{12}$$

$$y - 10 + \frac{x}{10} \leq 0$$

$$\frac{x}{10} \leq 10 - y$$

$$x \leq 10(10 - y)$$

$$10 = \frac{x}{0.5x} - x \leq 10$$

$$x \geq -10 \sqrt{3}$$

$$\frac{10x}{10} \leq 10$$

$$-x \leq 10 \sqrt{3}$$

$$x \geq -10 \sqrt{3}$$

$$y \geq 10 - \frac{x}{10}$$

$$y - 10 \leq -\frac{x}{10}$$

$$y \leq 10 - \frac{x}{10}$$

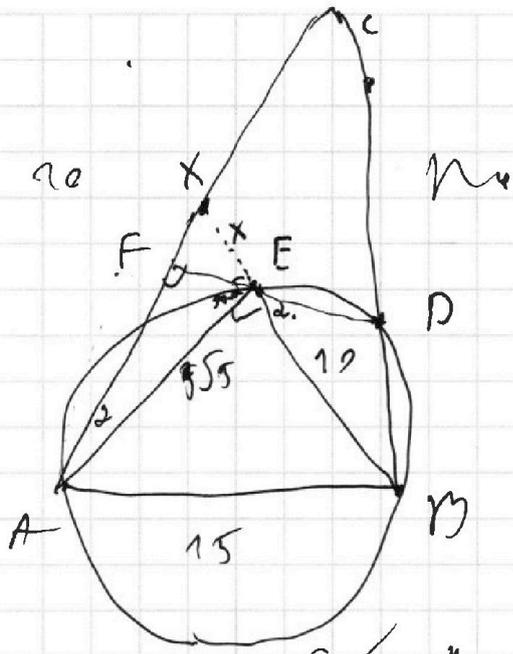


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$10^2 - 10^2 = 5 \cdot 25$$

$$10 \cdot 5 + 200 = 25 \cdot n$$

$$10 \cdot 5 = \frac{10 \cdot 5}{2}$$

$$AX = \cos \theta$$

$$AX = \frac{6\sqrt{5}}{\cos \theta}$$

$$x = \frac{y}{\sin \alpha}$$

$$\frac{x \cdot y}{A \cdot E} = \frac{y \cdot d}{A \cdot E}$$

$$x^2 = 4z + z^2$$

$$x \cdot E = y \cdot d \cdot A \cdot E$$

~~Handwritten scribbles~~

$$(x-1)(x-2)(x-3)$$

$$x^2 = 4x + x^2$$

$$x^2 = 4x + 4z + z^2$$

$$C_{n-3}^5 = \frac{n-3!}{5!(n-8)!}$$

$$C_{n-5}^2 = \frac{n-3!}{2!(n-5)!}$$

Handwritten notes and calculations including:

- $10 \cdot 5 = 50$
- $50 = 5 \cdot 10$
- $5 = 5$
- C_{n-3}^2
- C_{n-3}^5
- 5
- C_{n-3}^5
- 5
- C_{n-3}^5

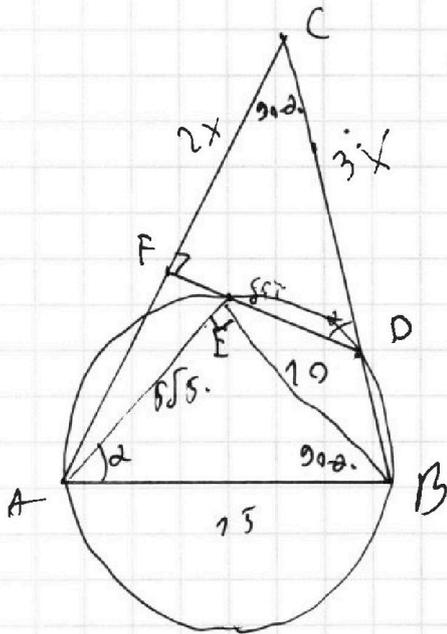


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$AC = 20$$

$$AB = 15$$

$$BE = 10$$

$$20^2 - 9x^2 = 15^2 - DB^2$$

11.

$$0.95 = 9x^2 - DB^2$$

$$DB = \sqrt{9x^2 - 29.7}$$

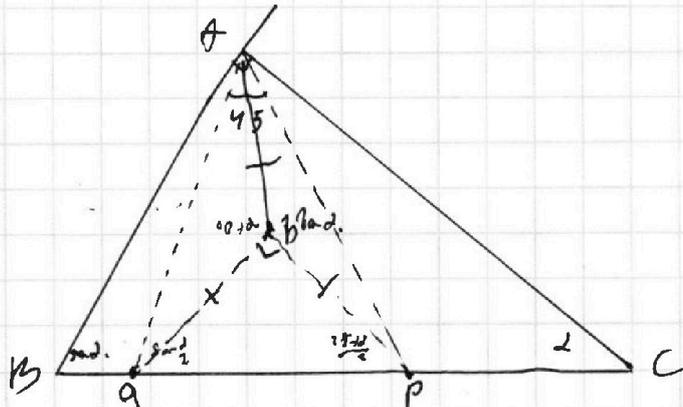
$$AD^2 = 15^2 - 9x^2 + 20 \cdot x$$

28

$$AD = \sqrt{490 - 9x^2}$$

$$AD^2 + 4x^2 - 80x + 5x^2 = AB^2 - 9x^2$$

$$20x^2 = 80x$$





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!

$$y = 4z + z^2 \quad xz = 4z + z^2 \quad t^3 + 4t + 0 + 0.$$

$$(x+y)^2 \quad yz = 4x + x^2 \quad > yz.$$

$$xz = 4y + y^2$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 8x + 8y + 8z + 10 = 3$$

$$4z + 2z + 4z + x^2 + y^2 + z^2$$

$$4z^2 + z^3$$

→ ...

~~...~~

$$\frac{y}{b} = \frac{c}{a}$$

$$yz = 2x - z^2$$

$$2xz = 8y + y^2$$

$$a = 1 - 2\sqrt{3} + 1 - 2\sqrt{3}$$

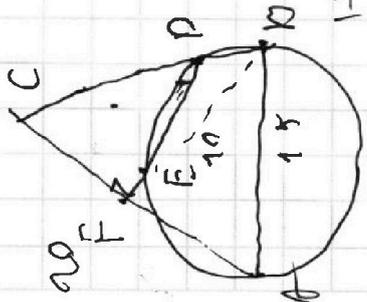
$$2xz - y + 16 = y^2 + 8y + 16$$

...
...
...

...

...

...



1 - 2x4e
5 - 2x5d.

1 - 9\sqrt{3}

08 - 822 -
4 - 11 - 41.6 -

$$\frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4ac}}{2a}$$

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



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!

Handwritten mathematical work on grid paper. The page contains several diagrams and calculations:

- Top Diagram:** A triangle with vertices M , P , and Q . A point R is marked on the side MP . A dashed line MR is drawn. Angles α and β are indicated. A calculation $h+c$ is written near the triangle.
- Middle Diagram:** A circle with a horizontal chord AB . A point P is on the chord, and a point D is on the circle's circumference. A line PD is drawn. A point F is also marked on the circle.
- Left Side:** Vertical calculations including $a^2 - a^2 = na^2 - 2a$ and $a^2 - 3a^2 + 2a = 0$.
- Right Side:** A vertical calculation showing 2000000 minus 1000000 equals 1000000 .
- Bottom:** Large handwritten expressions, including $x^2 + 2x + 2 + (x^2 + 2x + 2)$ and $x^2 + 2x + 2 = 0$.