



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



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

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

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

~~2~~ [2 балла] Десятичная запись натурального числа  $n$  состоит из 30 001 девятки. Сколько девяток содержит десятичная запись числа  $n^3$ ?

~~3~~ [5 баллов] Окружность  $\omega$  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  $\omega$ , 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. [6 баллов] На координатной плоскости построена фигура  $\Phi$ , состоящая из всех точек, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют неравенству  $\left|x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| + \left|x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}\right| \leq 4$ . Фигуру  $\Phi$  непрерывно повернули вокруг начала координат на угол  $\pi$  по часовой стрелке. Найдите площадь множества  $M$ , которое замела фигура  $\Phi$  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

СТРАНИЦА  
1 из 8

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

N 1

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

(+) (-)

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

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

$$\textcircled{1} \quad \begin{cases} x=y \\ x+y+z=2 \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \quad \begin{cases} x+y+z=2 \\ \rightarrow z+x+y=2 \rightarrow z=x+y-2 : \end{cases}$$

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

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

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y = x^2 + xy + xy + y^2 - 2x - 2y$$

$$2xy = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=0 \end{cases} \rightarrow \text{не подходит}$$

$$\textcircled{1} \quad x=y \rightarrow \begin{cases} x^2 = z^2 - 2z \\ xz = x^2 - 2x \end{cases} \quad |:x \neq 0 \rightarrow \begin{cases} x^2 = z^2 - 2z \\ z = x-2 \end{cases} \rightarrow$$

$$\rightarrow z^2 - 2z = z^2 + 4z + 4 ; -6z = 4 ; z = -\frac{2}{3}$$

$$y = x = z+2 = \frac{4}{3}$$

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

$$= \left(\frac{4}{3}-2\right)^2 + \left(\frac{4}{3}-2\right)^2 + \left(2-\frac{2}{3}\right)^2 = 2 \cdot \frac{4}{9} + \frac{64}{9} = \frac{72}{9} = 8 \quad \text{ответ}$$

[Другие несущевые решения систематически будут симметричны и будут выдавать одинак.]



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

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

СТРАНИЦА  
2 из 8

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

N 2

$$N = 30001$$

Умножим при  $N = 2, 3, 5$

~~99~~  
~~99~~

$$99^3 = 970299$$

$$999^3 = 997002999$$

$$9999^3 = 9999700029999$$

Прослеживается зависимость:

$$\underbrace{99\dots 9}_N^3 = \underbrace{99\dots 9}_{N-1} \underbrace{700\dots 0}_{N-1} \underbrace{299\dots 9}_N$$

$$\text{Итого: } \underbrace{N, "9"}_{\downarrow} \quad \underbrace{2N-1, "9"}_{\downarrow}$$

$$\beta \quad n^3 \rightarrow \cancel{60'002-1} = \underline{60'001} \text{ девятка}$$

Ответ: 60'001 девятка



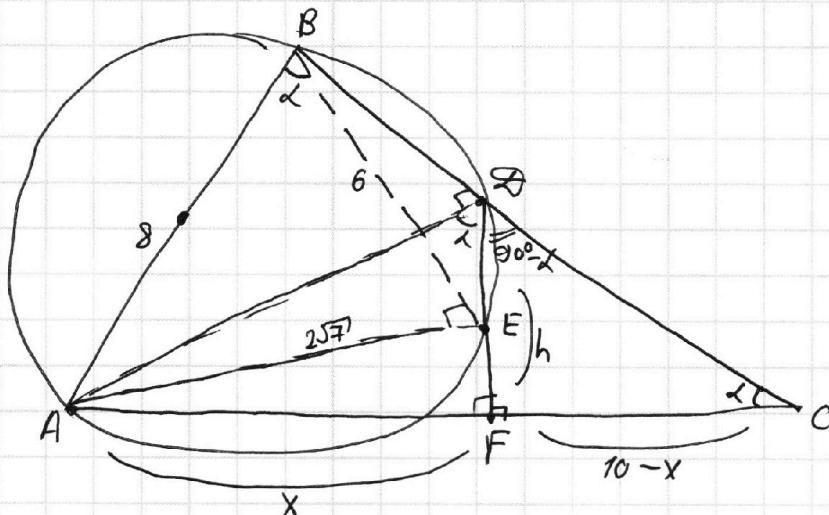
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА  
3 из 8

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

N 3



1)  $\angle ABE = \angle ADE$  (т.к. они опир. на хорду)

2)  $\angle BDA = \angle BEA = 90^\circ$  (т.к. они опир. на диаметр)

3)  $\text{Пусть } DF = h, \angle ABE = \alpha$

4)  $AE^2 + 36 = 64 \rightarrow AE^2 = 28 \rightarrow AE = 2\sqrt{7}$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2\sqrt{7}}{6} = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

5)  $\frac{h}{10-x} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{h} \rightarrow h = x \operatorname{tg} \alpha = \frac{3x}{\sqrt{7}}$

$$\frac{h}{\operatorname{tg} \alpha} = (10-x)$$

$$\frac{3x}{\sqrt{7} \cdot \frac{\sqrt{7}}{3}} = 10-x$$

$$\frac{9}{7}x = 10-x \rightarrow \frac{16}{7}x = 10 \rightarrow x = \frac{35}{8}$$

ответ



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

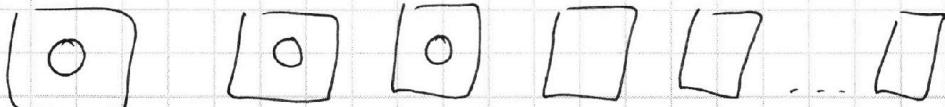
6

7

СТРАНИЦА  
ЧИЗ 8

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!

N4



1) Пусть коробок  $N$  штук

$$2) P_1 = \frac{C_{N-3}^2}{C_N^5} = \frac{\frac{(N-3)!}{2!(N-5)!}}{\frac{N!}{(N-5)!5!}} = \frac{5!}{2!} \cdot \frac{(N-3)!}{N!}$$

$$P_2 = \frac{C_{N-3}^4}{C_N^7} = \frac{\frac{(N-3)!}{4!(N-7)!}}{\frac{N!}{7!(N-7)!}} = \frac{(N-3)!}{N!} \cdot \frac{7!}{4!}$$

$$3) ? = \lambda = \frac{P_2}{P_1} = \frac{\cancel{7!4!}}{\cancel{4!5!}} \cdot \frac{5!}{\cancel{2!}} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{5 \cdot 3} = \boxed{14 \text{ раз}} \leftarrow \text{ответ}$$

Пояснение:  $P = \frac{C_{N-3}^{i-3} \cdot 1}{C_N^i}$

человеку нужно открыть  $i$  коробок, так чтобы в трёх из них были шарики.  
(Всего вариантов  $C_i^3$ )

~~(один из которых коробок)~~

Пустые коробки могут быть любыми, поэтому у широка  $C_{N-3}^{i-3}$  свободных возможностей.

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  
5 ИЗ 8

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!

N5

$$x^2 - x(a^2 - 2a) + a^2 - a - 7 = 0 \quad ; \quad x_1 x_2$$

$$3x^2 - a^2(a-2)x + 6 - a^5 = 0 \quad ; \quad x_3 x_4$$

$$\begin{matrix} k & k+6 & k+26 & \dots & k+N6 \\ 1 & 2 & 3 & & N-1 \end{matrix}$$

$$x_1 = k+56 ; \quad x_2 = k+66 ; \quad x_3 = k+36 ; \quad x_4 = k+86$$

$$x_1 + x_2 = x_3 + x_4$$

$$a^2 - 2a = \frac{a^2(a-2)}{3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a=0 \\ a=2 \\ \cancel{a=3} \end{array} \right.$$

$$a=0 : \quad x^2 - 7 = 0 \\ 3x^2 = -6 \rightarrow x \notin \mathbb{R} \Rightarrow a \neq 0$$

$$a=2 : \quad x^2 + 4 - 2 - 7 = 0 \rightarrow x^2 = 5 \\ 3x^2 + 6 - 32 = 0 \rightarrow 3x^2 = \cancel{26} \rightarrow x = \pm \sqrt{5} \\ x = \pm \sqrt{\frac{26}{3}} \rightarrow$$

$$\cancel{2\sqrt{5}=6} \rightarrow \cancel{2\sqrt{\frac{26}{3}}=56} \rightarrow \cancel{2\sqrt{\frac{26}{3}} \neq 2\sqrt{5}} \Rightarrow a \neq 2$$

$$a=3 : \quad \left\{ \begin{array}{l} x^2 - 3x \cancel{-1} = 0 \\ 3x^2 - 9x + 6 - 813 = 0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x^2 - 3x - 1 = 0 \rightarrow x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2} \\ x^2 - 3x \cancel{+ 79} = 0 \rightarrow x = \frac{3 \pm 5\sqrt{13}}{2} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow \underline{b=2\sqrt{13}} \Rightarrow \underline{(a=3)} \leftarrow \text{ответ}$$

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



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

СТРАНИЦА  
6 ИЗ 8

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

N 6

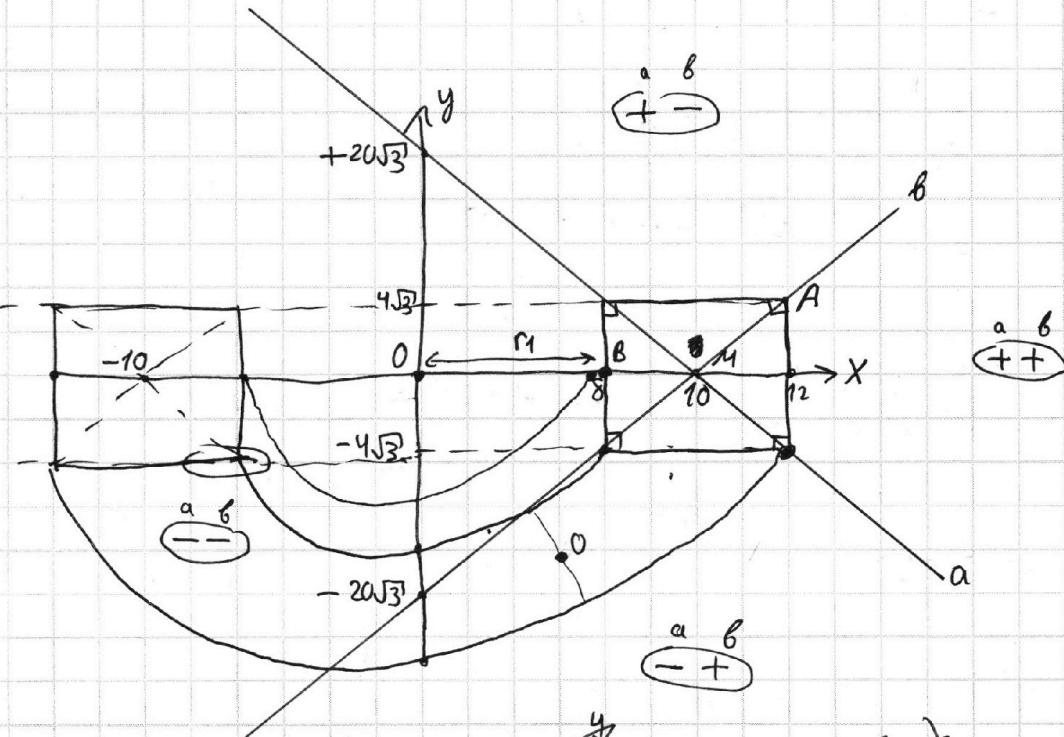
$$\left| x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| + \left| x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4$$

график прямых.  $4 \times 8\sqrt{3}$

$$1) x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 \rightarrow y \geq 20\sqrt{3} - 2\sqrt{3}x \quad (a)$$

$$x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 \rightarrow y \leq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3} \quad (b)$$

$$2) \begin{array}{l} a, b \rightarrow 2(x-10) \leq 4 \\ \quad + + \\ a, b \rightarrow x \leq 12 \end{array} \quad \begin{array}{l} a, b \rightarrow \frac{y}{\sqrt{3}} \leq 4 \rightarrow y \leq 4\sqrt{3} \\ \quad - + \\ a, b \rightarrow y \geq 4\sqrt{3} \end{array}$$



3) Получилось кольцо  
 $r_1 = \min x = 8 = OB$   
 $r_2 = \max x = 12 = \sqrt{3} + 8 = 12 + 8\sqrt{3}$



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

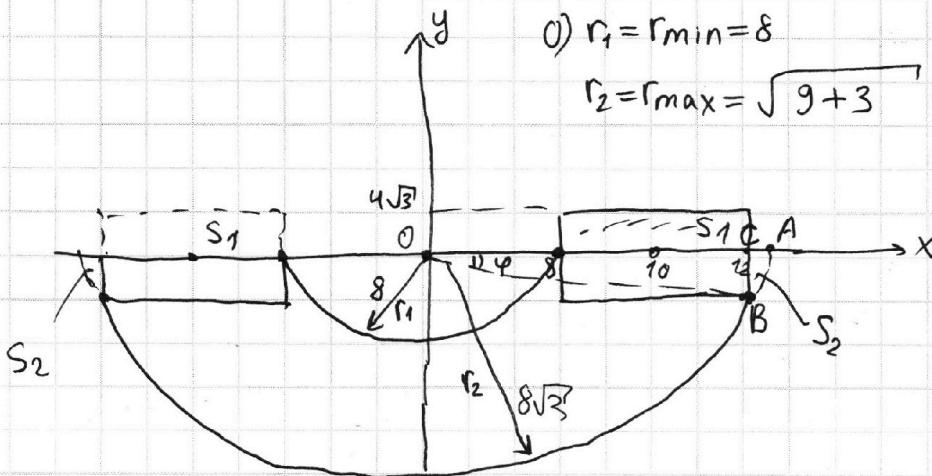
5

6

7

СТРАНИЦА  
7 из 8

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!



$$0) r_1 = r_{\min} = 8$$

$$r_2 = r_{\max} = \sqrt{9 + 3^2} \cdot 4 = 8\sqrt{3}$$

$$1) S_0^{(M)} = 2S_1 + S_{\text{кольца}} - 2S_2$$

$$S_1 = 4\sqrt{3} \cdot 4 = 16\sqrt{3}$$

$$S_{\text{кольца}} = \cancel{\pi} \frac{\pi}{2} (8\sqrt{3})^2 - \cancel{\pi} \frac{\pi}{2} 8^2 = \frac{\pi}{2} 8^2 \cdot 2 = 64\pi$$

$$\tan 4 = \frac{4\sqrt{3}}{12\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow 4 = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$$

$$S_2 = \cancel{\pi} S_0 - \cancel{S_0} = \frac{\pi (8\sqrt{3})^2}{12} - \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 4\sqrt{3} =$$

$$= \pi \cdot \frac{64 \cdot 3}{4 \cdot 12} - 24\sqrt{3} = 16\pi - 24\sqrt{3}$$

$$\boxed{S_0^{(M)} = 2S_1 + S_{\text{кольца}} - 2S_2 = 32\sqrt{3} + 64\pi - 32\pi + 48\sqrt{3} =}$$

$$= 80\sqrt{3} + 32\pi$$



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

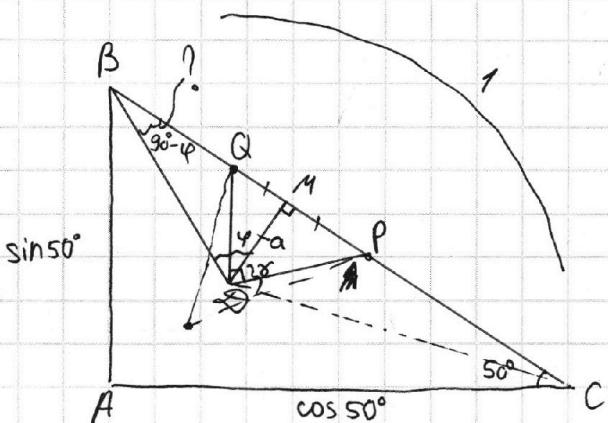
6

7

СТРАНИЦА  
8 ИЗ 8

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!

N7



1) Возьмём  $BC = 1$ .

$$2) \text{ } \cancel{QPM} = \cos 50^\circ + \sin 50^\circ - 1$$

$QM = MD$  (т.к.  $DM$  - медиана в прямодр. треуг.)

$$\text{Нуцуб } DM = a = \frac{QP}{2} = \frac{\cos 50^\circ + \sin 50^\circ - 1}{2}$$

$$3) \operatorname{tg} \angle BDM = \operatorname{tg} \varphi = \frac{\sin 50^\circ - a}{a} = \frac{\sin 50^\circ - \frac{\cos 50^\circ + \sin 50^\circ - 1}{2}}{\cos 50^\circ + \sin 50^\circ - 1} = \\ = \frac{\sin 50^\circ - \cos 50^\circ + 1}{\cos 50^\circ + \sin 50^\circ - 1}$$

~~$\operatorname{tg} 50^\circ \operatorname{tg} 40^\circ \operatorname{tg} 80^\circ \cos 50^\circ = a \frac{\cos 50^\circ - \sin 50^\circ + 1}{\cos 50^\circ + \sin 50^\circ - 1}$~~

~~$\operatorname{tg} (\angle DBC) = \operatorname{ctg} \varphi = \frac{\cos 50^\circ + \sin 50^\circ - 1}{\sin 50^\circ - \cos 50^\circ + 1}$~~

$$\angle DBC = \arctg \frac{\cos 50^\circ + \sin 50^\circ - 1}{\sin 50^\circ - \cos 50^\circ + 1} \leftarrow \text{ОТВЕТ}$$



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!

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta + \cos\alpha \cdot \sin\beta$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta - \cos\alpha \cdot \sin\beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta - \sin\alpha \cdot \sin\beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta + \sin\alpha \cdot \sin\beta$$

$$\sin\alpha \cdot \cos\beta = \frac{1}{2} (\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta))$$

$$\cos\alpha \cdot \cos\beta = \frac{1}{2} (\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta))$$

$$\sin\alpha \cdot \sin\beta = \frac{1}{2} (\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$$

$$\sin(\alpha) + \sin(\beta) = 2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)$$

$$\sin(\alpha) - \sin(\beta) = 2 \cdot \cos\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)$$

$$\cos\alpha + \cos\beta = 2 \cdot \cos\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)$$

$$\cos\alpha - \cos\beta = -2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)$$

$$\boxed{\sin 3\alpha = \sin(2\alpha + \alpha) = \sin 2\alpha \cdot \cos \alpha + \cos 2\alpha \cdot \sin \alpha =}$$

$$= 2 \sin \alpha \cdot \cos^2 \alpha + 2 \sin^2 \alpha \cos \alpha - 2 \sin^3 \alpha = 3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha$$

$$\boxed{\cos 3\alpha = 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha}$$

$$\cos 2\alpha \sin \alpha = \frac{\sin 2\alpha \sin \alpha}{2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha} = \frac{2 \cos^3 \alpha - \cos \alpha - 2 \cos \alpha (1 - \cos^2 \alpha)}{2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha} = 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha$$



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.

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!

№6

$$\left| x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| + \left| x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4$$

1)

$$x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} = 0$$

$$y = -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

①

$$x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0 ;$$

$$y \leq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$$

⑥

$$2) \begin{cases} a, b > 0 \rightarrow 2x - 20 = \frac{y}{2} \rightarrow x = 12 \\ a, b < 0 \rightarrow 2x - 20 = -\frac{y}{2} \rightarrow x = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} a > 0, b < 0 \rightarrow \frac{y}{\sqrt{3}} = 4 \rightarrow y = 4\sqrt{3} \\ a < 0, b > 0 \rightarrow y = -4\sqrt{3} \end{cases}$$



$y$   
 $20\sqrt{3}$

$4\sqrt{3}$

$8$

$10$

$12$

$14\sqrt{3}$

$$\pi r^2 \cdot \frac{30}{360} = \frac{\pi r^2}{12}$$

$-20\sqrt{3}$

$--$

$a$

$--$

$b$

$+$

$+$

$-$

$-$

~~144/16~~

$$4 \cdot (\sqrt{3} + 3) = 4 \cdot \sqrt{12}$$

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



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

СТРАНИЦА  
\_ ИЗ \_

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

$$a^2 - 2a = \frac{a(a-2)}{3} = a(a-2),$$

$$\begin{aligned} a &= 0 \\ a &= +2 \\ a &= 3 \end{aligned}$$

~~81-67~~

~~-81+22~~

9+

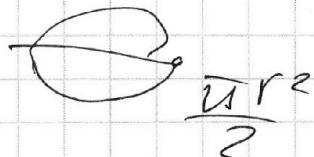
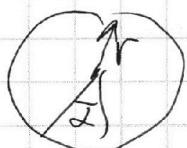
$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 79 \\ \hline 28 \\ 316 \\ \hline 325 \\ -26 \\ \hline 65 \end{array}$$

$$81-2=79$$

$$\sqrt{13} = 6$$

$$\sqrt[5]{13} = 56$$

$$\sqrt[4]{64 \cdot 3} - \cancel{\sqrt[4]{64}}$$



$$\sqrt{13} \cdot 4$$

$$\frac{2\pi \cdot r^2}{2} = \frac{\pi r^2}{2}$$

$$S = \frac{\pi r^2}{2}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 64 \cdot 3 \\ \hline 3 \cdot 1 \\ 18 \\ \hline 16 \\ 16 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 32\sqrt{3} + 64\pi - 32\pi + 48\sqrt{3} &= \\ &= 32\pi + 80\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} \approx 1,1$$

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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+4=2z-7~~

$$z^2 - 2z = (z+2)^2$$

$$\rightarrow \frac{8}{9} = \frac{16}{9} - \frac{2z}{3} = \frac{-8}{9}$$

$$\cancel{\frac{8}{9}} = \frac{16}{9} + \frac{4}{3} = \frac{4+12}{9}$$

$$\cancel{\frac{4}{3}} - 2^3 = \frac{4-6}{3} = \frac{2}{3}$$

$$2 + \frac{2}{3} = \frac{2+6}{3} = \frac{8}{3}$$

$$\begin{array}{r} 1 \cdot 4 \\ \hline 5.4 \\ \hline 2 \end{array}$$

~~10~~

$$\frac{8}{9} + \frac{64}{9} = \frac{72}{9} = 8$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \hline 10 \end{array}$$

①°

$$\cos \alpha = \frac{3}{4}$$

~~tg^2 \alpha + \cos^2 \alpha~~

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} = \frac{16}{9}$$

$$\tan^2 \alpha = \frac{16-9}{9} = \frac{7}{9}$$

$\sqrt{7}$

$$16-9=7$$

$$h = \frac{x}{\tan \alpha}$$

$$\frac{x}{\tan \alpha} (10-x) = \tan \alpha$$

$$x = (10-x) \cdot \frac{7}{9}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 7 \cdot 6 \cdot 5 \\ \hline 8 \cdot 7 \end{array}$$



$$9x = 70 - 7x$$

$$16x = 70$$

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

$$C_n = N \cdot (N-1) \cdot (N-2) \cdot (N-k+1) = \frac{N!}{(N-k)! k!}$$

$\square \square \square \square$

$\boxed{k} \boxed{k-1} \boxed{2}$

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.












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!

(N2)

$$n : 9$$

$$9(111\dots 1) \\ \overline{30001}$$

$$729(111\dots 1) = 9(11\dots 1) + 720(11\dots 1)$$

~~720~~ ~~72~~

$$\begin{array}{r} \times 111 \\ \hline 72 \\ \hline 222 \\ 777 \\ \hline 7992 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \overbrace{111\ 11\ 11} \\ + 72 \\ \hline 222\ 22\ 22 \\ 777\ 77\ 77 \\ \hline 79999\ 9920 \\ \overbrace{6} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 111\dots 111 \\ 111\dots 111 \\ \hline 111\dots 111 \\ 1 \\ \hline 111\dots 111 \\ 1 \\ \hline 23 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30002 \\ \overbrace{30000\ 11} \\ + 79999\dots 9920 \\ 1999\dots 9999 \\ \hline 80999\ 9919 \\ \overbrace{30000} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 1111111 \\ \hline 1111111 \\ 1111111 \\ 1111111 \\ 1111111 \\ \hline 1111111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1111\dots 111 \\ - 9 \\ \hline 21 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1111\dots 11 \\ - 9 \\ \hline 21 \\ 30000 \\ \hline 373737\dots 37 \\ \overbrace{15000} \end{array}$$



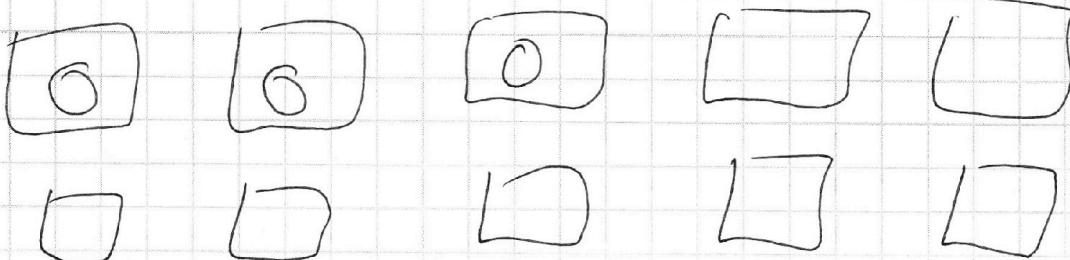
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

N4



~~Алгоритм~~

(N)

~~1 2 3 4 5 6 7 8~~  
~~N-1 N-2 N-3~~

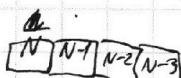
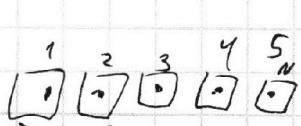
~~Решение~~

~~1 2 3 4 5 6 7 8~~

$$1) \quad C_N^k$$

$$k = C_{N-3}^2$$

$$2) \quad C_N^k \quad k = C_{N-3}^{4}$$



$$\frac{N!}{(N-k)! \cdot k!} = \frac{N!}{(N-4)! \cdot 4!}$$

$$C_N^k = \frac{N \cdot (N-1) \cdots (N-k+1)}{(N-k)!} = \frac{N!}{(N-k)! \cdot k!}$$

$$C_5^2 = \frac{5!}{3!} = 5 \cdot 4$$

$$\frac{(N-3)!}{(N-7)!}$$

$$\frac{N!}{N - \frac{(N-3)!}{(N-5)!}} = \frac{N!}{(N-5)(N-4)}$$

$$\frac{N!}{N - \frac{1}{(N-5)(N-4)}}$$

$$\frac{N!}{N - \frac{1}{(N-7)(N-6)(N-5)(N-4)}}$$

$$\frac{\frac{(N-5)(N-4) \cdot N!}{N(N-5)(N-4)-1}}{N(N-7)(N-6)}$$

$$\frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 3 \cdot 2} = 20$$



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!

$$C_N^5 = \frac{N!}{(N-5)! \cdot 5!}$$

~~5~~  
~~3~~  
~~1~~  
~~2~~  
~~4~~

$$P = \frac{C_{N-3}^2}{C_N^5} = \frac{\frac{(N-3)!}{2! \cdot (N-5)!}}{\frac{N!}{5! \cdot (N-5)!}} = \frac{(N-3)! \cdot 5!}{N! \cdot 2!}$$

$$P = \frac{C_{N-3}^4}{C_N^7} = \frac{\frac{(N-3)!}{4! \cdot (N-7)!}}{\frac{N!}{7! \cdot (N-7)!}} = \frac{(N-3)!}{N!} \cdot \frac{7!}{4!}$$

$$\lambda = \frac{7! / 4!}{5! / 2!} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{5 \cdot 4} = 14$$

~~6~~  
~~7~~  
~~8~~  
~~9~~  
~~10~~  
~~11~~  
~~12~~  
~~13~~  
~~14~~  
~~15~~  
~~16~~  
~~17~~  
~~18~~

144 (144)

$$0.08 + 0.08$$

~~111-111~~

$$\frac{8 \cdot 0.08}{9 \cdot 0}$$

$$80 \cdot 0.08 = 3.2 \\ 3.2 = 3.3 - a$$

$$n = 9 (111 \cdots 11) \overbrace{111 \cdots 11}^{30000}$$

~~6-108=566-88=711~~

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!

№2

$$n = \underbrace{999\dots9}_{30001} = 9 \underbrace{(111\dots11)}_{300001}$$

$$n^3 = 729 ($$

$$111\dots111$$

$$\begin{array}{r} & 89 \\ & \times 999 \\ & \hline 1 & 8991 \\ , & 8991 \\ & 8991 \\ \hline & 998001 \\ & 999 \\ \hline & 009 \\ & 999 \\ \hline \end{array}$$

~~99999~~

$$\begin{array}{r} & 99^3 \\ & \times 88 \\ & \hline 891 \\ + 891 \\ \hline 9801 \\ \times 99 \\ \hline 88209 \\ 88209 \\ \hline 970299 \\ \hline \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} & 9999 \\ & \times 89991 \\ & \hline 89991 \\ , & 89991 \\ & 89991 \\ \hline & 99980001 \\ & 9999 \\ \hline \end{array}$$~~

$$18+8=26$$

$$\begin{array}{r} & 4321 \\ & 1899991 \\ & 3899991 \\ & 2899991 \\ & 899991 \\ \hline & 899991 \\ \times & 9999800001 \\ & 4321 \quad 99999 \\ \hline & 89998200009 \\ + & 89998200009 \\ \hline , & 89998200009 \\ & 89998200009 \\ \hline & 9997000299999 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27+12 \\ 18+8+9=29 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9801 \\ \times 99 \\ \hline 98+10 \\ 10+30 \quad 27+12 \\ \hline 27+16+4 \\ \hline \end{array}$$



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

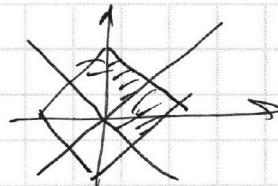
- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------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

№6

$$\left| x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| + \left| x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} \right| \leq 4$$

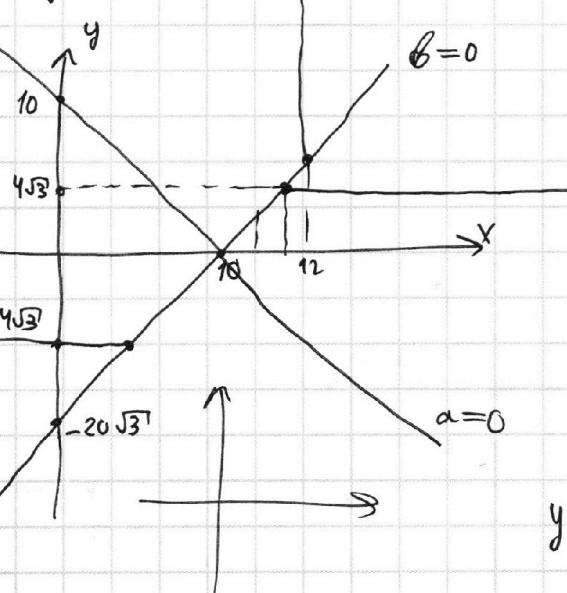


$$\frac{y}{2\sqrt{3}} - 10 + x = 0$$

$$y = -2\sqrt{3}x + 20\sqrt{3}$$

$$x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} = 0$$

$$x < 12$$



$$x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} = 0$$

$$y = 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$$

$$y = \frac{8\cdot 3 - 20\sqrt{3}}{24}$$

$$|x| + |y| \leq 4$$

$$x + y \leq 4$$

$$|x| + |-x| \leq 4$$

$$y = 2\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{3} - 20\sqrt{3}$$

~~$x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}$~~

$$x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} - x + 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} = 4$$

$$y = 8 \cdot 4\sqrt{3}$$

$$x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} - x + 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}} = 4$$

$$2x - 20 \leq 8$$

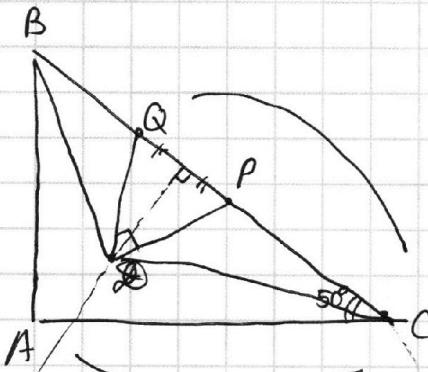
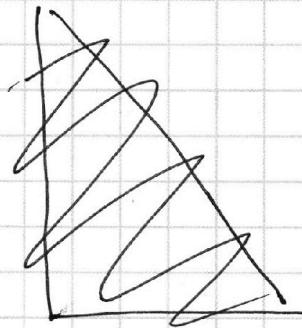
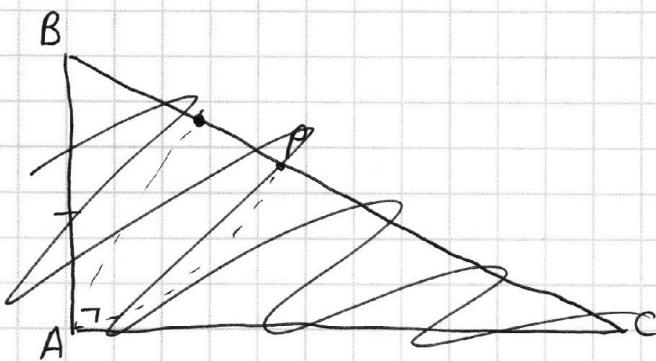
~~$x < 12$~~



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.

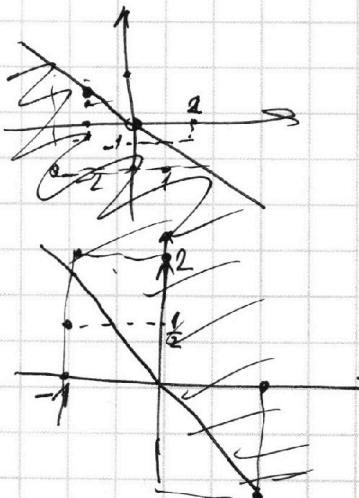
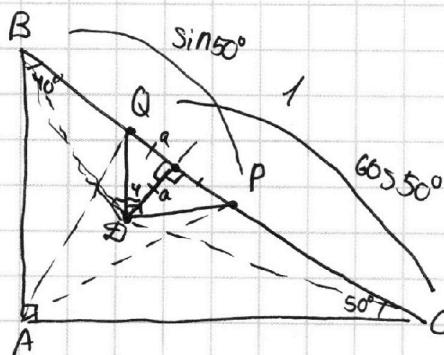
 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
ИЗ

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!

~~№7~~

$$\cancel{10} / (10 - 10 + 10) + (10 - 10 - 10)$$

$$y \geq -x$$



$$y > -x$$

$$\cancel{\sin 50 + \cos 50 - 1} = \cancel{\sin 50} \cancel{QP}$$

$$\tan 40 = \frac{\sin 50}{\frac{a+1-\cos 50}{a}}$$



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!

N5

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0 \quad x_1, x_2 \\ 3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0 \quad x_3, x_4 \end{array} \right.$$

$$x_1 = \frac{k+56}{3} \quad x_2 = \frac{k+66}{3}$$

$$\begin{array}{c} a=6 \\ a=2 \\ a=3 \\ \hline 8 \\ 6 \\ 5 \end{array}$$

$$x_3 = \frac{k+36}{3} \quad x_4 = \frac{k+86}{3}$$

$$x_1 + x_2 = a^2 - 2a = 2k + 116$$

$$\frac{a^3 - 2a^2}{3} = 2k + 116$$

$$a^2 - 2a = \frac{a^3 - 2a^2}{3}$$

$$4-2-7$$

$$3a^2 - 6a = a^3 - 2a^2$$

$$a^3 - 5a^2 + 6a = 0$$

$$\boxed{\begin{array}{l} a=0 \\ a=3 \\ a=2 \end{array}}$$

$$\begin{array}{c} x^2 - 5x + 6 = 0 \\ x=6 \\ x=2 \end{array}$$

$$x^2 - (9-6)x + 9 - 3 - 7 = 0$$

$$\underline{x^2 - 3x - 1 = 0}$$

$$\begin{array}{c} x^2 = 0 \\ 3x = 0 \end{array}$$

$$\begin{cases} x^2 = 7 \\ 3x^2 = -6 \end{cases}$$

$$3, 9, 27, 81$$

$$3x^2 - \frac{(27-18)x + 6 - 81 \cdot 3}{9} = 0$$

$$\underline{x^2 - 3x - 75 = 0}$$

$$81 - 6 = 75$$

$$\frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$9 + 4 \cdot 75 = \frac{309}{2} \sqrt{13}$$

$$\cancel{288} \quad \cancel{2}$$

$$\begin{array}{r} + 39 \\ 325 \\ \hline 96 \end{array} \quad D = 9 + 79 \cdot 4 = 325$$

$$\begin{array}{r} - 325 \\ 65 \\ \hline 13 \end{array} \quad =$$



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

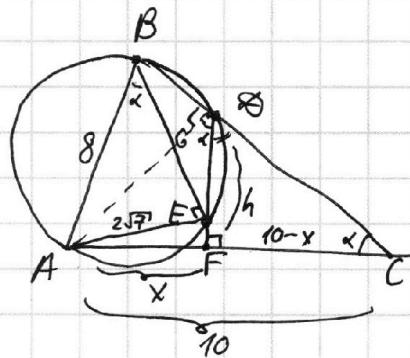
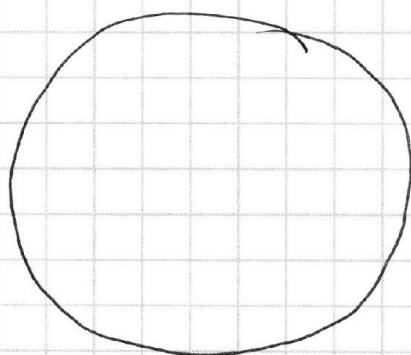
СТРАНИЦА  
ИЗ

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!

~~N2~~  
~~9999.9~~  
~~30001~~

~~12~~

N3



~~6+5=11~~

$$\cos \alpha = \frac{3}{4}$$

$$\frac{h}{10-x} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{h}$$

~~3~~

$$h = \frac{3x}{\sqrt{7}}$$

~~10x-x^2~~

$$10 \cdot (10-x) \cdot \frac{\sqrt{7}}{3} = \frac{3x}{\sqrt{7}}$$

$$10-x = \frac{9x}{7}$$

$$\frac{5}{65}$$

$$10 = \frac{168}{7}x \quad \cancel{x^3}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 325 \\ -26 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 82 \\ -69 \\ \hline 13 \end{array}$$

~~13~~

$$6t \cdot h + g \\ t = h + g$$

$$\triangle SAB = g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot 26 \cdot 13$$

$$\triangle SBC = g$$

$$(a^2 - a - 1)$$

2-81

2-7

2-3-6

8

6-32 = 26

$$\triangle SAB = g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot 26 \cdot 13$$

$$\triangle SBC = g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot 26 \cdot 13$$

- - - - -

~~1332~~

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!

N 1

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

$$\operatorname{tg}(x+y) = \frac{\cancel{x+y}}{1-xy}$$

$\cancel{6} \leftarrow 5$   
 $\cancel{5} \leftarrow 8$   
 $\cancel{8} \leftarrow 7$

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

$$= \frac{(xy)^4 + (yz)^4 + (zx)^4}{(xyz)^2}$$

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

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

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

$\cancel{4x^2}$   
 $\cancel{3x}$   
 $y=0 \quad x=0$   
 $\cancel{x=0} \quad z=0$   
 $y=0 \quad y=0$   
 $y=0 \quad z=0$

$$\begin{cases} y^2(y-2) = x(x-2) \\ x(y-2) = \frac{y}{x}(y-2)[\frac{y}{x}(y-2)-2] \end{cases}$$

N 2

$$300001 \quad n = 999\dots9 \quad 300001 = 9(111111)$$

$$x^2 - 2x + xy + y^2 - 2y = 0$$

$$\begin{cases} x^2 = (y-2)\left[\frac{y(y-2)-2x}{x}\right] \\ y^2(y-2) = x^2(x-2) \end{cases}$$

$\cancel{3x}$   
 $x-2 = \frac{y^2x}{y^2-2y-2x}$

44

18

$$\begin{array}{r} 666200+66 \\ 6002868 \\ 6002868 \\ \hline 666 \\ 100866 \end{array}$$

$$xy^2 - 2yx - 2x^2 - 2y^2 + 4y + 4x = y^2x$$

$$2x + 2y - x^2 - y^2 - xy = 0$$



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!

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

$$\frac{16}{3} = \frac{4}{9} + \frac{4}{3}$$

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

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

$$\underline{x+y+z=2}$$

$$z = x+y-2$$

$$\begin{aligned} y &= x + \cancel{y} - \cancel{2} \\ x^2 &= -2x + x^2 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

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

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

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y = x^2 + xy - 2x + xy + y^2 - 2y$$

$$\underline{2xy=0}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{1}{9} + \frac{4}{3}$$

$$\frac{16}{9} = \frac{4+12}{9}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$$

$$64+8=72$$

$$\begin{cases} x^2 - 2x = yx + y^2 - 2y \\ y^2 - 2y = x^2 + xy - 2x \end{cases}$$

$$\underline{x^2 = z^2 - 2z}$$

$$x^2 - 2x = xz$$

$$\underline{x-2=z} \quad \frac{z}{2} = \frac{8}{3}$$

$$x = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$$

$$z = -\frac{2}{3}$$

15

15

$$(z+2)^2 = z^2 - 2z$$

$$z^2 + 4 + 4z = z^2 - 2z$$

$$4z = -6z$$

15