



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 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 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. [5 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 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  $\angle DBC$ , 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 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!

если  ~~$x=y$~~  2 числа равны ( $x=y$ ) то

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

$$xz = x(x-2) \Rightarrow z = x-2 \Rightarrow$$

$$x^2 = (x-2)(x-4)$$

$$\Rightarrow x^2 = x^2 - 2x - 4x + 8 \Rightarrow \underline{x = \frac{4}{3}} \quad z = \underline{-\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = \frac{4}{9} + \frac{4}{9} + \frac{64}{9} = \underline{8}$$

принимая все равенства попарно

$$(xyz)^2 = xyz(x-2)(y-2)(z-2) \Rightarrow$$

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

$$xyz = xyz + 4y + 4z + 4x - 8$$

$$\Rightarrow 4(x+y+z) = 8 \Rightarrow \underline{x+y+z=2}$$

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

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

$$= 8 + 2(x^2 + y^2 + xy) - 4x - 4y$$



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!

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

~~2 x-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
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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!

$$n = \underbrace{99 \dots 9}_{30001} = 10^{30001} - 1 \Rightarrow n^3 = (10^{30001} - 1)^3$$

$$\Rightarrow 10^{90003} - 3 \cdot 10^{60002} + 3 \cdot 10^{30001} - 1$$

$$\begin{array}{r} \underbrace{99 \dots 9}_{30001} \quad \underbrace{700 \dots 02}_{60002} \quad \underbrace{999 \dots 9}_{30001} \\ \hline 90003 - 60002 - 1 \\ \hline 30000 \qquad \qquad \qquad 30001 \\ \hline 60002 \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{кон-во цифрок: } 30000 + 30001 = \underline{60002}.$$

Ответ: 60002.



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА

1 ИЗ 1

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

Пусть было  $k$  карточек (чтобы условие шло степен  
обязательно  $k \geq 7$ )

1) Рассмотрим  $p_1$  (вероятность выигрыша с выбором 5 карточек)

$$p_1 = \frac{n_1}{m_1} \quad (n_1 - \text{кол-во благоприятных соб.})$$

$$m_1 - \text{кол-во всех соб.}$$

$$m_1 = C_k^5 \quad (\text{по определению } C)$$

$$n_1 = C_{k-3}^2 \quad (\text{количество 5, 3 элемента которых заданы})$$

$$\Rightarrow p_1 = \frac{C_{k-3}^2}{C_k^5}$$

2) теперь найдем  $p_2$  (выбор 7 карточек)

( $n_2, m_2$  - аналогия для 7)

$$m_2 = C_k^7$$

$$n_2 = C_{k-3}^4$$

$$p_2 = \frac{C_{k-3}^4}{C_k^7}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{C_{k-3}^4 \cdot C_k^5}{C_k^7 \cdot C_{k-3}^2} = \frac{(k-3)(k-4)(k-5)(k-6) \cdot k(k-1) \dots (k-4)}{4! \cdot 5!} \cdot \frac{k(k-1) \dots (k-4)}{k(k-1) \dots (k-6) \cdot 7!} =$$

$$= \frac{1/4! \cdot 1/5!}{1/7! \cdot 1/2!} = \frac{2! \cdot 2!}{4! \cdot 5!} = \frac{2 \cdot 2}{3 \cdot 4} = \frac{7}{2}$$

Ответ: в 3,5 раза..



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!

$$P_1 = x^2 - (a^2 - 2a)x + a^2 - a - 7 \quad (\text{корни } x_1 \text{ и } x_2) \quad \begin{array}{l} x_1 - 6 \text{ мен} \\ x_2 - 7 \text{ мен} \end{array}$$

$$P_2 = 3x^2 - (a^3 - 2a^2)x + 6 - a^5 \quad (\text{корни } y_1 \text{ и } y_2) \quad \begin{array}{l} y_1 - 4 \text{ мен} \\ y_2 - 9 \text{ мен} \end{array}$$

$$\cancel{x_2 - x_1 = d} \quad x_1 + 3d = x_2 + 2d = y_1 + 5d = y_2$$

$$\cancel{x_2 = x_1}$$

(d - разность между соседними числами)

по III. Внета:  $x_1 + x_2 = 2x_1 + d = a^2 - 2a \quad | \Rightarrow$

$$y_1 + y_2 = 2x_1 + d = \frac{a^3 - 2a^2}{3}$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a = \frac{a^3 - 2a^2}{3} \Rightarrow \cancel{a} a(a-2) = \cancel{a} a(a-2) \cdot \frac{1}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ a-2=0 \Leftrightarrow a=2 \\ a/3=1 \Leftrightarrow a=3 \end{cases}$$

1) при  $a=0$ :

$$P_1 = x^2 - 7 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \pm\sqrt{7}$$

$$P_2 = 3x^2 + 6 = 0 \Rightarrow \cancel{x^2 + 2} \text{ нет корней}$$

$$\Rightarrow a \neq 0$$

2) при  $a=2$ :

$$P_1 = x^2 - 5 \Rightarrow x_{1,2} = \pm\sqrt{5}$$

$$y_2 - x_2 = x_1 - y_1 = 2d \Rightarrow$$

$$P_2 = 3x^2 - 26 \Rightarrow y_{1,2} = \pm\sqrt{\frac{26}{3}} \quad \Rightarrow \sqrt{\frac{26}{3}}$$

$$y_2 - y_1 = 5d = 5(x_2 - x_1) \Rightarrow 5 \cdot 2\sqrt{5} = 2\sqrt{\frac{26}{3}} \Rightarrow 5\sqrt{5} = \sqrt{\frac{26}{3}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 125 = \frac{26}{3} \text{ противоречие} \Rightarrow a \neq 2$$

3) при  $a=3$ :  $P_1 = x^2 - 3x - 1 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{3}{2} \pm \sqrt{\frac{13}{2}}$

$$P_2 = 3x^2 - 9x - 23 \Rightarrow y_{1,2} = \frac{3}{2} \pm \sqrt{\frac{13}{2}} \Rightarrow d = \sqrt{13} \quad \text{Ответ: 3.}$$

(непрямое доказательство по три разных d корни и число образует нулевого корня)



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 4

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!

Вспомогательная ось  $Oy$  в  $2\sqrt{3}$  раз. То есть если точка имеет координату  $(x, y)$  ~~тогда ось~~, и сделаем параллельный перенос <sup>вдоль</sup> по  $Ox$  на 10 вправо ~~то~~ то есть если точка имеет координату  $(x_2; y_2)$  после наших преобразований ось будет иметь координаты  $x'_2 = x - 10$ ;  $y'_2 = \frac{y}{2\sqrt{3}}$ .

Параллельный перенос очевидно не влияет на площадь фигур.

П. - докажем что после сдвига <sup>увеличить</sup> ~~увеличить~~ <sup>уменьшить</sup> ~~уменьшить~~ площадь в  $\frac{1}{2\sqrt{3}}$  раз. (То есть если у фигур была площадь  $S$ , после преобразования будет площадь  $S' = \frac{S}{2\sqrt{3}}$ )

Разобьем фигуру на <sup>элементарные</sup> квадраты ~~дх х дх~~  $(dx) \times (dy)$  (где  $dx$  и  $dy$  - очень малая величина) после преобразования каждой  $dy$  ~~или~~ будет иметь площадь

$$dx \cdot \frac{dy}{2\sqrt{3}} \Rightarrow \text{он уменьшит площадь в } \frac{1}{2\sqrt{3}}.$$

преципировать по всем элементарным частям то есть разбить фигуру и для всех фигур применим.



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 4

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!

Воле преобразования координат точек  $\Phi'$  ~~не~~ удовлетворяет той же условию.

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

разберем 2 случая относительно прямой

Получим

Заметим что это уравнение круга с центром в 0 и радиусом 2.

1) проверим что любая точка круга подходит,

пусть  $|x| \leq 2$ ;  $|y| \leq 2$

① если  $x$  и  $y$  одноименны

$$|x+y| + |x-y| = |x|+|y| + |x-y| \leq 2|\max(x;y)| \leq 4.$$

② если  $x$  и  $y$  разных знаков

$$|x+y| + |x-y| = |\max(x;y)| - |\min(x;y)| + |x|+|y| = 2|\max(x;y)| \leq 4.$$

2) проверим что других нет

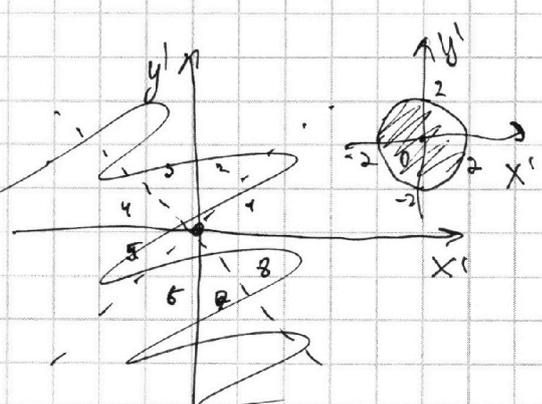
$$|x| > |y|; |x| > 2$$

пусть без учета единицы  $|x| > 2$ , то  $y$  или  $-y$

~~не~~ одноименны с  $x$  (Б.У.О. пусть  $y$ )

тогда  $|x+y| + |x-y| \leq |x|+|y| + |x-y| \geq 2|x|+|y| \geq 2|x| > 4.$

$\Rightarrow |x|+|y| + |x|-|y| = 2|x| > 4.$





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 4

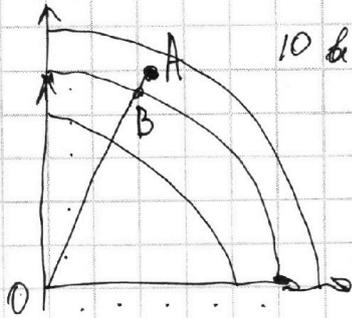
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



При этом были замечены все точки на расстоянии  $2$  от каждой точки этой дуги. Докажем что замеченная дуга будет дуга между дугой с радиусом  $8$  и радиусом  $12$  (оба центра в  $O$ ) (см. рисунок)

1) почему все точки подходят:

рассмотрим любую точку  $A$  в этой дуге, и проведем линию  $OA$ , пусть она пересечет ~~окружность~~ дугу с радиусом



$10$  в точке  $B$ .  $OB = 10$ ,  $OA \in [8; 12] \Rightarrow$

$$BA = |OB - OA| \leq 2$$

$\Rightarrow$  когда центр круга был в  $B$ ,

$A$  в кругу.



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  
4 ИЗ 4

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!

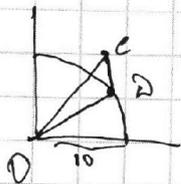
2) площадь дуги и сектора.

Предположим, что:

Пусть точка  $C$ , такая что  $CO \in [8; 12]$ , и тогда существует

наименьшая такая точка  $D$ , на дуге с радиусом

$10$  с центром  $O$ , что  $CD \leq 2$ .



$$OC \leq OD + CD \Rightarrow OC \leq 12$$

$$OD \geq OC + CD \Rightarrow OC \leq 8$$

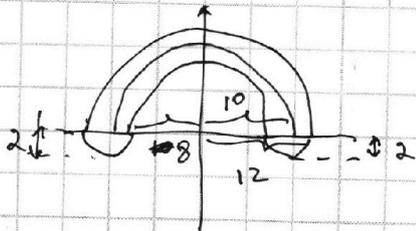
противоречие.

(неравенство  $\leq$ )

Площадь и площадь которую занимает такая фигура ( $S'$ ).

$$S' = \frac{\pi(12^2 - \pi 8^2)}{2} + 2\pi 2^2 = \pi \left( \frac{(12-8)(12+8)}{2} + 4 \right) \in$$

$\in 44\pi$



Менее верхним шлодиною ось  $Oy$ , и шлодиною  $(S)$  площадью  $10$

$$\textcircled{11} S = 44\pi \cdot 2\sqrt{3} = \underline{88\pi\sqrt{3}}$$

Ответ:  $88\pi\sqrt{3}$ .

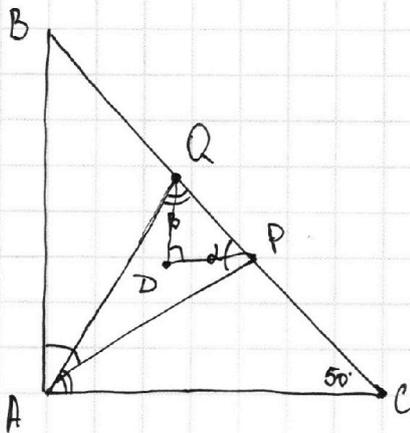


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!



$$1) AC = CQ \Rightarrow \angle CAQ = \angle CQA = \frac{180^\circ - \angle BCA}{2} = \frac{65^\circ}{2} = \beta.$$

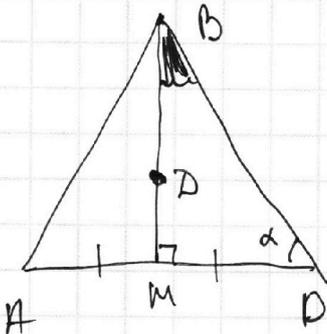
$$2) AB = BP \Rightarrow \angle BAP = \angle BPA = \frac{180^\circ - \angle ABP}{2} = \frac{180^\circ - (90^\circ - \angle BCA)}{2} = 70^\circ = \alpha.$$

$$3) \angle PAQ = \angle BAC - \alpha - \beta = \alpha + \beta - 90^\circ = 45^\circ.$$

$$4) \angle DQP = 2\angle QAP \text{ и } DQ = DP \Rightarrow D \text{ — середина } \angle QP \Rightarrow$$

D — центр описанной окружности  $\triangle AQP$  окружности (по двум условиям достаточно т.к. угол на стороне  $\angle QAP$  меньше)

$$5) \text{ из 4) } \Rightarrow D \text{ — середина } AP, B \text{ тоже — середина } AD \text{ (т.к. } BA = BP)$$



$$6) \Rightarrow \angle DBP = \frac{1}{2} \angle ABP \text{ (Фалеса = диаметр } \triangle AQP)$$

$$\Rightarrow \angle DBC = \angle DBP = \frac{1}{2} \angle ABE =$$

$$= \frac{1}{2} (90^\circ - \angle BCA) = \underline{20^\circ}$$

Ответ:  $20^\circ$ .



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА

\_\_ ИЗ \_\_

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

$xy = z(z-2)$        $(z-2)^2 + (x-2)^2 + (y-2)^2 = ?$   
 $yz = x(x-2)$        $\frac{y-2}{x-2} = \left(\frac{x}{y}\right)^2$   
 $xz = y(y-2)$        $(x-2)^2 \cdot \left(1 + \left(\frac{x}{y}\right)^4 + \left(\frac{x}{z}\right)^4\right) = ?$   
 $z^2 = xy + 2z$        $(x+y+z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2zx$   
 $x^2 = zy + 2x$   
 $y^2 = xz + 2y$        $(x+y+z+1)(x+y+z-1) = x^2 - 2$   
 $= x^2 + 2xy + 2xz + x^2 + 2yz + y^2 + 1$   
 $x = y$   
 $(x-y-2)$        $(x+y+2)(x+y-2)$        $xz = x(x-2)$   
 $(S)^2 = 2(x+y+z)^2$        $(x+y+z+1)(1-x-y-2)$        $x^2 = z(z-2)$   
 $x+y-2$        $x-y+2$        $z = (x-2)$   
 $x^2 = (x-2)(x-4)$   
 $xyz \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2y - 2z$        $x^2 = x^2 - 2x - 4x + 8$   
 $\frac{x^2}{2} + \frac{x^2}{2} \geq 2 \cdot \frac{x^2}{2}$        $u = x + 2x$   
 $x^2 \leq \geq 2x$        $u = 3x -$   
 $(x-2)(y-2)(z-2) \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right)$        $x = \frac{4}{3}$   
 $z = -\frac{2}{3}$



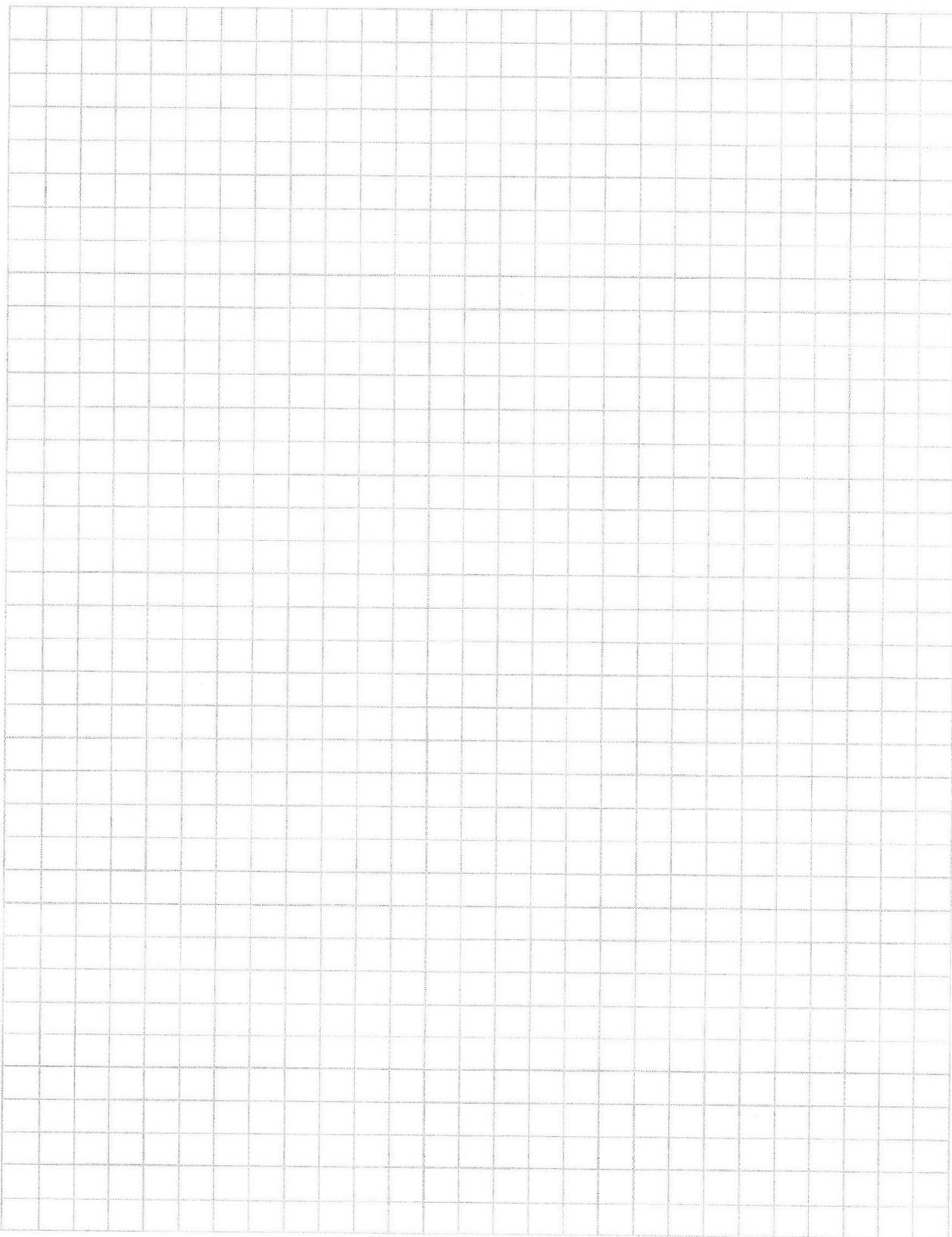
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



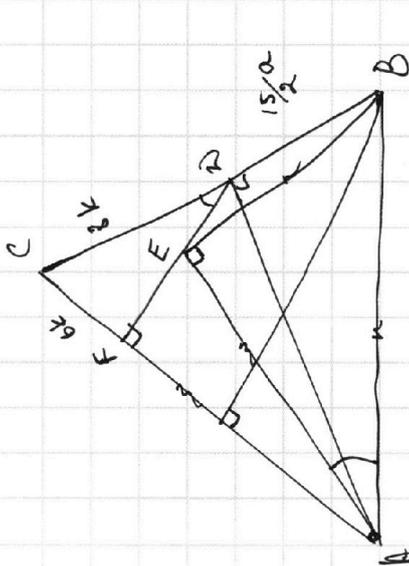


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

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!



$8k \cdot 8ka = \frac{15}{2}a$

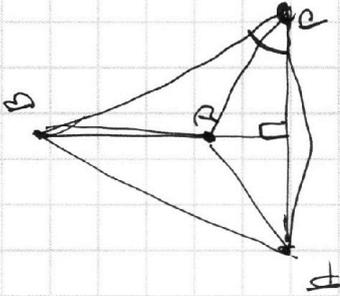
$8k = \frac{15}{2}$

$k = \frac{15}{16}$

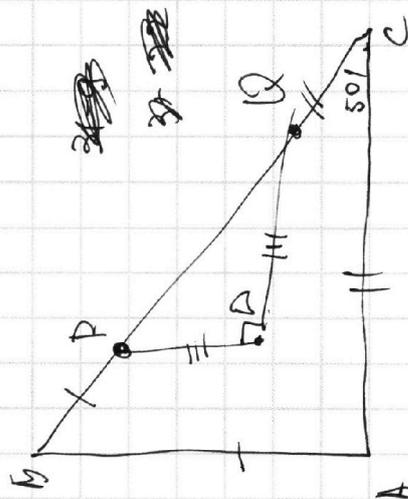
$AF = 10 - \frac{15 \cdot 6}{16}$

$AF = \frac{160 - 90}{16} = \frac{70}{16}$

$90 - \beta =$   
 $= \textcircled{30}$



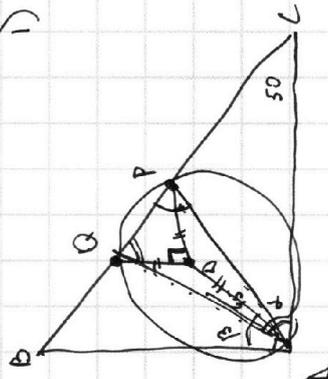
1)  $D \in \Delta AQP \rightarrow \in \Delta ABP$



$-2x - 1$

$-1x - 2$

$\Rightarrow$



$d = 65$   
 $45 \cdot p = 70$

135

45







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!

2 4 9-10  
29.4  
280 36  
316+9  
325

27-18  
27.9  
24  
AF-2  
AC=10  
AB=8  
BE=6

27-18  
27.9  
24  
38-64-34  
34  
28

300001  
10 - 1  
3  
2-2-2-2-2  
8-9 32  
6-32  
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$   
300003 300001  
10 - 3-10 + 3-10 - 1

36+6u  
5 0 0 0 0 0

325/6 \* 85  
25/65 3  
222

65/13  
8

36+6u  
C<sub>1</sub><sup>5</sup>  
C<sub>2</sub><sup>2</sup>  
C<sub>3</sub><sup>2</sup>  
C<sub>4</sub><sup>3</sup>  
k-выбора

100000  
9999...7000030000  
38  
29999

28k<sup>2</sup> + 100 + 36k<sup>2</sup> - 120k = y<sup>2</sup>  
4 = 64 = x<sup>2</sup>  
40 60k

36 + 84k<sup>2</sup> - 120k = x<sup>2</sup>  
 $(k-3)(k-4)(k-5)(k-6)/4!$   
5!/2!  
k(k-1)...(k-6)  
7! ⇒ 7!/4!  
k(k-1)(k-2)

7/2  
5!  
7!/4!  
5!/2!  
6.7/3.4

29.4  
280 36  
316+9  
325

27-18  
27.9  
24  
AF-2  
AC=10  
AB=8  
BE=6

300001  
10 - 1  
3  
2-2-2-2-2  
8-9 32  
6-32  
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$   
300003 300001  
10 - 3-10 + 3-10 - 1

36+6u  
5 0 0 0 0 0

325/6 \* 85  
25/65 3  
222

65/13  
8

36+6u  
C<sub>1</sub><sup>5</sup>  
C<sub>2</sub><sup>2</sup>  
C<sub>3</sub><sup>2</sup>  
C<sub>4</sub><sup>3</sup>  
k-выбора

100000  
9999...7000030000  
38  
29999

28k<sup>2</sup> + 100 + 36k<sup>2</sup> - 120k = y<sup>2</sup>  
4 = 64 = x<sup>2</sup>  
40 60k

36 + 84k<sup>2</sup> - 120k = x<sup>2</sup>  
 $(k-3)(k-4)(k-5)(k-6)/4!$   
5!/2!  
k(k-1)...(k-6)  
7! ⇒ 7!/4!  
k(k-1)(k-2)

7/2  
5!  
7!/4!  
5!/2!  
6.7/3.4



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!

$x, y, z \neq 0$        $x, y, z \neq 2$   
 $xy = -2z + z^2 = z(z-2)$        $a^2 + b^2 = c^2$   
 $yz = -2x + x^2 = x(x-2)$        $abc = (a+b+c)$   
 $zx = -2y + y^2 = y(y-2)$

$|x| \neq \max$   
 $x \neq 0 \Rightarrow$   
 $|x-2| \Rightarrow |x| \geq |y| \geq |z|$   
 $\Rightarrow |x-2|x| \geq |y|z|$

$\frac{a+b}{c+2} = \frac{c(c+2)}{a(a+2)}$   
 $\frac{a+b}{c+2} = \frac{c(c+2)}{a(a+2)}$   
 $\frac{(a+b)^2}{(c+2)^2} = \frac{c^2(c+2)^2}{a^2(a+2)^2}$   
 $\frac{a^2}{c^2} = \frac{c^2}{a^2} = \frac{2(c+2)}{(c-2)}$   
 $\Rightarrow a = c$   
 одного знака       $\Rightarrow x > 0$

$\frac{a}{c} = \frac{c}{a} = \frac{2(c+2)}{(c-2)}$   
 $\Rightarrow (x-2)(y-2) = (z-2)$   
 $\rightarrow$  одного знака

$\Rightarrow x, y, z < 2$   
 $-1 < x < 1$   
 $-1 < y < 1$   
 $-1 < z < 1$

$x(x-2) = ab$   
 $\frac{1}{4} \cdot 2 \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$   
 $1 \frac{1}{4} \cdot \frac{5}{4}$   
 $x^2 = 2(2+x)$   
 $yz = x(2-x)$   
 $xz = y(2-y)$

$xy = (x-2)(y-2)(z-2)$   
 $z < 0$   
 $z > 0$

$z > 0$   
 $z(2-2) = xy$   
 $z-2 < 0$   
 $abc^2 = \left(\frac{1}{c^2} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}\right)$   
 $\# 1 - 1 - 1$   
 $\left(\frac{xy}{z}\right)^2 + \left(\frac{xz}{y}\right)^2 + \left(\frac{yz}{x}\right)^2$   
 $xy^2 \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = z(2-2) + x(x-2) + y(y-2)$