



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 теленгра 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 недостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения  $3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 = 0$  являются четвертым и девятым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура  $\Phi$ , состоящая из всех точек, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют неравенству  $|x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}| + |x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}| \leq 4$ . 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                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

1) Множн.  $\Rightarrow x \cdot y \leq 0$  тк  $z \cdot (z - 2) \geq 0$

$\Rightarrow$  Многобран

$$\begin{matrix} \ominus \\ \oplus \\ \oplus \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \oplus$$

Все случаи  $x + y \neq z$  приводят к прогово-  
рению  $\Rightarrow$  не подходит.  $\Rightarrow$  лишь 1 решение  
Ответ:  $\frac{t^2}{3}$ .



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

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

СТРАНИЦА  
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 ~~1~~ ① Пусть  $x=y=z=a$ , но тогда  $a^2 = -2a + a^2 \Rightarrow a=0$

не удобн. усл. ~~и~~

② Пусть 2 какие-то переменные равны друг другу, а 3-ая не равна им (без симметрии выражения можно выбрать 6 пер. и приравнять)

Пусть  $x=z$

$$\Rightarrow y=x-2 \Rightarrow x^2 = (x-2)^2 - 2(x-2) = x^2 - 4x + 4 - 2x + 4$$

$$-6x = -8 \quad x = \frac{4}{3} \Rightarrow y = \frac{4}{3} - \frac{6}{3} = -\frac{2}{3}$$

$$\text{тогда } (x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = 2\left(\frac{4}{3} - \frac{6}{3}\right)^2 + \left(-\frac{2}{3} - \frac{6}{3}\right)^2 =$$

$$2 \cdot \frac{16}{9} + \frac{64}{9} = \frac{88}{9}$$

③ Пусть  $x \neq y \neq z$  / Тогда Тогда есть самый большой член, средний и самый маленький

Пусть  $x > y > z$  / В силу симметрии выбирает наименее и наибольш. член можно проигнорировать

Пусть  $z > 0 \Rightarrow y > 0 \quad x > 0$

$$xy > xz \text{ и } z(z-2) < y(y-2) \Rightarrow$$

противореч. Пусть  $z < 0 \quad x < 0 \quad y < 0$

$$xy < xz \text{ и } z(z-2) > (y-2)y \Rightarrow \text{противореч.}$$

Пусть  $z < 0 ; y < 0 ; x > 0$



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.

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

СТРАНИЦА  
— из —

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



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.

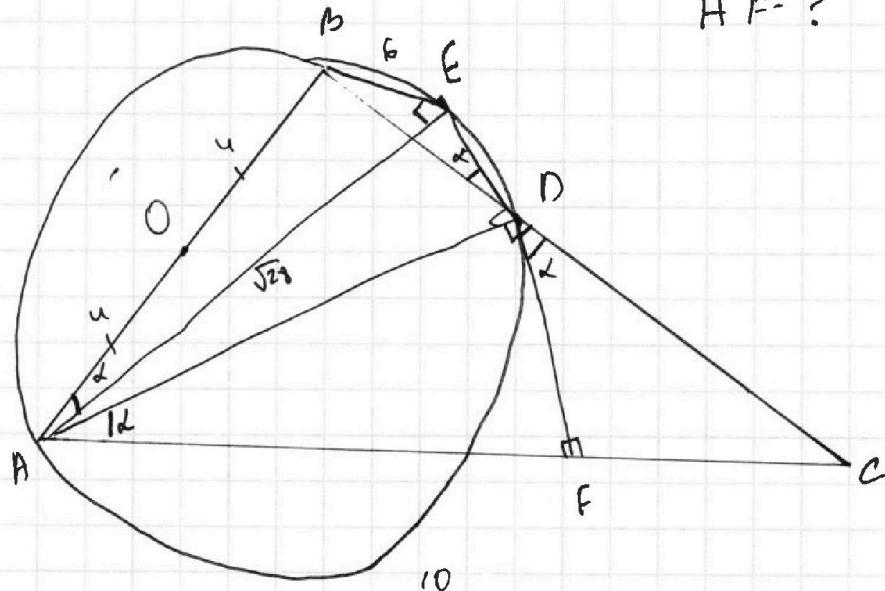
 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
1 из 1

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

$$AB = 8 \quad BE = 6 \quad AC = 10$$

$AF = ?$



① Проверим  $AE \perp BE$  ( $\angle BAE$  острый на  $\odot$  окр.  $\omega$ )  
 $\angle FDC = \angle EDB$  (~~внешний~~)  $= \angle BAE$

② Проверим  $AD$  ког тоже  $\perp BC$  тк  $\angle BDC$  острый на  $AB$ . - ③.

③  $AE$  (по Th Пифагора)  $= \sqrt{64 - 36} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$

$$\sin \alpha = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \Rightarrow AD = AC \cdot \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{2\sqrt{7}}{8} = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

$$④ AD = AC \cdot \cos \alpha = \frac{10 \cdot \sqrt{7}}{4} = \frac{5\sqrt{7}}{2}$$

$$AF = AD \cdot \cos \alpha = \frac{5\sqrt{7}}{8} = 4 \frac{3}{8}$$

Ответ:  $4 \frac{3}{8}$



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!

№ ① кон-бо вариантов выбрать  $\pi$  коробок из  $n$

$$= \frac{n!}{5!(n-5)!}$$

~~Где-то, кон-бо вариан~~

тусь, мы выбрали золотки с шариками

$$(n-3)!$$

кон-бо вариантов это сделать  $\frac{2!(n-5)!}{2!(n-5)!} \rightarrow$  (выбрали коробки с шариками)

$$P_1 = \frac{(n-3)!}{2!(n-5)!} \cdot \frac{5!(n-5)!}{n!} = \frac{5!}{2!} \cdot \frac{1}{(n-2)(n-1)(n)} \text{ оставшихся } n-3$$

② Аналогичного ум  $\ell$  коробок:  $\frac{n!}{\ell!(n-\ell)!} \rightarrow$  выбрать  $\pi$

~~бзды~~ выбрать 3 с шариками и выбрать  $\pi$ :  $\frac{(n-3)!}{4!(n-\ell)!}$

$$P_2 = \frac{(n-3)!}{4!(n-\ell)!} \cdot \frac{\ell!(n-\ell)!}{n!} = \frac{\ell!}{4!} \cdot \frac{1}{(n-2)(n-1)(n)}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\ell!}{4!} \cdot \frac{2!}{5!} = \frac{6 \cdot 2}{30} = \frac{1}{5} \text{ раз.}$$

Ответ: в 3,5 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.

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!

№5

$$x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 = 0 \quad x_1 = 66 \quad x_2 = 62$$

$$3x^2 - (a^3 - 2a^2) + 6 - a^2 = 0 \quad x_1 = 64 \quad x_2 = 69$$

$$x_1 + x_2 = x_1' + x_2' \Rightarrow a^2 - 2a = a^3 - 2a^2 \Rightarrow a \cdot (a-2) = \underline{\underline{a^2 / (a-2)}}$$

①  $\underline{\underline{a=0}}$

②  $a-2=0 \quad \underline{a=2}$

Ответ  $\begin{cases} a=0 \\ a=2 \\ a=3 \end{cases}$

③  $a \neq 0 \quad a \neq 2 \quad \underline{3=a}$



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**.

1

2

3

4

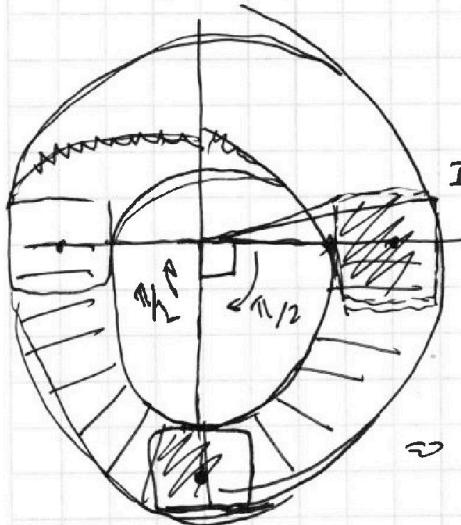
5

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!

~~S = pi \* R^2~~

При движении линейного зондера  
Всю область зашгр  $S_{\text{больш кр}} - S_{\text{мал кр}}$

$$+ S_{\text{малоугол}} \Rightarrow R_{\text{больш кр}} = \sqrt{\frac{2}{\pi \sin \alpha + 48}} =$$

$$\Rightarrow R_{\text{мал кр}} = 3$$

$$\Rightarrow S_{\text{б.к.}} = \pi R^2 = \pi \cdot 18^2 \Rightarrow S_{\text{б.к.}} = \frac{\pi \cdot 18^2 - \pi \cdot 6^2}{2} + 4 \cdot 8\sqrt{3} =$$

$$S_{\text{мал кр}} = \pi \cdot 6^2$$

$$= 64\pi + 8\sqrt{3} \neq 200,96 + 13,4 \neq \cancel{214,36}$$

Ответ:  $S = 64\pi + 8\sqrt{3}$  ( $\pi \approx 3,14 \quad \sqrt{3} \approx \cancel{1,73}$ )



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  
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!

№ 6

Усп раскрытии нодунес:

$$\text{I } |x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}}|$$

$$\oplus \quad x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} \geq 0$$

$$y \geq 20\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \cdot x$$

$$\ominus \quad x - 10 + \frac{y}{2\sqrt{3}} < 0$$

$$\text{II } |x - 10 - \frac{y}{2\sqrt{3}}|$$

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

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

$$\ominus \quad y \geq 2\sqrt{3}x - 20\sqrt{3}$$

$$\oplus \oplus \Rightarrow$$

$$2x - 20 \leq 4$$

$$x \leq 12$$

$$\ominus \ominus \Rightarrow$$

$$-2x + 20 \leq 4$$

$$x \geq 8$$

$$\oplus \ominus$$

$$\frac{y}{\sqrt{3}} \leq 4 \quad y \leq 4\sqrt{3}$$

$$y \leq 4\sqrt{3}$$

$$\ominus \oplus \quad -\frac{y}{\sqrt{3}} \leq 4 \quad y \geq -4\sqrt{3}$$

$$\oplus \ominus$$

$$y \geq -4\sqrt{3}$$

$$y \leq 4\sqrt{3}$$

$$-4\sqrt{3} \leq y \leq 4\sqrt{3}$$

$$-4\sqrt{3} \leq$$



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.

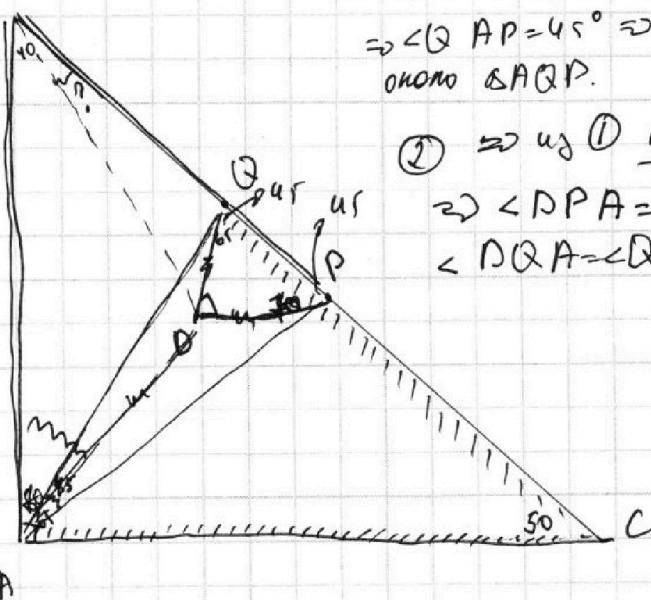
- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------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

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!

17

3



⑥ Из равенства  $\Delta AQC \sim \Delta BCP$ :

$$\angle CAQ = \angle CQA = 65^\circ$$

$$\angle BPA = \angle BAP = 90^\circ \Rightarrow \text{triangle } BPA \text{ is right-angled}$$

$\Rightarrow \angle QAP = 45^\circ \Rightarrow \triangle AQP$  - ищем вертикальные углы.

$$\textcircled{D} \Rightarrow \textcircled{I} \quad \underline{AD = DQ = DP}$$

$$\begin{aligned} \angle DPA &= \angle PAP = 20^\circ - 45^\circ = 25^\circ \\ \angle DQA &= \angle QAD = 65^\circ - 45^\circ = 20^\circ \end{aligned}$$



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!

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

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

$$\frac{x+y}{4z} + \frac{y+z}{4x} + \frac{z+x}{4y}$$

$$2z^2 - 4z - 2xy \rightarrow 2yz - 4x + 2x^2 - 2zx - 4y + 2y^2$$

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

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

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

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

$$-x^2 - y^2 - z^2 - 12$$

$$(z-1)^2 = xy + 1 \quad -\frac{132}{64}$$

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

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

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

$$x^2 \cdot (x-2) = z^2 (z-2)$$

$$x^2 (x-2)$$

$$z^2 \cdot (z-2) = y^2 (y-2)$$

$$x = y \quad \boxed{z=0 \vee}$$

$$z = y-2$$

$$y^2 = y^2$$

$$\underline{x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 4y - 4z + 12}$$

$$2z^2 + 2x^2 + 2y^2 - 4x - 4y - 4z - 2xy - 2zy - 2zx = 0$$

$$xy + 2z - 4x - 4y - 4z$$

$$yz + px \quad xy - 2z \quad xz - 2x + zx - 2z$$

$$zx + y$$

$$y \cdot (x-2) \quad x \neq y \quad x(z-2) \quad z \cdot (y-2)$$

$$z^2 - 2z - xy$$

$$D = 4 + 4xy$$

$$z = \frac{2 \pm 2\sqrt{1+xy}}{2} \quad 1 \pm \sqrt{1+xy}$$

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

$$\begin{cases} y = x \\ y = z \\ y = -z \end{cases}$$

$$x = -y$$



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!

$$x^2 - 2x^2 = -2x + x^2$$

$$x^2 = x^2 - 4x$$

$$x^2 - 4x + 4 - 2x + 4 - 6x + 8 = 0$$

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

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

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

$X =$

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

$$f(x) \geq g(x)$$

$$x^2 = x^2 - 4x + 4 - 2x + 4 \quad \boxed{12 \neq}$$

$$-6x = -3 \quad \boxed{8+}$$

$$x = \frac{4}{3} \quad z = \frac{4}{3} \quad \boxed{49}$$

$$\underline{x = \frac{4}{3}}$$

$$y = \frac{4}{3} - 2 = \frac{4}{3} - \frac{6}{3} = -\frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned} -6x &= -3 \\ x &= \frac{4}{3} \quad z = \frac{4}{3} \\ y &= \frac{4}{3} - 2 = \frac{4}{3} - \frac{6}{3} = \end{aligned}$$

$$y = \frac{7/3 - 2}{3} = \frac{4}{3} - \frac{6}{3} = -\frac{2}{3}$$

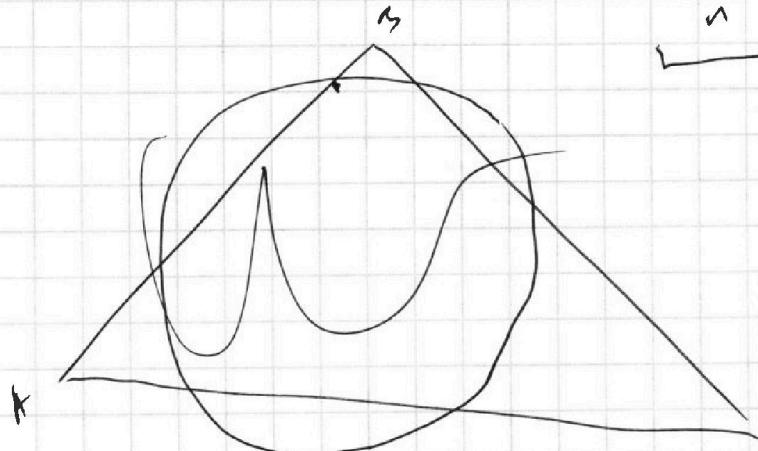


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

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



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

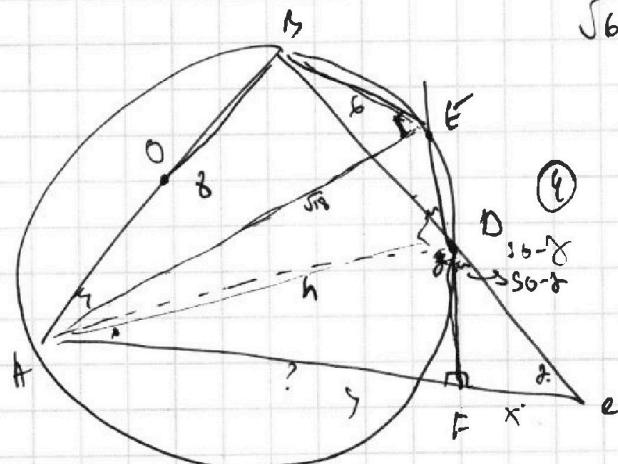
$$C_{(n-3)}^2 \cancel{\frac{(n-3)!}{(n-3)! \cdot 2}}$$

$$\frac{n}{3} \rightarrow 3 \quad \frac{(n-3)!}{(n-3)!} \cdot \frac{s!(n-s)!}{(n-2 \cdot n-1 \cdot n) \cdot 2}$$

$$\frac{h!}{\cancel{s}! (n-\cancel{s})!}$$

$$\frac{(n-3)!}{(n-\cancel{s})! \cdot \cancel{s}!}$$

$$\frac{h!}{n!} \frac{n-3!}{n!}$$



$$\sqrt{64-36}$$

$$180 - 30 - 90 + x$$

$$\frac{DE}{8} = \frac{PC}{6} = \frac{Dl^2}{\sqrt{16}}$$

$$h = \frac{FC \cdot \sqrt{16}}{6}$$

$$h^2 + BD^2 = 64$$

$$h^2 + CD^2 = 100$$

$$h = \frac{AC \cdot \sqrt{16}}{6}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ -36 \\ \hline 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ -32 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$x^2 + x\Delta_1 \\ x \cdot (x + \Delta_1) = -2x - \Delta_2$$

$$h^2 = \frac{x \cdot 16 \cdot y}{36}$$

$$+ x^2 + 2\Delta_2 x + \Delta_2^2$$

$$x \cdot (x + \Delta_2) = -x - \Delta_1 + x^2 + 2\Delta_1 x + \Delta_1^2$$

$$x^2 + \Delta_2 x$$

$$x \cdot (\Delta_1 - \Delta_2) = -2\Delta_2 + 2\Delta_1 + x \cdot (\Delta_2 - \Delta_1) \quad (\Delta_2 - \Delta_1) / (\Delta_1 - \Delta_2)$$

$$x = 2 + 2x - \Delta_2 - \Delta_1 / (-\Delta_2 - \Delta_1 + \Delta_1) \quad \frac{2 - \Delta_2 + 2\Delta_1}{3}$$

$$3x = 2 - \Delta_2 - \Delta_1 \quad y = \frac{2 - \Delta_2 + 2\Delta_1}{3}$$





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

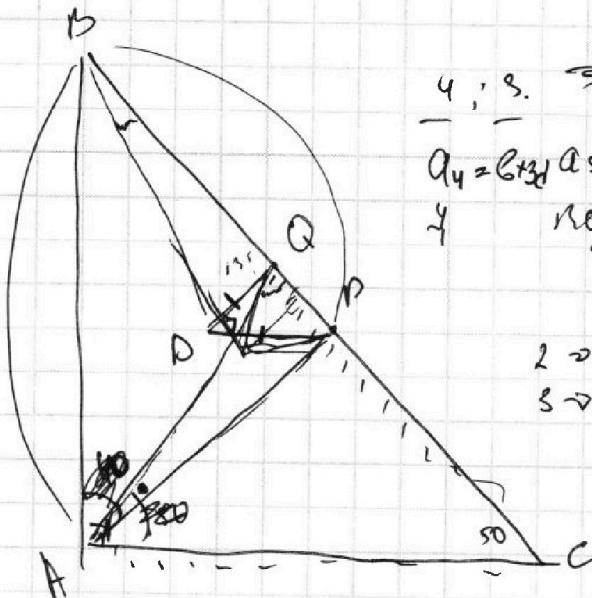
- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------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

$$-(a^2 - 2a) = b + (b + \Delta_1) \quad ? b + \Delta_1$$

$$b \cdot (b + \Delta_1) = a^2 + a - r \quad b^2 + b\Delta_1 = a^2 + a - r$$



4, 3.

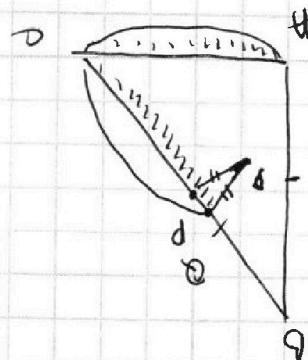
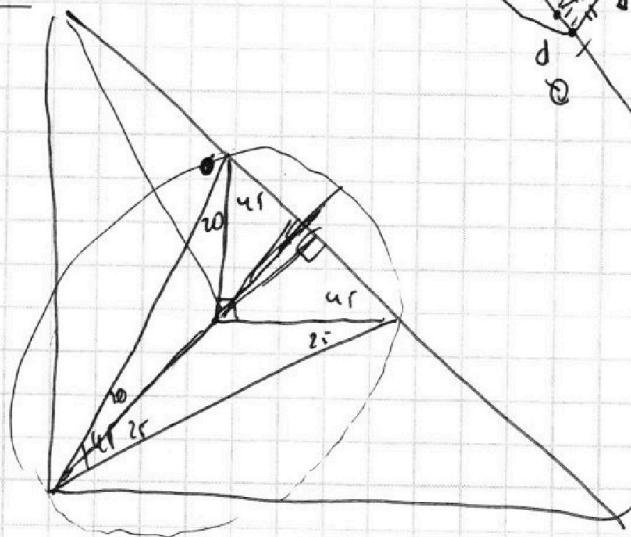
$$a_4 = b + 3d \quad a_5 = b + 6d \quad a_6 = b + 9d$$

$$2 \rightarrow 1 \quad 3 \rightarrow 2 \quad x > y > z$$

$$2(2-2)$$

$$(x-a)(x-b)$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 125 \\ \hline 55 \end{array}$$





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 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!

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

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

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

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

$$2x - 20x \leq 4$$

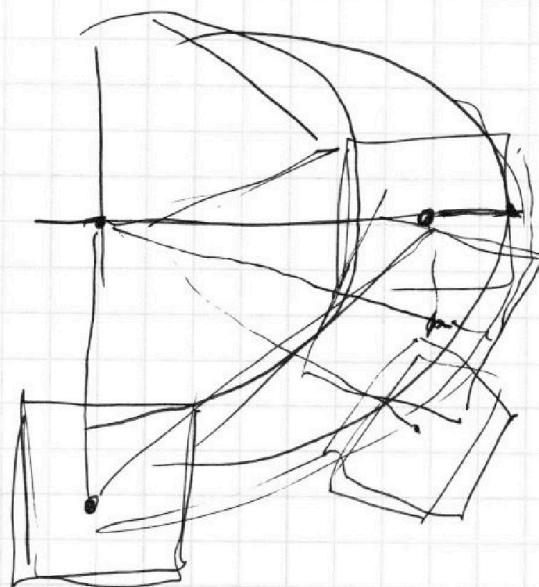
$$-18x \leq 4$$

$$x \geq \frac{2}{9}$$

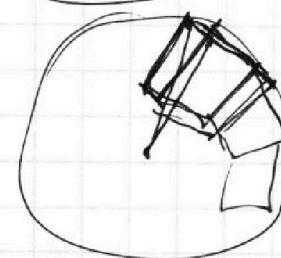
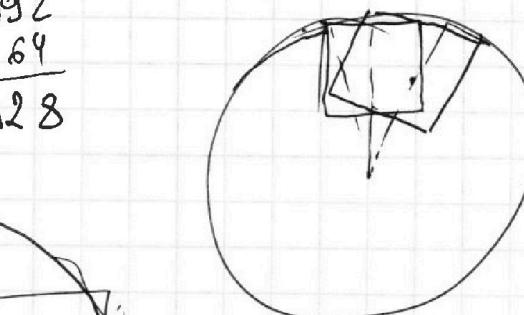
$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 144 \\ \hline 192 \end{array}$$

$$-3,4x + 228$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ - 192 \\ \hline 64 \\ - 64 \\ \hline 128 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 314 \\ \hline 314 \\ - 64 \\ \hline 150 \\ - 64 \\ \hline 86 \\ + 64 \\ \hline 220 \\ \times 8 \\ \hline 160 \\ + 200 \\ \hline 360 \\ - 360 \\ \hline 0 \end{array}$$





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

15

1

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!