



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 11



1. [4 балла] Решите неравенство

$$|x^3 + 4| + |x^2 - 1| \leq |x^3 - x^2 + 5|.$$

2. [4 балла] Сколько существует троек натуральных чисел $(a; b; c)$ таких, что они образуют в указанном порядке геометрическую прогрессию, а их произведение abc равно $2^{150} \cdot 3^{300}$?

3. [5 баллов] Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющие уравнению

$$x^2(y - 2) - x(13y - 27) + 44y - 94 = 0.$$

4. [5 баллов] Вокруг треугольника ABC описана окружность Ω . Точки D и E – середины сторон AB и AC соответственно, CF – биссектриса угла C треугольника ABC . Прямые ED и CF пересекаются в точке G , принадлежащей Ω . Найдите углы треугольника ABC , если известно, что площадь треугольника BCF в 16 раз больше площади треугольника DGF .

5. [4 балла] На координатной плоскости нарисован квадрат, все вершины которого лежат на графике функции $y = x^5 + ax$. Известно, что одна из диагоналей квадрата лежит на прямой $y = -3x$, а центр совпадает с началом координат. Найдите значение параметра a и сторону квадрата.

6. [5 баллов] Числа a , b и c не все равны между собой, и при этом

$$a + \frac{5}{b} = b + \frac{5}{c} = c + \frac{5}{a}.$$

Найдите минимально возможное значение произведения abc .

7. [6 баллов] Равнобедренный треугольник ABC ($AB = BC$) вписан в окружность ω , а на дуге AC , не содержащей точку B , взяты точки E и D так, что отрезки AD и CE пересекаются в точке F . На лучах EA и DC отметили точки X и Y соответственно таким образом, что $AX = CF$ и $CY = AF$. Найдите площадь четырёхугольника $BXYF$, если $BF = 17$, $XY = 31$.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

III

$$x < -1$$

$$x^2 - 1 > 0$$

на x уходит ба заменами $k = -x$

$$k > 1$$

$$|4 - k^3| + |k^2 - 1| \leq |5 - k^2 - k^3|$$

$$k^2 - 1 \geq 0$$

$$5 - k^2 - k^3 = 5 - k^2(1+k) = 5 + k^2(k-1)$$

$$\begin{array}{c} \overbrace{k^2 \geq 0} \\ \left. \begin{array}{c} k \geq 0 \\ k \geq 1 \end{array} \right\} \Rightarrow 5 + k^2(k-1) \geq 0 \end{array}$$

$$\text{I } 4 - k^3 \leq 0 \Rightarrow k \geq \sqrt[3]{4}$$

$$5 - k^2 - k^3 = (4 - k^3) - (k^2 - 1) \leq 0 \quad \text{q.k. отрась. - наклон}$$

$$k^3 - 4 + k^2 - 1 \leq k^3 + k^2 - 5$$

$$5 \leq 0 \quad \text{при } k \in [\sqrt[3]{4}; \infty) \text{ возможн.}$$

т.р. $x \in (-\infty; -\sqrt[3]{4}]$

$$\text{II } 4 - k^3 \geq 0 \Rightarrow 1 < k < \sqrt[3]{4}$$

$$\text{I } 5 - k^2 - k^3 \geq 0$$

$$-k^3 + k^2 + 3 \leq 5 - k^2 - k^3$$

$$2k^2 \leq 2 \Rightarrow k \leq 1 \quad \emptyset$$

$$\text{II } 5 - k^2 - k^3 \leq 0$$

$$-k^3 + k^2 + 3 \leq k^3 + k^2 - 5$$

$$2k^3 \geq 8$$

$$k^3 \geq 4 \Rightarrow k \geq \sqrt[3]{4} \quad \emptyset$$

\emptyset

Отвем: $x \in (-\infty; -\sqrt[3]{4}] \cup [-1; 1]$

2 страница

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

I $x > 1$

$$\text{тогда } x^3 > 1 \Rightarrow x^3 + 4 > 5 \\ x^2 > 1 \Rightarrow x^2 - 1 > 0$$

$$x^3 - x^2 + 5 \geq 0 \quad \text{т.к. } x^3 > x^2 ; 5 > 0 \Rightarrow x^3 + 5 > x^2 + 0$$

Все могут быть

$$x^3 + 4 + x^2 - 1 \leq x^3 - x^2 + 5$$

$$x^2 + 3 \leq -x^2 + 5$$

$$x^2 \leq 1$$

$x \leq 1$ противоречие с $x > 1$, в этом случае
рассматриваемый тест

II $-1 \leq x \leq 1$

$$\text{тогда } -1 \leq x^3 \leq 1 \Rightarrow x^3 + 4 \geq (-1) + 4 = 3 > 0$$

$$0 \leq x^2 \leq 1 \Rightarrow x^2 - 1 \leq 1 - 1 = 0 \quad x^2 - 1 \leq (1) - 1 = 0$$

последовательно максимум ниже и минимум выше границы

$$x^3 - x^2 + 5 \leq 1 - 0 + 5 = 6$$

$$x^3 - x^2 + 5 \geq (-1) - (1) + 5 = 3 > 0$$

$$x^3 - x^2 + 5 > 0$$

Все могут быть кроме $|x^2 - 1|$

~~так~~ при $x = 1$ и $x = -1$ $|x^2 - 1| = 0$, поэтому
знак неизвестен

$$x^3 + 4 - x^2 + 1 \leq x^3 - x^2 + 5$$

$$x^3 + 5 \leq x^3 + 5$$

$$0 \leq 0 \quad \text{Все } x \in [-1; 1] \text{ подходит}$$

1 страница



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

н.р. a, b, c - числ. прогрессия можно пред-
ставить в

$$b = 5a$$

$$c = 5b = 5^2 a$$

$$\text{тогда } abc = a \cdot 5a \cdot 5^2 a = a^3 5^3 = 2^{150} \cdot 3^{300}$$

одинаковый корень из 3 имеется, проблема со
знаками не будет, н.к. корень из нечёт-
ной степени.

$$a s = 2^{50} \cdot 3^{100}$$

а значит притензий 5! значений из единичной
шестки и 10! значений из единичной
шестки, ~~$5! \cdot 10! = 5151$~~ . В каждом случае
будет только один вариант $s = \frac{2^{50} \cdot 3^{100}}{a}$
одному набору $\{a, b, c\}$ соответствует один набор $\{a, b, c\}$
значий всего вариантов $5! \cdot 10! \cdot 1 = 5151$

Ответ: 5151

страница 4

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1) $y \neq 2$

Запись как квадратное уравнение на x

$$x = \frac{(3-y)^2 \pm \sqrt{(3-y)^2 - 4(y-2)(44y-99)}}{y-2}$$

~~2) $y \neq 2$~~

П.к. все члены числа действительные, то
подкоренное выражение не отрицательно

$$(3-y)^2 - 4(y-2)(44y-99) \geq 0$$

$$16y^2 - 502y + 529 - 4(44y^2 - 88y - 99y + 188) \geq 0$$

$$16y^2 - 502y + 529 - 4(44y^2 - 182y + 188) \geq 0$$

$$16y^2 - 502y + 529 - 176y^2 + 728y - 456 \geq 0$$

$$-8y^2 + 26y - 23 \geq 0$$

Учтём симметрию на -1

$y^2 - 26y + 23 \leq 0$, корни наименьший корень

значим

$$\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} < y < \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\frac{26 - \sqrt{676 - 644}}{14} < y < \frac{26 + \sqrt{676 - 644}}{14} <$$

$$1 < \frac{13 - 2\sqrt{2}}{7} < y < \frac{13 + 2\sqrt{2}}{7} < 3$$

$y = 2$, противоречие с условием $y \neq 2$:
старшее 8



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$2) y = 2$$

$$x^2(2-2) - x(15 \cdot 2 - 28) + 4y - 2 - 9y = 0 \\ -x(-1) + 8y - 9y = 0$$

$$x = 9y - 8y = 6$$

Ответ: $x = 6$
 $y = 2$

отправлена 9

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{FB}{FD} = k \Rightarrow \frac{S_{\triangle FBC}}{S_{\triangle SFP}} = k^2 \Rightarrow k=4$$

но сейчас вам надо найти пропорции

заняться

$$\frac{BF}{FA} = \frac{BD - DF}{AD + DF} = \frac{\frac{AB}{2} - DF}{\frac{AB}{2} + DF} = \frac{AB - 2DF}{AB + 2DF}$$

$$\frac{DF}{AB} = \frac{DF}{2BD} = \frac{DF}{2DF + 2FB} = \frac{DF}{2DF + 2 \cdot 4DF} = \frac{1}{10}$$

но сюда мы $\frac{FB}{FD} = 4$

$$AB = 10DF$$

$$\frac{BF}{FA} = \frac{AB - 2DF}{AB + 2DF} = \frac{8DF}{12DF} = \frac{2}{3}$$

$$\text{но в. дисектор} \quad \frac{BF}{FA} = \frac{BC}{CA} = \frac{2}{3} = \cos(2\alpha)$$

О т б е т: $\angle ABC = 90^\circ$

$$\angle BCA = \arccos\left(\frac{2}{3}\right)$$

$$\angle BAC = 90^\circ - \arccos\left(\frac{2}{3}\right)$$

старший 4



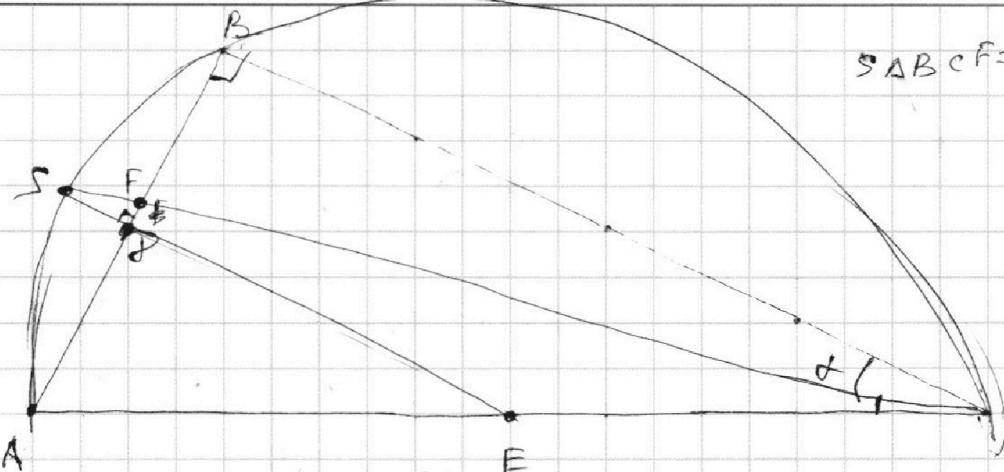
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$S_{ABCF} = 16 S_{ADGF}$$

как субсекто, диссектореса у гла ванскаго
представителя делает фигу, ~~на~~ на которую
стремится эпилот гла. пополам. диссектореса
пересекает окружность. \Rightarrow G только одна
точка, значит предел F_P никак не пересекает
окружности в этой точке. пусть эта
точка S . (т.е. $(-)S = (-)G$ из условия)

$$T \sin \alpha \cdot f_S = S_B \quad i.e. \angle FCB = \angle FCA$$

long SE - cap. rep. k. AB $\Rightarrow \angle ADE = 90^\circ$

J. R. PE 11 BC (prestressed concrete) \rightarrow $C \times P_E = C_{ABC}$
 $C_{ABC} = 90 \Rightarrow \Delta ABC$ - прямой угол
 $\angle FBC$ - острый угол
 $\angle SPF$ - тупой угол.

$$\cancel{E \parallel \cancel{SE} \parallel BC} \Rightarrow \angle FSC = \angle FCB \Rightarrow \triangle SFD \sim \triangle FBC$$

$$\frac{SF}{FP} = \frac{FC}{FB} \quad \text{et} \quad \frac{BC}{BF} = \frac{SD}{PF} \Rightarrow BC \cdot FP = SD \cdot BF$$

$$\text{wz } S_{ABC} = 16 \text{ So } 2SF \Rightarrow \frac{\sin(90) \cdot FD \cdot SF}{2} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \sin(90) \cdot FB \cdot BC}{16}$$

$$FD \cdot SD = \frac{1}{16} (FB \cdot BC)$$

emparedada 3

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

I

Заданы условия $y = x^5 + ax$ где ~~коэффициенты~~
равны

$$A: 3b = (-b)^5 + (-b) \cdot a$$

$$3 = -b^4 - a$$

$$B: c = (3c)^5 + c \cdot a$$

$$1 = 3c^4 + a$$

$$\begin{cases} 1 = 3b^4 + a \\ 3 = -b^4 - a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 = +3b^4 + a \\ 9 = -3b^4 - 3a \end{cases}$$

сложили

$$10 = -2a$$
$$a = -5$$

$$3b^4 = 6$$

$$b^4 = 2$$

$$b = \sqrt[4]{2} = \sqrt{\sqrt{2}}$$

$$AB = \sqrt{(Ay - By)^2 + (Ax - Bx)^2}; A_y = 3b; A_x = -b; B_y = 1b; B_x = 3b$$

$$AB = \sqrt{(2b)^2 + (2b)^2} = \sqrt{4b^2 + 16b^2} = \sqrt{4 \cdot 5 \cdot b^2} = 2b \cdot \sqrt{5} =$$

$$= 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{5} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{16} = \sqrt{800}$$

II шаг: получили максимум или минимум
 $\begin{cases} 1 = 3b^4 + a \\ 3 = -b^4 - a \end{cases}$, соответствующий определённому
значению a , т.к. мы получили $B: -c = (-3c)^5 - ac$
чтобы это выразить

$$B: c = (3c)^5 + ac \text{ из п. I}$$

$$\text{Ответ: } AB = \sqrt{800}; a = -5$$

столбец 6

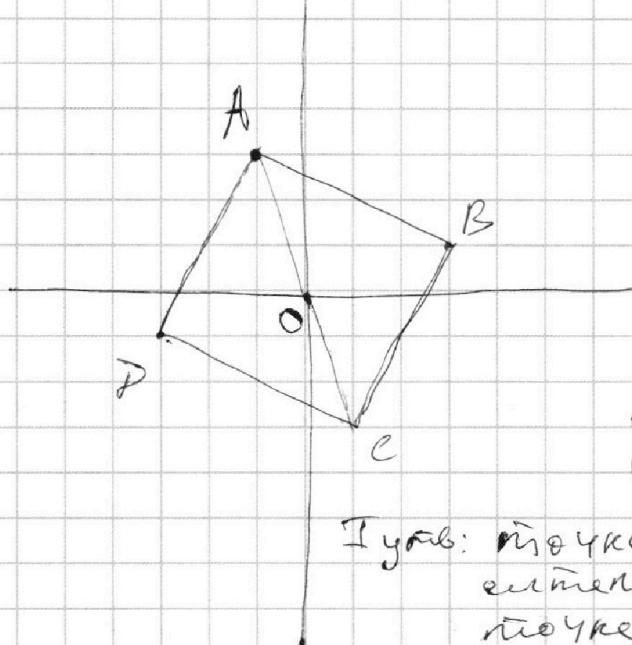
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



последний

AС лежит на $y = -3x$

поскольку $AC \perp BD$

BD лежит на $y = \frac{1}{3}x$

пусть $A_y = 3b$

то из $A_y = -3A_x$

$$A_x = \frac{-A_y}{3} = -b$$

$$\boxed{A(-b; 3b)}$$

I упр: точка C лежит на прямой
именного коэффициента координаты
точки A, значит $C_x = -A_x$

$$C_y = -A_y$$

$$\boxed{C(b; -3b)}$$

последний $B_y = c$

т.к. BD лежит на $y = \frac{1}{3}x$

$$B_y = \frac{1}{3}B_x \Rightarrow B_x = 3c \quad \boxed{B(3c; c)}$$

аналогично I упр. $\boxed{D(-3c; -c)}$

Теперь заметим, $AO^2 = OB^2$

$$B^2 \cdot A_y^2 + A_x^2 = B_y^2 + B_x^2$$

$$10b^2 = 10c^2 \Rightarrow \begin{cases} b=c & \text{I} \\ b=-c & \text{II} \end{cases}$$

страница 5



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$a - \frac{5}{b} = c + \frac{5}{a}$$

$$c = \frac{5}{b} + \frac{a^2 - 5}{a} = \frac{5a + a^2 b - 5b}{ab}$$

$$\text{тогда } abc = 5a + a^2 b - 5b$$

пусть $x = abc$, ищем из уравнения

$$\text{пусть } f(a) = x = 5a + a^2 b - 5b \quad (b - \text{параметр})$$

$$f'(a) = 5 + 2ab = 0 \Rightarrow a = \frac{-5}{2b}$$

$$\text{после } f(b) = x = 5a + a^2 b - 5b \quad (a - \text{параметр})$$

$$\text{тогда } f'(b) = a^2 - 5 = 0 \Rightarrow a = \sqrt{5}$$

$$\sqrt{5} = \frac{-5}{2b}$$

$$2b = \frac{-5}{\sqrt{5}} = -\sqrt{5}$$

$$b = -\frac{\sqrt{5}}{2}; \quad a = \sqrt{5}; \quad c = -2\sqrt{5}$$

$$abc = \sqrt{5} \cdot \frac{\sqrt{5}}{2} \cdot 2\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$$

отлично 10

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{array}{r} a^2b^3 + 10ab^2 - 10a^2b - a^3b^2 - 25a + 25b - 5b^3 + 5ab \\ \quad + 5a^2b \quad \quad \quad + 25a - 25b \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a^2b^3 + 10ab^2 - 5a^2b - a^3b^2 - 5b^3 + 5ab \\ \cancel{- a^2b^3 + 5ab^2 - 5a^2b} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{+ 15ab^2 - 10a^2b - a^3b^2 - 5b^3 + 5ab} \\ \quad \quad \quad \cancel{+ 5b^3 - 25ab} \cancel{- a^2b^3} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15ab^2 - 10a^2b - a^3b^2 + 20ab - 5a^2b \\ \quad - 5ab^2 + 5a^2b + a^3b^2 \end{array}$$

$$a^2b^3 + 5ab^2 - 5b^3 + 5ab$$

$$\begin{array}{r} - a^2b^3 - 5ab^2 + 5b^3 \\ \hline 5ab \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a^2b + 5a - 5b \\ - 5 + ab \end{array} \right. \cancel{ab^2}$$

$$x(b^2 - ab - 5) + 5ab = 0$$

$$x = \frac{5ab}{5 + ab - b^2} \quad a \neq b$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$a + \frac{5}{b} = b + \frac{5}{c} = c + \frac{5}{a}$$

$$abc + 5c = b^2c + 5b$$

$$a^2bc + 5ac = ab^2c + 5ab = abc^2 + 5bc$$

$$\Leftrightarrow c = a + k$$

$$ab(a^2 + 2ak + k^2)$$

$$a^2b(a+k) + 5a(a+k) = ab^2(a+k) + 5ab = ab(a+k)^2 + 5b(a+k)$$

$$a^3b + a^2bk + 5a^2 + 5ak = a^2b^2 + ab^2k + 5ab = \cancel{a^2b^2 + ab^2k + 5ab}$$

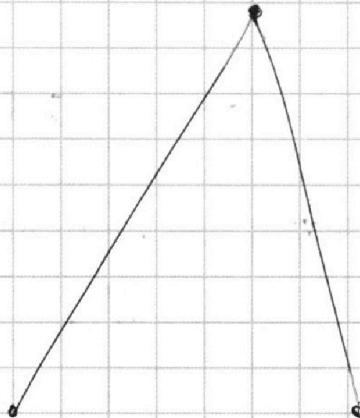
$$= a^3b + 2a^2bk + abk^2 + 5ab + 5bk$$

$$ab(a+k) = a^2b + abk$$

$$1 + \frac{5}{b} = b + \frac{5}{c} = c + 5$$

$$\frac{5}{b} = c + 4$$

$$5 = bc + 4b$$





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$D(-b; b)$

$A(b; b)$

$$\frac{10,2}{y}$$

$$\frac{15,8}{7}$$

$C(-b; -b)$

$B(b; -b)$

$$13+2,8$$

$$2425 \quad 7622$$

$$b = b^5 + ab$$

$$1 = b^4 + a$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 23 \\ \times 28 \\ \hline 184 \\ 96 \\ \hline 844 \\ \times 88 - 94 = 0 \end{array}$$

$$b = -b^5 - ab$$

$$1 = -b^4 - a$$

$$x = 6$$

$$\begin{array}{l} b^7 - b^5 - ab \\ b^5 - b^5 + ab \end{array}$$

$$y^2 - 26y + 23 < 0$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ 26 \\ \times 2 \\ \hline 156 \\ 52 \\ \hline 686 \end{array}$$

X	y
6	2

$$y < \frac{26 + \sqrt{686 - 644}}{14}$$

$$\frac{26 - \sqrt{32}}{14} < y < \frac{26 + \sqrt{32}}{14}$$

$$\frac{26 - 4\sqrt{2}}{14} < y < \frac{26 + 4\sqrt{2}}{14}$$

$$\frac{13 - 2\sqrt{2}}{7} < y < \frac{13 + 2\sqrt{2}}{7}$$



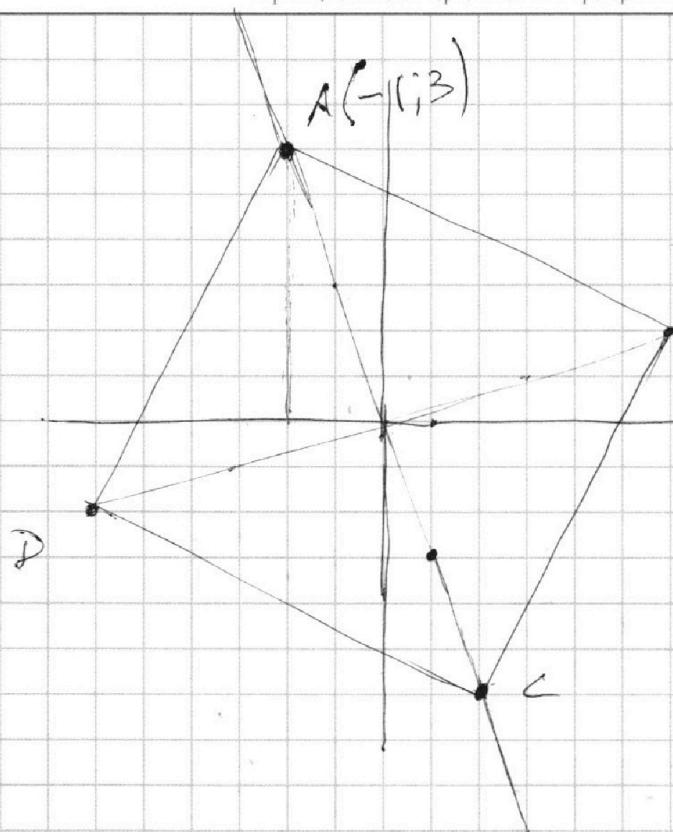
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$A(-b; 3b)$$
 ~~$B(3c; c)$~~

$$C(3b; -b)$$

$$B(3c; c)$$

$$(3b)^2 + (b)^2 = (3c)^2 + c^2$$

$$10b^2 = 10c^2$$

$$b^2 = c^2$$

$$A(-3b; b)$$
 ~~$B(3c; c)$~~

$$C(3b; -b)$$

$$D(-3b; b)$$

$$y = -3x$$

$$y = \frac{1}{3}x$$

$$A: b = (-3b)^5 - 3ab$$

$$B: c = (3c)^5 + 3ac$$

$$C: -b = (3b)^5 + 3ab$$

$$D: -c = (-3c)^5 - 3ac$$

$$b = -243b^5 - 3ab$$

$$1 = -243b^4 - 3a$$

$$c = 243c^5 + 3ac$$

$$1 = 243c^4 + 3a$$

$$\begin{array}{r} 3^5 \\ \times 2^5 \\ \hline 160 \\ 64 \\ \hline 800 \end{array}$$

$$3 = -b^4 - a$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$x^2(y-2) - x(13y-27) + 44y - 94 = 0$$
$$x = \frac{13y-27 \pm \sqrt{169y^2 + 729 - 702y + (94-44y)(y-2)4}}{2y-4}$$
$$\frac{13y-27 \pm \sqrt{169y^2 + 729 - 702y + 94y^2 - 94y - 36y + 72y - 27}}{2y-4}$$
$$\frac{13y-27 \pm \sqrt{265y^2 - 702y + 456}}{2y-4}$$

$$x = \frac{13y-27 \pm \sqrt{169y^2 - 702y + 456}}{2y-4}$$
$$= \frac{13y-27 \pm \sqrt{125y^2 - 520y + 541}}{2y-4}$$
$$= \frac{13y-27 \pm \sqrt{125(y-4)^2}}{2y-4}$$
$$= \frac{13y-27 \pm 125}{2y-4}$$

$$125y^2 - 520y + 541 = k^2$$
$$+88+94 - 702$$
$$\underline{-702}$$
$$182$$
$$\underline{-520}$$

$$13y - 27 \equiv k \pmod{2y-4}$$

$$y-1 \equiv k \pmod{2y-4}$$

$$y^2 - 2y + 1 \equiv 125y^2 - 520y + 541 \pmod{2y-4}$$
$$\underline{-188}$$
$$541$$

$$y^2 - 2y + 1 + 2y - 4 \equiv 125y^2 - 520y + 541 + 520y - 1040$$

$$y^2 - 3 \equiv 125y^2 - 499 \pmod{2y-4}$$

$$124y^2 \equiv 499 \pmod{2y-4}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \underline{-429} \\ 188 \\ \underline{-541} \\ 499 \end{array}$$

$$b = 59$$

$$c = 5^2 \cdot 9$$

$$abc = a^3 \cdot b^3 = 2^{150} \cdot 3^{300}$$

$$a \cdot s = 2^{50} \cdot 3^{100}$$

$$51 \cdot 101 = 51 + 5100 = 5151$$

$$+ \cancel{2^{50} \cdot 3^{100}}$$

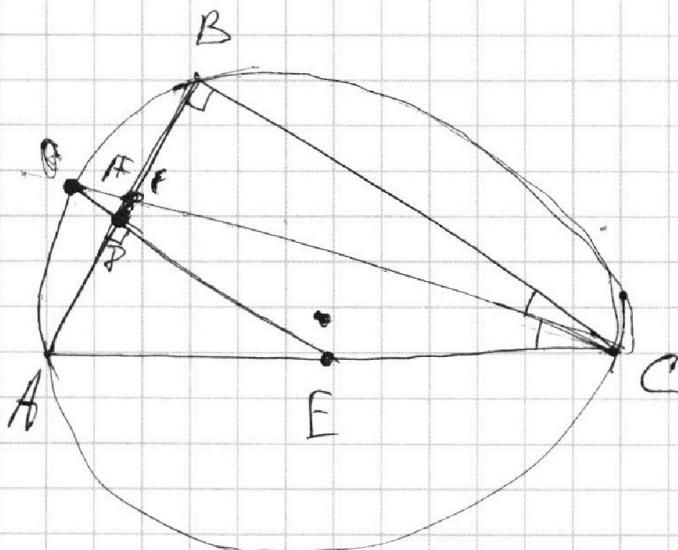
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

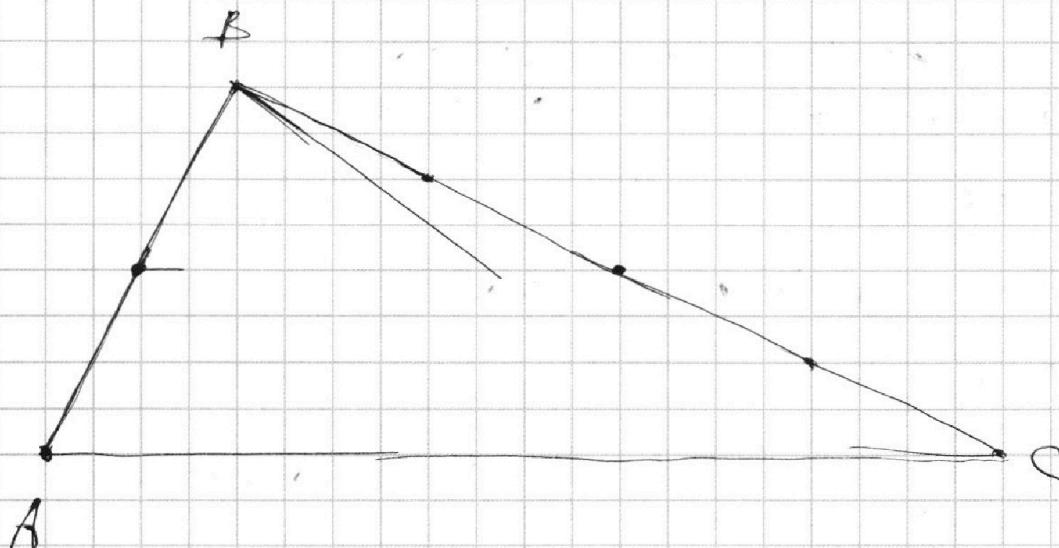
МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$S_{\triangle BCF} = 16 S_{\triangle DGF}$$

$$\frac{FB}{FC} = \frac{FP}{SF}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$|x^3 + 4| + |x^2 - 1| \leq |x^3 - x^2 + 5|$$

1

0

0

$$\cancel{|x^3 + 4|} \geq 0$$

$$\text{I } x \geq 1$$

$$\cancel{x^3 + 4} \geq 0$$

$$\cancel{|x^3 - x^2 + 5|} \geq 0$$

$$x^3 - x^2 + 5 \geq 0$$

$$x^3 + 4 + x^2 - 1 \leq x^3 - x^2 + 5$$

$$x^2 + 3 \leq -x^2 + 5$$

$$2x^2 \leq 2$$

$$x^2 \leq 1$$

$$x \leq 1$$

$$(x=1)$$

$$\text{II } \cancel{-1 < x < 1}$$

$$-1 < x^3 < 1$$

$$x^3 + 4 \geq 0$$

$$x^2 - 1 \leq 0$$

$$0 \leq 3 < x^3 - x^2 + 5 \leq 6$$

$$-1 - 1 + 5$$

$$x^3 + 4 - x^2 + 1 \leq x^3 - x^2 + 5$$

$$-x^2 + 5 \leq -x^2 + 5$$

$$0 \leq 0$$

$$x \in (-1; 1]$$

$$\text{III } x \leq -1$$

$$x^3 \geq 1$$

$$x^3 \leq -1$$

$$x^3 - x^2 + 5 \leq -1 - 1 + 5 = 3$$

$$\cancel{|x^3 - x^2 + 5|} \geq 0$$

$$x \leq -1$$

$$\cancel{x=1}$$

$$\text{I } x^3 + 4 \leq 0 ; x \leq -1$$

$$x < \sqrt[3]{-4} \quad \forall x \geq 1$$

$$x^2 < \sqrt[3]{16}$$

$$x^3 - x^2 = (x^3 + 4) + (1 - x^2)$$

$$x^3 + 4 \leq 0$$

$$1 - x^2 \leq 0$$

$$x^3 - x^2 + 5$$



$$\cancel{X} \cancel{X} \cancel{X} \cancel{X} \cancel{X} \cancel{6} \cancel{A}$$





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

I

$$4 - k^3 > 0$$

$$1 < k < \sqrt[3]{4} \approx 2^{\frac{2}{3}} \approx 1,6$$

$$5 - 1 - 1 \geq 5 - k^2 - k^3 \geq 5 - \sqrt[3]{16} - \sqrt[3]{4} = 1 - \sqrt[3]{16}$$

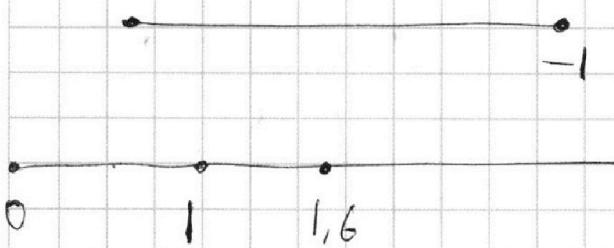
II

2 3

4

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 1,6 \\ \hline 256 \\ 16 \\ \hline 1536 \\ 256 \\ \hline 4096 \end{array}$$

III



$$5 - k^2 - k^3 > 0$$

$$5 > k^2(1+k)$$

$$5 - k^2(1+k) > 0$$

~~$$5 - k^2(1+k) > 0$$~~

$$5 > k^3 + k^2$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$+2 \quad 169y^2 + 729 - 702y - 176y^2 - 752 + 728y$$

$$\begin{array}{r} \times 2 \\ \times 2 \\ \hline 18 \\ 54 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$x = \frac{13y - 27 \pm \sqrt{26y - 23 - 7y^2}}{2y - 4}$$

$$\begin{array}{r} \times 2 \\ \times 2 \\ \hline 18 \\ 54 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$26y - 23 - 7y^2 = k^2$$

$$(4y - 9)(8 - 4y)$$

$$+ 3 \text{ шаг} - \\ + 13y - 27 \equiv k \pmod{2y - 4}$$

$$- 176y^2$$

$$y - 1 \equiv k \pmod{2y - 4}$$

$$+ 376y \quad 728$$

$$y^2 - 2y + 1 \equiv 26y - 23 - 7y^2 \pmod{2y - 4} - 752$$

$$+ 352y \quad 33$$

$$y^2 - 2y + 1 - 2y - 4 \equiv 26y - 23 - 7y^2 - 26y + 52$$

$$\begin{array}{r} \times 2 \\ - 23 \\ \hline 23 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 4 \\ \hline 752 \end{array}$$

$$y^2 - 3 \equiv 29 - 7y^2 \pmod{2y - 4}$$

$$8y^2 \equiv 32 \pmod{2y - 4}$$

$$8y^2 = s(2y - 4) + 32$$

$$4y^2 = s(y - 2) + 16$$

$$4y^2 - 8y + (2s - 16) = 0$$

$$y = \frac{s \pm \sqrt{s^2 - 32s + 256}}{8}$$

$$4y^2 \equiv 16 \pmod{2y - 4}$$

$$y = \frac{s \pm (s - 16)}{8} \quad \begin{array}{l} 213 - 4\sqrt{2} \\ 7 \cdot 2 \end{array}$$

$$y = \frac{y - 2 \pm \sqrt{y^2 - 4y + 4 + 256}}{8}$$

$$y = \frac{s \pm \sqrt{s^2 + 256}}{8} \quad \begin{cases} y = \frac{2s - 16}{8} \\ y = \frac{16}{8} \end{cases}$$

~~(s)~~

$$8 \cdot \frac{(s-8)(s-8)}{16} \equiv x \pmod{\frac{s-8}{2} - 4} \quad \begin{cases} y = \frac{s-8}{4} \\ y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} \times 2 \\ \times 2 \\ \hline 18 \\ 46 \\ \hline 74 \end{array}$$

$$\frac{s^2 - 16s + 64}{2} \equiv x \pmod{\frac{s-24}{2}}$$

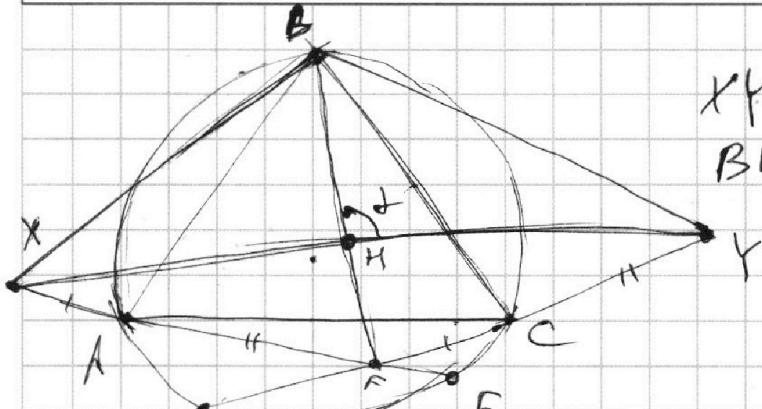
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$HF = 31$$

$$BF = 17$$

$$\sin 0^\circ = 0$$

$$\sin 180^\circ = 0$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

$$\sin 270^\circ = -1$$

$$S_{BXFY}$$

$$2BH - BF =$$

$$= 2BH - BH - HF$$

$$BH - HF$$

$$\frac{BH \cdot HF \cdot \sin \alpha}{2} + \frac{BH \cdot HX \cdot \sin(180^\circ - \alpha)}{2}$$

$$+ \frac{HF \cdot AF \cdot \sin(180^\circ - \beta)}{2} + \frac{HF \cdot AX \cdot \sin \beta}{2}$$

$$\frac{31}{17}$$

$$(BH \cdot HF \cdot \sin \alpha + BH \cdot (31 - HF) \cdot \sin \alpha) + (17 - BH) \cdot HF \cdot \sin \alpha + (17 - BH) \cdot (31 - HF) \cdot \sin \alpha / \frac{1}{2}$$

$$\frac{54}{17}$$

$$\frac{\sin \alpha}{2} \left(\frac{BH \cdot HF - 31BH + BH \cdot HF - 17HF + BH \cdot HF}{52} + 17 - 31BH - 17HF + BH \cdot HF \right)$$

$$\frac{\sin \alpha}{2} \left(4BH \cdot HF - 62BH - 34HF + 52 \right) \leq \frac{13 - 2\sqrt{2}}{2}$$

$$\leq 13 - 2\sqrt{2}$$

$$\frac{\sin \alpha}{2} (2BH - 17)(2HF - 31) \quad 13 + 2\sqrt{2} < 21 \quad 2\sqrt{2} < 6$$

$$\frac{\sin \alpha}{2} (BH - HF)(HF - AX) \quad 2\sqrt{2} < 8 \quad \sqrt{2} < 3$$

$$\sqrt{2} < 4 \quad 14523$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{5} + \frac{5}{-\sqrt{5}} = \sqrt{5} - \frac{10}{\sqrt{5}} = \sqrt{5} - 2\sqrt{5} = -\sqrt{5}$$

$$-\frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{5}{-2\sqrt{5}} = \frac{-5-5}{2\sqrt{5}} = \frac{-10}{2\sqrt{5}} = -\frac{5}{\sqrt{2}}$$

~~$\sqrt{2}\sqrt{5} + 5$~~

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$a + \frac{5}{b} = c + \frac{5}{a}$$

$$c = \frac{5}{b} + a - \frac{5}{a} = \frac{5}{b} + \frac{a^2 - 5}{a} = \frac{5a + a^2 b - 5b}{ab}$$

$$c = \frac{a^2 b + 5a - 5b}{ab} \quad \text{тогда } abc = a^2 b + 5a - 5b$$

$$b + \frac{5ab}{a^2 b + 5a - 5b} = \frac{a^2 b + 5a - 5b}{ab} + \frac{5}{a} = \frac{a^2 b + 5a - 5b}{ab} + \frac{5b}{ab}$$

$$b + \frac{5ab}{a^2 b + 5a - 5b} = \frac{a^2 b + 5a}{ab}$$

$$\frac{a^2 b^2 + 5ab - 5b^2 + 5ab}{a^2 b + 5a - 5b} = \frac{a^2 b + 5a}{ab} = \frac{abc + 5}{b}$$

$$a^2 b^3 + 5a b^2 - 5b^3 + 5ab = a^3 b^2 + 5a^2 b - 5ab^2 + 5a^2 b + 25a - 25b$$

~~a²b³ + 5a²b² + 10ab² - 10a²b - a³b² - 25a + 25b - 5b³ + 5ab = 0~~

пусть $x = a^2 b + 5a - 5b$, истина предположим x
можно переписать как

$$x(b^2 - ab - 5) + 5ab = 0$$

$$x = \frac{5ab}{5 + ab - b^2}$$

$$5 + 2ab = 0$$

$$a^2 - 5 = 0$$

~~$$5 - \frac{5}{2} + \frac{5}{2}$$~~

$$5\sqrt{5} + 5 \cdot \frac{\sqrt{5}}{2} - 5 = \frac{5\sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{5}{-\sqrt{5}} = \frac{-10}{\sqrt{5}} = -2\sqrt{5}$$

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

~~нужно~~ 10



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$y = \frac{s}{4} - 2 \quad \begin{array}{l} \cancel{13s} \\ \times 8 \\ \hline 21s \end{array} \quad 26y = \frac{26s}{4} - 52 = \frac{13s}{2} - 52$$

$$\sqrt{y^2} = \frac{s}{4} \cdot \left(\frac{s}{16} - s + 4 \right) = \frac{ss^2}{16} - ss + 28$$

s - целое

$$x = \frac{13s}{4} - 26 - 28 - \sqrt{\frac{13s}{2} - 52 - 23 - \frac{ss^2}{16} + ss - 28}$$

$$= \frac{s}{2} - 8$$

$$x = \frac{13s - 212 - \sqrt{216s - 1648 - ss^2}}{2s - 16}$$

$$y = \frac{2s - 1}{8}$$

~~$$216s - 1648 - ss^2$$~~

$$\frac{s^2 - 16s + 64}{2} = s \left(\frac{s-24}{2} \right) + x$$

$$\frac{s^2 - 16s + 64}{2} = \frac{s^2 - 24s}{2} + x$$

$$32 = \frac{8s}{2} + x$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$|4-k^3| + k^2 - 1 \leq |5-k^2-k^3|$$

$$k^2 - 1 \leq |5 - k^2 - k^3| - |4 - k^3|$$
$$5 - k^2 - k^3 = (4 - k^3) - (k^2 - 1)$$

$$4 - k^3 \geq 0$$

$$k^2 - 1 \geq 0$$

$$4 - k^3 \leq 0$$

$$5 - k^2 - k^3 \leq 0$$

$$4 - k^3 + k^2 - 1 \leq |5 - k^2 - k^3|$$

$$k^3 - 4 + k^2 - 1 \leq k^3 + k^2 - 5$$

$$-k^3 + k^2 + 3 \leq |5 - k^2 - k^3|$$

$$0 \leq 0$$

значит $k \geq \sqrt[3]{4}$ подходит

$$\text{I при } 5 - k^2 - k^3 \geq 0$$

$$-k^3 + k^2 + 3 \leq 5 - k^2 - k^3$$

$$2k^2 \leq 2$$

$$k \leq 1 \quad \emptyset$$

$$5 - k^2 - k^3 \leq 0$$

$$-k^3 + k^2 + 3 \leq k^3 + k^2 - 5$$

$$4 \frac{1}{2} \times \frac{6}{3}$$

$$2k^3 \geq 8$$

$$k^3 \geq 4$$

$$k \geq \sqrt[3]{4} \quad \emptyset$$

$$\cancel{4 \frac{1}{2} \times \frac{6}{3}}$$

$$996 + 99 \leq 995$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$1 + \frac{5}{b} = c + 5$$

$$c = \frac{5}{b} - 4$$

$$b + \frac{5}{\frac{5}{b}-4} = \frac{5}{b} - 4 + 5$$

$$a=1$$

$$b \neq \frac{5}{4}$$

$$b \neq 0$$

$$b + \frac{5b}{5-4b} = \cancel{-5b} \frac{5}{b} + 1$$

$$b - 1 = \frac{5}{b} - \frac{5b}{5-4b} = \frac{25-20b-25b}{5b-4b^2}$$

$$b - 1 = \frac{25-45b}{5b-4b^2}$$

$$5b^2 - 4b^3 - 5b + 4b^2 = 25 - 45b$$

$$-4b^3 + 9b^2 + 40b - 25 = 0$$

$$4b^3 - 9b^2 - 40b + 25 = 0$$

$$4 - 9 - 40 + 25$$

$$32 - 36 - 80 + 25$$

$$c = \frac{5}{b} + a - \frac{5}{a}$$

$$b + \frac{5ab}{5a+a^2b-5b} = \frac{5a+a^2b-5b}{ab}$$

$$b + \frac{5ab}{5a+a^2b-5b} = \frac{5a+a^2b}{ab}$$

$$c = \frac{5}{b} + \frac{a^2-5}{a} = \frac{5a+a^2b-5b}{ab}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$b + \frac{5ab}{a^2b+5a-5b} = \frac{5+ab}{b} \quad a \quad c = \frac{a^2b+5a-5b}{ab}$$

$$\frac{a^2b^2+5ab-5b^2+5ab}{a^2b+5a-5b} = \frac{5+ab}{b} \quad \cancel{a^2b^2+5ab-5b^2+5ab}$$

$$\frac{a^2b^2+10ab-b^2}{a^2b+5a-5b} = \frac{5+ab}{b}$$

$$\frac{a^2b^3+10ab^2-b^3}{a^2b^3+15ab^2-b^3-10a^2b+25a-25b+a^3b^2+5a^2b-5ab^2} = 0$$

~~$a^5 + 10a^3 - a^3 - 10a^3 + 28a^2 + 25a + a^5 = 0$~~

~~$2a^5 + 10a^3 = 0$~~

$a \neq b \neq c$

~~$a^2 + 2 = 0$~~

$a^2b+5a-5b - \min$

~~$2a^3(a^2+2) = 0$~~

$a^2b+5a-5b = X$

$5X = 5a^2b + 25a - 25b$

$X(5+b^2+ab) + 15ab^2 + 4b^3 - 20a^2b = 0$

$a^2b^3 + 15ab^2 - b^3 - 15a^2b + 5X + a^3b^2 = 0$

$a^2b^3 + 15ab^2 - b^3 - 10a^2b + 25a - 25b + a^3b^2 - 5a^2b - 25a + 25b$

~~$\frac{a^2b+5a-5b}{5+b^2+ab} = 0$~~

$\frac{a^2b^3 + 15ab^2 - b^3 - 15a^2b + a^3b^2}{a^2b^3 - 5ab^2 + 5b^3}$

$\frac{10ab^2 + 4b^3 - 15a^2b + a^3b^2}{5ab^2 - 5a^2b - a^3b^2}$

$\frac{15ab^2 + 4b^3 - 20a^2b}{100a^2b + 100a + 100b}$

~~$X = \frac{20a^2b - 4b^2 - 15ab^2}{5+b^2+ab}$~~