



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

МФТИ

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

1. $a, b, c \in \mathbb{N}$

$$\begin{cases} ab \equiv 0 \pmod{9 \cdot 7^{11}} \\ bc \equiv 0 \pmod{3^8 \cdot 7^{16}} \\ ac \equiv 0 \pmod{3^{21} \cdot 7^{38}} \\ abc \text{ min. ?} \end{cases}$$

1. Чтобы произведение a, b, c было минимальным, то сначала рассмотрим это

$$\begin{cases} ab = 3^{11} \cdot 7^{11} \\ bc = 3^8 \cdot 7^{16} \\ ac = 3^{21} \cdot 7^{38} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 3^n \cdot 7^m \\ b = 3^{11-n} \cdot 7^{11-m} \\ c = 3^{8-11+n} \cdot 7^{16-11+m} = 3^{n-3} \cdot 7^{5+m} \\ n, m \in \mathbb{N} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} n + 7 + m = 21 \\ m + 5 + m = 38 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n = 14 \\ 2m = 33 \\ n, m \in \mathbb{N} \\ a = 3^n \cdot 7^m \\ b = 3^{11-n} \cdot 7^{11-m} \\ c = 3^{n-3} \cdot 7^{5+m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 7 \\ m = 11,5 \\ n, m \in \mathbb{N} \end{cases} \text{ не подходит.}$$

2. Пусть $ab = k \cdot 3^{11} \cdot 7^{11}$, где $k \in \mathbb{N}$.

$$\begin{cases} a = 3^n \cdot 7^m \\ b = 3^{11-n} \cdot 7^{11-m} \\ c = 3^{n-3} \cdot 7^{5+m} \end{cases}$$

Т.к. m получившееся не целое, то лучше взять минимальное

число $k \in \mathbb{N}$, чтобы $m \in \mathbb{N} \Rightarrow k = 7^m$ - минимальное возможное число k , чтобы выполнялось $ab = 3^{11} \cdot 7^{11} \cdot k \Rightarrow$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3^n \cdot 7^m \cdot k \cdot 7^m \\ b = 3^{11-n} \cdot 7^{11-m} \\ c = 3^{n-3} \cdot 7^{5+m} \\ n, m \in \mathbb{N} \\ ac = 3^n \cdot 7^m \cdot 7^m \cdot 3^{n-3} \cdot 7^{5+m} = 3^{2n-3} \cdot 7^{2m+5} = 3^{21} \cdot 7^{38} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n + 7 = 21 \\ 3m + 5 = 38 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2n = 14 \\ 3m = 33 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 7 \\ m = 11 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3^7 \cdot 7^{11} \cdot 7^{11} \\ b = 3^4 \cdot 7^0 \\ c = 3^0 \cdot 7^{16} \end{cases} \Rightarrow a \cdot b \cdot c = 3^7 \cdot 7^{22} \cdot 3^4 \cdot 7^{16} = 3^{11} \cdot 7^{38} \Rightarrow \text{Ответ: } abc = 3^{25} \cdot 7^{38}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



2

$$\frac{a+b}{a^2-2ab+b^2} \quad (A)$$

$$\frac{a}{b} - \text{числа/степени}$$

$a \notin M$

~~8/2~~

$$\begin{cases} a+b \equiv 0 \pmod{m} \\ a^2-2ab+b^2 \equiv 0 \pmod{m} \\ a \not\equiv b \pmod{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2+2ab+b^2-2ab-2ab \equiv 0 \pmod{m} \\ a+b \equiv 0 \pmod{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} (a+b)^2 - 4ab \equiv 0 \pmod{m} \\ a+b \equiv 0 \pmod{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4ab \equiv 0 \pmod{m} \\ a+b \equiv 0 \pmod{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4ab \equiv 0 \pmod{m} \\ a \equiv -b \pmod{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4 \cdot (-b) \cdot (-b) \equiv 0 \pmod{m} \\ a \equiv -b \pmod{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -4b^2 \equiv 0 \pmod{m} \\ a \equiv -b \pmod{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4b^2 \equiv 0 \pmod{m} \\ a \equiv b \pmod{m} \end{cases}$$

$$b^2 \equiv 0 \pmod{m}$$

b	1	0	$m-a$	$m-0$
b^2	1	0	$(m-a)^2$	m^2-0
$10b^2$	10	0	$(m-1)a$	0
$-b$	-1	0	$1-m$	0
a	-1	0	$1-m$	0

$$\frac{a+b}{10b^2} \equiv \frac{a+b}{a^2-2ab+b^2} \pmod{m}$$

$$\begin{aligned} a+b &\equiv 10b^2 \pmod{m} \\ a &\equiv 10b^2 - b \pmod{m} \\ a &\equiv b(10b-1) \pmod{m} \end{aligned}$$

~~$a \equiv b(10b-1)$~~

$$b(10b-1) \equiv b$$

$$\Rightarrow \frac{9b+b}{8b^2-2b^2+b^2} = \frac{10b}{10b} = 1$$

$$\begin{aligned} b &\equiv \frac{m}{10} \pmod{m} \\ b &\equiv \frac{m}{10b} \pmod{m} \\ \Downarrow \\ a + \frac{m}{10b} &\equiv 0 \pmod{m} \\ 10ab + m &\equiv 0 \pmod{m} \\ 10ab &\equiv m \pmod{m} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} 4b^2 \equiv 0 \pmod{m} \\ a \equiv -b \pmod{m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4b^2 \equiv m \pmod{m} \\ a+b \equiv 0 \pmod{m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{a^2-2ab+b^2} \equiv \frac{a+b}{10b^2} \pmod{m}$$

$$\frac{a+b}{a^2-2ab+b^2} \equiv \frac{a+b}{10b^2} \pmod{m}$$

$a \notin M$

$$a^2-2ab+b^2 = 10b^2$$

$$\begin{aligned} m | a^2-2ab-9b^2 &\neq 0 \\ m | (a^2+ab-9ab-9b^2) &= 0 \\ m | (a(a+b)-9b(a+b)) &= 0 \\ m | (a-b)(a-9b) &= 0 \\ \begin{cases} a = -b \\ a = 9b \end{cases} \Rightarrow \end{aligned}$$

$a, b \in M$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи.

решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

$$\begin{cases} 10b^2 \equiv 0 \pmod{m} \\ a \equiv -b \pmod{m} \end{cases} \Rightarrow \frac{a+b}{a^2-2ab+b^2} \equiv \frac{a+b}{10b^2} \pmod{m}$$

$$a^2-2ab+b^2 \equiv 10b^2 \pmod{m}$$

$$a^2+ab-9ab-9b^2 \equiv 0 \pmod{m}$$

$$a(a+b)-9(a+b) \equiv 0 \pmod{m}$$

$$(a+b)(a-9b) \equiv 0 \pmod{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{(a+b)(a-9b)} \equiv 0 \pmod{m}$$

$$\frac{1}{a-9b} \equiv 0 \pmod{m}$$

$$\frac{1}{a-9b} \equiv 1 \pmod{m}$$

$$a-9b \equiv 1 \pmod{m}$$

$$a-9b \equiv 1 \pmod{m}$$

$$a-9b \equiv 1 \pmod{m}$$

$$a-9b \equiv 1 \pmod{m}$$

$$\text{Если } m=1, m \equiv 1 \pmod{m}$$

$$\text{Если } m=10, m \equiv 10 \pmod{10}$$

$$\frac{a+b}{(a+b)(a-9b)} = \frac{1}{a-9b} \quad \begin{array}{l} \text{применено} \\ \text{сокращение} \end{array}$$

при $m = a+b$, где b можно сократить на $(a+b)$

$$\underline{\text{Ответ:}} \quad m = a+b$$

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!

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

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

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

1) Замена $t = 2x^2+x+3, m = 1-4x$
 $t \geq 0$

$$\sqrt{t+m} - \sqrt{t} = m$$

$$\sqrt{t+m} - \sqrt{t} = m \quad | \cdot \sqrt{t+m} + \sqrt{t}$$

Если $m < 0$, то $\sqrt{t+m} - \sqrt{t} < 0$
 Если $m > 0$, то $\sqrt{t+m} - \sqrt{t} > 0$ \Rightarrow можно возводить в квадраты без опаски
 Если $m = 0$, то $\sqrt{t} - \sqrt{t} = 0$ $\Rightarrow m = 0$

при $m = 0, 1-4x = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4}$, но $\sqrt{2 \cdot \frac{1}{16} + \frac{3}{4} + 4} - \sqrt{2 \cdot \frac{1}{16} + \frac{1}{4} + 3} = 1 - 1$
 $1-4x = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4}$
 $\sqrt{\frac{1}{8} - \frac{3}{4} + 4} - \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + 3} = 0$
 $\sqrt{\frac{3}{8} - \frac{6}{8} + 4} = \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + 3}$
 $\sqrt{\frac{3}{8}} = \sqrt{\frac{3}{8}}$ $\Rightarrow x = \frac{1}{4}$

Если $m \neq 0$, то $(\sqrt{t+m} - \sqrt{t+m} + \sqrt{t+m}) \cdot (\sqrt{t+m} - \sqrt{t} + \sqrt{t}) = m^2$

$$t+m - 2\sqrt{t+m} + t - m^2 = 0$$

$$-m^2 + 2t + m - 2\sqrt{t+m} = 0$$

$$-m^2 + 2t + m = 2\sqrt{t+m}$$

Обратная замена

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

$$-1 + 8x - 16x^2 + 4x^2 + 2x + 6 + 1 - 4x = 2\sqrt{4x^4 + x^4 + 9 + 4x^3 + 12x^2 + 6x + 2x^2 + 1x + 3 - 8x^3 - 4x^2 - 12x}$$

$$= 2\sqrt{4x^4 + x^4 + 9 + 4x^3 + 12x^2 + 6x + 2x^2 + 1x + 3 - 8x^3 - 4x^2 - 12x}$$

$$-10x^2 + 6x - 6 = 2\sqrt{4x^4 - 4x^3 + 14x^2 - 9x + 12}$$

$$-6x^2 + 3x + 3 = 2\sqrt{4x^4 - 4x^3 + 14x^2 - 9x + 12}$$

Ответ: $x = \frac{1}{4}$

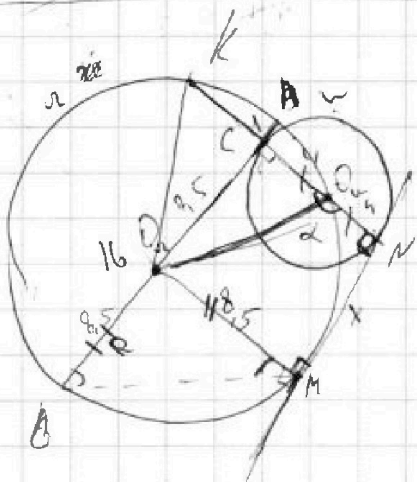
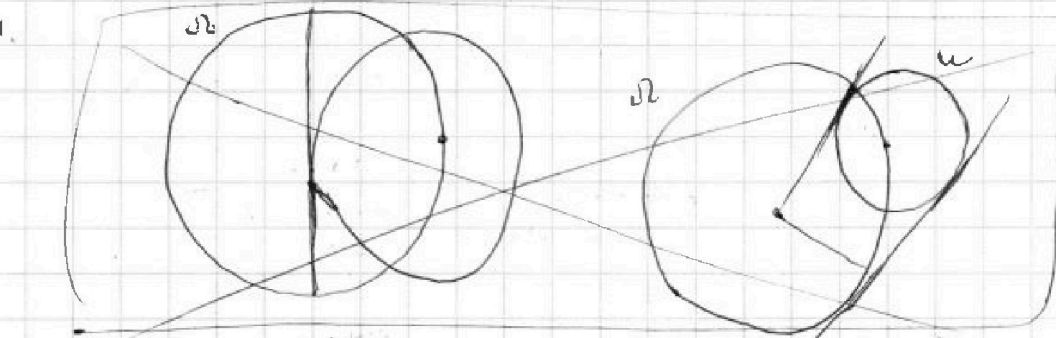
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



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



$KL = 16$
 $AL = 1$
 $MM \perp \Omega$
 $\omega(O_1, R_1)$
 $\sigma(O_2, R_2)$

1) $R_{\Omega} = \frac{KL + AL}{2} = \frac{16 + 1}{2} = 8,5$

2) $CO_2 = R_2 - AL = 7,5$

2) AB касается ω в L (по условию) $\Rightarrow O_1L \perp AB$ (по свойству касательной)

3) DM — касательная к ω, σ

- 4) Аналогично п. 2. $MM \perp O_1K, MM \perp O_2N$
- 5) Внешний σ и ω продолжены отрезком O_1C то пересекают в σ в K
- 6) DM . O_1K и O_2N — радиусы $\sigma, \omega \Rightarrow O_1K = O_2N$ (по отл. отл.)
- 7) $O_1K = O_2N$ (из п. 6) $\Rightarrow \triangle OKO_1 \sim \triangle NO_2$
- 8) $\triangle OKO_1 \sim \triangle NO_2$ (из п. 7) $\Rightarrow O_1L$ — высота, медиана и биссектриса $\triangle OKO_1$ (по свойству \triangle) \Rightarrow
- 9) $KL = LO_1$ (т.к. O_1L — медиана)
- 10) $KL \cdot CA = KL \cdot CO_1$ (по свойству касательных к окружности)
 $16 \cdot 1 = CO_1^2 \Rightarrow CO_1 = 4 \Rightarrow R_2 = 4$
- 11) MM — касательная к σ, ω . $MM \perp O_1K, MM \perp O_2N$ (по свойству касательной)

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, y, z - действительные числа, $x, y, z \neq 0$

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

$$3x + 2y = z$$

$$\frac{3x}{x+y} = \frac{z}{z} \Rightarrow z = \frac{z}{\frac{3x}{x+y}} = \frac{z(x+y)}{3x}$$

$$3x + 2y = \frac{z(x+y)}{3x}$$

$$3x(3x + 2y) + 2y(3x + 2y) - z(x+y) = 0$$

$$3x + 2y \neq 0$$

$$3xy + 3x^2 + 6y^2 + 2yx - z(x+y) = 0$$

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

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

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

$$\begin{cases} x \neq -y \\ x \neq -2y \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -y & (A) \\ x = -2y & (B) \end{cases}$$

$$(A) \quad z = \frac{2 \cdot (-y)y}{3y - y} = \frac{-2y^2}{2y} = -y$$

$$(B) \quad z = \frac{2(1-2y) \cdot y}{3y - 2y} = \frac{-4y^2}{y} = -4y$$

1) (A) \rightarrow (A)

$$\frac{3(-y)^2 - 4y^2 - (-y)^2}{x(-y)^2 + 6y^2} = \frac{3y^2 - 4y^2 - y^2}{y^2 + 6y^2} = \frac{-2y^2}{7y^2} = -\frac{2}{7}$$

2) (B) \rightarrow (B)

$$\frac{3(-2y)^2 - 4y^2 - (-4y)^2}{x(-2y)^2 + 6y^2} = \frac{3 \cdot 4y^2 - 4y^2 - 16y^2}{4y^2 + 6y^2} = \frac{-4y^2}{10y^2} = -\frac{2}{5}$$

3) $\frac{2}{3}$ н.д. и н.л.

(A) max $\in [1, 2]$

Ответ: $\frac{2}{3}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



$$48 = y$$

$$11x + 2x = 11y$$

$$11(x+y) + 2x = 0$$

$$11x = \frac{2x}{x-y}$$

$$11 = \frac{2}{y-x}$$

$$11 = \frac{2(48-y)}{y-48+y}$$

$$11 = \frac{96-2y}{2y-48}$$

$$11 = \frac{2(48-y)}{2(y-24)}$$

$$\frac{2(48-y)}{2(y-24)} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{2(48-y)}{2(y-24)} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{(48-y)y}{(y-24)(y+6)(54-y)} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{-2y(48-y)}{(y+6)(54-y)} = \frac{5}{4} = 0$$

$$\frac{-8y(48-y) - 5(y+6)(54-y)}{(y+6)(54-y)} = 0$$

$$-384y + 8y^2 - 5(y^2 + 6y + 54y - 54y) = 0$$

$$-384y + 8y^2 + 5y^2 - 48 \cdot 5y + 324 \cdot 5 = 0$$

$$13y^2 - 624y - 1620 = 0$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \\ +240 \\ \hline -384 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \\ +240 \\ \hline -384 \\ +324 \\ \hline -60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \\ +240 \\ \hline -384 \\ +324 \\ \hline -60 \\ +60 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \\ +240 \\ \hline -384 \\ +324 \\ \hline -60 \\ +60 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \\ +240 \\ \hline -384 \\ +324 \\ \hline -60 \\ +60 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \\ +240 \\ \hline -384 \\ +324 \\ \hline -60 \\ +60 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \\ +240 \\ \hline -384 \\ +324 \\ \hline -60 \\ +60 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ 13y^2 - 624y \\ \hline -1620 \\ +240 \\ \hline -384 \\ +324 \\ \hline -60 \\ +60 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 137876 \\ 24240 \\ \hline 302116 \\ 1388376 \\ 84240 \\ \hline 493616 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 493616 \\ 36 \\ \hline 13717376 \\ 108 \\ \hline 542880 \\ 36 \\ \hline 13728240 \end{array}$$

$$D = 385376 + 52 \cdot 1620 = 385376 + 84240 = 475616$$

$$y = \frac{624 \pm \sqrt{475616}}{26} = \frac{624 \pm 2180}{26}$$

$$y = \frac{312 \pm \sqrt{13156}}{13} = \frac{312 \pm 114.7}{13}$$

$$y = \frac{42-y}{y-24} = \frac{312 + 6\sqrt{3289}}{13}$$

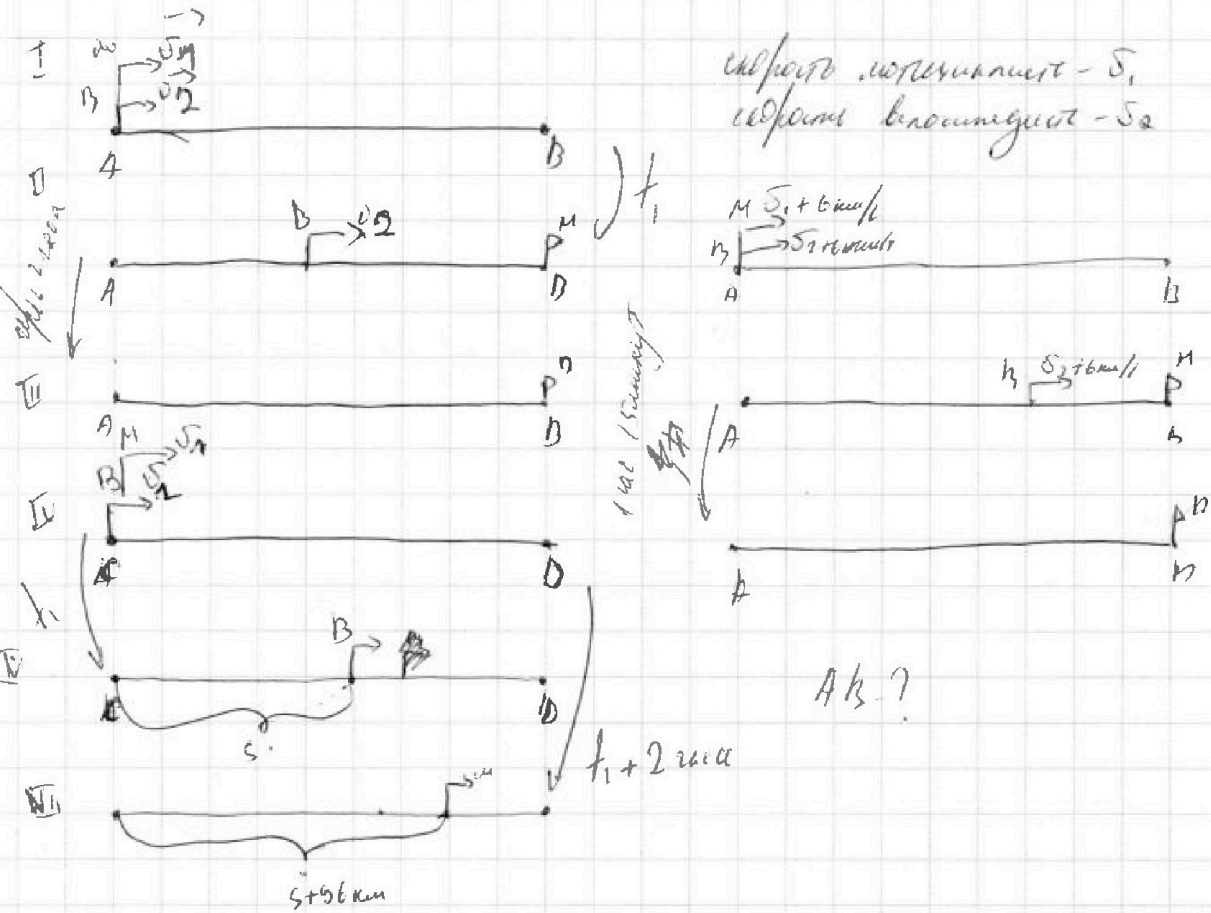
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7



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



скорость течения - v_3
 скорость влоднения - v_2

$M \frac{v_1 + v_3}{v_2}$
 $N \frac{v_1 + v_3}{v_2}$

$K \frac{v_1 + v_3}{v_2}$

AB?

Пусть x - скорость влоднения, y - скорость течения
 t_1 - время, за которое течения перейдет А-В

Скорость	$t_1, 2$	S, km
x	$t_1 + 2$	$(t_1 + 2)x$
y	t_1	$t_1 y$
x	t_1	$t_1 x$
y	$t_1 + 2$	$(t_1 + 2)y$
$x + 6$	$\frac{t_1 y}{x + 6}$	$t_1 y$
$x + 6$	$\frac{t_1 y}{x + 6}$	$t_1 y$

на 96 км меньше

1) $(t_1 + 2)x = t_1 y$ - $t_1 y - t_1 x = 96$

2) $(t_1 + 2)y - t_1 x = 96$ - разница в расстоянии от начала, если бы было t_1 , а использовал время $(t_1 + 2)$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

3) $\left(\frac{t_1 y}{y+6} - \frac{t_1 y}{x+6}\right)$ - разница во времени, потраченной на АБ,
если они оба увеличили скорость на $\frac{1}{6}$

$$\frac{t_1 y}{y+6} - \frac{t_1 y}{x+6} = 1 \frac{15}{60}$$

4) t_1 и $t_2 = 3$ составим систему уравнений

$$\begin{cases} (t_1 + 2)x = t_1 y \\ (t_1 + 2)y - t_1 x = 56 \\ \frac{t_1 y}{y+6} - \frac{t_1 y}{x+6} = \frac{5}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} t_1 x - t_1 y = -2x \\ t_1 y - t_1 x + 2y = 56 \\ \frac{t_1 y}{y+6} - \frac{t_1 y}{x+6} = \frac{5}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 y - t_1 x = 2x \\ t_1 y - t_1 x = 56 - 2y \\ \frac{t_1 y}{y+6} - \frac{t_1 y}{x+6} = \frac{5}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x = 56 - 2y \\ \frac{t_1 y}{y+6} - \frac{t_1 y}{x+6} = \frac{5}{4} \\ (t_1 + 2)x = t_1 y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 28 - y \\ \frac{t_1 y}{y+6} - \frac{t_1 y}{28-y+6} = \frac{5}{4} \\ (t_1 + 2)x = t_1 y \end{cases} \text{ #1}$$

б.1) решим #1

$$\begin{aligned} \frac{t_1 y}{y+6} - \frac{t_1 y}{34-y} &= \frac{5}{4} \\ t_1 y \left(\frac{34-y-y-6}{(y+6)(34-y)} \right) &= \frac{5}{4} \\ t_1 y \left(\frac{48-2y}{(y+6)(34-y)} \right) &= \frac{5}{4} \end{aligned}$$

б.2) рассмотрим б. #1

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!



$$\begin{cases} x = 48 - y \\ (t_1 + 2)x = t_1 y \\ t_1 y \left(\frac{48 - y}{y + 6} / \frac{54 - y}{y - 10} \right) = \frac{5}{4} \left(2y \left(\frac{48 - y}{y - 10} / \frac{54 - y}{y - 10} \right) \right) \end{cases}$$

~~если~~

если $y = 0$, то $0 = \frac{5}{4}$ - неверно $\rightarrow y = 0$ - не корень

если $48 - 2y = 0$, то $y = 24$

$x = 24$ - не удовлетворяет, т.к.

вспомогательная и основная уравнения
связанные с разницей скоростей.

$$\begin{cases} x = 48 - y \\ t_1 = \frac{5(y+6)/(54-y)}{4y/(48-y)} \\ y \neq -6 \\ y \neq 54 \\ (t_1 + 2)x = t_1 y \end{cases}$$

$$\left(\frac{5(y+6)/(54-y)}{4y/(48-y)} + 2 \right) (48-y) = \frac{5(y+6)/(54-y)}{4y/(48-y)} y$$

$$\frac{5(y+6)/(54-y)/(48-y)}{4y/(48-y)} + 2(48-y) = \frac{5(y+6)/(54-y)}{4y/(48-y)} y = 0$$

$$\frac{5(y+6)/(54-y)}{4(48-y)} \left(\frac{48-y}{y} - 1 \right) + 2(48-y) = 0$$

$$\frac{5(y+6)/(54-y)(48-y)}{4(48-y)y} + 2(48-y) = 0$$

$$\frac{5(y+6)(54-y) + 2 \cdot 4y(48-y)}{4y} = 0 \quad | \cdot 4y$$

$$5(54y - y^2 + 324 - 6y) + 8y(48-y) = 0$$

$$5(-y^2 + 48y + 324) + 384y - 8y^2 = 0$$

$$-5y^2 + 240y + 1620 + 384y - 8y^2 = 0$$

$$-13y^2 + 624y + 1620 = 0$$

$$13y^2 - 624y - 1620 = 0$$

$$D = 423616$$

$$\begin{array}{r} 13y^2 - 624y - 1620 \\ \underline{13y^2 - 312y} \\ 312y - 1620 \\ \underline{312y - 312y} \\ 0y - 1620 \\ \underline{-1620} \\ 0 \end{array}$$



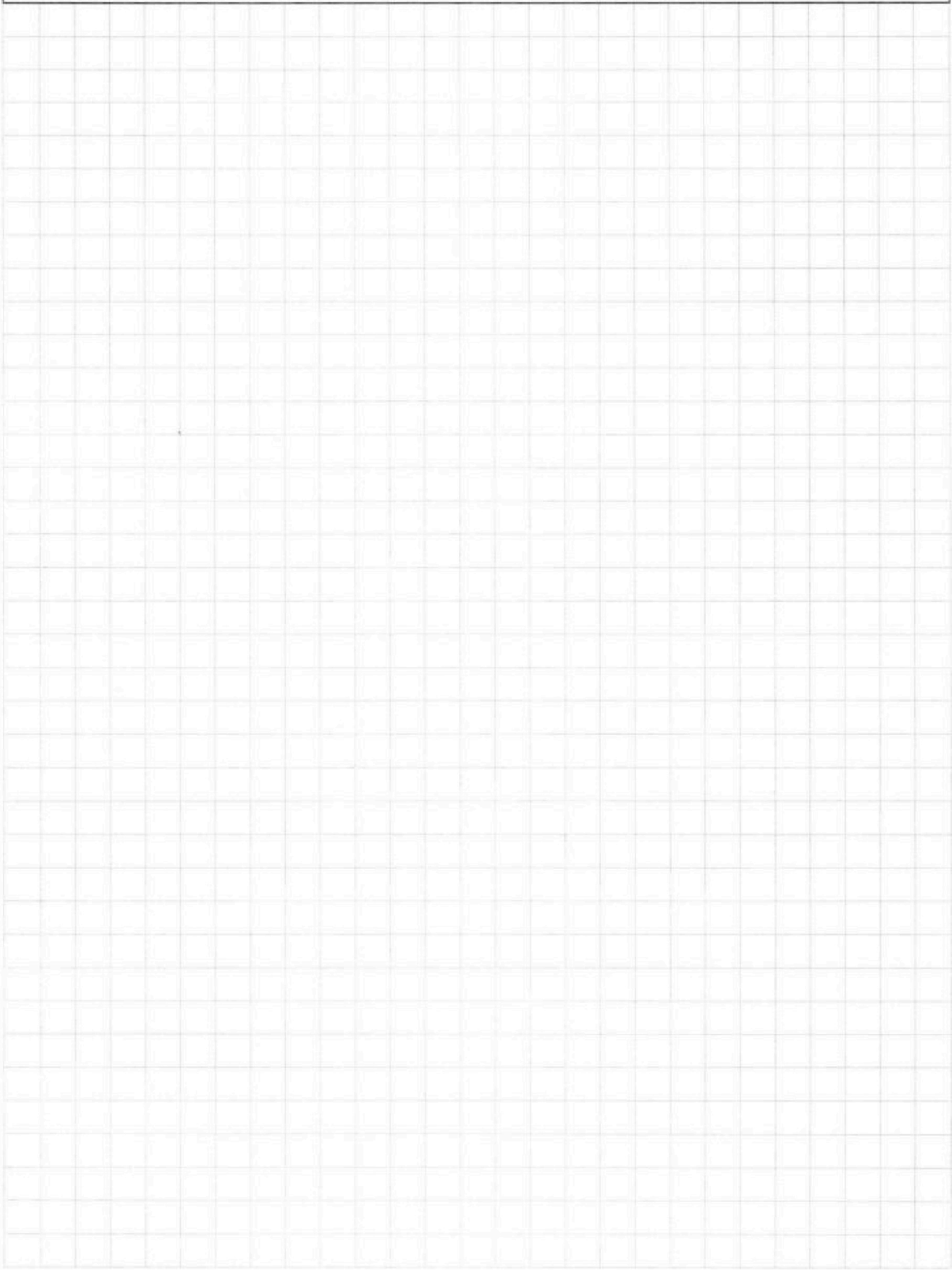
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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



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



$$\frac{3x^2 - 4y^2 - 2^2}{x^2 - 6y^2} = \frac{3x^2 - 18y^2 + 18y^2 - 4y^2 - 2^2}{x^2 - 6y^2} =$$

$$= \frac{3(x^2 - 6y^2) + 14y^2 - 2^2}{x^2 - 6y^2} = 3 + \frac{14y^2 - 2^2}{x^2 - 6y^2}$$

$$\begin{array}{r} 3x^2 - 4y^2 - 2^2 \\ 3x^2 - 18y^2 \\ \hline 14y^2 - 2^2 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} x^2 - 6y^2 \\ 9 \end{array}$$

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

$$3 = \left(\frac{2}{x} - \frac{1}{y}\right)x$$

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

$$\frac{2-2y}{x} - \frac{2x}{x} + \frac{x}{y} = 0$$

$$\frac{2-2y}{x} + \frac{14y^2 - 2^2}{x - 6y^2}$$

$$\begin{cases} 3x^2 - 4y^2 - 2^2 = 0 \\ 3x^2 - 4y^2 - 2^2 = 0 \end{cases}$$

$$3x + 2y = 2$$

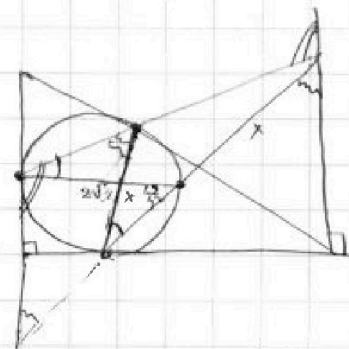
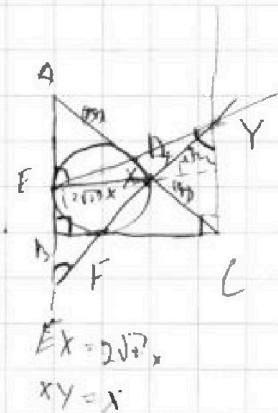
$$2 = \frac{2}{\frac{3}{x} + \frac{1}{y}} = \frac{2xy}{3y+x}$$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x(3y+x) + 2y(3y+x) - 2xy = 0 \\ 3y = -x \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} 9xy + 3x^2 + 6y^2 + 2yx + 2xy &= 0 \\ x^2 + 2y^2 + 3xy &= 0 \\ x^2 + 2y^2 + x^2 + 2xy &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x(x+y) + 2y(y+x) &= 0 \\ (y+x)(x+2y) &= 0 \\ y &= -x \end{aligned}$$



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!

5. $x, y, z \neq 0$, x, y, z - действительные

$$\begin{cases} 3x + 2y = z \\ x + y = \frac{z}{2} \end{cases}$$

$$\frac{3x^2 + 4y^2 = z^2}{x^2 = 6y^2} \quad - \text{как?}$$

~~$3x + 2y = z$~~

$$\frac{3}{x} + \frac{1}{y} = \frac{2}{3x + 2y} \Rightarrow \frac{3y(3x + 2y) + x(3x + 2y) - 2xy}{xy(3x + 2y)} = 0$$

$$\begin{cases} 9xy + 6y^2 + 3x^2 + 2xy - 2xy = 0 \\ 3x + 2y \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 + 6y^2 + 9xy = 0 \\ x + \frac{2}{3}y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + 2y^2 + 3xy = 0 \\ x + \frac{2}{3}y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 3x + 2y = 0, |x| \\ x + \frac{2}{3}y \end{cases}$$

1) Рассмотрим x_1

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

$$D = 9 - 8y^2 \geq 0, \text{ т.к. } x, y \text{ - действительные числа}$$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 8y^2}}{2}$$

~~Есть $8y^2 = 0$, но $x = -\frac{3}{2}$~~

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!



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

~~$2x^2 + 4x$~~

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

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

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

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

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

$$1 - 4x$$

$$\sqrt{f} - \sqrt{f + 1 - 4x} = 1 - 4x$$

~~$f = 4$~~

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

$$\sqrt{f + 1 - 4x} - \sqrt{f} = 1 - 4x$$

$$\sqrt{f + 1 - 4x} \cdot \sqrt{f} = m \cdot |t|$$

$$m^2 = (f + 1 - 4x) \cdot f = 0$$

$$m^2 - t^2 - 2tm + t^2 = 0$$

$$t^2 - t = 0$$

$$t(t - 1) = 0$$

$$t = 0$$

$$t - 1 = 0$$

$$t = 0$$

$$t = 1$$

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

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

$$t = 1 - 4x$$

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

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

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

$$4x = 1$$

$$x = \frac{1}{4}$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ \times 15 \\ \hline 160 \\ + 39 \\ \hline 1190 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 - 4x < 0 & 1 - 4x = 1 \\ x = \frac{1}{4} & x = 0 \end{array}$$

$$2x^2 - 3x + 4 = \frac{1}{4} / \cdot 4$$

$$8x^2 - 12x + 16 - 1 = 0$$

$$8x^2 - 12x + 15 = 0$$

$$D = 144 - 480$$

$$2x^2 + x + 3 = \frac{1}{4} / \cdot 4$$

$$8x^2 + 4x + 12 = 4$$

$$8x^2 + 4x + 8 = 0$$

$$D = 16 -$$

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

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

$$= \sqrt{4x^2 + x + 9 - 4x^2 - 12x - 12x - 12} = \sqrt{9 - 24x - 12} = \sqrt{-3 - 24x}$$

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

$$\sqrt{\frac{1}{4} - \frac{3}{4} + 4} - \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + 3} = 0$$

$$\sqrt{4\frac{1}{4} - \frac{3}{4}} - \sqrt{3 + \frac{2}{4}} = 0$$

$$\sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МОФИ

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

1. a, b, c

$$\begin{aligned} ab &\equiv 0 \pmod{3^4 \cdot 7^2} \\ bc &\equiv 0 \pmod{3^2 \cdot 7^4} \\ ac &\equiv 0 \pmod{3^4 \cdot 7^2} \\ ab \cdot c &= \min? \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 1248 \\ \times 324 \\ \hline 2496 \\ 3744 \\ \hline 399376 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2496 \\ \times 1248 \\ \hline 4992 \\ 24960 \\ \hline 309376 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2750 \\ + 550 \\ \hline 3300 \\ + 125 \\ \hline 3425 \end{array}$$

$$\begin{aligned} a &= 3^5 \\ b &= 2 \cdot 7 \\ c &= 2 \cdot 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 3^4 \cdot 7^2 \\ b &= 3^2 \cdot 7^4 \\ c &= 3^4 \cdot 7^2 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 1620 \\ \times 324 \\ \hline 3240 \\ 3240 \\ \hline 52480 \end{array}$$

$$\begin{aligned} a &= 3^7 \cdot 7^m \\ b &= 3^{11-n} \cdot 7^{11-m} \\ c &= 3^{8-11+n} \cdot 7^{16-11+m} = 3^{2+n} \cdot 7^{7+m} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} n+2+n=21 \\ 2n+2+m+m=38 \\ 2n=14 \\ 2m=31 \Rightarrow m=10,5 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 4 \\ \hline 52 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1399 \\ + 285 \\ \hline 1684 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 399376 \\ \times 2496 \\ \hline 798752 \\ 798752 \\ \hline 995136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 324 \\ \times 52 \\ \hline 6480 \\ 16200 \\ \hline 168480 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 324 \\ \times 52 \\ \hline 6480 \\ 16200 \\ \hline 168480 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 90^2 &= 8100 \\ 100^2 &= 10000 \\ 1000^2 &= 1000000 \\ 500^2 &= 250000 \\ 60^2 &= 360000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a+b &= m \\ a^2+2ab+b^2 &= m^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \cdot 3 &= 6 = 3 \cdot 2 \\ 4 \cdot 3 &= 12 = 3 \cdot 4 \\ 4 \cdot 5 &= 20 = 5 \cdot 4 \\ 4 \cdot 5 &= 20 = 5 \cdot 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ab &= (a+b) \cdot k \\ ab - ak - bk &= 0 \\ ma(a-b) &= 0 \\ \frac{m}{a} + \frac{m}{b} + \frac{m}{1} &= \frac{a+b+m}{ab} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 985376 \\ + 84240 \\ \hline 1069616 \end{array}$$

$$\begin{cases} a^2 - 2ab + b^2 \equiv 0 \pmod{m} \\ a + b \equiv 0 \pmod{m} \\ a \not\equiv b \pmod{m} \end{cases} \Rightarrow a + b \equiv 0 \pmod{m}$$

$$\begin{aligned} ab &\equiv 0 \pmod{m} \\ a + b &\equiv 0 \pmod{m} \\ \begin{matrix} 2 \cdot 3 = 6 \\ 2 + 3 = 5 \\ b = 3 \end{matrix} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 614^2 = 376916 \\ - 4 \cdot 13 \cdot 1620 = -6480 \\ \hline 370436 \\ + 3333 \\ \hline 373769 \\ + 550 \\ \hline 374319 \\ + 556 \\ \hline 374875 \\ + 3336 \\ \hline 375211 \\ + 2780 \\ \hline 375489 \\ + 2780 \\ \hline 375767 \end{array}$$

$$\begin{aligned} a^2 + 2ab + b^2 - 10ab &\equiv 0 \pmod{m} \\ a + b &\equiv 0 \pmod{m} \\ (a+b)^2 - 10ab &\equiv 0 \pmod{m} \\ a + b &\equiv 0 \pmod{m} \\ 10ab &\equiv 0 \pmod{m} \\ a + b &\equiv 0 \pmod{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \cdot 5 &= 10 & 2 \cdot 9 &= 18 \\ 2 \cdot 7 &= 14 & 2+5 &= 7 \\ 3 \cdot 4 &= 12 & 1+2 &= 3 \\ 4 \cdot 5 &= 20 & 2+9 &= 11 \\ 3 \cdot 5 &= 15 & 2 \cdot 5 &= 10 \\ 4 \cdot 5 &= 20 & 3+4 &= 7 \\ 3 \cdot 5 &= 15 & 3+5 &= 8 \\ 4 \cdot 5 &= 20 & 2 \cdot 5 &= 10 \\ 3 \cdot 5 &= 15 & 2+5 &= 7 \\ 4 \cdot 5 &= 20 & 2+5 &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10ab &\equiv 0 \pmod{m} \\ a + b &\equiv 0 \pmod{m} \\ ab &\equiv 0 \pmod{m} \\ a + b &\equiv 0 \pmod{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ab &\equiv a + b \pmod{m} \\ am &= am + bm \\ am + bm - ab &\equiv 0 \pmod{m} \\ am + bm - ab &\equiv 0 \pmod{m} \end{aligned}$$

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!



$$473616$$

$$600^2 = 360000$$

$$700^2 = 490000$$

$$600 < 473616 < 700$$

$$\begin{array}{r} 660 \\ \times 660 \\ \hline 3960 \\ 6600 \\ \hline 435600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 44 \\ \times 670 \\ \hline 2980 \\ 4400 \\ \hline 447900 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 680 \\ \hline 5120 \\ 6800 \\ \hline 435200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 402 \\ \times 469 \\ \hline 2412 \\ 4020 \\ \hline 447900 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 473 \\ \times 994 \\ \hline 1892 \\ 47300 \\ \hline 473400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2916 \\ \times 64 \\ \hline 11664 \\ 29160 \\ \hline 473400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 423400 \quad 4 \\ \hline 148350 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 16 \\ \hline 48 \\ 192 \\ \hline 480 \end{array}$$

$$4730 \times 916 = 423400 + 216 = 423616$$

$$\begin{array}{r} 148350 \quad 9 \\ \hline 13150 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 216 \quad 4 \\ \hline 20 \quad 34 \\ \hline 76 \\ \hline 16 \quad 7 \end{array}$$

$$= 690^2 + 2$$

$$13150$$

$$13156$$

$$40^2 = 1600$$

$$80^2 = 3600$$

$$100^2 = 10000$$

$$\begin{array}{r} 13156 \quad 4 \\ \hline 12 \\ \hline 112 \\ \hline 45 \\ \hline 32 \\ \hline 36 \\ \hline 360 \\ \hline 3600 \end{array}$$

$$3279$$

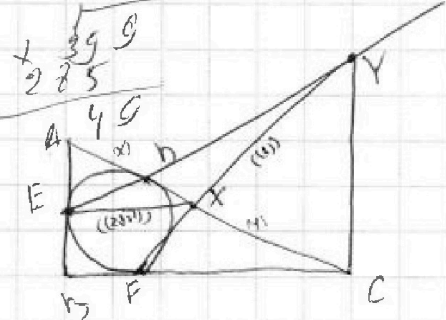
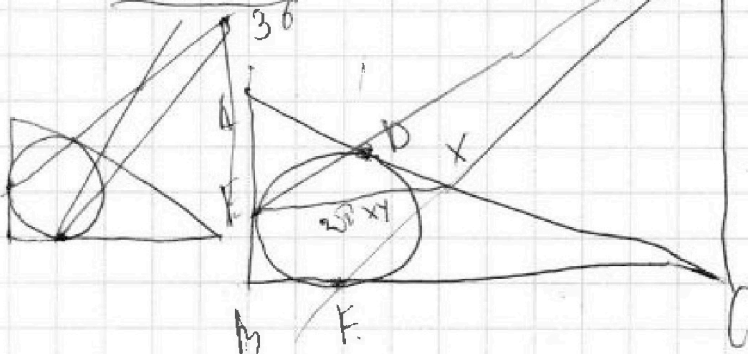
$$40^2 = 1600$$

$$80^2 = 3600$$

$$70^2 = 4900$$

$$\begin{array}{r} 1476 \\ \times 32 \\ \hline 2952 \\ 14760 \\ \hline 474416 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1329 \\ \times 63 \\ \hline 3987 \\ 13290 \\ \hline 83757 \end{array}$$



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!



$$y_{1,2} = \frac{624 \pm \sqrt{473400 + 216}}{26} = \frac{624 \pm \sqrt{547183501}}{26} =$$

$$\frac{312 \pm 3\sqrt{6 \pm 13150}}{13} = \frac{312 \pm 3 \cdot 2\sqrt{3780}}{13} =$$

$$\begin{array}{r} 656 \\ \times 656 \\ \hline 3936 \\ 3280 \\ \hline 434116 \end{array}$$

$$\begin{cases} (t+2)x = ty \\ (t+2)y = tx = 56 \\ \frac{ty}{y+6} - \frac{tx}{x+6} = \frac{5}{4} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 48 - y \\ (t+2)x = ty \\ \frac{ty}{y+6} - \frac{tx}{x+6} = \frac{5}{4} \\ y+6 - x+6 = 4 \\ x = t+2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 8y^2 - 374 - 5y^2 + 574y + 6y^2 \\ 9y^2 - 384 + 574y^2 - 48y \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 656 \\ \times 656 \\ \hline 3936 \\ 3280 \\ \hline 434116 \end{array}$$

$$\begin{aligned} x &= 48 - y \\ t &= \frac{y - 48}{24 - y} \end{aligned}$$

$$\frac{ty}{t+2} = 48 - y$$

$$ty = (48 - y)(t + 2)$$

$$ty = 48t + 56 - ty - 2y$$

$$\frac{(y-48)y}{(24-y)(y+6)} - \frac{(y-48)y}{(24-y)(y+6)} = \frac{5}{4} \Rightarrow t - 2ty + 96 - 2y = 0$$

$$\frac{(y-48)y}{(24-y)(y+6)} - \frac{1}{54-y} = \frac{5}{4}$$

$$29t - ty + 48 - y = 0$$

$$t(24-y) = y - 48$$

$$\frac{(y-48)y}{(24-y)(y+6)} - \frac{5}{54-y} = \frac{5}{4}$$

$$t = \frac{y-48}{24-y}$$

$$\frac{(y-48)y(48-2y)}{(24-y)(y+6)(54-y)} = \frac{5}{4} = 0$$

~~$$\frac{(y-48)y(48-2y)}{(24-y)(y+6)(54-y)} = 0$$~~

$$\frac{(y-48)y(48-2y)}{(24-y)(y+6)(54-y)} = \frac{5}{4} = 0 \Rightarrow \frac{2y(y-48) - 5(y+6)(54-y)}{(y+6)(54-y)} = 0$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 48 \\ \hline 324 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 54 \\ \times 104 \\ \hline 5400 \\ 5400 \\ \hline 5616 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 6 \\ \hline 204 \\ 204 \\ \hline 2040 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 324 \\ \times 6 \\ \hline 1944 \\ 1944 \\ \hline 19440 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 324 \\ \times 210 \\ \hline 624 \end{array}$$