



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 шарик. 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 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!

Если все числа равны, то $x^2 = 3x + x^2 \Rightarrow x = 0$, но это не так \Rightarrow
 $\Rightarrow \exists$ глв неравных числ.] НУД $x \neq y \neq z$

$$\begin{cases} xy = 3z + z^2 & (1) \\ yz = 3x + x^2 & (2) \\ xz = y^2 + 3y & (3) \end{cases} \quad (1) - (2) \div \frac{y(x+z)}{x} = \frac{(z-x)(z+x) + 3(z-x)}{x}$$

$$x+z+3 = -y \Rightarrow \boxed{x+y+z = -3}$$

$$(1)+(2)+(3) \quad xy + yz + zx = \underbrace{3z+3x+3y}_{-9} + \underbrace{x^2+y^2+z^2}_9$$

$$\frac{(x+y+z)^2 - (x^2+y^2+z^2)}{2} = 9 - 18 + 2(x^2+y^2+z^2)$$

$$9 - (x^2+y^2+z^2) = -18 + 2(x^2+y^2+z^2) \Rightarrow x^2+y^2+z^2 = \frac{27}{3} = 9$$

Тогда $(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2 =$

$$= \underbrace{x^2+y^2+z^2}_9 + 6 \underbrace{(x+y+z)}_{-3} + 27 = 9 - 18 + 27 = \boxed{18}$$

Ответ: 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!

$$2. \underbrace{9 \dots 9}_{40000} = 10^{40000} - 1 \Rightarrow \underbrace{9 \dots 9^3}_{40000} = (10^{40000} - 1)^3 =$$

$$= 10^{3 \cdot 40000} - 3 \cdot 10^{2 \cdot 40000} + 3 \cdot 10^{40000} - 1$$

$$\begin{array}{r} 10 \dots 10 \dots 0 \\ - \quad \underbrace{\quad \quad \quad}_{40000} \quad \underbrace{\quad \quad \quad}_{2 \cdot 40000} \\ \hline 3 \dots 0 \dots 0 \\ - \quad \underbrace{\quad \quad \quad}_{2 \cdot 40000} \\ \hline \end{array}$$

$$\underbrace{9 \dots 9}_{40000-1} \quad \underbrace{9 \dots 9}_{40000} \quad \underbrace{0 \dots 0}_{2 \cdot 40000}$$

, добавившие $3 \cdot 10^{40000}$ только добавили 3

в соответствующую 0 \Rightarrow кол-во 9

не изменится, а соответствующие единицы превратят каждое

40000 девяток в 9, а 3 \rightarrow 2 \Rightarrow всего девяток будет

$$40000 - 1 + 40000 = 79999$$

Ответ: 79999

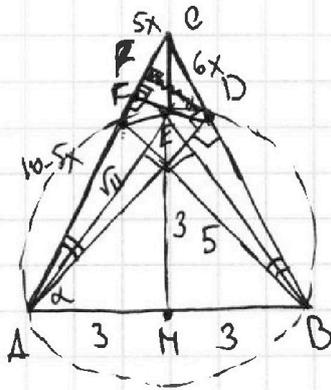


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!

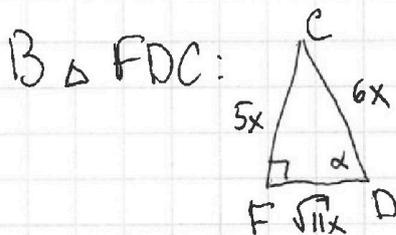


$\angle AEB$ - описана на диаметр \Rightarrow
 \Rightarrow прямо $\epsilon = 90^\circ$

Тогда по Т. Пифагора: $AB^2 = BE^2 + AE^2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow AE = \sqrt{11}$

Пот. синусов $\triangle BED$: $\frac{BE}{\sin \angle BDE} = 6 \Rightarrow$

$\Rightarrow \sin \angle BDE = \frac{5}{6} = \sin \angle FDC$ т.к. углы смежные



$\frac{CF}{CD} = \frac{5}{6} \Rightarrow \sin \angle FDC =$

$\frac{5x}{6x} = \frac{5}{6} \Rightarrow \cos \angle FDC = \frac{5}{6}$

Пот. косинусов $\triangle ABC$:

$$36 = \frac{100 + BC^2 - 2 \cdot 10 \cdot BC}{64} \cdot \frac{5}{3}$$

$$10 \cdot BC^2 - \frac{50}{3} BC + 64 = 0$$

$$BC_{1,2} = \frac{50 \pm \sqrt{2500 - 12 \cdot 64}}{6} =$$

$\triangle ACD \sim \triangle FDC$ по 2 углам ($\angle C$ -общий, $\angle ADF = 90^\circ = \angle CFD$)

$$\frac{CD}{AC} = \frac{CF}{CD} = \frac{5}{6} \Rightarrow CD = \frac{5}{6} \cdot AC = \frac{50}{6}$$

$$CF = \frac{5}{6} CD = \frac{250}{36} \Rightarrow AF = CD - CF = \frac{360 - 250}{36} =$$

$$= \frac{90}{36} = \frac{45}{18} = \frac{5}{2}$$

Ответ: $\frac{5}{2} = 2,5$



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.

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 игрок каждый раз открывает случайную коробку и извлекает коробку n . Тогда это известная Бернулли. ($n \geq 5$) шаг в 1 раз ^{т.к. всего коробок 2}

Вероятность победы в первом случае это $C_5^3 \cdot \left(\frac{3}{n}\right)^3 \cdot \left(\frac{n-3}{n}\right)^2$

Во втором же $C_6^3 \cdot \left(\frac{3}{n}\right)^3 \cdot \left(\frac{n-3}{n}\right)^3$ ^{т.к. всего коробок 3 шт}

Т.е. вероятность измештась в $\frac{C_6^3 \cdot \frac{n-3}{n}}{C_5^3}$ раз

$$= \frac{2 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot \frac{n-3}{n}}{2 \cdot 5} = \frac{\cancel{2} \cdot \cancel{6} \cdot 5 \cdot 4 \cdot \frac{n-3}{n}}{\cancel{2} \cdot \cancel{5}} = 2 \cdot \frac{n-3}{n}$$



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!

Разность корней это \sqrt{D}

Пусть x_1, x_2, x_3, x_4 - корни первого и второго урав. Тогда $x_1 - x_2 = d$, $x_3 - x_4 = 5d$ по условию, где d - шаг прогрессии.

Тогда $(a^2 - a)^2 - 4(a - 5) = d^2$

$$a^2(a^2 - a)^2 - 4 \cdot 4 \cdot (2a^4 + 2a^2 - a^4 - 25d^2) = (a^2 - 2)(2 - a^4)$$

$$\text{Т.е. } 25(a^2 - a)^2 - 4 \cdot (a - 5) = a^2(a^2 - a)^2 - 16 \cdot (2 - a^4)(a^2 - 2)$$

$$(25 - a^2)(a^2 - a)^2 - 4 \cdot (a - 5) = -16(2 - a^4)(a^2 - 2)$$

$$(a - 5)(5 - a)((a + 5)(a^2 - a)^2 + 4) = -16(2 - a^4)(a^2 - 2)$$

$$(a - 5)(a + 5)(a^2 - a)^2 + 4 = 16(a^2 - 2)(2 - a^4)$$

Тогда решая данное уравнение найдем возможные a , которые подставим в дискриминант и проверим его положительность и получим ответ.



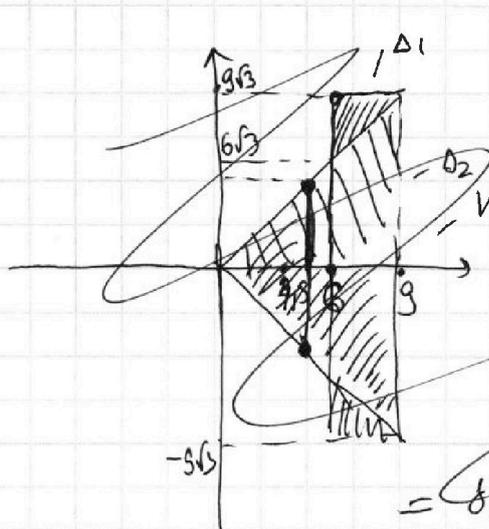
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!

Те что у нас вершина к x . $t \leq 1,5 \Rightarrow x \leq 9$



$$-1,5 \leq t \leq 1,5$$

$$6 \leq x \leq 9$$

наша фигура.

ее площадь это

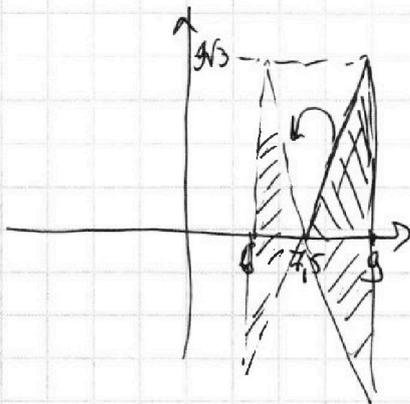
$$2 \cdot (S_{\Delta 1} + S_{\Delta 2}) = 2 \left(\frac{9 \cdot 9\sqrt{3}}{2} + \frac{3\sqrt{3} \cdot 3}{2} \right) =$$

$$= 81\sqrt{3} + 9\sqrt{3} = 90\sqrt{3}$$

Ответ: $290\sqrt{3}$

$|x - 7,5| \leq 3 \Rightarrow 4,5 \leq x \leq 10,5$ т.е. ответ имеет 4,5 не учитываются т.к. 7 || больше 3 отсюда.

~~$f(4,5) \Rightarrow 4 - 3 \Rightarrow 1$~~ $t \geq 0$ т.к. шаг от 0 больше не



те наша S это 2

При повороте фигура заметет свою площадь $\cdot 4$ (вращением полностью) $\Rightarrow S = 4 \cdot S_{\text{фиг}} =$

$$= 4 \cdot \frac{4,5 \cdot 9\sqrt{3}}{2} = 27\sqrt{3}$$

Ответ: $27\sqrt{3}$

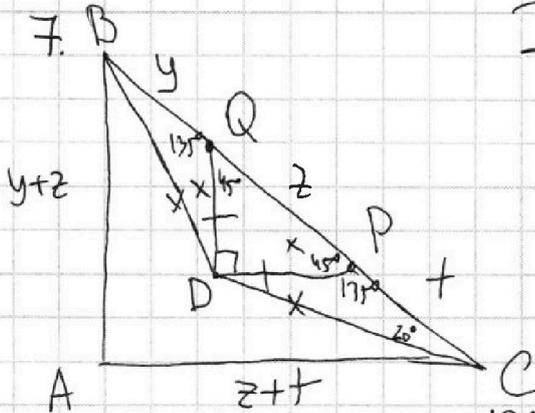


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$\square QD = DP = x, BQ = y, QP = z,$
 $PC = t$
 (Решим. точки имеют
 также те шарики и выходи. пер-во Δ)
 По условию $AB = y + z$
 $AC = z + t$

По теореме Пифагора! $(y+z)^2 + (z+t)^2 = (y+z+t)^2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow z^2 + y^2 + t^2 + 2yz + 2zt = y^2 + z^2 + t^2 + 2yz + 2zt + 2ty$
 $\Rightarrow z^2 = 2ty$

По теореме Пифагора $\Delta P Q D: 2x^2 = z^2 \Rightarrow x^2 = ty \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{t}{x}$

Т.к $\Delta D Q P$ - р/б и прям, то $\angle D P Q = \angle D Q P = 45^\circ \Rightarrow$
 $\Rightarrow \angle D P C = \angle D Q B = 135^\circ$, тогда $\Delta B Q D \sim \Delta D P C$ по 2 сторонам
 и углу Т.е $\angle D B Q = \angle D P C = 180^\circ - (135^\circ + 20^\circ) = 25^\circ$
 Ответ: 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!

$$\begin{aligned} xy &= z(z+3) \\ yz &= x(x+3) \\ \hline xz &= y(y+3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y(x-z) &= z^2 - x^2 + 3(z-x) && (a^4 + a^2 - 2a)(a+5) \\ -y &= x+z+3 && a^4(2-a^2) = (a^2-2)(2-a^4) \\ x+y+z &= -3 && 2(a^2-2) = \dots \end{aligned}$$

$$(x+3)^2 + (z+3)^2 + (z-x-3)^2 = y^2 = -3-x-z$$

$$\cancel{x^2+6x+9} + \cancel{z^2+6z+9} + \cancel{z^2-6z-6x-9} + 2xz = x^2+y^2+z^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} xy + yz + xz - 3x - 3y - 3z = x^2 + y^2 + z^2$$

$$C_6^3 = \frac{6!}{3!3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2}$$

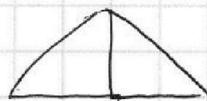
$\frac{6}{5}$

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

$$x_1 - x_2 = \sqrt{5}$$

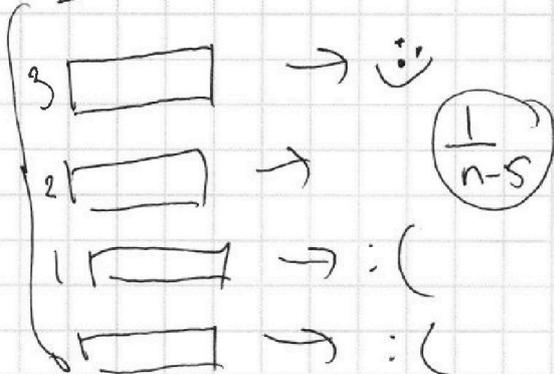
$$\frac{5}{6} \Rightarrow 1$$

$$\frac{6}{5}$$



$$\frac{C_2^2 \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{n-3}{n}}{C_5^2}$$

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{6} = \frac{3}{4}$$



$$C_5^2 \cdot \left(\frac{3}{n}\right)^3 \cdot \left(\frac{n-3}{n}\right)^2$$

$$C_6^2 \cdot \left(\frac{3}{n}\right)^3 \cdot \left(\frac{n-3}{n}\right)^3$$



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

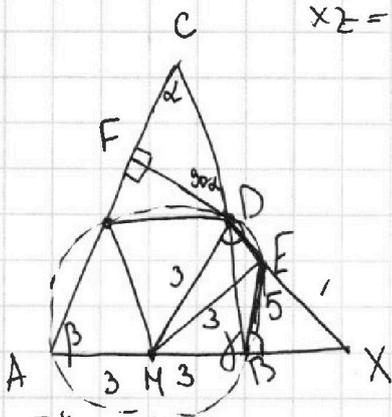
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\left| x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| + \left| x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| = 37 + z^2$$

$$\frac{y}{\sqrt{3}} = 3x + x^2$$

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

$\sqrt{11}$



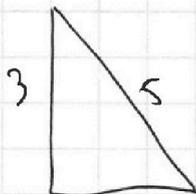
$$XE \cdot XD = XB \cdot XM$$

$$\frac{y}{z} = \frac{z(z+3)}{y(y+3)}$$

$$(y+3) = \frac{z^2}{y^2} \cdot (z+3)$$

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

$$25 = 18 - 2ab \cdot \cos \alpha$$



$$7 = -18 \cdot \cos \alpha \quad \frac{CD}{AC} = \frac{CF}{CD}$$

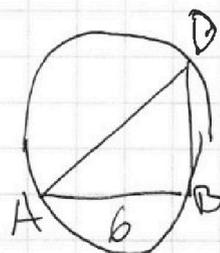
$$\cos \alpha = -\frac{7}{18}$$

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

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2} - \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2} = \sqrt{b^2 - 4ac}$$

$$\sqrt{(a^2 - a)^2 - 4(a - 5)} = t$$

$$\sqrt{(a^2 - a)^2 - 16} = 5t$$



$$t^2 = (a^2 - a)^2 - 4(a - 5)$$

$$25t^2 = (a^2 - a)^2 - 16 \cdot (2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4)$$

$$25(a^4 - 2a^3 + a^2 - 4a + 20) = (a^6 + a^4) - 32a^4 - 32a^2 +$$

$$25a^4 - 50a^3 + 25a^2 - 100a + 500 = a^6 + a^4 - 32a^4 - 32a^2 + 64a^2 + 64$$

~~8a^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!

$$25. (a^4 + a^2 - 2a^3 - 4a + 20) = a^6 + a^4 - 2a^5 - 32a^4 - 32a^2 + 16a^6 + 64$$

$$\underline{28a^4} + \underline{25a^2} - 50a^3 - 100a + 500 = a^6 + a^4 - 2a^5 - \underline{32a^4} - \underline{32a^2} + 16a^6 + 64$$

$$56a^4 + 57a^2 + 2a^5 + 16a^6 - 50a^3 - 100a + 436 = 0$$

$$\cancel{56a^4} + \cancel{57a^2} + \cancel{2a^5} + \cancel{16a^6} - \cancel{50a^3} - \cancel{100a} + \cancel{436}$$

$$2x = z^2 = 2yt$$

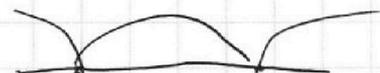
$$x^2 = yt$$

$$\frac{x}{y} = \frac{t}{x}$$

$$] x - \frac{13}{2} = t$$

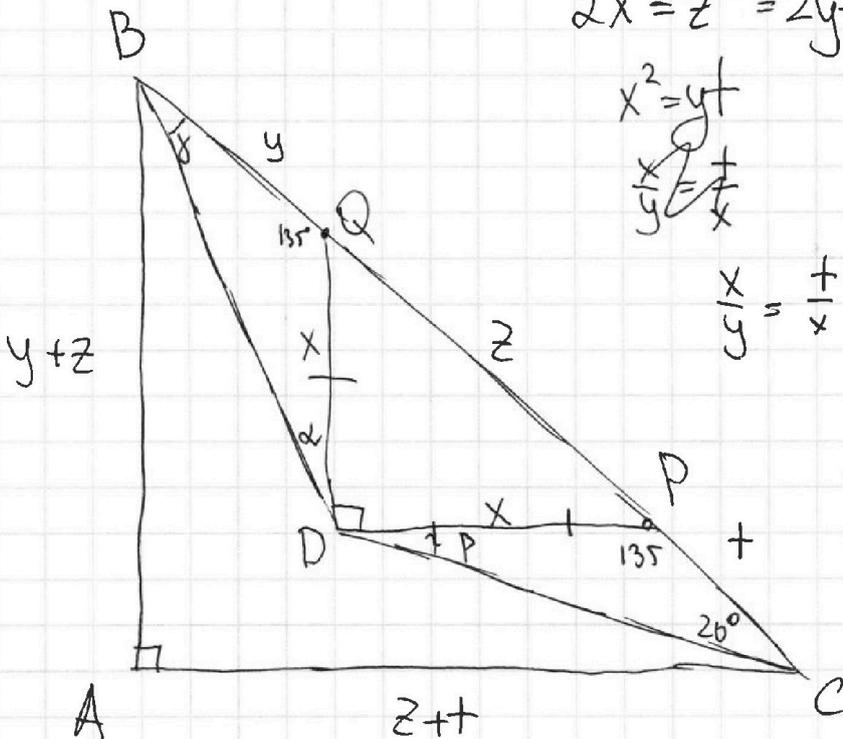
$$\frac{x}{y} = \frac{t}{x} \left(t + \frac{y}{6\sqrt{3}} \right) + \left| t - \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| \leq 3$$

$$6\sqrt{3}t \leq y$$



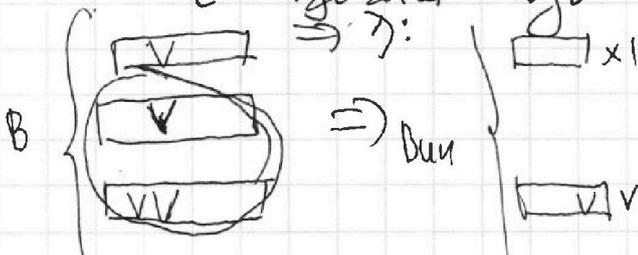
$$1. t \geq y\sqrt{63}$$

$$2. t \leq y\sqrt{63}$$



$$(y+z)^2 + (z+t)^2 = (y+z+t)^2$$

$$z^2 + 2yz + 2zt = 2yt$$



$$\frac{V+VV}{00y} = 227$$

$$= V+VV. \frac{135}{135} \neq$$

$$V+VV. \frac{135}{135}$$



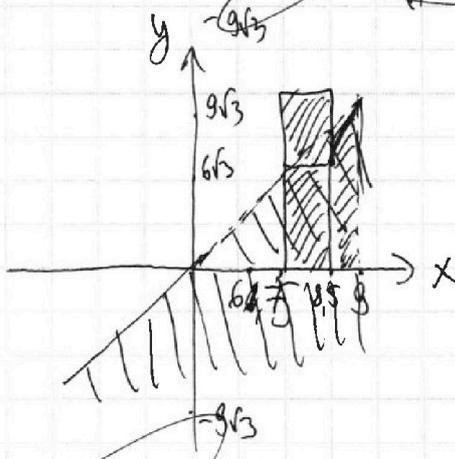
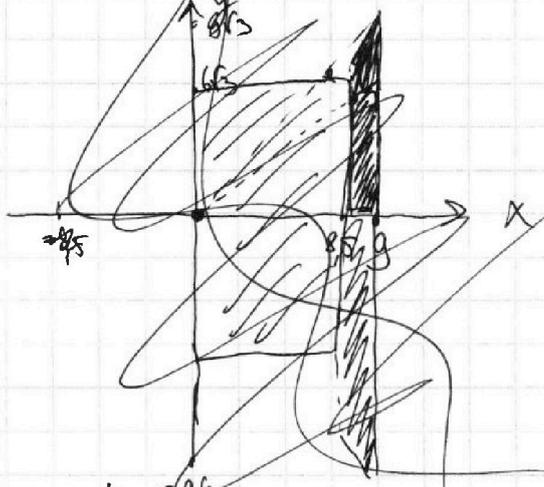
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

Вернуться от К X.



$$S_{\text{ф}} = S_{\text{заш}} \cdot 2 \text{ т.к. есть ось } y \leq 0$$

$$S = 2 \cdot \left(2 \cdot 6\sqrt{3} + 0,5 \cdot \frac{9\sqrt{3} + 6\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$2 \cdot \left(12\sqrt{3} + \frac{15\sqrt{3}}{4} \right)$$

$$t=8 \quad x=5 \Rightarrow t=1 \Rightarrow y=6\sqrt{3} \quad 24\sqrt{3} + 7,5\sqrt{3} =$$

$$= 31,5\sqrt{3}$$

Ответ: $31,5\sqrt{3}$

$$S = 2 \cdot \left(2 \cdot 9\sqrt{3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{9\sqrt{3} + 6\sqrt{3}}{2} \right) =$$

$$= 36\sqrt{3} + \frac{15\sqrt{3}}{2} = 43,5\sqrt{3} \quad \text{Ответ: } 43,5 \cdot \sqrt{3}$$



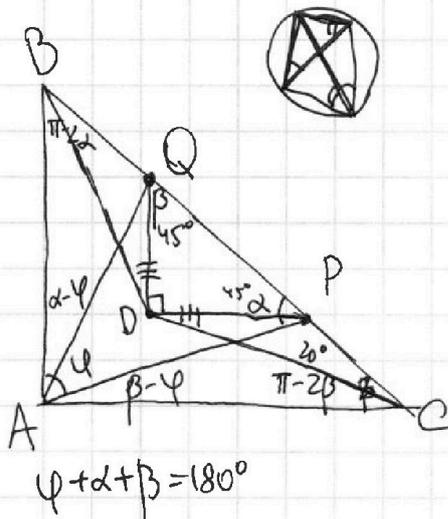
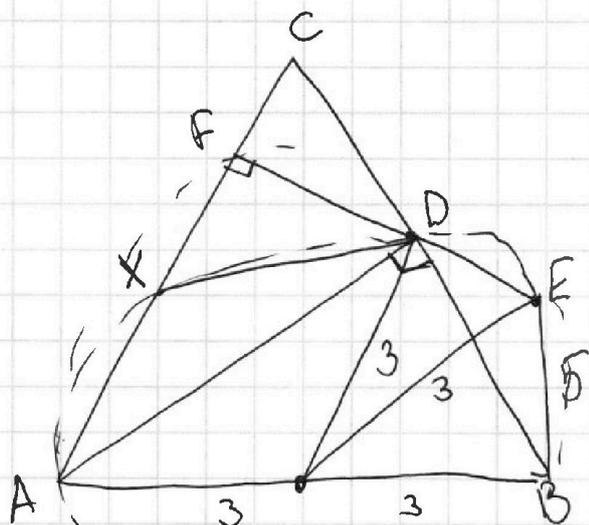
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ 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!

1 ~~2~~ 3 4 5 6 7



$\triangle CDF \sim \triangle ABE$
~~DE~~

$$xy = \frac{z^2 + 3z}{y}$$

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

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

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

$$(z-y)(z^2 + yz + y^2) = -3(y-z)y$$

$$z^2 + yz + y^2 + 3y + 3z = 0$$

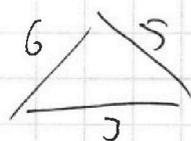
$$z^2 + 2yz + 2y^2 + 6z + 6y = 0$$

$$(z+y)^2 + (z+3)^2 + (y+3)^2 = 18$$

$$2(\dots) + (\dots) = 18 \cdot 3$$

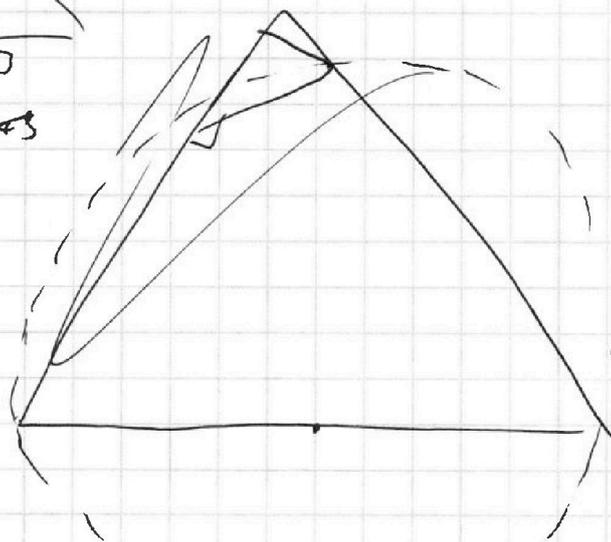
$$z^2 + 3z + z(y+3) + y(y+3) = 0$$

$$\frac{-(y+3) \pm \sqrt{(y+3)^2 - 4(y+3)y}}{2} = \frac{\sqrt{(y+3)(3-3y)} - (y+3)}{2} = z$$



~~30 = 18 + 3~~

$x(x+6)$





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!

$$(z+3)^2 = \left(\frac{xy}{z}\right)^2 \quad \star (x+y)^2 - x^2y^2 = 2z^2 + 6z + x^2 + y^2$$

$$(x+3)^2 = \left(\frac{yz}{x}\right)^2 \quad (x+z)^2 = 2y^2 + 6y + z^2 + x^2$$

$$(y+3)^2 = \left(\frac{xz}{y}\right)^2 \quad \triangleleft (\)^2 = 4\triangleleft^2 + 6\dots$$

$$\left(\frac{xy}{z}\right)^2 + \left(\frac{yz}{x}\right)^2 + \left(\frac{xz}{y}\right)^2 + 27z^2 + (x+y)^2 + \dots = 3(x^2 + y^2 + z^2) + (x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2$$

$$2xy + 2yz + 2xz = 6x + 6y + 6z + z^2 + y^2 + x^2 + \dots$$

$$x^2 - (a^2 - a)x + a - 5 = 0 \quad a_0 + 4t \quad a_0 + 2t$$

$$(a^2 - a)^2 - 4(a - 5) = t \quad a_0 + 5t \quad a_0 + 7t$$

$$(a^3 - a^2)^2 - 16(2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4) = 5t$$

$$5(a^2 - a)^2 - 4(a - 5) = (a^3 - a)^2 - 16(2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4)$$

$\frac{a^2(a-1)}{C_5^n} \cdot \frac{3^3}{n} \cdot \frac{(n-2)^2}{(n)} = \dots$
 $\times 12 \rightarrow \frac{64}{64}$
 $\frac{a^2(a-1)}{C_5^n} \cdot \frac{2500}{768} = \dots$
 $\frac{436}{218} \mid \frac{2}{218}$
 $109 \mid 109$
 $4 \cdot 109$
 $640 + 128$
 n коробок
 640
 $+ 128$
 768
 n коробок
 $5B \cdot 4^4 + 5$
 $2500 - \sqrt{768}$



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!

$$(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2 = 1 - C_{n-5}^1 - C_{n-5}^2 - C_{n-5}^3$$

$$xy = z + 3z$$

$$z^2 + 3z = xy$$

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

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

$$x^2 + y^2 + z^2 + 3x + 3y + 3z = xy + xz + yz$$

$$x(y+z) = 3(y+z) + (y^2 + z^2)$$

$$2x^2 + 2y^2 + 2z^2 + 6x + 6y + 6z = (x+y)^2 - (x^2 + y^2)$$

$$(x-3)(y+z) = y^2 + z^2$$

$$27 + 6x + 6y + 6z +$$

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

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

$$z^3 - y^3 = 3(y^2 - z^2)$$

$$(z-y)(z^2 + yz + y^2) = 3(y-z)(y+z)$$

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

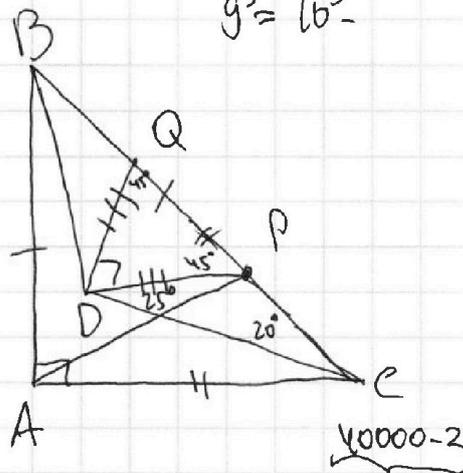
$$x = y$$

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

$$2(xy + xz + yz) - 6(x+y+z)$$

$$27 + xy + xz + yz + 3x + 3y + 3z$$

$$9^3 = 10^3$$



$$\begin{array}{r} \underline{100} \\ \underline{3} \\ 97 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 729 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2.40000 \\ 800 \\ 80 \\ 9^3 = 729 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{700} \\ \underline{730} \\ 729 \end{array} \quad \begin{array}{r} -1000 \\ 900 \end{array}$$

$$\underbrace{0 \dots 0}_{40000} \quad \underbrace{3 \dots 1}_{40000-1}$$



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

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!

$$\begin{cases} 2xy = 6z + 2z^2 + 9 \\ 2yz = 6x + 2x^2 + 9 \\ 2xz = 6y + 2y^2 + 9 \end{cases}$$

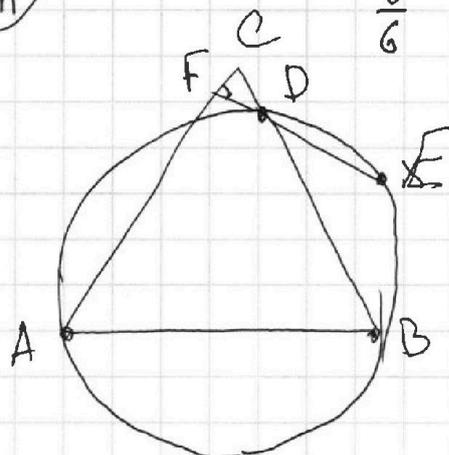
$$2xy + 9 = z^2 + (z+3)^2$$

$$2yz + 9 = x^2 + (x+3)^2$$

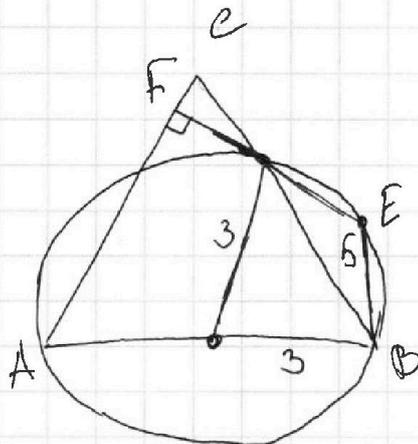
$$2xz + 9 = y^2 + (y+3)^2$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + t = 2xy + 2yz + 2xz + 27$$

$$(x-y)^2 + (y-z)^2 + (z-x)^2 + t = 27 + x^2 + y^2 + z^2$$



6
5/6 6/6 AB=6
BE=5



1000
- 200
800

~~xy=z~~

n

9

729

99

(100-1)^3 =

t =

(10^40000 - 1)^2 =

= 10^80000 - 3 \cdot 10^40000

t^3 - 3 \cdot t^2 + 3t - 1

1 / (10000^3 - 3 \cdot 10000^2)

1200 1200

0000