



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 7



- [4 балла] Ненулевые числа x, y, z удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2, \\ yz = 4x + x^2, \\ zx = 4y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x + 4)^2 + (y + 4)^2 + (z + 4)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

- [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 25 000 девяток. Сколько девяток содержит десятичная запись числа n^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 $AC = 20$, $AB = 15$, $BE = 10$.

[4 балла] В теленграе 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 восемь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?

[5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$ являются четвертым и пятым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$ являются вторым и седьмым членами этой прогрессии.

[5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leqslant 6$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π по часовой стрелке. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ при этом повороте.

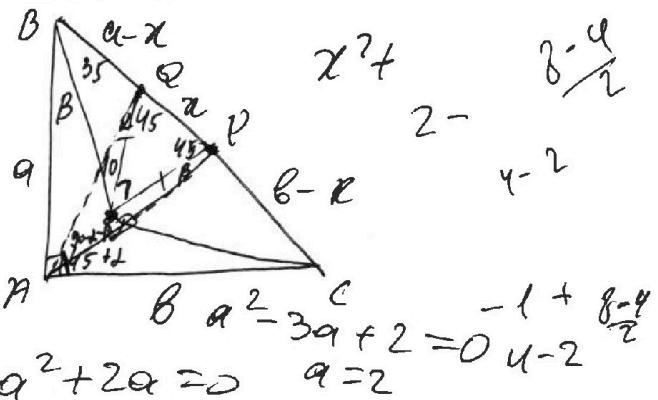
[6 баллов] На гипotenузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DCB$, если известно, что $\angle DBC = 35^\circ$.

$$\chi^2 - (2^2 - 2)\chi + \frac{2-8}{3} = 0$$

$$\chi^2 - 2\chi + \cancel{-\frac{6}{3}}$$

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

$$a^3 - a^2 = 2a^2 - 2a$$





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!

$$x, y, z \neq 0$$

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2 & (1) \\ yz = 4x + x^2 & (2) \\ zx = 4y + y^2 & (3) \end{cases}$$

выразим $y = \frac{z^2 + 4z}{x}$, умножим получившееся выражение на x и получим $yz = 4x + x^2$.

$$\frac{(z^2 + 4z)z}{x} = 4x + x^2$$

$$z^3 + 4z^2 = 4x^2 + 4x^3$$

$$z^3 - x^3 = 4(x^2 - z^2)$$

$$(z-x)(z^2 + zx + x^2) = 4(x-z)(x+z)$$

если $x \neq z$, то получим

$$z^2 + zx + x^2 = -4(x+z)$$

, а $zx = 4y + y^2$ из (3), тогда $z^2 + x^2 + y^2 + 4(x+y+z) = 0$.

, тогда $x+y+z=0$, $(x+y)^2 + (y+0)^2 + (z+0)^2 =$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 8(x+y+z) + 48 = 4(x+y+z) + 48, \text{ значит}$$

надо найти $(x+y+z)$ $xy = -z(y+x)$ подставим в (1)

$$-z(y+x) = z(4+z) / 2 \quad -y-x-z = 4 \Rightarrow y+x+z = -4,$$

подставляем $4 \cdot (-4) + 48 = 32$, теперь решаем, когда $x=z$,

$$\text{тогда } x^2 = 4y + y^2, \text{ тогда из (1)} \Rightarrow y = \frac{4x+x^2}{2} = 4+x$$

$$x^2 = 4(4+x) + (4+x)^2 \Rightarrow x^2 = 16 + 4x + 8x + x^2 + 16 \Rightarrow 32 \neq 12x_20$$



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!

$$32 + 12x = 0, \text{ тогда } x = -\frac{8}{3}, \text{ тогда } z = -\frac{8}{3}, \text{ и тогда}$$
$$y = 4 + x \Rightarrow y = 4 - \frac{8}{3}, \text{ тогда находим } (x+y)^2 + (y+z)^2 + (z+x)^2$$
$$= \left(4 - \frac{8}{3}\right)^2 + \left(4 - \frac{8}{3}\right)^2 + \left(8 - \frac{8}{3}\right)^2 = 2 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^2 + \left(\frac{16}{3}\right)^2 = 32$$

Ответ: 32



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

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

СТРАНИЦА
1 из 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!

Запишем n в виде максимума $n = 10^{25.000} - 1$.

(тво число содержит из 25.000 цифр), тогда когда это выражение в куб $\Rightarrow n^3 = (10^{25000} - 1)^3$, для удобства пусть $25.000 = x$, тогда $n^3 = (10^x - 1)^3$, т.к. $(a-b)^3 = a^3 - b^3 - 3(a^2 + ab)b$ подставим $\Rightarrow 10^{3x} - 1 = 3(10^{2x} + 10^x)$, заметим, что $10^{3x} - 1$, это число у которого в десятичной записи $3x$ (единиц), то есть $25.000 \times 3 = 75.000$ единиц, посчитав на бумаге $* 3(10^{2x} + 10^x) = 3 \cdot 10^x (10^x - 1)$, заметим $10^x - 1$, это число с x единицами, 25.000 единиц

$$\text{Може бути вищемань} \quad \begin{array}{r} 9\ 9\ \dots\ 9 \\ \hline 25000 \quad 50.000 \end{array} \quad - \begin{array}{r} 99\ \dots\ 9,0\ \dots\ 0 \\ \hline 25.000 \quad 25.000 \end{array} =$$

= 99...9 000...0 9...9, gaalle onant 9...9 0...0 9...9, -
25.000 25.000 25.000

(9-3)8 00007 9--99

$$25000 - 2667 = 22333, \text{ hvorledes man har kommet herfra.}$$

~~$$\begin{array}{r} 25000 \\ - 2667 \\ \hline 22333 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 25000 \\ - 2667 \\ \hline 25.000 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 25.000 \\ - 2667 \\ \hline 22.333 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 25.000 \\ - 2667 \\ \hline 25.000 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 25.000 \\ - 2667 \\ \hline 25.000 \end{array}$$~~



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.

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!

После второго вычитания наше число $\frac{9 \dots 9,8,000}{24999} \overline{)1,15999}$ $24999 \quad 24999 \quad 25.000$

тогда остается последний раз вычесть $\frac{9 \dots 9,0 \dots 0}{25.000}$,

получится число $\frac{9 \dots 9,1,2,0 \dots 0}{24999} \overline{)2,1} \frac{9 \dots 9}{25.000},$ что это

6 n^3 , значит получим $24999 + 25.000 = 49.999$

Ответ: 49999

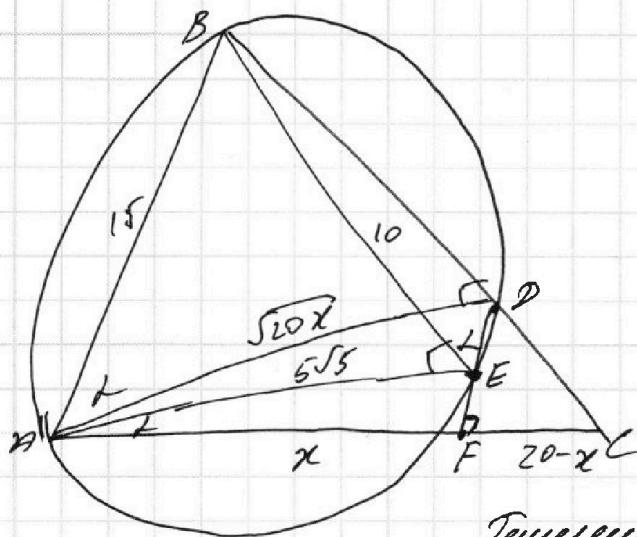
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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



(!) $AF = ?$

$$AB = 15$$

$$AC = 20$$

$$BE = 10$$

Решение:

пусть $AF = x$, тогда $FC = 20 - x$, $\angle AFB = 90^\circ$ (поскольку AB диаметр) $\Rightarrow \triangle AFB$ прямой, тогда $AE = \sqrt{20x}$, значит, что $\angle ADB = 90^\circ$, так как BD в $\triangle ADC$ проведена высота из вершины угла, значит AD (касательная отм. к FDC), тогда $AD^2 = x \cdot 20 \Rightarrow AD = \sqrt{20x}$, потому $\angle BAD = \alpha$, тогда $\angle BED = \alpha$ (из-за впис.), а также $\angle EAF = \alpha$, значит $\triangle ABD \sim \triangle AEF$ (по двум углам) $\Rightarrow \frac{\sqrt{20x}}{x} = \frac{15}{5\sqrt{5}}$, тогда $\frac{20x}{x^2} = \frac{9}{5}$, тогда $x = \frac{100}{9} = AF$

Ответ: $\frac{100}{9}$.



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

Чтобы несколько коробок пускать им всем в штык и где то там стоящую 3 шарика, посчитаем на каком спектре было вероятность выиграла, когда открыты 5 коробок. Посчитаем количество способов выбрать 5 шариков C_n^5 , а количество выбрать 3 шарика C_{n-3}^2 , то есть вероятность набрать в первый раз

$$\cancel{P_1} = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}, \text{ теперь когда 8 коробок } C_n^8, \text{ а чтобы}$$

$$\text{было 3 шарика } C_{n-3}^5 \Rightarrow P_2 = \frac{C_{n-3}^5}{C_n^8}, \text{ тогда } \frac{P_2}{P_1} = \frac{C_{n-3}^5}{C_n^8} \cdot \frac{C_n^5}{C_{n-3}^2} = \frac{(n-3)!!}{(n-8)!!} \cdot \frac{n!}{(n-5)!!} \cdot \frac{(n-8)!/8!}{(n-5)!!/2!} \cdot \frac{(n-5)!!/2!}{(n-3)!!} =$$

$$= \frac{8! \cdot 2!}{5! \cdot 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{8 \cdot 7}{10} = 5,6 \text{ раза}$$

Ответ: 5,6 раза

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



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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

Пусть первый член арифм. прогрессии a , тогда четвертый $a+3d$, пятый $a+4d$, шестой $a+5d$, седьмой $a+6d$. Посмотрим на первое уравн. $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$ это приведенное, тогда 1. вспомнаем $\begin{cases} (a+3d)(a+4d) = \frac{2-a^3}{3} \\ 2a+7d = a^2 - a \end{cases}$

тогда на второе уравнение (поделим на 2)

$$\frac{x^2 - (a^3 - a^2)}{2}x - a^6 - 4a - 2 = 0 \quad (\text{т.к. у нас есть корни})$$

запишем 1. вспом. $\begin{cases} (a+d)(a+6d) = -a^6 - 4a - 2 \\ 2a+7d = \frac{a^3 - a^2}{2} \end{cases}$

получим 4 уравнения, где неизвестных тоже 4.

~~$(2) = (4) \Rightarrow \frac{a^2 - a}{2} = \frac{a^3 - a^2}{2} \quad \text{делаем } a=0 \text{ или}$~~

~~$x^2 + \frac{2}{3} = 0$, корней нет $\Rightarrow a \neq 0$, тогда первым мы~~
 ~~$a/a - 1 = \frac{a^2 - 1}{2} \Rightarrow 2(a-1) = (a-1)(a+1)$, поделим~~
 ~~$a=1$, но у уравнения $x^2 + \frac{2}{3} = 0$, то $x^2 + \frac{2}{3} \geq 0$,~~
~~нельзя делить на ноль, то~~
~~выводим $a \neq 1$, нам осталось a .~~

Ответ: a

$$a^3 - 3a^2 + 2a = 0 \quad | :a \Rightarrow a=0, \text{ то подходит } x^2 + \frac{2}{3} > 0$$

$$a^2 - 3a + 2 = 0 \quad \Rightarrow a=1, \text{ то подходит } x^2 + \frac{2}{3} > 0$$

$$a=2, \text{ то подходит } \text{Ответ: } a=2.$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <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
1 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!

$$\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leq 6$$

Изобразим график

$y \geq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$, то есть второй модуль с +, тогда первый раскроется +, если второй раскроется - $\Rightarrow y \leq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$, то и первый с минусом.

① $y \geq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$

$$y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}} + y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}} = 2y - 30 \leq 6$$

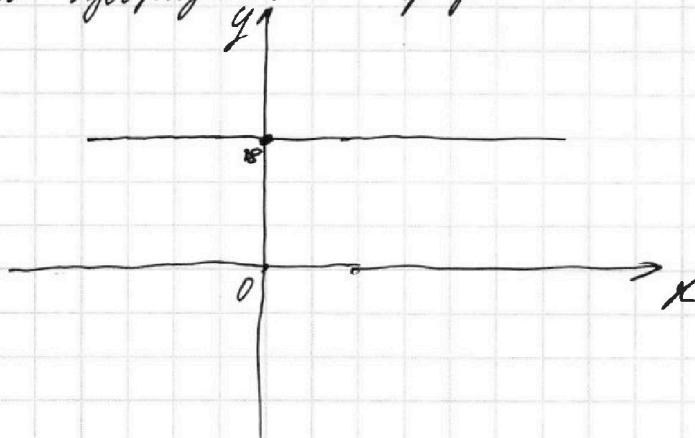
$$y - 15 \leq 3 \Rightarrow y \leq 18$$

② $y \leq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$

$$-y + 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}} - y + 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}} = 30 - 2y \leq 6$$

$$15 - y \leq 3$$

$18 \leq y$, тогда изобразим этот график.



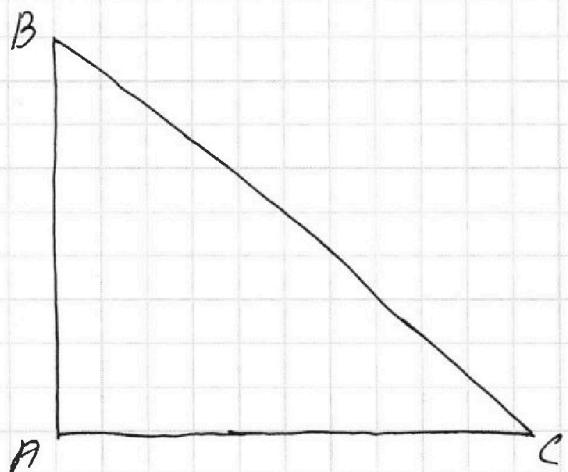


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 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!

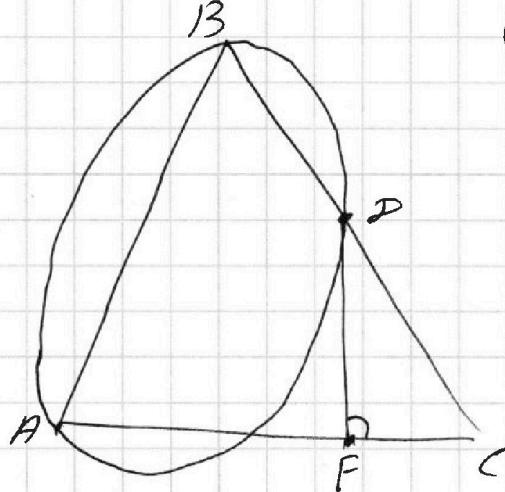




На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

СТРАНИЦА
— ИЗ —

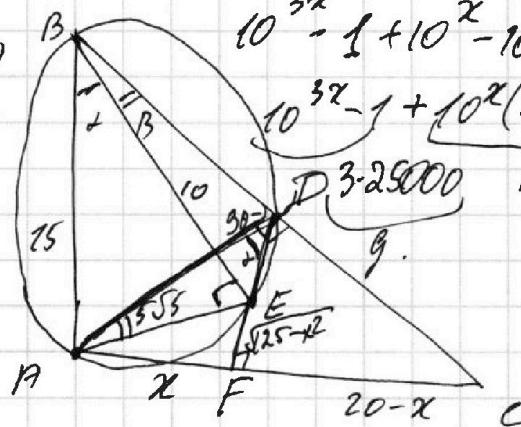
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\begin{aligned}
 & \left(10^{\frac{25.000}{8}} - 1 \right)^3 \\
 & \frac{99}{891} \quad 81 \\
 & (a-b)^3 = a^3 - 3ab^2 + b^3 \\
 & 20k^2 - x^2 \\
 & \sqrt{19k^2}
 \end{aligned}$$

$$(a-6)^3 =$$

$$\begin{aligned} & \cancel{(a^2 - 2ab + b^2)}(a - b) \\ & a^3 - \cancel{a^2b} - 2ab^2 \\ & -a^2b + 2ab^2 + b^3 \end{aligned}$$



$$10^{3x} - 1 + 10^x - 10^{2x} \frac{\sin B}{DE}$$

$$\frac{Dk}{10^{3x} - 1 + 10^x(1 - 10^x)} = 15$$

$$D = 3.25000 \quad D^2 = x \cdot 20$$

$$D^2 = x \cdot 20$$

$$D = \sqrt{20} x$$

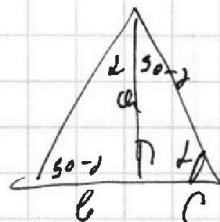
$$\frac{\sin \alpha}{\sqrt{5}} =$$

PF-?

$$15^2 - 10^2 = 5 \cdot 25 =$$

$$\begin{array}{r} 555 \\ \hline 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 15 \\
 \times 75 \\
 \hline
 75 \\
 15 \\
 \hline
 225 \\
 100 \\
 \hline
 125
 \end{array}$$



$$\chi(20-\chi) = DF^2$$

$$DF = x(20-x)$$

1
75

15

$$(a^2 - 2ab + b^2)(a - b)$$

$$a^3 \cancel{abab}^2 + b^2 a + \cancel{b^3} - a^2 b + \cancel{bab}^2 - b^3 \frac{a}{c} = \frac{b}{a}$$

$$a^3 + b^2a - a^2b - b^3$$



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

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!

$$2x^2$$

$$x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$$

$$\begin{aligned} a & . & (a_1 + 4d) \\ & & (a_1 + 3d) \end{aligned}$$

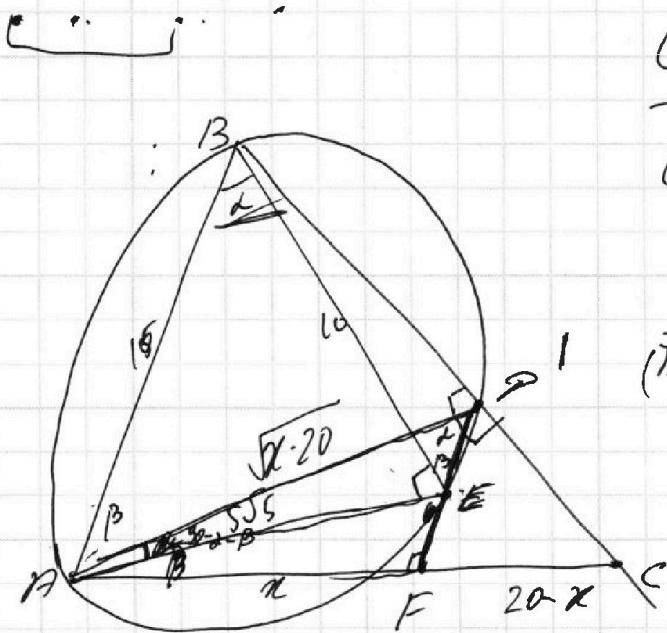


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!



$$\frac{C_{n-3}^5}{C_n^8} \cdot \frac{C_n^5}{C_{n-3}^2}$$

$$\frac{\cancel{(n-3)!}}{(n-8)!5!} \cdot \frac{\cancel{n!}}{(n-2)!5!}$$

$$\cdot \frac{\cancel{(n-8)!8!}}{\cancel{n!}} \cdot \frac{\cancel{(n-5)!2!}}{\cancel{(n-3)!}}$$

$$\frac{8!2!2!}{5!5!}$$

$$\sin(\alpha + \beta) =$$

$$\frac{x}{\sqrt{x} \cdot 20} = \frac{5\sqrt{5}}{5\sqrt{5}}$$

$$\cos \beta = \frac{x}{5\sqrt{5}}$$

$$\sin \alpha = \frac{2}{5\sqrt{5}}$$

$$n = 5^3$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\left(\frac{2}{5\sqrt{5}} + \frac{2}{5\sqrt{5}} \right)$$

sin

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$



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

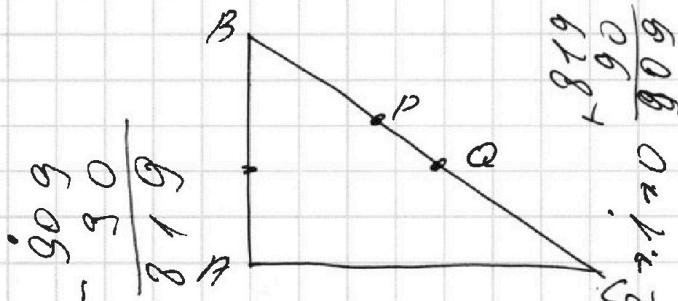
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{99 - 9000}{25000} = 25.000$$

$$xy = 4z + z^2$$

$$yz = 4x + x^2 \quad (1)$$

$$zx = 4y + y^2$$



$$(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 8(x+y+z) + 48$$

$\cancel{16 \times 3}$

$$xy + yz + zx = 4(x+y+z) + x^2 + y^2 + z^2$$

$$8(x+y+z)^2 + 2(x^2 + y^2 + z^2)$$

$$2(xy + yz)$$

$\cancel{25000} \quad \cancel{2667}$

$\cancel{22333} \quad \cancel{2667}$

$\cancel{25000} \quad \cancel{2667}$

$$xy + yz + zx = 4z + z^2 + 4x + x^2 + 4y + y^2$$

$$xy + yz + zx = (z+4)^2 + (y+4)^2 + (x+4)^2 -$$

$$(z+2)^2 + (x+2)^2 + (a-6)(a-6)(a-6)$$

$$abc = xyz \quad (a^2 - 2ab + b^2)(a - b)$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - ? \quad a^3 - 2a^2b + b^2a - a^2b + 2ab^2 + b^3$$

$$xyz = (x+4)(y+4)(z+4) \quad a^3 - b^3 - 3(a^2b - b^2a)$$

$$\frac{x^4}{4}$$

$$\frac{16}{6} \quad \frac{8}{3}$$

$$2667$$

$$\frac{yz}{x}$$

$$xyz$$

$$\frac{zx}{y}$$



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!

$\begin{array}{r} 9 \\ \times 3 \\ \hline 27 \end{array}$

$$9 \cdot (10^{24999} + \dots + 1) \\ = 9 \cdot \frac{10^{25000} - 1}{10 - 1}$$

$$x=2$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 81 \\ \hline 729 \end{array}$$

$$9 \cdot (10^2 + 10^1 + 1^0)$$

$$4 \quad x^2 =$$

$$\begin{array}{r} x^2 = 4y + y^2 \\ \hline 4y = 4x + x^2 \end{array}$$

$$y = 4x + x^2 \quad xy = 4z + z^2$$

$$yz = 4x + x^2$$

$$zx = 4y + y^2$$

$$(2^x - 1)^2 = 2^{2x} - 2^{x+1} + 1 \\ x^2 + y^2 + z^2 + 4(x+y+z) = xy + yz + zx$$

$$-2^{2x}(2-1) + 2(x+$$

$$\frac{(x^2 + y^2 + z^2) + 8(x+y+z) + 16 \cdot 3}{xy + yz + zx - 4(x+y+z)}$$

$$(2^x - 2^{x+1} + 1)(2^x - 1)$$

$$2^{3x} - 2^{3x+1} + 2^x - 2^{x+1} + 1 = xy + yz + zx$$

$$-2^{2x}$$

$$\frac{xy}{z} = y + z \quad | \cdot z$$

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

$$2^{3x} - 2^{2x} + 2^x + 2^{x+1} + 1 = y + z$$

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

$$\frac{zx}{y} = y + z$$

$$x^4 y^4 + y^4 z^4 + z^4 x^4$$

$$(10^{25000} - 1)^2 = 10$$

$$\frac{99}{10^2 - 1}$$

(

$$\begin{array}{r} 99 \\ - 909 \\ \hline 90 \end{array} \quad \begin{array}{r} 990099 \\ - 9900 \\ \hline 980198 \end{array}$$

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

$\begin{cases} 9 \\ 9 \\ 9 \end{cases}$

99

9

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!



$$\begin{aligned} xy &= 4z + z^2 & \text{C}^3_n - \text{C}^3_n & y = 4 + z & \text{C}^3_3 \\ yz &= 4x + x^2 & y = \frac{4z^2 + z^2}{x} & x = 8 & \text{C}^3_5 \\ zx &= y^2 + 4y & 4z^2 & x^2 = 4y + y^2 & \text{C}^3_5 \\ \text{C}^3_n & \dots & & x^2 = 16 + 4x + (4+x)^2 & \text{C}^3_5 \\ y &= \frac{z^2 + 4z}{x} & \text{C}^3_{n-3} & x^2 = 16 + 4x + 64 & \text{C}^3_5 \\ \frac{(z^2 + 4z)z}{x} &= y^2 + zx + x^2 & & 32 + 12x = 0 & \text{C}^3_5 \\ z^3 + 4z^2 &= 4x^2 + x^3 & & x = -3 & \text{C}^3_5 \\ (z-x)(z^2 + zx + x^2) &= 4(x-z)(x+z), \text{ при } x \neq z & & & \text{C}^3_5 \\ z^2 + zx + x^2 &= -4(x+z) & & & \text{C}^3_5 \\ z^2 & \frac{(n-3)!}{5!} \cdot \frac{4! \cdot 3!}{n!} \cdot \frac{8!}{(n-1)n-2} & & & \text{C}^3_5 \\ z^2 + y^2 + x^2 + 4y &= -4(x+z) & & & \text{C}^3_5 \\ z^2 + y^2 + x^2 + 4(y+z+x) &= 0 & & & \text{C}^3_5 \\ xy + yz + zx &= 0 & & & \text{C}^3_5 \\ \div f(x+y) &= k(4+z) & & & \text{C}^3_5 \\ x^2 + y^2 + z^2 + 4(x+y+z) - (x+y) &= 4+z & & & \text{C}^3_5 \\ x^2 = 4x + z^2 & & & & \text{C}^3_5 \\ 1 = 4x & & & & \text{C}^3_5 \\ x = \frac{1}{4} & & & & \text{C}^3_5 \\ x^2 + y & & & & \text{C}^3_5 \\ 3 \cdot (4,25)^2 - 4 = x & & & & \text{C}^3_5 \\ 4 = -x - y - z & & & & \text{C}^3_5 \end{aligned}$$

$(z-u)(z-u)(z-u)(z-u)$



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!

A handwritten ledger page showing a trial balance. The page has four columns: Date, Description, Debit, and Credit. The Debit column shows a balance of 25,000. The Credit column shows a balance of 25,000. The page is signed "C.S." at the bottom left and has a large checkmark at the bottom right.

$$\frac{25.000}{6} \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^{n-3}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 999000999 \\
 - 999000 \\
 \hline
 998001999
 \end{array}
 & \begin{array}{r}
 999900009999 \\
 + 99990000 \\
 \hline
 9111199999
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 380199 \\
 - 9900 \\
 \hline
 0299
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \cancel{\frac{C_n^5}{C_{n-3}^5}} \\
 C_n^5
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \cancel{\frac{C_n^5}{C_n^8}} \\
 C_n^8
 \end{array}$$

$$\frac{C_4^3}{C_n^5} \frac{20}{x} = \frac{9}{xy^5} = 4z + z^2$$

$$\begin{array}{r}
 & \overline{9} \\
 + & 256 \\
 & 32 \\
 \hline
 & 788
 \end{array}
 \quad C_5^3$$

$$\frac{\binom{n-5}{n-2}}{\binom{n}{5}} \cdot \frac{\binom{5}{n-3}}{\binom{8}{n}} = \frac{16 \cdot 2}{9}$$

$$\frac{32}{g} + \frac{16^2}{g^2}$$

$$\frac{C_5^3}{\pi} \frac{1}{g} + \frac{1}{g}$$

$$\frac{C_5^3}{\pi} \frac{1}{g} + \frac{1}{g}$$