



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.к. a, c взаимно просты, то $abc = 7^{38}$, тогда $abc = 3^{25} 7^{38}$,

а наименьшее общее 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
<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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!

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 $(a+b)^2 \div a+b$, 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 $a+b$

не может делиться либо на 2 либо на a ,
либо на b $\neq 10$, заметим, что 10 - наибольшее

из этого списка, то есть НОД $(a+b, 4ab) = 10$, то есть НОД $a+b$ и $(a+b)^2 - 4ab = 10$, то есть

НОД $a+b$ и $a^2 - 2ab + b^2 = 10$, 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

МФТИ

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

3. Пусть

$$a = 2x^2 - 3x + 4 \quad \text{и} \quad a$$

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

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

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

что $x - y \neq 0$, тогда

$$x + y = 1$$

$$x + y = 1, \quad \text{то есть}$$

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

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

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

*упростим
левую
часть*

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

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

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

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

$$D = 1 + 24 = 25$$

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

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

Положим 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

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

$$1 - 4x = 0, \quad \text{заметим, что}$$

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!

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!

$$7. \frac{8^2 (k+1)^2}{8^2 k(k+1)} = \frac{13}{3} \quad \frac{k+1}{k} = \frac{13}{3}, \text{ по свойству}$$

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

Ответ: 0,3

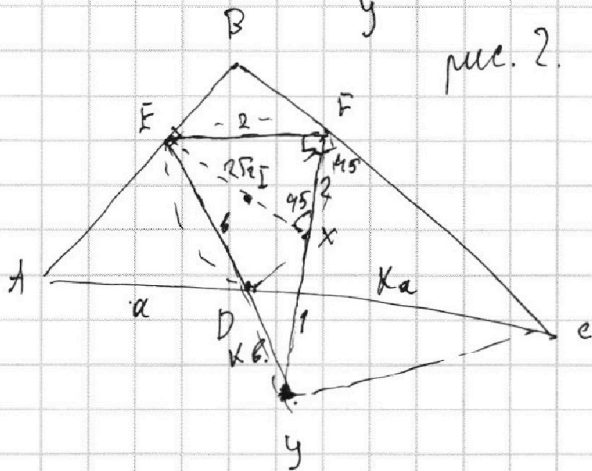
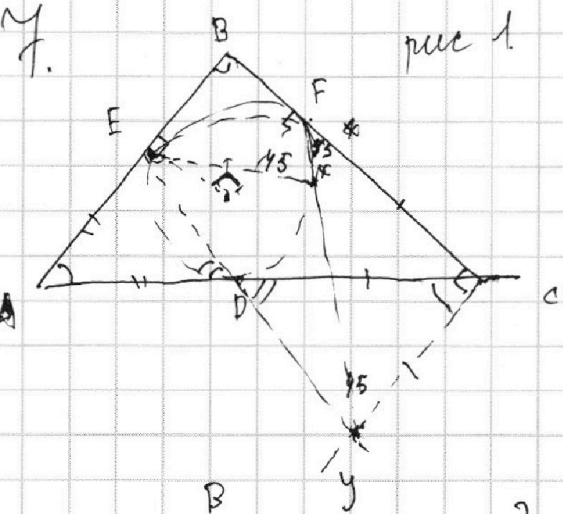
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

ЛМФТИ

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



1. Т.р. $\angle ABC = \angle BCU = 90^\circ$,
 2. $AB \parallel UC$, $\angle BAC = \angle ACU$.
 3. Заметим, $\angle EDA = \angle UDC$,
 как вертикальные,
 тогда $\triangle AED \cong \triangle DCU$.
 $\triangle DCU$. $\angle AED = AD$, как
 отрезки касательных,
 тогда $DC = CU$, из попо-
 лна, $FC = DC$, как
 отрезки касательных,
 тогда $FC = CU$, тогда
 $\triangle FCU$ - равнобедрен-
 ный и равнобедрен-
 ный, тогда $\angle FCU =$

$\angle FCU = \angle CFC = 45^\circ$. Пусть I центр
 ω , тогда $\angle IEB = \angle EBF = \angle BFI = 90^\circ$, тогда
 $\angle EIF = 90^\circ$, т.р. $EBFI$ - прямоугольник.
 Тогда $\angle EXF = \angle EIF = 45^\circ$, т.р. $\angle EIF$ - центральный,
 а EXF - вписанный. Тогда за-
 метим, что т.р. $\angle EXF = \angle XFC = 45^\circ$,
 $EX \parallel FC$, $\angle EBC = \angle AEX = 90^\circ$, т.к.
 $\angle AEI = 90^\circ$, тогда E, I и X лежат на одной

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 как $EX = 2\sqrt{2}$, то $FX = 2$, и $EF = 2$, как радиус. Пусть $AD = a$, ~~то~~ а $ED = b$, тогда из подобия $CD = ka$, $DY = kb$, тогда нам нужно 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



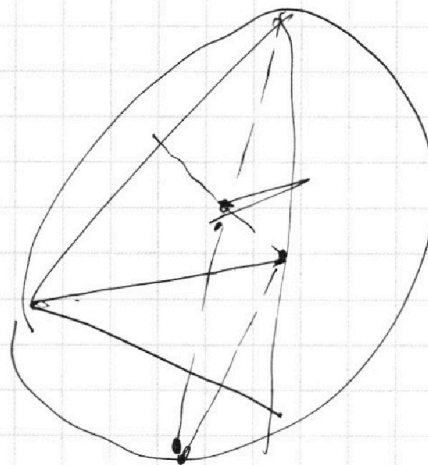
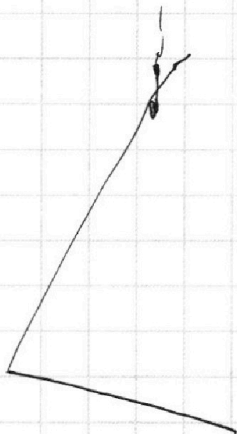
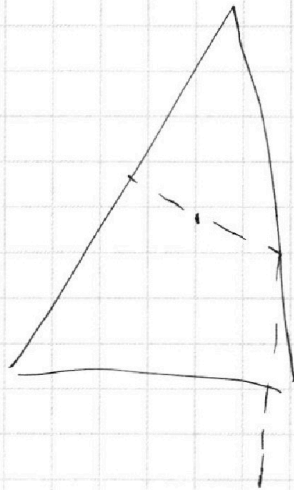
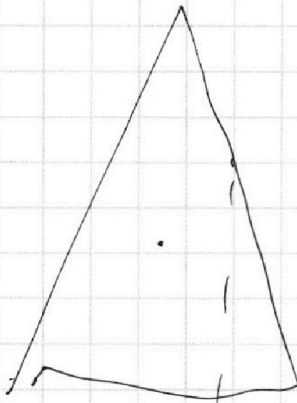
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!

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

$$\sqrt{x} - \sqrt{y} = x - y \quad \sqrt{6,25} - \sqrt{1,5} = 2,25 - 1,5 = 0,75$$

$$x - y = x^2 - y^2 \quad 3 - 1 - 4x = -6 - 4x$$

$$x - y = (x - y)(x + y) \quad x + y = 1 \quad 6,25 - 1 = 5,25 = \frac{21}{4}$$

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

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

$$2x^2 + x + 3 = 4x^2 \quad -2x^2 + x + 3 = 0$$

$$D = 1 - 4 \cdot 2 \cdot 3 = -23$$

$$D = 1 + 4 \cdot 3 \cdot 2 = 29$$

$$\sqrt{1,45}$$

$$2 \cdot 2,25 - 4,5 = 0$$

$$6,25 - 4,5 = 1,75$$

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!

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

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

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

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

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

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

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

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

$$a + b = 11$$

$$b + c = 16$$

$$a + c = 38$$

$$2xy = 4$$

$$12 - 4 - 16$$

$$4 - 6$$

$$3 \cdot 7$$

$$3^4 \cdot 4^{22}$$

$$3^4 \cdot 4^{16}$$

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!



$$t_m = t_0 - 2$$

$$3x + 2y = 2$$

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

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

$$x = \frac{-3y \pm y}{y^2 - 4 \cdot 2y^2}$$

$$y^2 - 4 \cdot 2y^2 = y^2 - 8y^2 = -7y^2$$

$$x = \frac{-3y \pm y}{-7y^2} = \frac{-2y}{-7y^2} = \frac{2}{7y}$$

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

$$x^2 - 6y^2 = 2xy - 2y^2$$

$t_m \sqrt{6+86}$

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

$$t_0 = t_m + 2$$

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

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

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

1 2

4

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

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

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

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

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

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

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

$$2\sqrt{2}xy = \sqrt{2} \cdot \sqrt{8y^2}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$49 - 36 = 13$$

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

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

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

~~kx^2~~

$$kx^2 = 3$$

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

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



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

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

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

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

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

$$49 - 12 = 35$$

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

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

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

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

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

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

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

↑ сравним с a^2

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

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

$$3k+3 = 13k$$

$$3 = 10k$$

$$k = 0,3$$

$k^2 b^3$
 $0 \quad 4 \quad m$
 $k^2 \cdot k \quad 3$
 $1k \quad 3 \quad 5$

$a+b$
 $(a+b)^2 - 6ab$
 $a+b$
 $14 \quad 3$

$10ab$
 $(a+b)$

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!



~~abb~~

$$a+b=11$$

$$b+c=18$$

$$a+c=21$$

$$ac \quad 3^{21} \quad 7^{38}$$

~~Vb~~

$$a+b=11x+11y$$

$$b+c=18x+16y$$

$$c+a=21x+38y$$

$$a+b=11$$

$$b+c=18$$

$$a+c=21$$

$$a+c=38$$

$$b=1$$

$$18+$$

$$a \quad a \quad u \quad c \quad 11$$

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

$$a = 11 - b$$

$$11 - b + c = 21$$

$$c = 21 - 11 + b$$

$$c = 10 + b$$

$$10 + b + b = 18$$

$$2b = 8$$

$$b = 4$$

$$a = 11 - 4 = 7$$

$$c = 10 + 4 = 14$$

$$a = 11 - b$$

$$c + 11 - b = 38$$

$$c = 38 - 11 + b = 27 + b$$

$$b + 27 + b = 16$$

$$2b = -11$$

$$b = -5.5$$

$$c = 27 - 5.5 = 21.5$$

$$c = 10 + b + 11x + 11y - b = 21x + 38y$$

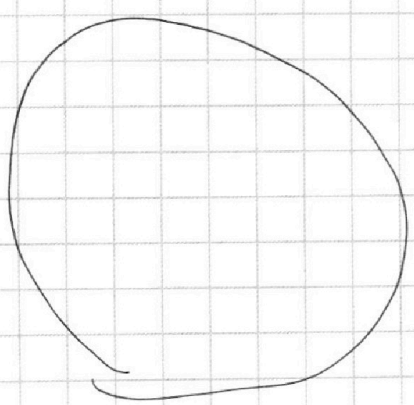
$$c = 21x + 38y - 11x - 11y + b$$

$$10x + 27y - 11x - 11y + b + b = 18x + 16y$$

$$-x + 16y + 2b = 18x + 16y - 21x - 38y + 11x + 11y$$

$$b = 28x - 38y - 11x + 11y$$

$$b = 17x - 27y$$



$$2b = 18x + 16y - 21x - 38y + 11x + 11y$$

$$b = 28x - 38y - 11x + 11y$$

$$b = 17x - 27y$$

$$3 \quad 2 \quad 1$$

$$3 \quad 2 \quad 1 + 7 \quad 38$$

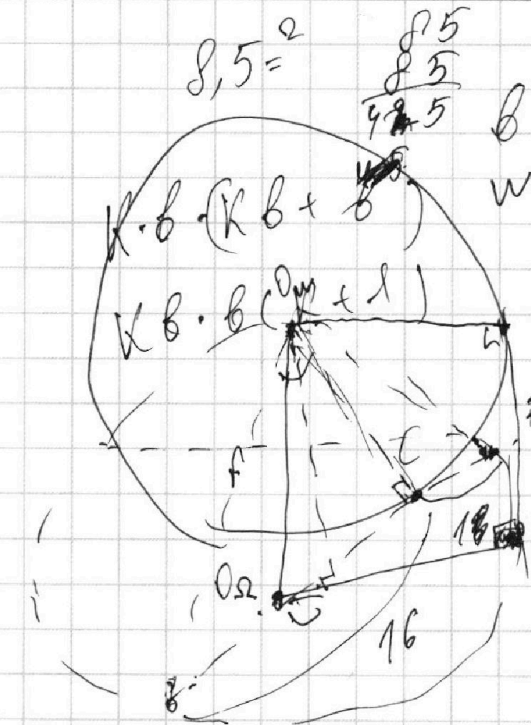
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$\approx 225$$

$$16 = 4$$

$$\begin{aligned} \sqrt{2,25} &= \\ 2,25 &= \end{aligned}$$

$$45 \cdot 45 \cdot 2 = 34$$

$$180 - 45 - 90 + \frac{d}{2} =$$

$$135 - \frac{d}{2}$$

$$85 \quad 8^2 k(k+1) = 3$$

$$45 \cdot 80 - \frac{d}{2} =$$

$$80 - \frac{d}{2}$$

$$x^2 + y^2 = 14^2$$

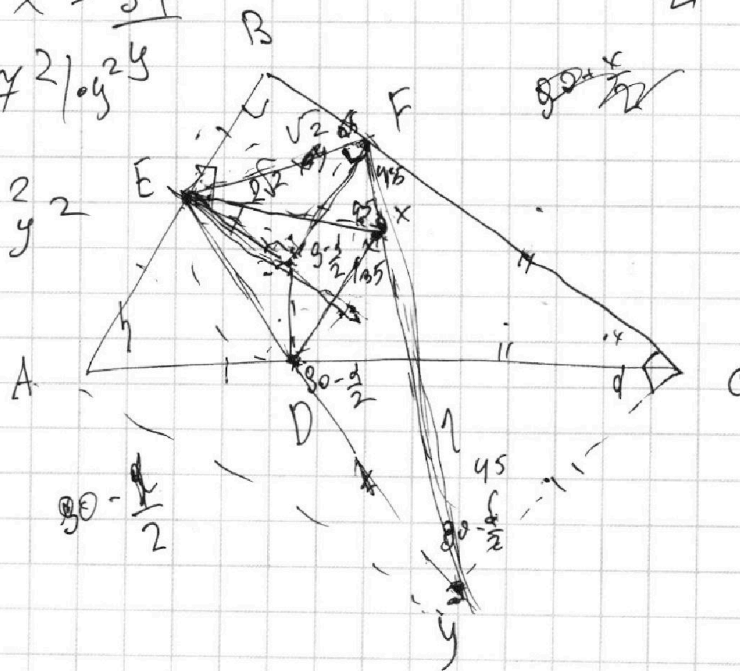
$$xy = 34$$

$$x = \frac{34}{y}$$

$$y^2 + \frac{34^2}{y^2} = 14^2$$

$$y^4 + 34^2 = 14^2 y^2$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ 85 \\ \hline 425 \\ 680 \\ \hline 4225 \end{array}$$



$$180,$$

$$90 - \frac{d}{2}$$

$$45 - \frac{d}{2}$$