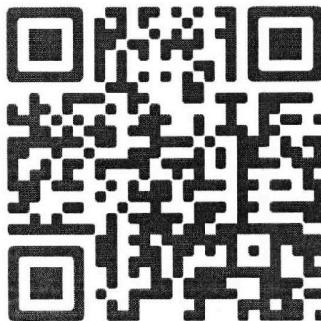


МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 10 КЛАСС. Вариант 5

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

$$\begin{cases} xy = 3z + z^2, \\ yz = 3x + x^2, \\ zx = 3y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения  $(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2$ , если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа  $n$  состоит из 40 000 девяток. 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  $AC = 10$ ,  $AB = 6$ ,  $BE = 5$ .
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 шесть коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , при которых корни уравнения  $x^2 - (a^2 - a)x + a - 5 = 0$  являются пятым и шестым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения  $4x^2 - (a^3 - a^2)x + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$  являются третьим и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура  $\Phi$ , состоящая из всех точек, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют неравенству  $\left|x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| + \left|x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| \leq 3$ . Фигуру  $\Phi$  непрерывно повернули вокруг начала координат на угол  $\pi$  против часовой стрелки. Найдите площадь фигуры, которую 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  $\angle DCB = 20^\circ$ .



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                        |
| <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!

Вычитая из первого ур-я второе, получим  $y(x-z) = 3(x^2 - z^2)$  +  
 $+ z^2 - x^2 \Leftrightarrow (x+y+z-3) = 0$ . Значит либо  $x=3$ , либо

$x+y+z=3$ . В первом случае рассмотрим первое и ~~второе~~ третье уравнение (оставили только  $x$ ):  $\begin{cases} xy = 3x + x^2 \\ x^2 = 3y + y^2 \end{cases} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = x+3 \\ x^2 = (x+3)^2 + 3(x+3) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x+3 \\ x^2 = x^2 + 9x + 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = 1 \end{cases}$$

Следовательно все возможные тройки, полученные из тройки  $(-2; 1; -2)$  перестановкой, будут решениями системы.

В выражении  $(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2$  ~~переменные~~ симметричны, поэтому его **\*** значение при любой перестановке равно  $(3-2)^2 + (3-2)^2 + (3+1)^2 = 1+1+16=18$

Рассмотрим случай  $x+y+z=3$ . Сложим все 3 ур-я исходной системы:  $xy + yz + zx = 3(x+y+z) + x^2 + y^2 + z^2$ . Добавим к обеим частям  $2(xy + yz + zx)$  и получим, что  $3(xy + yz + zx) = 3(x+y+z) + (x+y+z)^2 = 9+9=18$ , т.е.  $xy + yz + zx = 6$ .  $(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2 = 2x^2 + y^2 + z^2 + 2(x+y+z)^2 + 6(xy + yz + zx) = 2(x+y+z)^2 + 2(xy + yz + zx) + 6(x+y+z) + 27 = 2(9+9)+2\cdot6+6\cdot3+27=42$ .

Ответ: 18 или 42



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!

Используя  $n = 10^k - 1$ , где  $k = 40000$ , тогда

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

На рисунке 1 показано число  $10^{3k}$ ,

на рисунке 2 показано число  $10^{3k} - 3 \cdot 10^{2k}$

(или прибавлено к нему  $3 \cdot 10^{2k}$ , то

получим  $10^{3k}$ , показанное выше),

затем на рисунке 3 число  $10^{3k} - 3 \cdot 10^{2k} + 3 \cdot 10^k$ , а напротив

на рисунке 4 представлено число  $10^{3k} - 3 \cdot 10^{2k} + 3 \cdot 10^k - 1$ .

Как видно, это содержит  $2k+1$  четвертак или  $2 \cdot 40000 - 1 =$

$= 79999$ . Ответ: 79999 четвертак

рис 1)  $\underbrace{100\dots0}_{k} \underbrace{00\dots0}_{k} \underbrace{00\dots0}_{k}$

рис 2)  $\underbrace{99\dots9}_{K-1} \underbrace{700\dots0}_{K} \underbrace{00\dots0}_{K}$

рис 3)  $\underbrace{99\dots9}_{K-1} \underbrace{700\dots0}_{K-1} \underbrace{300\dots0}_{K}$

рис 4)  $\underbrace{99\dots9}_{K-1} \underbrace{700\dots0}_{K-1} \underbrace{299\dots9}_{K}$



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

Задача. АВ - диаметр окружности  $\omega$ , тогда  $\angle ADB = 90^\circ$ ,

н.е. D - ортогоцентр высоты из A на BC.

Нужно по условию  $E \in \omega$  н.е.  $\angle AEB = 90^\circ$ .  
 $(AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{11})$

Если  $\angle AED = 90^\circ$ , то

$\angle ADB =$

Изюмова  $\angle ABD = \angle AEF$  (~~внешний~~ вписанный), тогда  $\triangle ADB \sim$

$\triangle AFE$  подобен,  $\frac{AD}{AF} = \frac{AB}{AE} \Leftrightarrow AF = \frac{AD \cdot AE}{AB}$ .

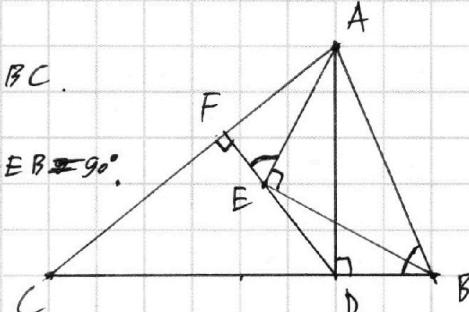
По ~~по~~ треугольнику  $\triangle ADC$  из подобия  $\triangle AFD$  к  $\triangle ADC$  получаем

$AD^2 = AF \cdot AC$ , откуда  $AF = \frac{AD^2}{AC}$ . Получаем:  $\frac{AD^2}{AC} = \frac{AD \cdot AE}{AB}$ .

Изюмова  $AD = \frac{AC \cdot AE}{AB}$ ,  $AF = \frac{AC \cdot AE^2}{AB^2} = \frac{10 \cdot 11}{36} = \frac{55}{18}$

Ответ:  $AF = \frac{55}{18}$

~~ABD~~





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!

Каждый развернутый пакетчик в первом случае, это  
как-то блокирующий наборов делит на общее кол-во  
блокирующих  
наборов. Тогда коробок  $x$ , тогда ~~последнего~~<sup>в</sup> ряда

$\frac{(x-3) \cdot (x-4)}{2}$  (т.к. пакетчик 2 коробки из  $x-3$ , 1 коробка из  
меньшего), а брови  $\frac{x(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}$ . Их отнимем

если  $\frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{x(x-1)(x-2)}$ . В случае, если можно достичь 6 коро-

бок, число блокирующих есть  $\frac{(x-3)(x-4)(x-5)}{3 \cdot 2}$ ,

а брови  $\frac{x(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}$ , вероятность

выигрыша есть  $\frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{x(x-1)(x-2)}$  - 6 в 2 раза больше, чем

в первом случае. Стоит отметить, что если изначально коробок меньше 5, то вероятность как была 1, так 1 и осталась, итак увеличилась в 2 раза.

Ответ: если коробок меньше 5, то не изменилась, итак вероятность 6 в 2 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.



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

Заметим, что сумма 5 и 6 членов некой арифметической прогрессии равна сумме 3 и 8. Говорят  $x_3, x_5, x_6$  и  $x_8$  — 3-й, 5-й, 6-й и 8-й члены сеяния. Тогда  $x_5 + x_6 = x_3 + x_8$ .

По 7-му правилу Виетта: м.к.  $x_5$  и  $x_6$  — корни кв. ур-я,

$$\text{т.о. } x_5 + x_6 = a^2 - a; \quad a x_3 + x_8 = \frac{a^3 - a^2}{4}. \quad \text{Чтобы иск.:}$$

$$\frac{a^3 - a^2}{4} = a^2 - a \Leftrightarrow a^3 - 5a^2 + 4a = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a=0 \\ a^2 - 5a + 4 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=0 \\ a=1 \\ a=4 \end{cases}$$

~~Заметим также, что корни из этого уравнения являются корнями, у которых ур-я. условия: при  $a=0$ :  $x^2 = 0$  — первое ур-е, корни 0 и 0;~~

~~корни  $\pm 1$ .~~ Заметим также, что  $x_6 - x_5 = 5(x_8 - x_3)$  (поскольку они состоят в одной арифм. прогрессии).

Более это условие надо проверять и для всех  $a$ :

1) при  $a=0$ :  $x^2 - 5 = 0$  — первое ур-е, корни  $\sqrt{5}$  и  $-\sqrt{5}$  — корни  $4x^2 - 4 = 0$  — второе ур-е, корни 1 и -1.

— не удовл. условию  $x_6 - x_5 = 5(x_8 - x_3)$  ( $2\sqrt{5} \neq 5 \cdot 2$ )

2) при  $a=1$ :  $x^2 - 4 = 0$  — первое ур-е, корни 2 и -2;

$4x^2 - 4 = 0$ , корни  $\frac{1}{2}$  и  $-\frac{1}{2}$ . — не удовл. условию ( $4 \neq 5 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}$ )

3) при  $a=4$ :  $x^2 - 12x - 1 = 0$  — первое ур-е, корни  $\frac{12 \pm \sqrt{148}}{2} = 6 \pm \sqrt{37}$   
 $4x^2 - 48x - 3812 = 0$  — второе ур-е, корни:  $\frac{48 \pm \sqrt{3956}}{2} = 6 \pm \sqrt{999}$



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!

Я видел, что корни не удовл. условию.

Ищете таких а, чтобы условие задачи выполнялось,  
на параметров  
не существует. Ответ: ~~0~~ таких ~~решений~~ нет



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

СТРАНИЦА  
1 из 3

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

Рассмотрим график  $|x+y| + |x-y| \leq 3$ .

Это граница и внутренность области

квадрата, вершины которого

имеются координаты  $(1,5; 1,5)$ ,  $(1,5; -1,5)$ ,

$(-1,5; -1,5)$  и  $(-1,5; 1,5)$ . (также

здесь все координаты кратны

3). Условие  $|x| \leq 1,5$  и  $|y| \leq 1,5$  — подходит). Докажем,

что другие не подходит. Рассмотрим  $x-y=k$ , тогда  $x=y+k$ ,

$|2y+k| + |k| \leq 3$ . Сл.к.  $|k| \geq 0$ , то  $|2y| \leq 3$  т.е.  $|y| \leq 1,5$ ,

значит  $|x| \leq 1,5$ . Теперь рассмотрим график

$\left|x + \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| + \left|x - \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| \leq 3$ . Его можно получить из первого

графика, ~~если~~ "растянуть" по оси  $y$ , т.е. мы получим

прямоугольник с вершинами  $(1,5; 9\sqrt{3})$ ,  $(1,5; -9\sqrt{3})$ ,  $(-1,5; 9\sqrt{3})$

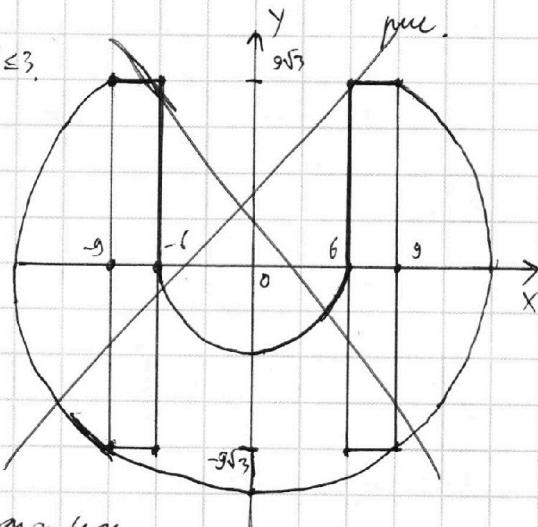
и  $(-1,5; -9\sqrt{3})$  (доказательство этого утверждения

аналогично высказыванию для первого графика с

одним отличием: вместо  $|y| \leq 1,5$  будем  $\left|\frac{y}{6\sqrt{3}}\right| \leq 1,5 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow |y| \leq 9\sqrt{3}$ , отсюда и матче ~~не~~ будем ~~найдем~~ по оси

ординат у вершин прямоугольника). Чтобы получить





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.

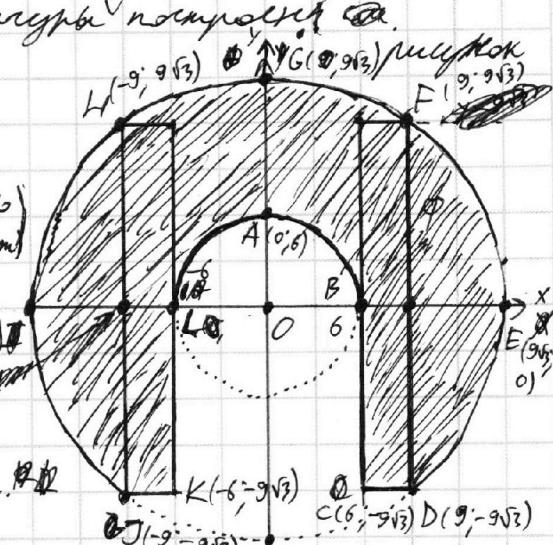
- |                            |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|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

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 3

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

график из условия, нужно лишь „сместить“ предыдущий график на  $\frac{75}{2}$  вправо. Получим новый полигон, вершинами которого будут точки  $(9; 9\sqrt{3})$ ;  $(9; -9\sqrt{3})$ ;  $(6; -9\sqrt{3})$  и  $(6; 9\sqrt{3})$ . (закономерность симметрии относительно оси  $x$  очевидна). Итак, график фигуры  $\Phi$  построена.

На рисунке не в масштабе показан график фигуры  $\Phi$  на плоскости (O-координаты) (штриховкой обозначена область, которую заместила фигура при повороте).



Рассмотрим для удобства точки  $AB$ .

Положение точки  $D$  и  $F$  фигуры — наиболее удалены от центра, с центром  $O$  и по эти замкнуты окр-ти радиуса  $R = \sqrt{(9\sqrt{3})^2 + 9^2} = 18$ .

$B$  — ближайшая к началу координат, поэтому окр-ти с центром

$BO$  и радиусом  $r=6$  не будет замкнута.  $\angle BOJ = \arctan \frac{9\sqrt{3}}{9} =$

$= 60^\circ$ , ~~и~~  $\angle EOD = 60^\circ$ , тогда  $\angle JOD = 120^\circ$ . Получаем

площадь сектора  $JD$ , не включуюю в замкнутую фигуру:  $S = \pi \cdot R^2 \cdot \frac{120^\circ}{360^\circ} - S_{OJD} = 54\pi - 81\sqrt{3}$  (\$S\_{OJD} =



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  
3 ИЗ 3

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

$$= \frac{1}{2} \cdot 7D \cdot g \sqrt{3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 18 \cdot 9\sqrt{3} = 81\sqrt{3}) . S_{KLB} = CK \cdot CB = 9\sqrt{3} \cdot 6 = 54\sqrt{3}$$
$$= 108\sqrt{3} ; S_{LAB} (\text{половинка}) = \frac{1}{2} \pi r^2 = \frac{1}{2} \pi \cdot 6^2 = 18\pi.$$

Ищем большую окружность  $\pi R^2$ , из неё надо вычесть  $S_c$ ;

$S_{KLB}$  и  $S_{LAB}$  чтобы получить искомую площадь. Т.к.,  
она равна  $324\pi - (54\pi - 81\sqrt{3}) - 108\sqrt{3} - 18\pi =$

$$= 252\pi - 18\sqrt{3}$$

Ответ:  $252\pi - 18\sqrt{3}$



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

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

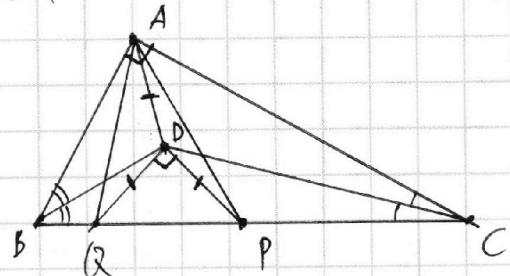
Было  $\angle B = 2\beta$ ,  $\angle C = 2\gamma$ , тогда  $\beta + \gamma = 45^\circ$ . ( $\angle BAP = \angle BPA = \frac{180 - ABP}{2} = 90 - \beta$ )  
 $(\angle QAC = \angle AQC = \frac{180 - QC}{2} = 90 - \gamma)$

$$\angle QAP = \angle BAP + \angle QAC - \angle BAC =$$

$$= 90 - \beta + 90 - \gamma - 90 = 90 - (\beta + \gamma) = 45^\circ.$$

т.к.

так как  $D$  равноудалена от



Р и Q, а также  $\angle QAP = \angle \frac{QDP}{2}$  (а именно  $45^\circ$ ), то

$D$  - центр окружности, описанной около  $\triangle APB$  (лучше

говоря,  $QD = DP = AD$ ). Тогда из равенства

$\triangle ABD \cong \triangle PBD$  (по 3 сторонам) получаем, что  $BD$  - бисектриса

угла  $\angle B$ , аналогично  $CD$  - бисектриса  $\angle C$ . Тогда  $D$  -

- центр  $\triangle ABC$ ,  $\angle BDC = 90 + \frac{\cancel{\angle BAC}}{2} = 90^\circ + \frac{90^\circ}{2} = 135^\circ$ ,

тогда  $\angle DBC = 180^\circ - \angle BDC - \angle DCB = 180^\circ - 135^\circ - 25^\circ = 20^\circ$

Ответ:  $\angle DBC = 25^\circ$



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**.

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!

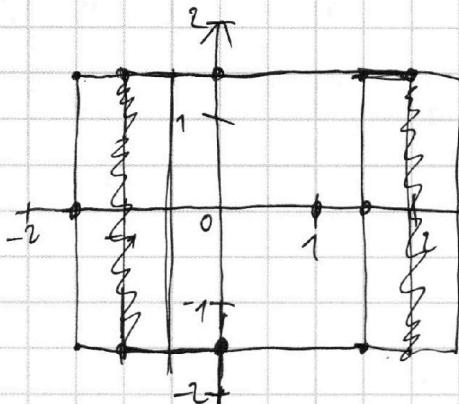


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 \_

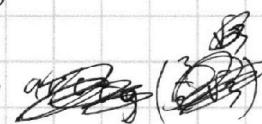
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!



$$148 = 4 \cdot 37$$

$$2\sqrt{37}$$

$$\pi R^2$$



$$x^2 - 12x - 953 = 0$$

$$3956 = 1978 \cdot 2 =$$

$$= 4 \cdot 994$$

$$\frac{(x-3)(x-4)}{2}$$

$$\frac{(x(x-1)(x-2)(x-3)(x-4))}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}$$

$$256 + 32 - 4096 - 4 = -288$$

$$94 \quad 500 - 3 = 4974080 \quad 3812$$

$$\frac{2000-22}{1978} = \frac{1978}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{288}{3812}$$

$$x(x-1)(x-2) = \frac$$



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**.

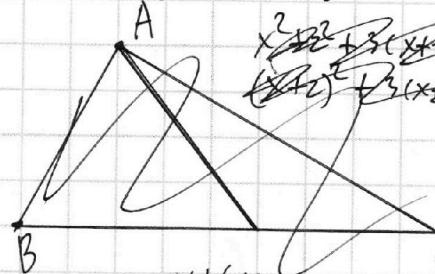
- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!

$$x_5^2 - (a-1) \cdot 9 \cdot x_5 + 9 \cdot 5 = 0$$

$$x_6 - (a-1) \cdot 9 \cdot x_6 + 9 \cdot 5 = 0$$

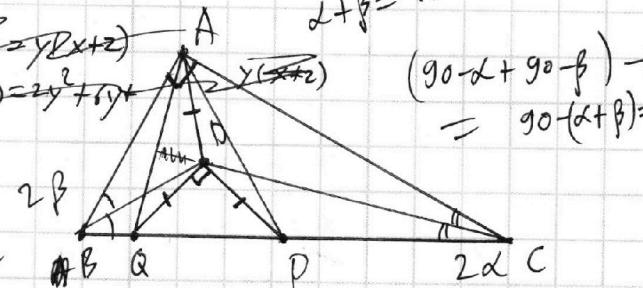


$$4x_3^2 - a^2(a-1)x_3 + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$$

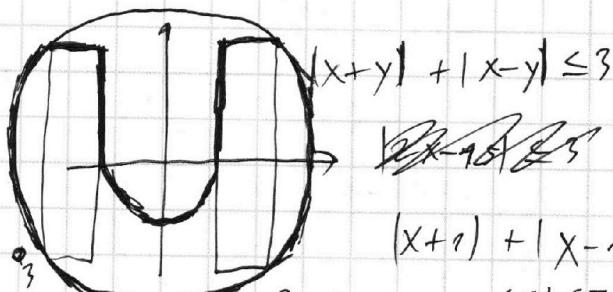
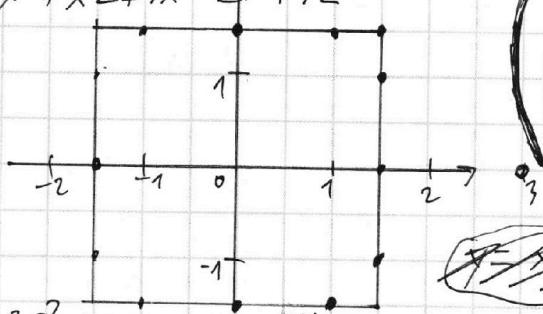
$$4x_8^2 - a^2(a-1)x_8 + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$$

$$\alpha + \beta = 45$$

$$(90 - \alpha + 90 - \beta) - 90 = \\ = 90 - (\alpha + \beta) = 45$$

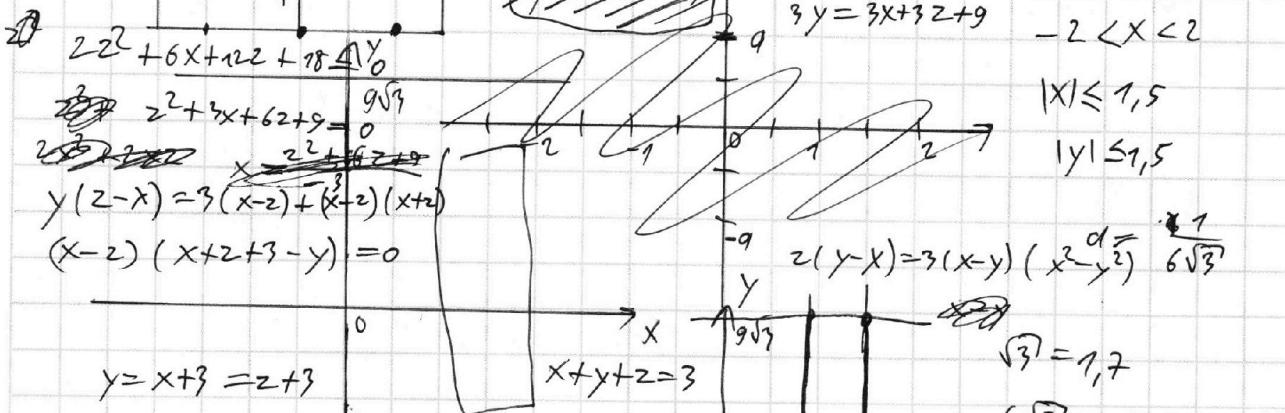


$$\begin{cases} x^2 + z^2 + xz + 9(x+z) + 18 = 0 \\ x^2 + xz + 3x = z^2 + 3z \end{cases}$$



$$|x+y| + |x-y| \leq 3$$

$$|x+y| + |x-y| \leq 3$$



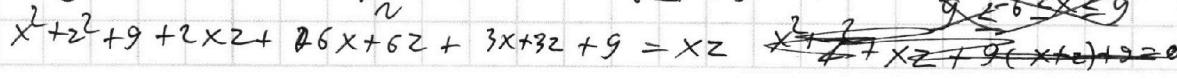
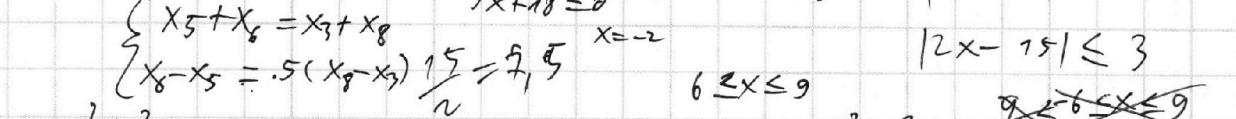
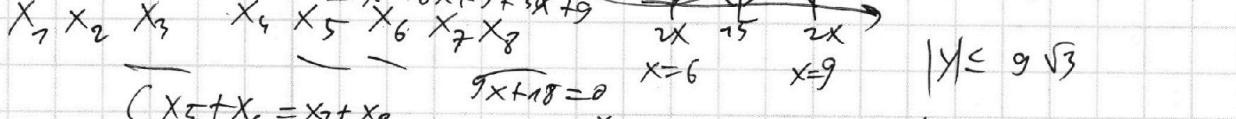
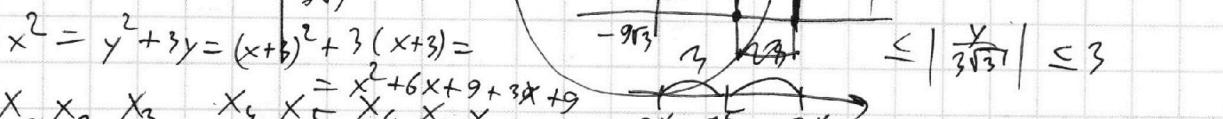
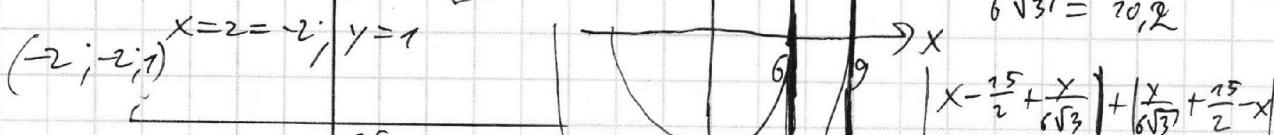
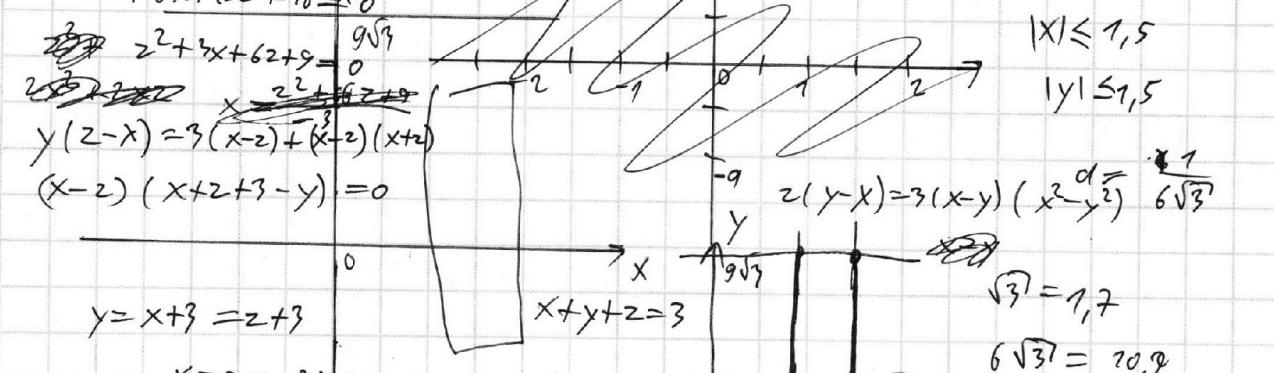
$$y^2 = x^2 + z^2 + 9 + 2xz + 6x + 6z$$

$$3y = 3x + 3z + 9$$

$$-2 < x < 2$$

$$|x| \leq 1,5$$

$$|y| \leq 1,5$$





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



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!

