



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



9 КЛАСС. Вариант 13

1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $3^{11}7^{11}$, bc делится на $3^{18}7^{16}$, ac делится на $3^{21}7^{38}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc .

2. [4 балла] Известно, что дробь $\frac{a}{b}$ несократима ($a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}$). На доске записана дробь

$$\frac{a+b}{a^2 - 8ab + b^2}.$$

При каком наибольшем m могло оказаться, что числитель и знаменатель дроби можно сократить на m ?

3. [5 баллов] Решите уравнение

$$\sqrt{2x^2 - 3x + 4} - \sqrt{2x^2 + x + 3} = 1 - 4x.$$

4. [4 балла] Центр окружности ω лежит на окружности Ω , диаметр AB окружности Ω касается ω в точке C так, что $AC = 1$ и $BC = 16$. Найдите длину общей касательной к окружностям ω и Ω .

5. [4 балла] Ненулевые действительные числа x, y, z удовлетворяют равенствам

$$3x + 2y = z \quad \text{и} \quad \frac{3}{x} + \frac{1}{y} = \frac{2}{z}.$$

Найдите наибольшее возможное значение выражения $\frac{3x^2 - 4y^2 - z^2}{x^2 - 6y^2}$.

6. [5 баллов] Из пункта A в пункт B выезжают одновременно велосипедист и мотоциклист. Оба они движутся с постоянной скоростью, и мотоциклист прибывает в пункт B на 2 часа раньше велосипедиста. Если бы велосипедист ехал со своей скоростью в течение того времени, что мотоциклистику на дорогу от A к B , а мотоциклист – в течение того времени, что понадобилось велосипедисту на этот путь, то мотоциклист проехал бы на 96 километров больше. Если бы скорость каждого из них возросла на 6 км/ч, то велосипедист приехал бы в B на 1 час 15 минут позже велосипедиста. Найдите расстояние между A и B .

7. [6 баллов] Вписанная окружность ω прямоугольного треугольника ABC с прямым углом B касается его сторон CA, AB, BC в точках D, E, F соответственно. Луч ED пересекает прямую, перпендикулярную BC , проходящую через вершину C , в точке Y ; X – вторая точка пересечения прямой FY с окружностью ω . Известно, что $EX = 2\sqrt{2}XY$. Найдите отношение $AD : DC$.

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"/> |

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

МФТИ

Решение:

Доказательство: Пусть $a = a_0 \cdot 3^{\alpha_1} \cdot 7^{\beta_1}$, $b = b_0 \cdot 3^{\alpha_2} \cdot 7^{\beta_2}$, $c = c_0 \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 7^{\beta_3}$,
где $a_0, b_0, c_0 \in \mathbb{N} \setminus \{1\}$, $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3 \in \mathbb{N} \cup \{0\}$.

По условию, $ab : 3^n 7^m \Rightarrow a_0 b_0 \cdot 3^{\alpha_1 + \beta_1} \cdot 7^{\alpha_2 + \beta_2} : 3^n 7^m \Rightarrow$

$$\begin{cases} \alpha_1 + \beta_1 \geq n \\ \alpha_2 + \beta_2 \geq m \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha_1 + \beta_1 \geq n \\ \alpha_2 + \beta_2 \geq m \end{cases}$$

$$bc : 3^n 7^m \Rightarrow b_0 c_0 \cdot 3^{\alpha_2 + \beta_2} \cdot 7^{\alpha_3 + \beta_3} : 3^n 7^m \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \alpha_2 + \beta_2 \geq n \\ \alpha_3 + \beta_3 \geq m \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha_2 + \beta_2 \geq n \\ \alpha_3 + \beta_3 \geq m \end{cases}$$

$$ac : 3^{21} 7^{38} \Rightarrow a_0 c_0 \cdot 3^{\alpha_1 + \beta_1} \cdot 7^{\alpha_2 + \beta_2} : 3^{21} 7^{38} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 + \beta_1 \geq 21 \\ \alpha_2 + \beta_2 \geq 38 \end{cases}$$

Получаем:

$$\begin{cases} \alpha_1 + \beta_1 \geq 11 & (1) \\ \alpha_2 + \beta_2 \geq 18 & (2) \\ \alpha_1 + \beta_1 \geq 21 & (3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_2 + \beta_2 \geq 11 & (1)+(2)+(3) \\ \alpha_2 + \beta_2 \geq 18 & (2) \\ \alpha_2 + \beta_2 \geq 21 & (3) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1) \geq 50 \\ \alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2 \geq 21 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 \geq 25 \\ \alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2 \geq 38 \end{cases}$$

$$abc = a_0 b_0 c_0 \cdot 3^{\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1} \cdot 7^{\alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2} \geq 3^{25} \cdot 7^{38}$$

Пример: Пусть $a = 3^7 \cdot 7^{19}$,
 $b = 3^4 \cdot 7^0$,
 $c = 3^{14} \cdot 7^{19}$

$$\text{Тогда } ab = 3^7 \cdot 7^{19} : 3^4 \cdot 7^0, \quad bc = 3^{14} \cdot 7^{19} : 3^4 \cdot 7^0,$$

$$ac = 3^{21} 7^{38} : 3^{21} 7^{38}$$

$$abc = 3^{25} \cdot 7^{38}$$

$$\text{Ответ: } 3^{25} \cdot 7^{38}$$

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!

Решение:

$$\sqrt{2x^2 - 3x + 4} - \sqrt{2x^2 + x + 3} = 1 - 4x$$

Пусть $f(x) = 2x^2 - 3x + 4$

$D = 9 - 32 = -23 < 0$. Значит, $f(x)$ не имеет корней.

которые делятся при наибольшем значении $2 > 0$. Значит, $\forall x \in \mathbb{R} f(x) > 0$.

Пусть $g(x) = 2x^2 + x + 3$

$D = 1 - 24 = -23 < 0$. Значит, $g(x)$ не имеет корней.

Коэффициент при x^2 равен $2 > 0$ значит, $\forall x \in \mathbb{R} g(x) > 0$

$$\begin{aligned} \sqrt{2x^2 - 3x + 4} - \sqrt{2x^2 + x + 3} &= 1 - 4x \\ \downarrow \\ 2x^2 - 3x + 4 + 2x^2 + x + 3 - 2\sqrt{(2x^2 - 3x + 4)(2x^2 + x + 3)} &= (1 - 4x)^2 \Rightarrow \\ \text{Умножи} \Rightarrow 4x^2 - 2x + 7 - 1 - 16x^2 + 8x &= 2(2x^2 - 3x + 4)(2x^2 + x + 3) \end{aligned}$$

Пусть $a = 2x^2 - 3x + 4$, $b = 2x^2 + x + 3$

Полага уравнение приводит к:

$$\begin{aligned} \sqrt{a} - \sqrt{b} = a - b &\Leftrightarrow (\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = \sqrt{a} - \sqrt{b} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{a} + \sqrt{b} = 1 \\ \sqrt{a} = \sqrt{b} \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} a = b \\ \sqrt{a} + \sqrt{b} = 1 \end{cases} \end{aligned}$$

Вернемся к x :

$$\begin{cases} \sqrt{2x^2 - 3x + 4} + \sqrt{2x^2 + x + 3} = 1 & (1) \\ 2x^2 - 3x + 4 = 2x^2 + x + 3 \end{cases}$$

Решение (1)

$$\begin{aligned} \sqrt{2x^2 - 3x + 4} + \sqrt{2x^2 + x + 3} = 1 &\Rightarrow 2x^2 - 3x + 4 + 2\sqrt{(2x^2 - 3x + 4)(2x^2 + x + 3)} + \\ + 2x^2 + x + 3 = 1 &\Rightarrow 4x^2 - 2x - 6 = -2\sqrt{(2x^2 - 3x + 4)(2x^2 + x + 3)} \mid : (-2) \Rightarrow \\ \Rightarrow (2x^2 - 3x + 4)^2 &= (2x^2 + x + 3)^2 \Rightarrow \\ \Rightarrow 4x^4 + 9x^2 + 16x^2 - 12x^3 - 12x^2 &= 4x^4 + 2x^3 + 6x^2 - 6x^3 - 3x^2 - 9x + \\ + 8x^2 + 4x + 12 &\Rightarrow 4x^4 - 4x^3 - 11x^2 + 6x + 9 = 4x^4 - 4x^3 + 11x^2 - 5x + 12 \Rightarrow \\ \Rightarrow -11x^2 + 6x + 9 - 11x^2 + 5x - 12 = 0 &\Rightarrow 22x^2 - 11x + 3 = 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow x \in \emptyset & \end{aligned}$$

$$D = 121 - 264 < 0$$

Вернемся к изобусловленности:

$$\begin{cases} x \in \emptyset \\ -4x + 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

Проверка: $\sqrt{2 \cdot \frac{1}{16} - \frac{3}{4} + 4} - \sqrt{2 \cdot \frac{1}{16} + \frac{1}{4} + 3} = 1 - 4 \cdot \frac{1}{4} \Leftrightarrow$

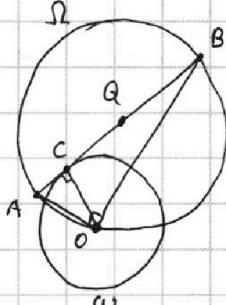
$$\Leftrightarrow \sqrt{\frac{1}{8} + 3\frac{1}{4}} - \sqrt{\frac{1}{8} + 3\frac{1}{4}} = 0 \Leftrightarrow 0 = 0 \quad - \text{верно}$$

Ответ: $\frac{1}{4}$

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

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

Решение:



Пусть O - центр окр. Ω , r - её радиус,
 Q - центр окр. ω , R - её радиус.

Проведём отрезки AO и BO .

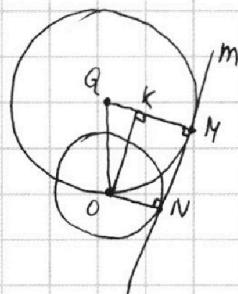
AB - диаметр окр. Ω , $O \in \Omega$. Значит,
 $\angle AOB = 90^\circ$ и $\triangle AOB$ - прямоугольный

AB касается ω , OC - радиус окр. $\omega \Rightarrow$
 $\Rightarrow OC \perp AB$.

$$\begin{aligned} \text{Пусть } \angle ABO = \beta. \text{ Тогда } \angle COB = 90^\circ - \beta \Rightarrow \angle AOC = 90^\circ - \angle COB = \\ = 90^\circ - (90^\circ - \beta) = \beta = \angle ABO \\ \triangle CBO \sim \triangle COA \text{ по двум углам} \Rightarrow \frac{CB}{CO} = \frac{CO}{CA} \Rightarrow r = CO = \sqrt{BC \cdot AC} \Rightarrow \\ \Rightarrow r = \sqrt{1 \cdot 16} = 4 \end{aligned}$$

$$AB \text{ - диаметр окр. } \Omega \Rightarrow AB = 2R \Rightarrow R = \frac{AC + BC}{2} = \frac{1+16}{2} = \frac{17}{2} = 8\frac{1}{2}$$

предлаг, содержащие



Пусть m - общая касательная к двум
окружностям и окр. Ω касается m в точке M ,
а окр. ω касается m в точке N .

Значит, $QM \perp m$ и $ON \perp m$, как радиусы

представляют перпендикульары к прямой m из точек Q и O
 $K \in \Sigma Q M$, т.к. $R > r$.

$$OK \perp KM, KM \perp m, ON \perp m \Rightarrow OKMN - \text{прямоугольник} \Rightarrow \\ \Rightarrow MN = OK$$

Рассмотрим прямоугольный треугольник QKO .

$$QK = R - r, QO = R, OK = MN.$$

$$\begin{aligned} \text{По теореме Пифагора, } OK^2 = QO^2 - QK^2 \Rightarrow MN^2 = R^2 - (R-r)^2 = \\ = (R-r)(R+r-r) = 2Rr - r^2 \\ MN = \sqrt{2Rr - r^2} = \sqrt{\frac{2 \cdot 17}{2} \cdot 4 - 4^2} = \sqrt{17 \cdot 4 - 16} = \sqrt{4 \cdot 13} = 2\sqrt{13} \end{aligned}$$

Общие касательные к двум данным окружностям равны

Ответ: $2\sqrt{13}$

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!

Решение:

По условию, $x, y, z \in \mathbb{R}$ и $x \neq 0, y \neq 0, z \neq 0$.

$$\begin{cases} 3x + 2y = z \\ \frac{3}{x} + \frac{1}{y} = \frac{2}{z} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2y = z \\ (3x + 2y)\left(\frac{3}{x} + \frac{1}{y}\right) = z \cdot \frac{2}{z} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2y = z \\ 9 + 3\frac{x}{y} + 6\frac{y}{x} + 2 = 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2y = z \\ \frac{x}{y} + 2\frac{y}{x} + 3 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2y = z \\ x^2 + 3xy + 2y^2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2y = z \\ (x+2y)(x+y) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x = -2y \\ -4y = z \end{cases} \quad ①$$

$$\begin{cases} x = -y \\ z = -y \end{cases} \quad ②$$

Разберём два случая:

① Пусть $\begin{cases} x = -2y \\ z = -4y \end{cases}$. Тогда $\frac{3x^2 - 4y^2 - z^2}{x^2 - 6y^2} = \frac{3 \cdot 4y^2 - 4y^2 - 4^2y^2}{4y^2 - 6y^2} = \frac{-16y^2 + 12y^2 - 4y^2}{-2y^2} = \frac{-4y^2}{-2y^2} = 2$

② Пусть $\begin{cases} x = -y \\ z = -y \end{cases}$. Тогда $\frac{3x^2 - 4y^2 - z^2}{x^2 - 6y^2} = \frac{3y^2 - 4y^2 - y^2}{y^2 - 6y^2} = \frac{-2y^2}{-5y^2} = \frac{2}{5}$

~~2~~ $\frac{2}{5} < 2$. Значит наибольшее возможное значение $\frac{3x^2 - 4y^2 - z^2}{x^2 - 6y^2}$

равно ~~2~~, 2

Ответ: 2

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

Решение:

Пусть расстояние между пунктами А и В равно S (км),
 $\sqrt{v_M} \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ - скорость мотоциклиста, $\sqrt{v_B} \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ - скорость белосиниста

По условию,

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{S}{\sqrt{v_B}} - \frac{S}{\sqrt{v_M}} = 2 \\ \sqrt{v_M} \cdot \frac{S}{\sqrt{v_B}} - \sqrt{v_B} \cdot \frac{S}{\sqrt{v_M}} = 96 \\ \frac{S}{\sqrt{v_B+6}} - \frac{S}{\sqrt{v_M+6}} = 1 \frac{15}{60} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} S \left(\frac{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}}{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B}} \right) = 2 \quad (1) \\ S \left(\frac{\sqrt{v_M}^2 - \sqrt{v_B}^2}{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B}} \right) = 96 \quad (2) \xrightarrow{(2):(1)} \\ S \left(\frac{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}}{(\sqrt{v_B+6})(\sqrt{v_M+6})} \right) = \frac{5}{4} \quad (3) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} S \frac{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}}{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B}} = 2 \\ \frac{(\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B})(\sqrt{v_M} + \sqrt{v_B})}{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}} = 48 \\ \frac{(\sqrt{v_B+6})(\sqrt{v_M+6})}{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B}} = \frac{8}{5} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{т.к. } \sqrt{v_M} \neq \sqrt{v_B}} \left\{ \begin{array}{l} S = \frac{2 \sqrt{v_M} \sqrt{v_B}}{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}} \\ \sqrt{v_M} + \sqrt{v_B} = 48 \\ \frac{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B} + 6 \sqrt{v_B} + 6 \sqrt{v_M} + 36}{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B}} = \frac{8}{5} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} S = \frac{2 \sqrt{v_M} \sqrt{v_B}}{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}} \\ 1 + \frac{6 \cdot 48 + 36}{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B}} = \frac{8}{5} \quad (4) \\ \sqrt{v_M} + \sqrt{v_B} = 48 \end{array} \right.$$

$$\text{Решаем (4): } \frac{36 \cdot 9}{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B}} = \frac{3}{5} \mid :3 \Rightarrow \frac{36 \cdot 3}{\sqrt{v_M} \sqrt{v_B}} = \frac{1}{5} \Rightarrow \sqrt{v_M} \sqrt{v_B} = 36 \cdot 3 \cdot 5$$

вернемся к исходу:

$$\left\{ \begin{array}{l} S = \frac{2 \sqrt{v_M} \sqrt{v_B}}{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}} \\ \sqrt{v_M} + \sqrt{v_B} = 48 \quad (5) \\ \sqrt{v_M} \sqrt{v_B} = 36 \cdot 15 \quad (6) \end{array} \right. \xrightarrow{(5)^2 - 4 \cdot (6)} \left\{ \begin{array}{l} S = \frac{2 \sqrt{v_M} \sqrt{v_B}}{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}} \\ \sqrt{v_M} \sqrt{v_B} = 36 \cdot 15 \\ \sqrt{v_M}^2 + 2 \sqrt{v_M} \sqrt{v_B} + \sqrt{v_B}^2 - 4 \sqrt{v_M} \sqrt{v_B} = 48^2 - 4 \cdot 36 \cdot 15 \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} S = \frac{2 \sqrt{v_M} \sqrt{v_B}}{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}} \\ (\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B})^2 = 36 \cdot 4 \\ \sqrt{v_M} \sqrt{v_B} = 36 \cdot 15 \end{array} \right. \xrightarrow{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B} = 12} \left\{ \begin{array}{l} S = \frac{2 \sqrt{v_M} \sqrt{v_B}}{\sqrt{v_M} - \sqrt{v_B}} \\ \sqrt{v_M} - \sqrt{v_B} = 12 \\ \sqrt{v_M} \sqrt{v_B} = 36 \cdot 15 \end{array} \right. \Rightarrow S = \frac{2 \cdot 36 \cdot 15}{12} \Rightarrow S = 90 \text{ (км)}$$

Ответ: 90 км



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

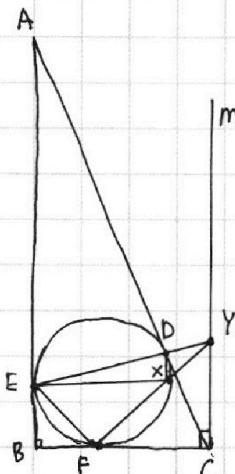
Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Речище:



Пусть m -прямая Гаусса, $m \subset M$ и $m \perp BC$

$\angle EAD = \angle BCD$, как вертикальные при параллельных прямых AB и m и секущей AC .

$\angle ADE = \angle CDY$, как вертикальны

$$\triangle ADE \sim \triangle CDO \text{ by AA criterion} \Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{ED}{OD}$$

$\angle DFX = \angle DEX$, т.к. внешние углы при вершине X

LEYF - симплекс гра & FDY и DEXY

$\Delta FDY \sim \Delta EXY$ no global warming \Rightarrow

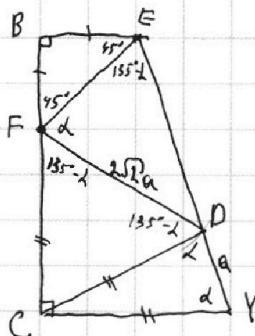
$$\Rightarrow \frac{FD}{EX} = \frac{DY}{XY} \Rightarrow \frac{XY}{EX} = \frac{DY}{FD} \Rightarrow \frac{DY}{FD} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{XY}{EX}$$

no yet.

$AE = AD$ как отрезки высоты в $\triangle ADE \sim \triangle DCY$

$FC = CD$ как опр. касан. и $w \Rightarrow CF = CD = CY$

$B_F = B_E$ kann o.g.p. k.a.c.d.m. k. w.



Пусть $DY = a$. Тогда $FD = 2\sqrt{2}a$ (по радиусу
окружности)

$\triangle BFE$ - прямой и равнобедр. $\Rightarrow \angle BFE = \angle BEF = 95^\circ$

При $\angle C D Y = \alpha$, $\angle T O Y = \beta$ и $\angle C Y D = \gamma$ не признаки $p/p' \subset Q Q'$

$$\angle DCY = 180^\circ - 2d \Rightarrow \angle FCO = 90^\circ - 180^\circ + 2d = 2d - 90^\circ$$

$$\Rightarrow \angle FCD = \angle CDF = \frac{1}{2}(180^\circ - 22.790^\circ) = 135^\circ - 22.790^\circ$$

(последние $\mu/\delta \propto FCD$)

$$\angle GFD = 180^\circ - 95^\circ - 135^\circ + \alpha = \angle$$

$$\angle RED = \angle BED - 95^\circ = (180^\circ - \angle CYE) - 45^\circ, \text{ T.K. } BE \parallel CY$$

CFGD, 135° -L

$$\text{To express } \sin(135^\circ - \lambda) = \frac{\sin(135^\circ)\cos\lambda - \cos(135^\circ)\sin\lambda}{\sin(45^\circ + \lambda)}, \text{ if } g \text{ is } \angle FEB \quad (1)$$

$$\Delta CDY: \frac{a}{\sin \angle DCY} = \frac{CD}{\sin \angle CYD} \Rightarrow \frac{a}{\sin(180^\circ - 2L)} = \frac{CD}{\sin 2L} \Rightarrow \frac{a}{\sin 2L} = \frac{CD}{\sin L} \quad (2)$$

$$\Delta FCB: \frac{2\sqrt{2}^q}{\sin(2\delta - 90^\circ)} = \frac{CD}{\sin(135^\circ - \delta)} = \frac{CD}{\sin(55^\circ + \delta)} \quad (3)$$

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 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!

$$(2) = CD = a \frac{\sin L}{\sin 2L}$$

$$(2) \rightarrow (3): \frac{2\sqrt{2}a}{\sin 2L} = \frac{CD}{\sin(45^\circ + L)} = \frac{a \sin L}{\sin 2L \cdot \sin(45^\circ + L)}$$

$$\frac{2\sqrt{2}a}{\sin 2(L-45^\circ)} = \frac{a \sin L}{\sin 2L \sin(45^\circ + L)} \Rightarrow \frac{2\sqrt{2}}{2\sin(L-45^\circ)\cos(L-45^\circ)} = \frac{\sin L}{\sin 2L \sin(45^\circ + L)} \Rightarrow \frac{\sin L}{\sin(45^\circ + L)} = \frac{2 \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sin 2L \cos L}{2 \cdot \sin(L-45^\circ) \cos(L-45^\circ)}$$

$$\text{значит, } ED = 2\sqrt{2}a \cdot 2\sqrt{2} \frac{\sin 2L \cos L}{\sin(L-45^\circ) \cos(L-45^\circ)}$$

$$\frac{AB}{DC} = \frac{ED}{BY} = 8$$

Ответ: 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

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

МФТИ

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"/> | <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!

$$ab : 3^{17} 7^{11}$$

$$bc : 3^{18} 7^{16}$$

$$ac : 3^{21} 7^{38}$$

$$a = a' 3^{d_1} 7^{d_2}$$

$$c = c' 3^{j_1} 7^{j_2}$$

$$a'c' 3^{d_1+j_1} 7^{d_2+j_2} : 3^{21} 7^{38}$$

$$d_1 + j_2 \geq 21$$

$$d_2 + j_2 \geq 38$$

$$d_1 + j_1 \geq 11$$

$$d_2 + j_1 \geq 11$$

$$j_1 + j_2 \geq 18$$

$$j_2 + j_1 \geq 26$$

$$\frac{a+b}{a^2 - 8ab + b^2}$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 + ab : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$b^2 - 9ab : m$$

$$b(b-9a) : m$$

$$a(a-9b) : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$(a, b) = 1$$

$$a+b : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$a^2 - 8ab + b^2 : m$$

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"/> | <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!

N1 $a, b, c \in \mathbb{N}$

N2 $a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}$, кесократ

N3 $\pi_{\text{од}} \text{коэффициент} \geq 0$, дашка, именитаси

N4

N5 $x, y, z \in \mathbb{R}, x, y, z \neq 0, x^2 - 6y^2 \neq 0$

$$\sqrt{2x^2 - 3x + 4} - \sqrt{2x^2 + x + 3} = 1 - 4x$$

$$D = 9 - 2 \cdot 4 \cdot 4 < 0$$

$$(2x^2 - 3x + 4) / (2x^2 + x + 3) = \\ = 9x^4 + 2x^3 + 6x^2 - 6x^3 - 3x^2 - 9x +$$

$$2(x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{9}{16} - \frac{9}{16}) + 4 = 2(x^2 - \frac{3}{2}x)^2 - 1\frac{1}{8} + 4 + 8x^2 + 4x + 12 =$$

$$2(x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} - \frac{1}{16})$$

$$= 9x^4 - 4x^3 + 11x^2 - 5x + 12$$

$$4x^2 - 2x + 7 - 2\sqrt{9x^4 - 4x^3 + 11x^2 - 5x + 12} = 1 + 16x^2 - 8x$$

$$6x - 12x^2 + 6 = 2\sqrt{9x^4 - 4x^3 + 11x^2 - 5x + 12} \quad \sqrt{2x^2 - 3x + 4} - \sqrt{2x^2 + x + 3} = 1 - 4x$$

$$36x^2 + 144x^4 + 36 - 144x^3 + 72x - 144x^2 = 2x^2 - 8x + 3x + 4 - 2x^2 - 8x + 9x + 3$$

$$6(-2x^2 + x + 1) = 2\sqrt{9x^4 - 4x^3 + 11x^2 - 5x + 12}$$

$$3(x - 2x^2 + 1) = \sqrt{16x^2 - 8x + 1}$$

2x

$$16x^2 - 8x + 1$$

$$9(x^2 + 4x^4 + 1 - 4x^3 + 2x - 4x^2) = 9x^4 - 4x^3 + 11x^2 - 5x + 12$$

$$36x^4 - 36x^3 - 27x^2 + 18x + 9 = 9x^4 - 4x^3 + 11x^2 - 5x + 12$$

$$32x^4 - 32x^3 - 38x^2 + 23x - 3 = 0$$

32	-32	-38	23	-3
3	32	64	128	
1/2	32	16	-48	-46
-1/2	32	-48	-144	30
1/4	32	-24	-50	
-1/4	32	-40	-28	30

$$\begin{array}{r} 96-32 \\ 192-38 \\ -32+16 \\ \hline \end{array}$$

$$ab : 3^{11} 7^{11}$$

$$bc : 3^{18} 7^{16}$$

$$ac : 3^{21} 7^{38}$$

$$\frac{b}{c} = \frac{x}{z} \frac{1}{3^{10} 7^{12}}$$

$$ab = x 3^{11} 7^{11}$$

$$bc = y 3^{18} 7^{16}$$

$$ac = z 3^{21} 7^{38}$$

$$b^2 = \frac{xy}{z} 3^{84} 7^{42}$$

$$\begin{array}{l} a = 3^{20} \\ b = 7^{18} \\ c = 3^{18} 7^{16} \end{array}$$

$$a^2 + ab + bc + ac$$

$$a = 3^{84} 7^{19}$$

$$b = 3^{184} 7^{20}$$

$$c = 3^{18} 7^{16}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

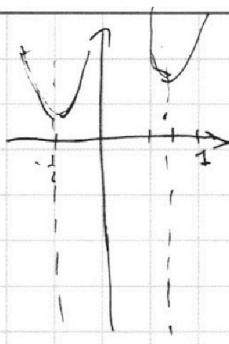
решение которой представлено на странице:



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



$$2\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{37}{8}$$

$$4x^2 - 2x + 7 - 1 = -2\sqrt{ab}$$

$$2\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + 2\frac{7}{8}$$

$$a + b - 1 + 2\sqrt{ab} = 0$$

$$a = 2x^2 - 3x + 4$$

$$4ab = 1 + a^2 + b^2 - 2a - 2b + 2ab$$

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

$$a^2 + b^2 + 1 - 2a - 2b + 2ab = 4ab$$

$$a - b = 1 - 4x$$

$$a^2 - 2a + 1 + b^2 - 2b + 1 - 2ab = 1$$

$$a + b - \sqrt{ab} = a - b$$

$$a^2 + b^2 - 2ab + 1 - 2(a+b)$$

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

$$(a-b)^2 - 2(a+b) + 1 = 0$$

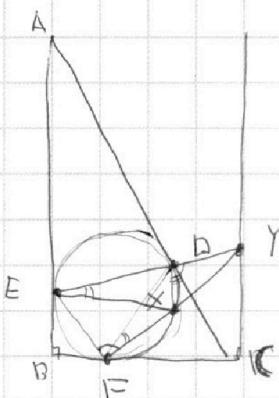
$$b = \sqrt{ab}$$

$$-2a - 2b - 2ab = 2b(a+1) - 2a - 2 + 3$$

$$\sqrt{a^2 + b^2} = 1$$

$$4x^2 - 2x + 7 - 1 =$$

$$2x^2 - x + 3 = -\sqrt{ab}$$



$$4x^4 + x^2 + 9 - 4x^3 - 12x^2 - 6x = 4x^4 - 4x^3 + 11x^2 + 5x + 12$$

$$22x^2 + x + 3 = 0$$

$$D = 1 - \frac{a+b}{a^2 - 8ab + b^2}$$

$$\frac{xy}{ey} = \frac{yb}{if}$$

$$a+b+m$$

$$a^2 - 8ab + 16b^2 - 15b^2 = (a-4b)^2 - 15b^2 : m$$

$$a^2 - b^2 : m$$

$$15a^2 - 15b^2 : m$$

$$16a^2 - 8ab + 16b^2$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$8($$

$$38, 3/14$$

$$10(a(1-b) + (1-b)) : m = -10$$

$$38 - 28 = 10$$

$$10(a \cdot 1)(b - 1) : m = 10$$

$$38 - 28 = 10$$

$$10((a-1)(b-1)) : m = 10$$

$$a+b = 10ab = 0$$

$$a+b \equiv 10ab \equiv 0$$

$$\text{KOD } (a^2 - 8ab + b^2, a+b)$$

$$15a^2 - 15b^2 : m$$

$$(a^2 - 8ab + b^2, a+b) = (a^2 - 8ab + b^2, a+b)$$

$$16a^2 - 8ab + 16b^2$$

$$(a^2 - 8ab + b^2, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

$$(b^2 - 8ab, a+b) = (b^2 - 8ab, a+b) =$$

$$8(4a^2 - 2ab + 4b^2) : m$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

$$3x+2y=2$$

$$\frac{3}{x} + \frac{1}{y} = \frac{9}{2}$$

$$3x^2 - 4y^2 - z^2$$

$$g + 2 + \frac{3x}{y} + \frac{6y}{x} > 2$$

$$(a+b, +10ab) = (a+b, 10(a-1)(b-1)-1)$$

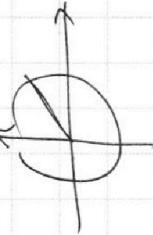
$$(a,b) = 1$$

$$\frac{x+y}{y-x} > -3$$

$$\sin(135^\circ + \alpha)$$

$$\sin 90^\circ$$

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



$$(x-2y)(x-y) = 0$$

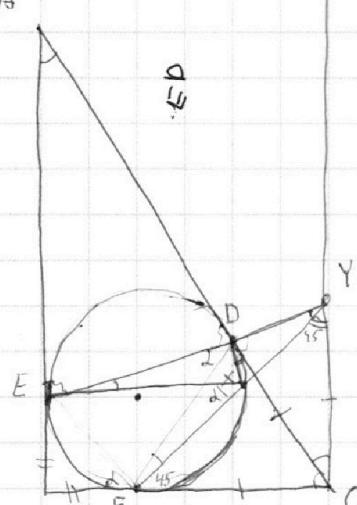
$$\Delta = g - 8 = 1$$

$$\sin(2(\alpha - 45^\circ))$$

$$\frac{ED}{\sin(45^\circ + \alpha)} = \frac{2\sqrt{2}g}{\sin(135^\circ + \alpha)}$$

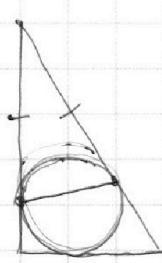
$$\cos(180^\circ - 2\alpha)$$

$$-\cos 2\alpha$$



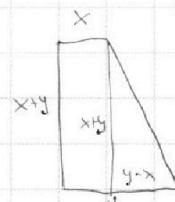
$$\frac{CD}{\sin(45^\circ + \alpha)} = \frac{g}{\sin \alpha}$$

$$\frac{CD}{\sin \alpha} = \frac{g}{\sin 2\alpha}$$



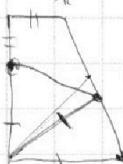
$$\frac{a}{\sin(45^\circ + \alpha)} = \frac{c}{\sin \alpha} = \frac{2\sqrt{2}g \sin(45^\circ + \alpha)}{\cos 2\alpha \sin \alpha}$$

$$\frac{c}{\sin(45^\circ + \alpha)} = \frac{2\sqrt{2}g}{\sin \alpha \cos 2\alpha}$$



$$x^2 + y^2 + x^2 + y^2$$

$$2x^2 + 2y^2$$



$$\frac{EX}{FD} = \frac{XY}{DY}$$

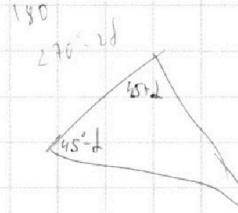
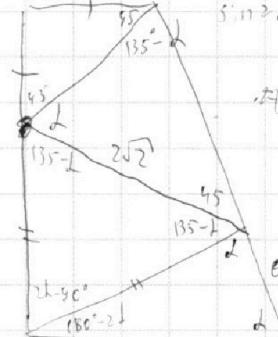
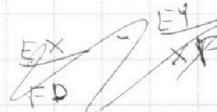
$$\frac{EX}{FD} = \frac{XY}{DY}$$

$$\frac{FB}{DY} = 2\sqrt{2}$$

$$\frac{DY}{FY} = \frac{XY}{EY}$$

$$DY = ED$$

$$\frac{AD}{DC} = \frac{ED}{DY}$$



$$\frac{70^\circ}{\sin(45^\circ + \alpha)} = \frac{x}{\sin \alpha}$$

$$\frac{a}{\sin 2\alpha} = \frac{b}{\sin \alpha}$$

$$\frac{b}{\sin 45^\circ + \alpha} = \frac{2\sqrt{2}g}{\sin(45^\circ + \alpha)}$$

$$\frac{a \sin \alpha}{\sin(45^\circ + \alpha)} = \frac{g}{\sin(45^\circ + \alpha)}$$

$$\frac{g}{\sin(45^\circ + \alpha)} = \frac{a \sin \alpha}{\sin(45^\circ + \alpha)}$$

$$\frac{g}{\sin(45^\circ + \alpha)} = \frac{g}{\sin(45^\circ + \alpha)}$$

$$180^\circ - 2\alpha$$

$$270^\circ - 2\alpha$$

$$180^\circ - 6\alpha$$

$$135^\circ - \alpha$$

$$180^\circ - 2\alpha$$

$$90^\circ - (180^\circ - 2\alpha)$$

$$2\alpha - 90^\circ$$

$$180^\circ - 2\alpha$$

$$270^\circ - 2\alpha$$

$$180^\circ - 135^\circ - \alpha$$



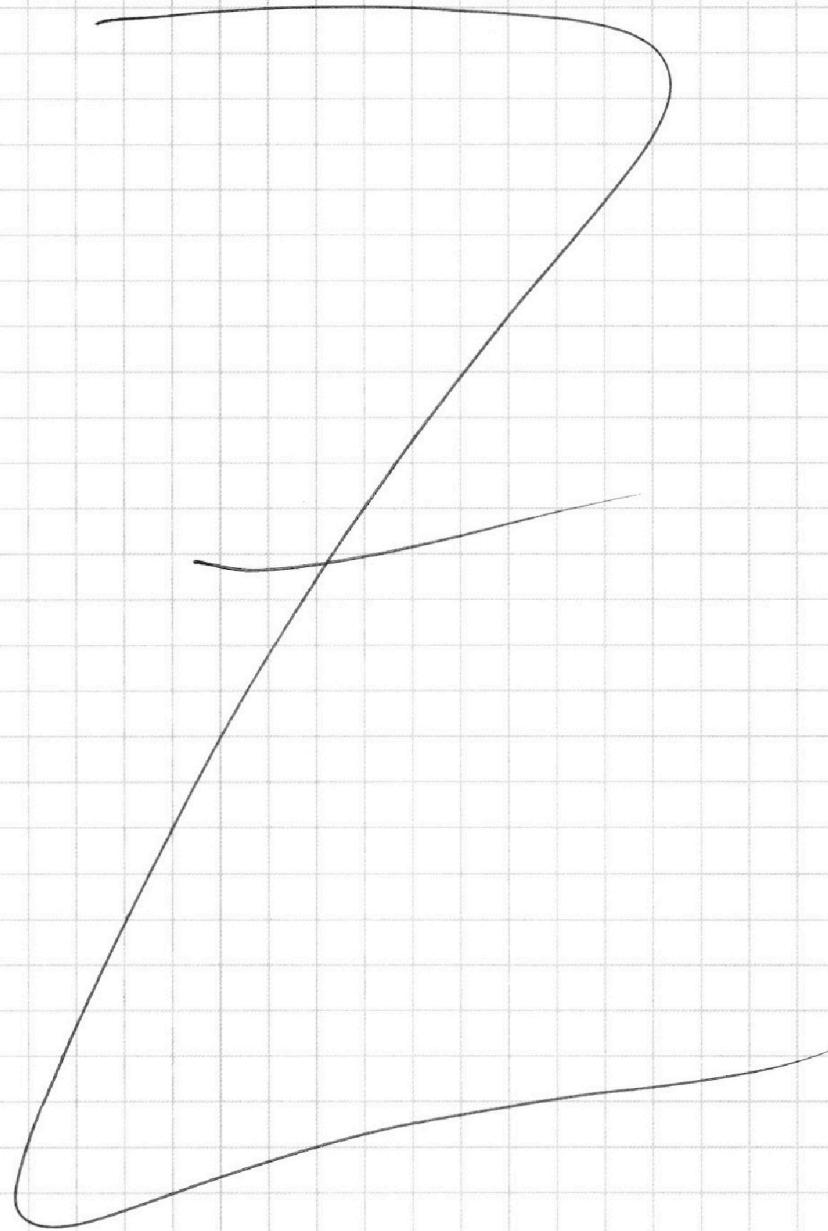
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!





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!

