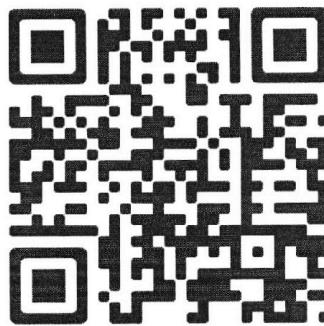




МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

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 телегре 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 не постоянной 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 $\left| x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| + \left| x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} \right| \leqslant 3$. 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 гипotenузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DBC$, если известно, что $\angle DCB = 20^\circ$.



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

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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

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

Перенесем все в левую часть:

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

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

$$xyz = 27 + 9(x+y+z) + 3(xy + yz + zx) + xyz \quad | -xyz$$

Суммируем заменяя xy, yz, zx на значения в системе:

$$27 + 9(x+y+z) + 3(3z + z^2 + 3x + x^2 + 3y + y^2) = 0$$

$$27 + 18(x+y+z) + 3(x^2 + y^2 + z^2) = 0$$

$$9 + 6(x+y+z) + (x^2 + y^2 + z^2) = 0$$

$$x^2 + (x+9) + y^2 + 6y + 9 + z^2 + (z+9) = 18$$

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

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
_ 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!

Число и можно представить в виде $10^{40000} - 1$, тогда:

$$\begin{aligned} n^3 &= (10^{40000} - 1)^3 = 10^{120000} - 3 \cdot 10^{80000} + 3 \cdot 10^{40000} - 1 = 10^{80000} (10^{40000} - 3) + \\ &+ 3 \cdot 10^{40000} - 1 = \underbrace{99\dots9}_{39999} \underbrace{7000\dots0}_{80000} + \underbrace{299\dots9}_{40000} = \underbrace{99\dots9}_{39999} \underbrace{70299\dots9}_{40000}. \end{aligned}$$

Однако: $39999 + 40000 = 79999$ забытое

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 7СТРАНИЦА
_ из _

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

Найдём вероятность выигрыша при 5 возможных игрока

6 выборе в разные 5 коробок (n -количество коробок):

$$P_5 = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{\frac{(n-3)!}{2!(n-5)!}}{\frac{n!}{5!(n-5)!}} = \frac{5!(n-3)!}{2!n!} = \frac{5!}{2!n(n-1)(n-2)}$$

Найдём при 6:

$$P_6 = \frac{C_{n-3}^3}{C_n^6} = \frac{\frac{(n-3)!}{3!(n-6)!}}{\frac{n!}{6!(n-6)!}} = \frac{6!(n-3)!}{3!(n)!}$$

Найдём во сколько раз увеличился шанс выигрыша:

$$\frac{P_6}{P_5} = \frac{\frac{6! \cdot 5!(n-3)!}{3! \cdot n!}}{\frac{5! \cdot (n-3)!}{2! \cdot n!}} = \frac{6! \cdot 2!}{3! \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 2}{6} = 2$$

Ответ: 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"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

*найдите
расстояние
от a_6 до a_8 , ограничено:*

$$2\sqrt{5} \neq (1 + \sqrt{5}) \frac{1}{2}; \quad 2\sqrt{5} \neq (\sqrt{5} - 1) \frac{1}{2}$$

(найдите) при $a=0$ — не арифметический прогресс.

При $a=1$: $\begin{cases} a_5 = \pm 2 \\ a_6 = \mp 2 \end{cases}$ и $\begin{cases} a_3 = \pm \frac{1}{2} \\ a_8 = \mp \frac{1}{2} \end{cases}$

$|a_5 - a_6| = \frac{1}{2}|a_6 - a_8|$ — при ариф. прогрессии

 $4 \neq \frac{1}{2}(2 + \frac{1}{2}) \quad ; \quad 4 \neq \frac{1}{2}(2 - \frac{1}{2})$

(найдите) при $a=1$ тоже не ариф. прогресс.

При $a=4$: $\begin{cases} a_5 = 6 \pm \sqrt{35} \\ a_6 = 6 \mp \sqrt{35} \end{cases}$ и $\begin{cases} a_3 = 6 \pm \sqrt{36+889} \\ a_8 = 6 \mp \sqrt{36+889} \end{cases} = 6 \mp 5\sqrt{35}$

$(2 + 2\sqrt{35}) \neq \frac{1}{2}((6 + \sqrt{35}) + (6 - \sqrt{35}))$ как можно
 $(2 + 2\sqrt{35}) \neq \frac{1}{2}((6 + \sqrt{35}) + (6 - \sqrt{35}))$ видеть некак

(найдите) некий из тем. арифметический прогресс
один: 0. существовать может. Пример:

$$a_3 = 6 - 5\sqrt{35}, \quad a_5 = 6 - \sqrt{35}, \quad a_1 = 6 + \sqrt{35}, \quad a_8 = 6 + 5\sqrt{35}, \quad b = 2\sqrt{35}$$

Одним: 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.

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

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

По Δ' обратной теореме Винера (a_n -н-член геом. прогрессии)

$$a_5 + a_6 = a^2 - a \quad -\textcircled{1}$$

$$a_5 a_6 = a - 5$$

$$4x^2 - (a^3 - a^2)x + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$$

По Δ' обратной Δ' Винера:

$$a_1 + a_8 = \frac{a^3 - a^2}{4}$$

$$a_3 a_8 = \frac{2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4}{4}$$

Заменим, что $a_5 + a_6 = a_3 + a_8 = 2a_1 + 9b$ (6-член прогрессии)

$$a^2 - a = \frac{a^3 - a^2}{4}$$

$$4a(a-1) = a^2(a-1)$$

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

$$a(a-1)(a-4) = 0$$

$$a=0 \text{ или } a=1 \text{ или } a=4$$

Проверим, что эти a подходит:

$$\text{При } a=0: \quad \left\{ \begin{array}{l} a_5 = \pm \sqrt{5} \\ a_6 = \mp \sqrt{5} \end{array} \right. \quad \text{и} \quad \left\{ \begin{array}{l} a_3 = \mp 1 \\ a_8 = \mp 1 \end{array} \right.$$

последние
затиркались

Заменим, что расстояние от a_5 до a_6 должно быть



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 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!

Найдём линии нулевых значений знако модулей:

$$1) x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} = 0$$

$$2) x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} = 0$$

$$y = -6\sqrt{3}x + 45\sqrt{3}$$

$$y = 6\sqrt{3}x - 45\sqrt{3}$$

Найдём левые части неравенств при разных знаках под модулями:

$$1) (1-\text{ый нер. и 2-ой нер.}): \cancel{4x - 15 + \frac{y}{6\sqrt{3}}} \leq 3 \quad 2x - 15 \leq 3$$

$$\cancel{x \leq 6} \quad 2x \leq 18 \\ x \leq 9$$

$$\cancel{y + 6\sqrt{3}x - 45\sqrt{3} \leq 9\sqrt{3}}$$

$$\cancel{y \leq -6\sqrt{3}x + 45\sqrt{3}}$$

$$2) (1-\text{ый нер. и 2-ой нер.}): \frac{y}{3\sqrt{3}} \leq 3$$

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

$$3) (1-\text{ый нер. и 2-ой нер.}): -\frac{y}{3\sqrt{3}} \leq 3$$

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

$$4) (\text{оба нер.}): -2x + 15 \leq 3$$

$$2x \geq 12$$

$$x \geq 6$$

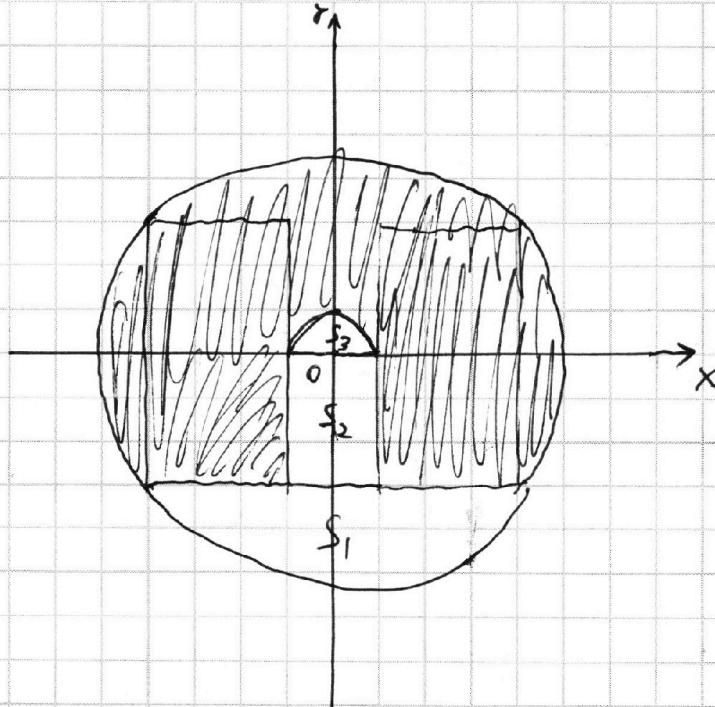
По полученным линиям можно построить график фигуры Φ :

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!



$$S = S_{\text{up}} - S_1 - S_2 - S_3 \quad R = \sqrt{9^2 + (9\sqrt{3})^2} = 18$$

$$S = \pi R^2 - (R^2 \frac{\alpha}{2} - \frac{1}{2}h \cdot a) - S_2 - \frac{\pi r^2}{2}$$

$$S = \pi \cdot 18^2 - (18^2 \cdot \frac{\pi}{6} - \frac{1}{2} \cdot 9\sqrt{3} \cdot 18) - 12 \cdot 9\sqrt{3} - \pi \frac{6^2}{2} =$$

$$= \frac{5}{6}\pi \cdot 18^2 + 81\sqrt{3} - 12 \cdot 9\sqrt{3} - 18\pi \approx \pi \left(\frac{5}{6} \cdot 18^2 - 18 \right) + 9\sqrt{3}(9 - 12) =$$

$$= 252\pi - 27\sqrt{3}.$$

Ответ: $252\pi - 27\sqrt{3}$.

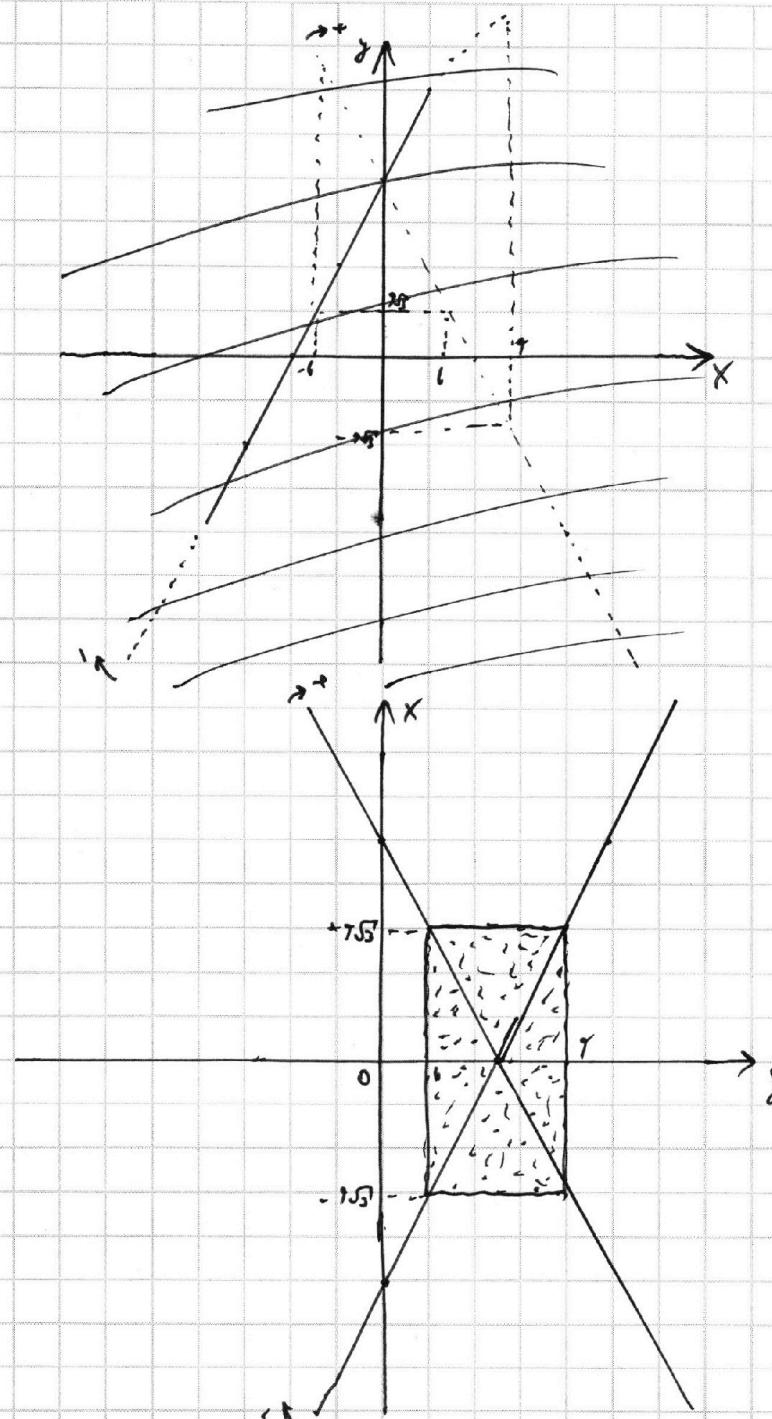


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

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!



Даны три квадрата и будем считать фигуру g .

Найдём площадь фигуры при изображении её на 180° .



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!

$$\frac{xy}{z}$$

$$x^2 + 6x + 9 + y^2 + 6y + 9 + z^2 + 6z + 9 = (x^2 + y^2 + z^2) + 6(x + y + z) + 27$$

$$x + y + z = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 12x + 4x^2}}{2} \quad \cancel{\text{+}} \quad \cancel{\frac{3 \pm \sqrt{(2x)^2 + 1 - 2x + 6}}{2}}$$

$$18 + z^2 + x^2 + y^2 + 6z + 6x + 6y = \underbrace{xy + yz + zx + 3x + 3y + 3z + 18}_{x(y+z) + y(z+x) + z(x+y) + 18}$$

$$x(y+z) + y(z+x) + z(x+y) + 18$$

$$\cancel{\frac{x^2}{2}} + \cancel{\frac{y^2}{2}} + \cancel{\frac{z^2}{2}} + xy + yz + zx$$

$$3x + xy + yz + zx + 3x + 3y + 3z + 18$$

$$xy + yz + zx = 3(x + y + z) + x^2 + y^2 + z^2$$

$$(xyz)^2 = xyz(3 + z)(3 + y)(3 + x) = 27 + 9(x + y + z) + 3(xy + yz + zx)$$

$$27 + 9(x + y + z) + 3(xy + yz + zx) = 0$$

$$27 + 9(x + y + z) + 3(3z + z^2 + 3x + x^2 + 3y + y^2) = 0$$

$$27 + 9(x + y + z) + 9(x + y + z) + 3(x^2 + y^2 + z^2) = 0$$

$$9 + 18(x + y + z) + (x^2 + y^2 + z^2) = 0$$

27



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

$$x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} = 0$$

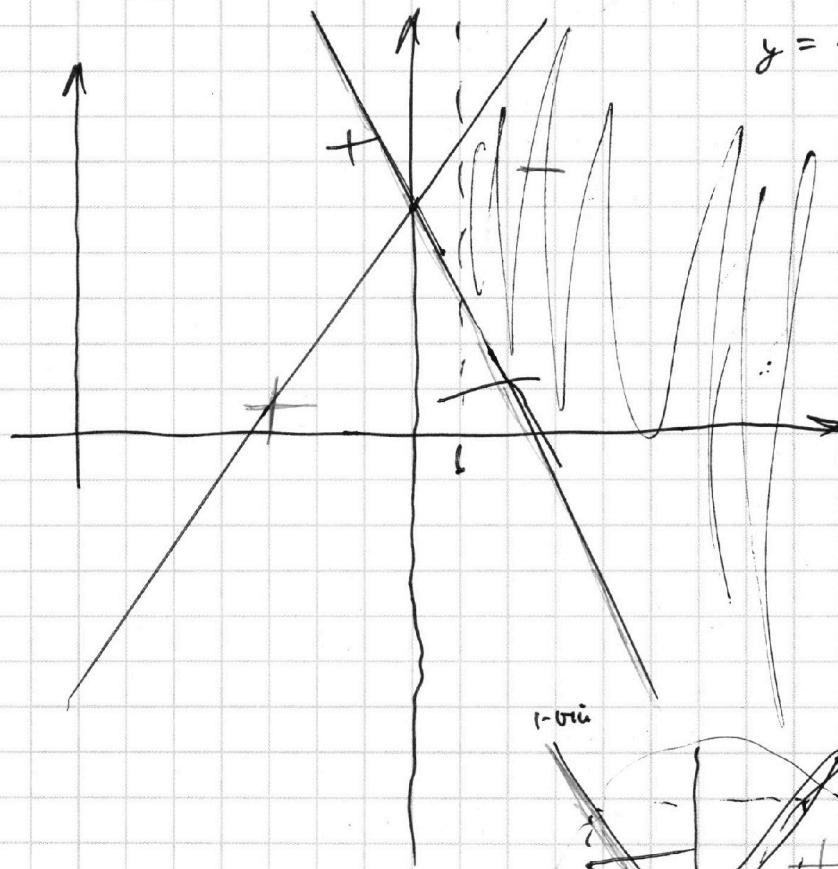
$$x = \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}}$$

$$y = 6\sqrt{3}x - \frac{15 \cdot 6\sqrt{3}}{2}$$

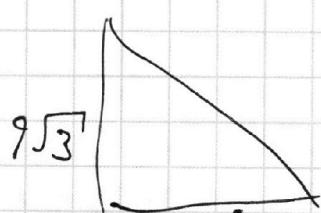
$$y - \frac{15}{2} + \frac{x}{6\sqrt{3}} = 0$$

$$y = \frac{15}{2} - \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y = -x \cdot 6\sqrt{3} + 45\sqrt{3}$$



$$r_{\text{min}} = 0.4$$



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{9}{9\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{5 \cdot 18 \cdot 18}{6} = 15 \cdot 18$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 15 \\ \hline 90 \\ +18 \\ \hline 270 \end{array}$$

$$270 - 18 = 252$$

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

СТРАНИЦА
ИЗ

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

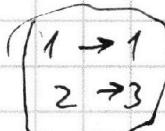
$$2(x+3)-3 = \sqrt{9+4yz}$$

$$4(x+3)^2 - (2(x+3)) + 3 < 9+4yz$$

$$9^3 < 8 \cdot 9 = 72 \quad (x+3)(4x+12-12) = 4yz$$

$$(9 \cdot 10 + 9)^3 = (9 \cdot 10 + 9)(81 \cdot 100 + 2 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 10 + 81) = 920299$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ 9 \\ 9 \\ \times 9 \\ \hline 81 \\ 89 \\ 89 \\ \hline 9801 \\ 81 \\ 1620 \\ 81 \\ \hline 9801 \\ 882 \\ 9801 \\ 882 \\ \hline 882 \\ 970279 \\ 81 \\ \hline 9702 \end{array}$$



$$x+9 =$$

$$yz = x(x+1)^4$$

$$C_6^2 = \frac{6!}{4! \cdot 2!} = \frac{6 \cdot 5}{2} = 15$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 8 \\ 9 \\ 9 \\ \times 9 \\ \hline 99 \\ 89 \\ 89 \\ \hline 9801 \\ 99 \\ \hline 9702 \end{array}$$

$$8000 - 8 = 7992$$

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

$$x^2 + 3x - 4yz = 0$$

$$y^2 + 3y - zx = 0$$

$$z^2 + 3z - xy = 0$$

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

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

$$3z^2 + z^3 \quad (3+z)z^2 =$$

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

$$(3z+z^2)z = (3x+x^2)x \quad x \neq 0$$

$$6z^2 + 3z^3 \neq 8x^2$$

$$\frac{-6}{6} = -1 \quad -6+3 = -3$$

$$x_1 = \frac{-3 + \sqrt{9+4yz}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-3 - \sqrt{9+4yz}}{2}$$

$$y_1 = \frac{-3 \pm \sqrt{9+4xz}}{2}$$

$$z = \frac{-3 \pm \sqrt{9+4xy}}{2}$$

$$10 \cdot (10^{10001} - 1)^3 = 10^{(2+003)} - 3 \cdot 10^{80002} + 3 \cdot 10^{40002} - 1$$

$$x_1 = \frac{-3 + \sqrt{9+4yz}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-3 - \sqrt{9+4yz}}{2}$$

$$\begin{cases} (x+3) = \frac{3 \pm \sqrt{9+4yz}}{2} \\ (y+3) = \frac{3 \pm \sqrt{9+4xz}}{2} \\ (z+3) = \frac{3 \pm \sqrt{9+4xy}}{2} \end{cases}$$

$$9 + 9 + 4yz + 6\sqrt{9}$$

$$\begin{cases} x_1 x_2 = -yz \\ x_1 + x_2 = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3 + x_1 = x_2 \\ 3 + z_1 = z_2 \\ 3 + y_1 = y_2 \end{cases}$$

$$3 + \sqrt{9+4yz}$$

$$\frac{-x_1 x_2}{x_1} = 3 + x_1$$

$$-y_2 = 3 + x_1$$

$$\frac{3 + \sqrt{9+4yz}}{2} = \frac{3 + \sqrt{9+4yz}}{2}$$

$$3 + 9 + 4yz \pm 1\sqrt{9+4yz}$$

$$40002 - 1$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \\ 3 \\ 1 \end{array}$$



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

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

$\frac{3}{n}$ $\frac{C_n^2}{C_n^5} = \frac{\frac{n!}{2!(n-2)!}}{\frac{n!}{5!(n-5)!}} = \frac{5!(n-5)!}{2!(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)!} = \frac{5!}{2!(n-2)(n-3)(n-4)}$

$\frac{C_{n-3}^3}{C_n^6} = C_3^2 = \frac{3!}{2! \cdot 1!}$

$x_1 + x_2 = \frac{a^2 - a}{2} = \frac{a(a-1)}{2}$

$x_1 x_2 = a - \frac{a^2 - a^2}{4} = \frac{a^3 - a^2}{4} = \frac{a(a-1)}{4}$

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

$a(a-1)(a-4) = 0$

$1025 =$
 $= 4$

$16 - 4 = 12$
 -1

$4\sqrt{5}$
 $2\sqrt{5}$
 $\sqrt{5} - \sqrt{5}$

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

$x^2 - \frac{a^3 - a^2}{4} x +$

A B C D E F G

1025 44 78 56 $74 = 3637$

$144 + 4 \cdot 689$

$AF^2 + FE^2 = 11$

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

$x_1 = 144 - 4 = 140$
 $x_2 = 12 + \sqrt{144}$
 $x_2 =$

$x^2 - 12x + 2 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 - 4^2 - 1 =$
 $x^2 - 12x$
 $2 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4 - 4^2 - 1 =$
 $4(32 + 2 - 16) - 1 = -889$

$4(32 + 2 - 256) - 1 =$
 $34 - 222$

$144 + 4 \cdot 689 = 144 + 2756 = 2900$