



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 понадобилось мотоциклисту 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"/> | <input 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. Ответ: $3^{25} 7^{38}$.

Пример: $a = 3^4 7^{22}$; $b = 3^4$; $c = 3^{14} 7^{16}$

Решение:

~~Важно~~, заметим, что если

a, b, c взаимно просты, то $a^2 b^2 c^2 = 3^{11} \cdot 3^{18} \cdot 3^{21} = 3^{50}$, то есть $abc = \sqrt{a^2 b^2 c^2}$, значит abc делится на 3^{25} , потому что

если $abc \neq 3^{25}$, то $(abc)^2 \neq (3^{25})^2$. Заметим,

что т.ч. a, c делится на 7^{38} , то abc делится на 7^{38} , тогда $abc = 3^{25} 7^{38}$,

а наименьшее такое кратное $3^{25} 7^{38}$,
это и есть $3^{25} 7^{38}$.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

2. Если $\frac{a}{b}$ - несократимая дробь, то у a и b (НОД)
Тогда $a+b \equiv b \pmod{a}$, и $a+b \equiv a \pmod{b}$, тогда
числа $a, b, a+b$ - взаимно простые. Мы ищем
наибольший общий делитель чисел $a+b$ и
 $a^2 - 2ab + b^2$. Заметим, что $a^2 - 2ab + b^2 = (a+b)^2 - 4ab$
Тогда если ищем НОД $a+b$ и $(a+b)^2 - 4ab$,
заметим, что $(a+b)^2 : a+b$, тогда если ищем
и НОД $a+b$ и $4ab$. Заметим, что $a+b$
не делится ни на один из делителей
ни числа a ни числа b , тогда $a+b$
может делиться либо на 2 либо на b ,
либо на a $\neq 10$, заметим, что 10 - наибольшее
из этого списка, то есть НОД $(a+b, 4ab) = 10$,
НОД $a+b$ и $(a+b)^2 - 4ab = 10$, то есть
наибольшее $m = 10$.

Ответ: 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"/> | <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!

3. Пусть

$$a = 2x^2 - 3x + 4 \neq 0$$

$$b = 2x^2 + x + 3, \text{ тогда } \sqrt{a} - \sqrt{b} = a - b,$$

$$\text{пусть } x = \sqrt{a}, y = \sqrt{b}, \text{ тогда}$$

$$x - y = x^2 - y^2; x - y = (x - y)(x + y) \text{ сокращаем,}$$

что $x - y \neq 0$ и получим, тогда

$$x + y = 1$$

$$x + y = 1, \text{ то есть}$$

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

$$\sqrt{2x^2 - 3x + 4} + \sqrt{2x^2 + x + 3} = 1, \text{ вычтем из этого}$$

уравнение

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

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

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

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

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

$$D = 1 + 24 = 25$$

$$x_1 = \frac{-1 + 5}{-4}; x_2 = \frac{-1 - 5}{-4}$$

$$x_1 = -1 \quad x_2 = 1,5$$

Подставим полученные корни и заметим, что они подходят, а значит ~~тогда~~ если $x - y \neq 0$ решим так, то есть либо решим методом, либо ~~то~~ есть при $x - y = 0$, то есть при

$$\sqrt{2x^2 - 3x + 4} - \sqrt{2x^2 + x + 3} = 0, \text{ то есть}$$

$1 - 4x = 0$, заметим, что при $x = \frac{1}{4}$ последнее равенство выполнено, тогда ответ: $x = \frac{1}{4}$

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

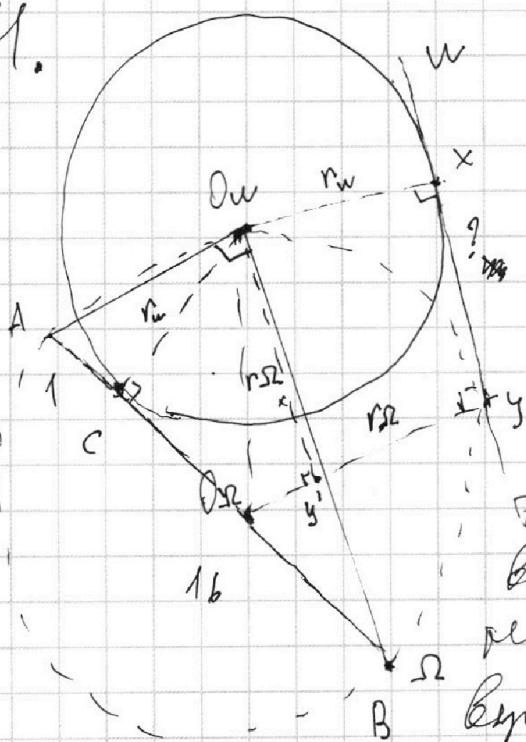
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

4.



Пусть центр $W - O_1, \Omega - O_2$.
Заметим, что $\angle A O_1 B = 90^\circ$,
как выходящий в Ω , омеря-
ющийся на диаметр AB .
 $\angle O_1 C B = 90^\circ$, т.к. OC - радиус,
проведенный к касатель-
ной AB . Тогда заме-
тим, что $O_1 C$ - высота, про-
веденная в прямоуголь-
ном треугольнике $\triangle A O_1 B$, а
внешний угол \Rightarrow

$$O_1 C = \sqrt{AC \cdot CB} = \sqrt{1 \cdot 16} = 4. \text{ Заметим, что}$$

$O_1 C$ - это радиус W , то есть $r_W = O_1 C = 4$. Если AB -

$$\text{диаметр, то } r_\Omega = \frac{AB}{2} = \frac{AC + CB}{2} = \frac{1 + 16}{2} = 8,5.$$

Пусть общая касательная касается
в точке X , а Ω в точке Y . Тогда $O_1 X Y =$

$O_2 Y X = 90^\circ$. Проверим принадлежность

O_1 на $O_2 Y$, пусть пересечение этой пер-

пендикуляра и $O_2 Y$ - точка Y' . Тогда, т.к.

$O_1 Y' Y = Y' Y X = O_1 X Y = 90^\circ$ - $O_1 X Y Y'$ - право-

угольник и $X Y = O_1 Y'$, то есть можем

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!

нужно найти OH . Заметим, что
 OH - высота в прямоугольном треугольнике
 $OH \perp AC$, т.е. заметим, что $OH \perp AC =$
 $AC = 8,5$, т.к. OH находится на AC . $AC \perp BC =$
 BC . $AC \perp BC - y \perp y = AC - BC$, т.к. $y \perp y = OH$. Тогда
по теореме Пифагора $OH = \sqrt{AC^2 - BC^2} =$
 $= \sqrt{8,5^2 - 4,5^2} = \sqrt{72,25 - 20,25} = \sqrt{52}$

Ответ: $\sqrt{52}$



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!

Докажем, что этот лучший вариант, приведем
пример таких x, y, z .

$x = 2; y = -1; z = 4$ условиям выполняются, а

$$\frac{3x^2 - 4y^2 - z^2}{x^2 - 6y^2} = \frac{12 - 4 - 16}{4 - 6} = \frac{-8}{-2} = 4$$

Ответ: 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

МФТИ

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

5. ~~Задача~~ Подставим 2 во второе уравнение,
получим $\frac{3}{x} + \frac{1}{y} = \frac{2}{3x+2y} \quad | \cdot xy(3x+2y)$

$$3 \cdot y \cdot (3x+2y) + x \cdot (3x+2y) = 2xy$$

$$9xy + 6y^2 + 3x^2 + 2yx = 2xy$$

$$3x^2 + 9yx + 6y^2 = 0 \quad | : 3$$

$$x^2 + 3yx + 2y^2 = 0$$

~~Задача~~ Выразим x , через y

$$D = 9y^2 - 4 \cdot 2y^2 = y^2$$

$$x_{1,2} = \frac{-3y \pm \sqrt{y^2}}{2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = -y; \quad 2 = 3 \cdot (-y) + 2y = -y \quad (1) \\ x = 2y; \quad 2 = 3 \cdot 2y + 2y = 8y \quad (2) \end{array} \right.$$

Подставим x и 2 в выражение $\frac{3x^2 - 4y^2 - 2^2}{x^2 - 6y^2}$ для
первого случая:

$$\frac{3(-y)^2 - 4y^2 - (-y)^2}{(-y)^2 - 6y^2} = \frac{3y^2 - 4y^2 - y^2}{y^2 - 6y^2} = \frac{-2y^2}{-5y^2} = \frac{2}{5}$$

Подставим для второго случая:

$$\frac{3(-2y)^2 - 4y^2 - (-4y)^2}{(-2y)^2 - 6y^2} = \frac{12y^2 - 4y^2 - 16y^2}{4y^2 - 6y^2} = \frac{-8y^2}{-2y^2} = 4$$

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 type="checkbox"/> | <input 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!

$$7. \frac{8^2 (k+1)^2}{8^2 k(k+1)} = \frac{13}{3}$$

$$\frac{k+1}{k} = \frac{13}{3}, \text{ по свойству}$$

пропорция $3k+3 = 13k, 10k = 3, k = 0,3$

Ответ: 0,3

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 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!



Ч. прямой, то есть EX - диаметр, TX проходит через центр (I). Тогда $\angle EFX = 90^\circ$, как опирающийся на диаметр, тогда заметим, что м.р. $\angle EXF = 45^\circ$, то $\triangle EFX$ - прямоугольный и равнобедренный. Тогда $\frac{EX}{FX} = \sqrt{2}$, а так $EX = 2\sqrt{2}$, то $FX = 2$, и $EF = 2$, как радиус. Пусть $AD = a$, ~~то~~ а $ED = b$, тогда из подобия $CD = ka$, $DY = kb$, тогда нам требуется найти k . Заметим, что м.р. YF и YE - секущие окружности, то $YX \cdot YF = YD \cdot YE$ то есть $4 \cdot (1+2) = kb \cdot (kb+b)$, то есть $k^2 k(k+1) = 3$.

Заметим, что $\angle EYF = 90^\circ$ (по теореме о диаметре $\angle EXF = 90^\circ$) $EY^2 = FY^2 + EF^2 = 3^2 + 2^2 = 13$, то есть

$(kb+b)^2 = 13$, получаем систему:

$$\begin{aligned} k^2 k(k+1) &= 3 & k^2 k(k+1) &= 3 \\ (kb+b)^2 &= 13 & k^2 (k+1)^2 &= 13 \end{aligned}$$

делаем второе
наоборот



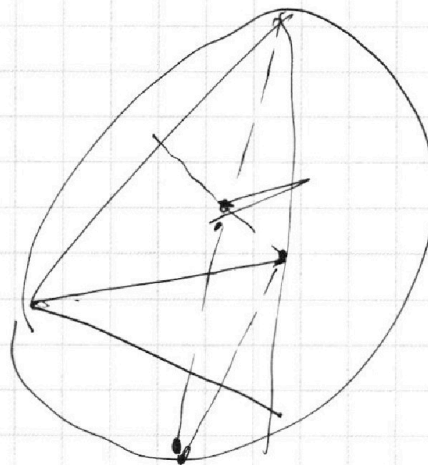
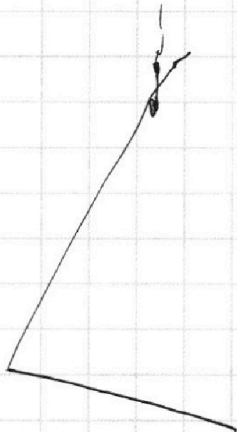
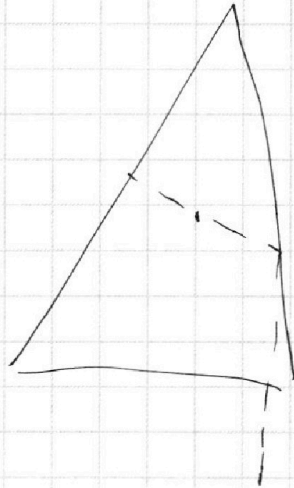
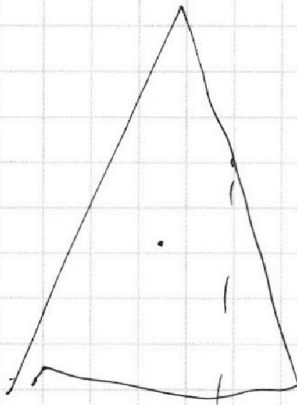
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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 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!



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!

$$\sqrt{a} - \sqrt{b} = a - b \quad 1 - 4 \cdot 1,5 - 6$$

$$\sqrt{2,25 + 1,5 + 3} - \sqrt{2 + 3 + 4} = 6,25 - 5$$

$$x - y = x^2 - y^2$$

$$x - y = (x - y)(x + y)$$

$$x + y = 1$$

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

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

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

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

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

$$D = 1 + 4 \cdot 3 \cdot 2 = 1 + 24$$

$$\sqrt{1,45}$$

$$2,25 - 4,5 + 4$$

$$6,25 - 4,5 =$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

$$\frac{t}{x} = \frac{t}{y} - 2 \sqrt{xy} \frac{x \cdot t}{x} = \frac{yt}{x} + 96 \quad 22$$

$$\frac{t}{x+6} = \frac{t}{y+6} - 1,25$$

$$t(x-y) = 2xy$$

$$t = \frac{2xy}{x-y}$$

$$\frac{3}{2} + \frac{1}{-1} = \frac{2}{4}$$

$\sqrt{a} - \sqrt{b} = (a-b) \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$
 $a+b \approx 11$
 $b+c \approx 16$
 $a+c \approx 38$

$a=3^4$
 $b=3^4$
 $c=3^4$

$\frac{2xy}{(x+6)(x-y)} = \frac{2xy}{(y+6)(x-y)} - 1,25$

$yt = xt - 2xy$
 $t(x-y) = 2xy$
 $t = \frac{2xy}{x-y}$

$a+b - 2\sqrt{ab} = (a-b) \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$
 $a=3^4$
 $b=3^4$
 $c=3^4$

$\frac{3}{2} + \frac{1}{-1} = \frac{2}{4}$
 $\frac{2xy}{y(x-y)} = \frac{2y^2x}{x(x-y)} + 96$

$\sqrt{a} - \sqrt{b} = (a-b) \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$
 $a=3^4$
 $b=3^4$
 $c=3^4$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи.

решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

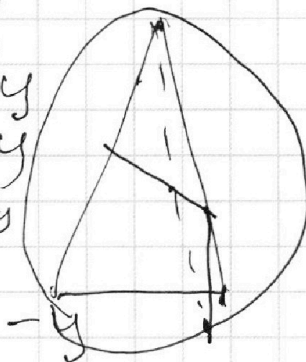
$$\frac{3}{x} + \frac{1}{y} = \frac{2}{3x+2y} \quad | \cdot (3x+2y) \quad - 3y+2y$$

$$3y(3x+2y) + x(3x+2y) = 2xy$$

$3y$

$-6y+2y$

$-xy$



$$9xy + 6y^2 + 3x^2 + 2yx = 2xy$$

$$6y^2 + 3x^2 + 9xy = 0 \quad : 3$$

$$x^2 + 3xy + 2y^2 = 0$$

$$D = 9y^2 - 4 \cdot 2y^2 = y^2$$

$$x_1 = \frac{-3y + y}{2} = -y$$

$$x_2 = \frac{-3y - y}{2} = -2y$$

$$\frac{3y^2 - 4y^2 - y^2}{y^2 - 6y^2}$$

$$\frac{-2y^2}{-5y^2}$$

$$3 \cdot 4y^2 - 4y^2 - 16y^2$$

$$\frac{12y^2 - 4y^2 - 16y^2}{4y^2 - 6y^2}$$

$$\frac{-8y^2}{-2y^2} = 4$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7

МФТИ

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



$$t_m = t_0 - 2$$

$$3x + 2y = 2$$

$$t_m \cdot \sqrt{6+86}$$

$$\frac{t_0 \sqrt{6+86}}{3} + \frac{1}{y} = \frac{2}{x}$$

$$x = \frac{-3y \pm y}{2}$$

$$\frac{9x^2 - 4y^2 - (3x+2y)^2}{x^2 - 6y^2}$$

$$9y^2 - 4 \cdot 2y^2 =$$

$$x^2 = 3xy - 2y^2$$

$t_m \sqrt{6+86}$

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

$$t_0 = t_m + 2$$

$$t_m \sqrt{6+86} = t_0 \sqrt{6+86}$$

$$x = \frac{3xy \pm xy}{2}$$

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

1 2

$$9xy + 6y^2 + 3x^2 + 2yx = 2y \cdot 6 \sqrt{2} x$$

$$9xy + 6y^2 + 3x^2 = 0$$

$$\sqrt{3} \cdot \sqrt{6} = 6y + 2y$$

$$(3x^2) + (9xy) + (6y^2)$$

$$3x^2 + 6y^2 = 9xy : 2$$

$$\sqrt{2} \cdot 2xy$$

$$x^2 + 2y^2 = 3xy$$

$$2\sqrt{2}xy = \sqrt{2} \cdot \sqrt{6}y$$

$$x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$$

$$9y^2 - 4 \cdot 2y^2$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



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



$$kx^2 = 3$$

$$k \frac{3}{x^2}$$

$$k^2 x^2 + 2kx^2 + x^2 = 13$$

6

$$\left(\frac{3}{x^2}\right)^2 \cdot x^2 + 2 \cdot \frac{3}{x^2} \cdot x^2 + x^2 = 13$$

$$x^2 = \frac{3}{k}$$

~~$$4x^2 + 11 = 14$$~~

4 + 9

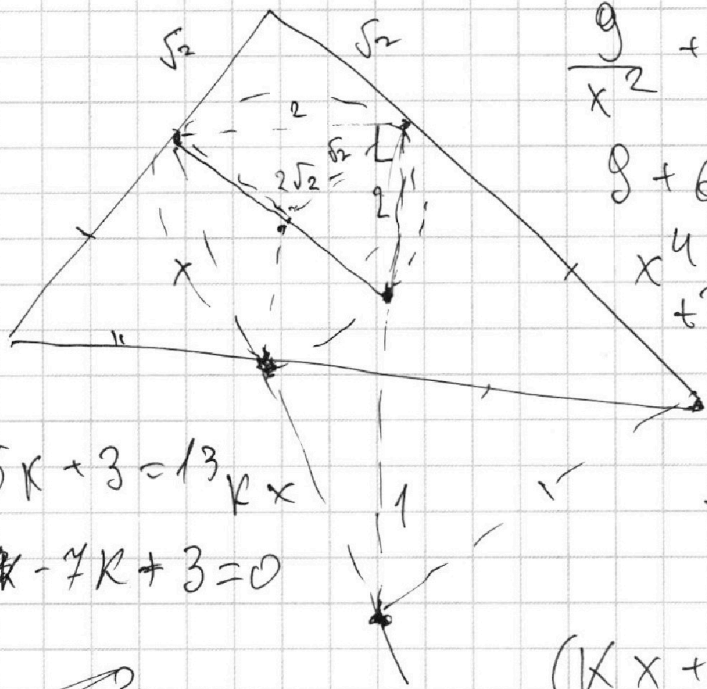
$$\frac{9}{x^4} \cdot x^2 + 6 + x^2 = 13$$

$$\frac{9}{x^2} + 6 + x^2 = 13 \quad | \cdot x^2$$

$$9 + 6x^2 + x^4 = 13x^2$$

$$x^4 - 7x^2 + 9 = 0$$

$$t^2 - 7t + 9 = 0$$



$$x^2 + 6x + 3 = 13 \quad | \cdot kx$$

$$kx^2 + 6kx - 7kx + 3 = 0$$

$$49 - 36 = 13$$

$$(kx + x)^2 = 13$$

~~$$kx^2 = 3$$~~

$$kx^2 = 3$$

$$k^2 \cdot \frac{3}{k} + 2k \cdot \frac{3}{k} + \frac{3}{k} = 13$$

$$k + 6 + \frac{3}{k} = 13 \quad | \cdot k$$



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!

$$k + 6 + \frac{3}{k} = 13 \quad | \cdot k$$

$$k^2 + 6k + 3 = 13k$$

$$k^2 - 7k + 3 = 0$$

$$49 - 12 = 35$$

$$k = \frac{7 \pm \sqrt{35}}{2}$$

$$k^2 b^2 + 2kb^2 + b^2 = 13$$

$$b^2 \cdot k(k+1) = 3$$

$$b^2 \cdot (k^2 + 2k + 1) = (a-b)^2 - 6ab$$

$$b^2 \cdot k(k+1) = 3$$

$$a+b = mk \quad \leftarrow \text{сравним с } a \text{ по } b$$

$$(a-b)^2 - 6ab = 4mt$$

↑ сравним с a^2

$$(k+1)^2 = \frac{13}{3} k(k+1)$$

$$k+1 = \frac{13}{3} k \quad | \cdot 3$$

$$3k+3 = 13k$$

$$3 = 10k$$

$$k = 0,3$$

$k^2 b^3$
 $0 \quad 4 \quad m$
 $k^2 \cdot k \quad 3$
 $1 \quad m \quad 3 \quad 5$
 $a+b$
 $(a+b)^2 - 6ab$
 $a+b$
 $14 \quad 3$
 b
 $ab = (a+b)k$
 $10ab$
 $(a+b)$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



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



~~ab~~

$$\begin{aligned} a+b &= 11 \\ b+c &= 18 \\ a+c &= 21 \end{aligned}$$

~~Vb~~

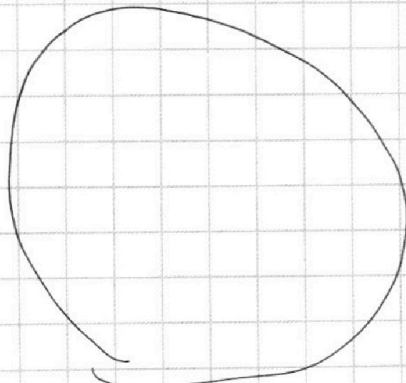
$$\begin{aligned} a+b &= 11x+11y \\ b+c &= 18x+16y \\ c+a &= 21x+38y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 11-b \\ c &= 18-b \\ a+c &= 29-2b = 21 \end{aligned}$$

~~tb~~ $tb = tm + 2$
 $Vb \cdot tm + 8b = Vm \cdot tb$

$$\begin{aligned} a &= 11-b \\ 11-b+c &= 21 \\ c &= 21-11+b = 10+b \\ c &= 10+b \\ c &= 10+b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= 21x+38y-11x-11y+b \\ c &= 10x+16y+b \\ 10x+16y+b &= 21x+38y-11x-11y+b \\ 10x+16y &= 21x+38y-11x-11y \\ 10x+16y &= 10x+27y \end{aligned}$$



$$2b = 10x+16y-21x-38y+11x+11y$$

$$b = 29x - 11y$$

$$\begin{aligned} 321 \\ 321+7 \\ 3 \end{aligned}$$

