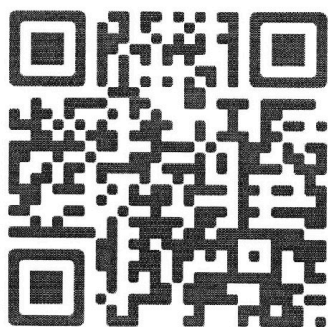




МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

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 ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 10$, $AB = 6$, $BE = 5$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарiku. 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 Φ , 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 Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. Найдите площадь фигуры, которую замела фигура Φ при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DBC$, 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
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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

без оцр. обшуквми $x \geq y \geq z$.

Пусть какие-то 2 числа равны, а и в, где

~~$a = x, y$~~ ~~x, y~~ ~~a, b~~ ~~— это различные числа из~~

~~x, y, z~~ $a = b =$ какому-то из чисел, c — остав-
шееся

Поша:

$$a^2 = 3a^2 + a^2, a \neq 0 \Rightarrow c = a + 3$$

$$a^2 = 3c + 9$$

$$a^2 = 3a + 9 + a^2 + 6a + 9$$

$$9a + 18 = 0$$

$$a = -2, b = -2, c = 1 \Rightarrow 1^2 + 1^2 + 4^2 = 18$$

Далее заметим, что все три числа не могут быть равны между собой, иначе

$$a^2 = 3a + a^2, 3a = 0, \text{ откуда } a = 0, \text{ противоречие}$$

Теперь пусть все числа различны: $x > y > z$.

Поша выведем по очереди уравнение системы (из 1 второе, из 2 третье, из 3 первое)



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!

v1 (продуманное)

Получим:

$$\begin{cases} y(x-z) = (z-x)(3+z+x) \\ z(y-x) = (x-y)(x+y+3) \\ x(z-y) = (y-z)(y+z+3) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -y = 3+z+x \\ -z = x+y+3 \\ -x = y+z+3 \end{cases}$$

Отсюда, $x+y+z = -3$ (сложим все 3)

Умножим изначальное уравнение $xy = z(3+z)$

$$3+z = -x-y \Rightarrow xy = -z(-x-y) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow xy + zx + zy = 0 \Rightarrow (x+y+z)^2 = 9 = x^2 + y^2 + z^2 +$$

$$(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2 = \cancel{x^2 + y^2 + z^2} + x^2 + y^2 + z^2 +$$

$$+ 6(x+y+z) + 27 = 36 - 18 = 18$$

Отв: 18.



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!

N 2

Исследовать сколько 9 содержит число
виза $(10^n - 1)(10^n - 1)(10^n - 1) = 10^{3n} - 3 \cdot 10^{2n} + 3 \cdot 10^n - 1$

$10^{3n} - 1$ - это $\underbrace{99 \dots 9}_{3n}$. Если вычесть $3 \cdot 10^{2n}$,

получим $\underbrace{9 \dots 9}_{n-1} \underbrace{69 \dots 9}_{2n}$, добавив $3 \cdot 10^n$, получим

$\underbrace{9 \dots 9}_{n-1} \underbrace{70 \dots 029 \dots 9}_{n+1}$, сумма $2n-1$ девяток, в нашем

случае $n = 40000$. Значит, отв: 79999



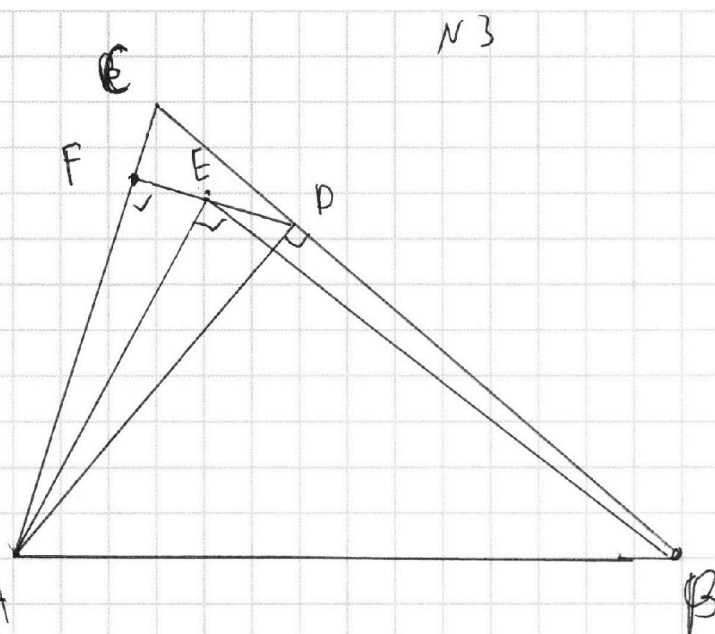
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



Дано:

AB - диаметр

AEDB - вписанный

$\angle AFD = 90^\circ$

AC = 10, AB = 6, BE = 5

Найти:

AF - ?

Решение: ($\angle AEB = \angle ADB = 90^\circ$, т.к. опущены на диаметр)

т.к. AEDB - вписанный, то $\angle AEF = \angle B \Rightarrow \triangle ADB \sim \triangle AEF$.

$$EB^2 + AE^2 = AB^2 \Rightarrow \cancel{EB^2} + AE^2 = 6^2 \Rightarrow AE = \sqrt{11}$$

$\angle ABE = \angle ADE$ (опущены на одну хорду), $\angle CAD = 90 - \angle C$, т.к. $\triangle ACD$ - прямоугольный, откуда

$$\angle ADE = 90 - \angle CAD = \angle C = \angle ABE \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle C = \gamma, \angle B = \beta, \sin \gamma = \frac{AE}{AB} = \frac{\sqrt{11}}{6}$$

По Th синусов:

$$\frac{\sin \gamma}{AB} = \frac{\sin \beta}{AC} \Rightarrow \sin \beta = \frac{\sqrt{11} \cdot 10}{36}, \text{ т.к. } \angle AEF = \beta, \text{ то}$$

$$\frac{AF}{AE} = \sin \beta \Rightarrow AF = \sqrt{11} \cdot \frac{\sqrt{11} \cdot 10}{36} = \frac{55}{18}$$

$$\text{Отв: } \frac{55}{18} = AF$$



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!

№4

Иметь всего x коробок. Количество
проектов коробок, в которых летит шарик
равно C_x^3 . Если игрок выбирает 5
коробок, то покрывается C_5^3 проект, а если
6, то C_6^3 ~~пр~~ проект. Вероятности победы
в случае 5 коробок равны $\frac{C_5^3}{C_x^3}$, а в случае
6 равна $\frac{C_6^3}{C_x^3}$. Соотношение: $\frac{C_6^3}{C_x^3} : \frac{C_5^3}{C_x^3} =$

$$= \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3!} : \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3!} = 2$$

Выв: 2.



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

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

СТРАНИЦА
1 из 2

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

N 5

Пусть корни первого y первого уравнения
это p и $p+5q$, а у второго $p+2q$ и $p+3q$,
а у второго p и $p+5q$. Тогда мы

Тогда Виета $2p+5q = a^2 - a$, а $2p+5q = \frac{a^3 - a^2}{4}$

Заметим, что если $a^2 - a \neq 0$, то $4 = a$,

т.к. $4(2p+5q) = a(a^2 - a) = a(2p+5q)$, ~~а~~.

Если же $a^2 - a = 0$, то a либо 1, либо 0.

Таким образом на данный момент a

может принимать максимум 3 значения: 4, 1 и 0.

Пусть $a = 0$:

Тогда: $x^2 - 5 = 0$ и $4x^2 - 4 = 0$

$x = \pm\sqrt{5}$

$x = \pm 1$

Тогда разности равны $2\sqrt{5}$ или $-2\sqrt{5}$,

и 5 разностей равны 5 или -5, что

не может быть.

Пусть $a = 1$.

$x^2 - 4 = 0$ и $1x^2 - 1 = 0$



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
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

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!

15 (противоположно)

$$x = \pm 2, \quad x = \pm \frac{1}{2}$$

Пошагово разности равны 4 мм - 4, а
5 разностей равны 1 мм - 1, противоречие

Пусть $a = 4$

$$x^2 - 12x - 1 = 0 \quad \text{и} \quad 4x^2 - 48x + 546 - 4096 = 0$$

$$4x^2 - 48x - 3550 = 0$$

$$x^2 - 12x - 889 = 0$$

Разности равны

$$\pm 2\sqrt{D_1} = \pm 2\sqrt{148}$$

$$\pm 2\sqrt{D_2} = \pm 2\sqrt{3700}$$

5 разностей

Но $\frac{1}{2}$ и $2 \Rightarrow$ Здесь также замечаем, что $\frac{1}{2}$ не может быть:

Вывод: $\emptyset$



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!

№ 6

Заметим, что ниже неравенство можно переписать в виде $|a-b| + |a+b| \leq 3$, где $a = x - 7,5$, а $b = \frac{y}{6\sqrt{3}}$. Если a и b не могут быть отрицательными, то график удовлетворяет условиям будет выглядеть как квадрат 3×3 с центром в $(0,0)$, т.к. если $a > b$, то $2a \leq 3$, а если $b > a$, то $2b \leq 3$, т.е. $|a| \leq 1,5$ и $|b| \leq 1,5$. Далее заметим, что т.к. нас интересует площадь, значение на $7,5$ по x не важно. А отношение на $\frac{1}{6\sqrt{3}}$ представляет квадрат по y в $6\sqrt{3}$ раз. Теперь заметим, что мы получаем прямоугольник $3 \times 18\sqrt{3}$ т.к. угол π , при этом оставшиеся след и стороны несутся по окружности. Не (если проделываем)



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
☒

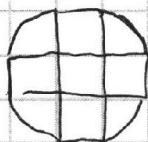
7
☐

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!

N 6 (продолжение)

Заметим, что фигура будет вышесказанной:



, где $\square$ - это четверть

окружности с $R = \frac{a-b}{2}$, в то же время a и b - стороны

прямоугольника. ~~так~~ $a = 16\sqrt{3}$, $b = 3$, тогда

~~получим~~ одну площадь $\left(\frac{16\sqrt{3}-3}{2}\right)^2 \cdot \pi$ (т.к. 4

четверти, но образуем окружности) +

$$+ 2 \cdot 16\sqrt{3} \cdot 3 - 3^2$$

пересечение (но его посчитали дважды)

$$\text{Итого: } \frac{3(16-\sqrt{3})^2}{4} \cdot \pi + 108\sqrt{3} - 9 \text{ получившаяся}$$

площадь.



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
☐

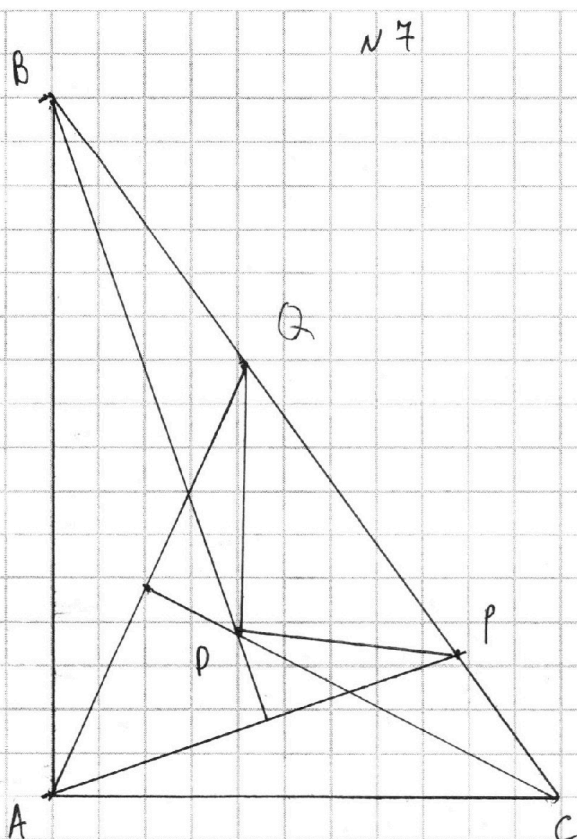
5
☐

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!



Дано:
 $AB = BP$, $AC = CQ$
D центром на сер. пере.
к PQ и $\angle QDP = 90^\circ$,
 $\angle DCB = 20^\circ$
Найти:
 $\angle PBC = ?$

Решение:

Докажем, что точка P - центр описанной окружности $\triangle AQP$. Заметим, что если $\angle B = 2\beta$, $\angle C = 2\alpha$, то $\angle AQP + \angle APQ = 180 - 2\beta$, откуда $\angle QAP = \alpha + \beta = 45^\circ$, и т.к. $2\alpha + 2\beta = 90$. Пусть O - центр описанной (по теореме о хордах от BC) окружности $\triangle AQP$, тогда O лежит на сер. пере к PQ и симметричен пер. QP по углам $2\angle QAP = 90^\circ$. Заметим, что любая точка на сер. пер. от BC имеет свойство и это точка D $\Rightarrow D = O$
 ~~$\angle DCB = \alpha + \beta = 45 - 25 = 20^\circ$~~



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
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!

н7 (продолжение)

П.ч. D - центр окружности AQR, то CD -
сер. пер. к AQ а значит CD - биссектриса
 $\angle C$, значит $\angle DCB = \frac{\angle C}{2} \Rightarrow \angle C = 40^\circ, \angle B = 50^\circ$,
а так $\angle DBC = \frac{\angle B}{2}$ по аналогичным соображениям,
значит $\angle DBC = 25^\circ$
Отв: 25°



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!



$$C_x^3$$

$$\frac{x!}{x \cdot 6(x-3)!}$$

$$C_5^3$$

$$C_6^3$$

$$5 \cdot 4 \cdot 3$$

$$6 \cdot 5 \cdot 4$$

①

$$\frac{C_5^3}{C_x^3}$$

$$\frac{C_6^3}{C_x^3}$$

$$\frac{C_6^3}{C_5^3} = 2$$

6

100%

$$C_5^2$$

$$C_5^3$$

$$\frac{10}{20}$$

$$\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$



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

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

$$x_1 + x_2$$

$$p, p+2q, p+3q, p+5q$$

$$4 \cdot (2p+5q) = a^3 - a^2$$

$$2p+5q = a^2 - a$$

$$\begin{aligned} & a(a-1) \\ & a(a^2-a) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 5 \\ \hline 175 \\ 175 \\ \hline 875 \end{array}$$

889

$$a = 4$$

$$x^2 - 12x - 1 = 0$$

$$4x^2 - 48x - 3556 = 0$$

$$x^2 - 12x - 889 = 0$$

$$\begin{aligned} & 2 \cdot 256 + \\ & + 32 = \\ & -4096 - 4 \end{aligned}$$

$$540 - 4096$$

$$3556$$

$$2b = \sqrt{3700}$$

$$2u = \sqrt{144}$$

$$a = \sqrt{\quad}$$

$$\frac{12 \pm \sqrt{144 + 4}}{2}$$

$$\frac{12 \pm \sqrt{144 + 3556}}{2}$$

$$2a$$

$$\frac{12 + 2u}{2}$$

$$2b$$

$$u = \frac{b-a}{2}$$

$$4a \cdot 5a = 6$$

$$10a = 2b$$

$$\begin{aligned} & b+a \\ & b-a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & b+b \\ & b-b \end{aligned}$$

$$b-b, \dots, b-a, b+a, \dots, b+b$$



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!

$$(a^2 - a)$$

$$a = 0$$

$$x^2 - 5 = 0$$

$$4x^2 - 4 = 0$$

$$-1, -\sqrt{5}, \sqrt{5}$$

$$2\sqrt{5}$$

$$a = 1$$

$$4x^2 - 1 = 0$$

$$x^2 = \frac{1}{4}$$

$$2, -2$$

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$$



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.

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!

$$xy = z(-x-y)$$

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

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

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

$$9 + 6(x+y+z) + 2z$$

$$\textcircled{18}$$

$$x > y$$

$$x > y > z \quad x = 1$$

$$2x = 3x + x^2$$

$$2y = 3y + y^2$$

$$z = 3$$

$$y^2 = 3z + z^2$$

$$z = 3 + y$$

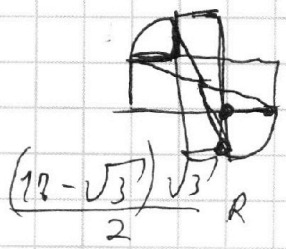
$$y^2 = 3 \quad \textcircled{3}$$

$$\frac{\pi R^2}{2}$$

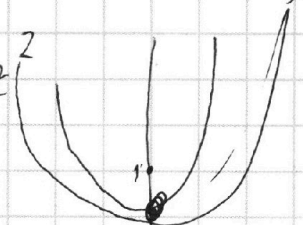
$$R =$$

$$18\sqrt{3}$$

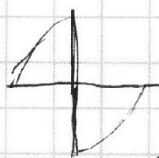
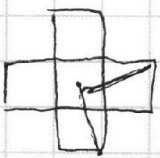
$$\frac{18\sqrt{3} - 3}{2}$$



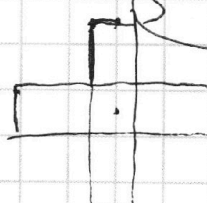
$$\frac{50 \cdot 3 (18 - \sqrt{3})^2}{2} + \frac{18\sqrt{3} \cdot 3}{2} - 6 \cdot 18\sqrt{3} - 9$$



$$\textcircled{18\sqrt{3}}$$



$$\textcircled{3 \cdot 18\sqrt{3}}$$



$$\frac{\sqrt{11} \cdot 10}{36} \approx 0.91$$



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!

$$xy - yz = 3(z-x) + (z-x)(z+x)$$

$$y(x-z) = 3(z-x) + (z-x)(z+x)$$

$$z(y-x) = 3(x-y) + (x-y)(x+y+3)$$

$$x(z-y) = (y-z)(y+z+3)$$

$$x \geq y \geq z$$

$$y-z=a$$

$$x-y=b$$

$$y=z$$

$$xy = 3y + y^2$$

$$xy$$

$$y^2 = 3x + x^2$$

$$x = 3 + y$$

$$y^2 = 9 + 3y + y^2 + 6y + 9$$

$$9y = -18$$

$$-2, -1, -0,5 - x a$$

$$-y = 3 + z + x$$

$$-z = x + y + 3$$

$$-x = y + z + 3$$

$$3(x+y+z) = -9$$

$$x+y+z = -3$$

$$x = -y$$

$$y = z+3$$

$$x \geq z$$

$$y \geq z$$

$$xy$$

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

$$x^2 + 2xy$$

$$9 + x^2 + y^2 + z^2$$



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

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 _ 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!

129

$$\begin{array}{r} 99 \ 2 \\ \times 99 \ 2 \\ \hline 198 \ 4 \\ 891 \\ \hline 9801 \end{array}$$

$$(9 \cdot 10) +$$

$$9801 \cdot 100$$

$$99 \ 99 \cdot$$

$$(100 - 1)$$

$$(9900 - 99) \cdot (100 - 1)$$

$$(2n - 1)$$

$$999000 - 99$$

$$\textcircled{n}$$

$$\begin{aligned} & (10^n - 1)(10^n - 1)(10^n - 1) = \\ & = 10^{3n} - 3 \cdot 10^{2n} + 3 \cdot 10^n - 1 \\ & = 10^{3n} - 3 \cdot 10^{2n} + 3 \cdot 10^n - 1 \end{aligned}$$

$$\textcircled{n-1} + n$$

$$3n - 1$$

$$1000 - 300 + 30 - 1$$

$$1000000 - 30000 + 300$$

$$999999$$

$$99$$

$$969999$$

$$970299$$

$$\textcircled{n}$$

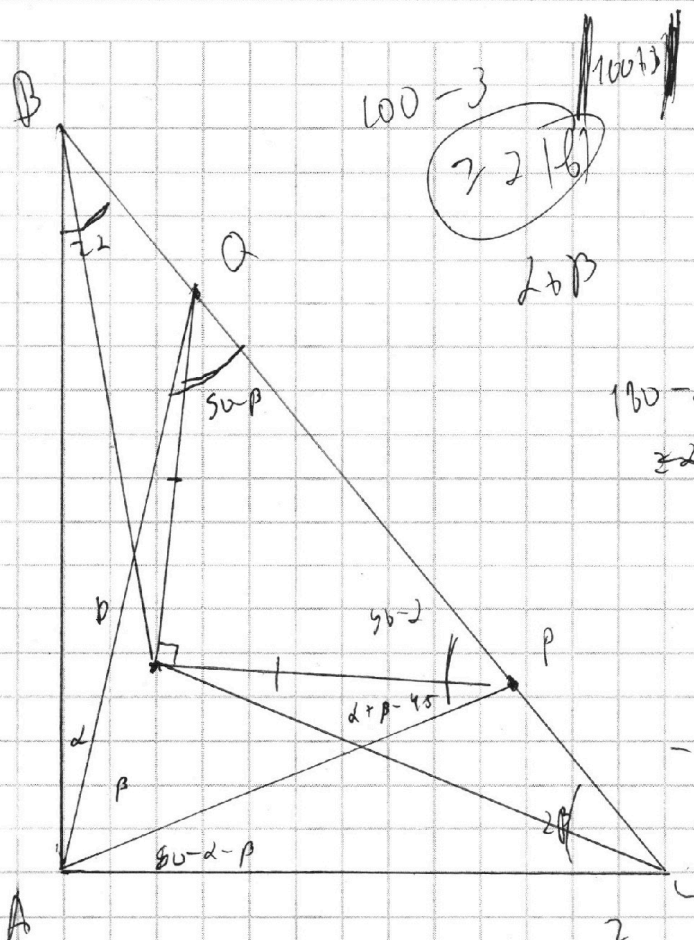


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$100-3$$

$$\begin{array}{r} 100+3 \\ 22 \overline{) 6} \end{array}$$

$$2+p$$

$$|a-b| + |a+b|$$

$$|2-3| + |2+3|$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 2 \overline{) 6} \end{array}$$

$$100-2-p$$

$$22$$

$$2+p=45$$

$$2 \overline{) 8} \begin{array}{l} 4 \\ 8 \end{array}$$

$$-1,5 \leq \frac{y}{6\sqrt{3}} \leq 1,5$$

$$-9\sqrt{3} \leq y \leq 9\sqrt{3}$$

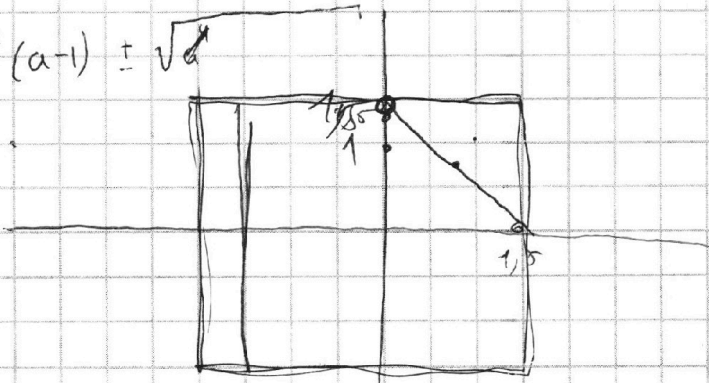
$$\begin{array}{r} 6 \\ a - 2a^5 + a^4 \\ + 4a^6 + 16 - \\ - 8a^4 - 32 \end{array}$$

$$x^2 - a(a-1)x + (a-5) = 0$$

$$4x^2 - a^2(a-1)x + a^4(2-a^2) + 2(a^2-2)$$

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

$$a^2(a-1) \pm \sqrt{\dots}$$



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