



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!

N 1

$$d \cdot b : 3^{11} \cdot 7^{11}$$

$$b \cdot c : 3^{18} \cdot 7^{26}$$

$$a \cdot c : 3^{27} \cdot 7^{38}$$

$$a^2 b^2 c^2 : 3^{11+18+27} \cdot 7^{11+26+38}$$

$$(abc)^2 : 3^{50} \cdot 7^{65}$$

$$abc : 3^{25} \cdot 7^{33}$$

$$65 : 2 = 32,5 \quad \text{---} \quad (33) \gg 32,5 \gg 32$$

$$abc \geq 3^{25} \cdot 7^{33}$$

$$a \cdot c : 3^{27} \cdot 7^{38}$$

$$a \cdot b \cdot c : 3^{25} \cdot 7^{38}$$

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

$$a = 3^7 \cdot 7^{11}$$

$$b = 3^4$$

$$c = 3^{14} \cdot 7^{27}$$

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

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



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 checked="" 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!

N 2

$$(a, b) = 7 \quad (a+b, a^2 - 8ab + b^2) = (a+b, a^2 - 8ab + b^2 - (a^2 + 2ab + b^2)) =$$

$$= (a+b, 10ab) \quad \text{если } a:p \Rightarrow b:p$$

$$a+b:p \quad 10ab:p$$

p - простое число,

на которое делится a+b и 10ab

$$a+b \not\equiv p \quad 10ab \equiv p$$

$$10ab:p \quad a:p \quad b:p \quad 10:p \quad p_1=2 \quad p_2=5 \quad p_1 p_2 = 10$$

$$m=10$$

$$a=1 \quad b=9$$

$$\frac{1+9}{1-72+81} = \frac{10}{10} \quad 10:10$$

$$10:10$$

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!



N 3

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

$$2x^2 + x + 3 = a \quad 1 - 4x = b$$

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

~~Докажу, что правая и левая часть одного знака, и модуль больше~~

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

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

$$b^4 + b^2 + 4a^2 - 2b^3 - 4b^2a + 4ab = 4a^2 + 4ab$$

$$b^2(b^2 - 2b + 1 - 4a) = 0$$

$$\text{если } b=0 \quad 1-4x=0 \quad x=\frac{1}{4}$$

$$\sqrt{a} - \sqrt{a} = 0 \quad x=\frac{1}{4} - \text{решение}$$

$$(b-1)^2 = 4a$$

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

$$16x^2 = 8x^2 + 4x + 12$$

$$8x^2 - 4x - 12 = 0 \quad 2x^2 - x - 3 = 0 \quad (2x-3)(x+1) = 0$$

$$x = -1$$

$$\sqrt{2+3+4} - \sqrt{2-1+3} = \sqrt{9} - \sqrt{4} = 3-2=1 \neq 1+4$$

$$x = \frac{3}{2} \quad \sqrt{\frac{9}{2} - \frac{9}{2} + 4} - \sqrt{\frac{9}{2} + \frac{3}{2} + 3} = \sqrt{4} - \sqrt{6+3} = 2-3=-1 \neq 1-6$$

Ответ: $\frac{1}{4}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

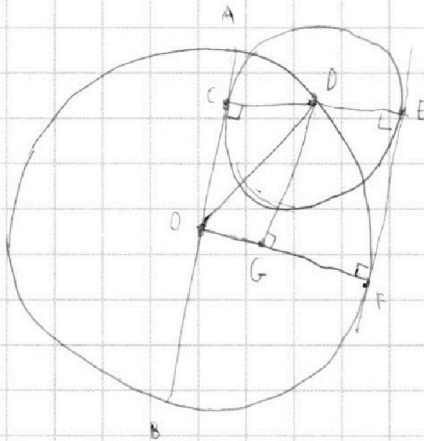
1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

МФТИ

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



№ 4



O - центр ω O' - центр Ω

$$\angle DCO = 90^\circ$$

$$BC = 7,6 \quad AC = 1$$

$$AB = 7,7 \quad AO = OB = OO' = 8,5$$

$$OC = OA - AC = 8,5 - 1 = 7,5$$

$$DC = \sqrt{8,5^2 - 7,5^2} = \sqrt{(8,5+7,5)(8,5-7,5)} = \\ = \sqrt{16 \cdot 1} = 4$$

E и F - точки касания общей касательной с ω и Ω

G - проекция D на OF $DEFG$ - прямоугольник

$$OG = OF - FG = OF - ED = 8,5 - 4 = 4,5$$

$$OD = 8,5$$

$$EF = DG = \sqrt{8,5^2 - 4,5^2} = \sqrt{(8,5+4,5)(8,5-4,5)} = \sqrt{4 \cdot 13} = 2\sqrt{13}$$

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

МФТИ

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

N 5

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

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

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

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

$$x^2 + 3xy + 2y^2 = 0 \quad (x+y)(x+2y) = 0$$

$$x = -y \vee x = -2y$$

$$x = -y$$

$$x = -2y$$

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

$$\frac{12y^2 - 4y^2 - (-6y+2y)^2}{4y^2 - 6y^2}$$

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

$$\frac{8y^2 - 16y^2}{-2y^2}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{8}{2} = 4$$

$$\frac{2}{5} < 4$$

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
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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!

скорость ^{мотоциклиста} ~~велосипедиста~~ - v_1
время за которое он проехал - t_1
Весь путь - S

скорость велосипедиста - v_2

S_2 - путь, который проедет велосипедист за t_1

t_2 - время за которое приедет ~~велосипедист~~ мотоциклист

со скоростью $v_1 + g$

Тогда

$$\left\{ \begin{array}{l} S = v_1 \cdot t_1 \\ S = v_2 (t_1 + 2) \\ \underline{S_2 = v_2 \cdot t_1} \\ S_2 + gS = v_1 (t_1 + 2) \\ S = (v_1 + g) t_2 \\ S = (v_2 + g) (t_2 + \frac{5}{4}) \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} S = v_1 t_1 \\ S = v_2 (t_1 + 2) \\ v_2 t_1 + gS = v_1 (t_1 + 2) \\ S = (v_1 + g) t_2 \\ S = (v_2 + g) (t_2 + \frac{5}{4}) \end{array} \right. \quad v_1 = \frac{S}{t_1}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S = v_2 (t_1 + 2) \\ v_2 t_1 + gS = S + \frac{2S}{t_1} \\ S = \frac{S t_2}{t_1} + g t_2 \\ S = v_2 t_2 + g t_2 + \frac{5}{4} v_2 + \frac{30}{4} \end{array} \right.$$

$$t_2 = \frac{S}{\frac{S}{t_1} + g} = \frac{S t_1}{S + g t_1}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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



$$\begin{cases} S = v_2(t_1 + 2) \\ v_2 t_1 + 96 = S + \frac{2S}{t_1} \\ S = \frac{S t_1 + 2}{\frac{S}{S+6t_1}} + \frac{6S t_1}{S+6t_1} + \frac{5}{4} v_2 + \frac{30}{4} \end{cases}$$

$$v_2 = \frac{S}{t_1 + 2}$$

$$\begin{cases} \frac{S t_1}{t_1 + 2} + 96 = S + \frac{2S}{t_1} \quad * \\ S = \frac{S^2 t_1}{(S+6t_1)(t_1+2)} + \frac{6 S t_1}{S+6t_1} + \frac{5 S}{4(t_1+2)} + \frac{30}{4} \quad ** \end{cases}$$

$$* \frac{S t_1}{t_1 + 2} + 96 = S + \frac{2S}{t_1}$$

$$S t_1^2 + 96 t_1^2 + 192 t_1 = S t_1^2 + 2 S t_1 + 2 S t_1 + 4 S$$

$$t_1^2 \cdot 96 + t_1 (192 - 4S) - 4S = 0$$

$$D = (192 - 4S)^2 + 4 \cdot 96 \cdot 4S = 16((48 - S)^2 + 96S) = 16(48^2 - 96S + S^2 + 96S)$$

$$= 16(48^2 + S^2)$$

$$t_1 = \frac{4S - 192 + 4\sqrt{48^2 + S^2}}{96 \cdot 2} = \frac{S - 48 + \sqrt{48^2 + S^2}}{48}$$

$$** \frac{S - 4S^2 t_1 + 24 S t_1 (t_1 + 2) + 2 S (S + 6 t_1) + 30 (S + 6 t_1) (t_1 + 2)}{4 (S + 6 t_1) (t_1 + 2)}$$

$$4 S (S t_1 + 6 t_1^2 + 12 t_1 + 2 S) = 4 S^2 t_1 + 24 S t_1^2 + 48 (S t_1 + S^2) + 30 S t_1 + 30 S t_1 + 60 S + 180 t_1^2 + 360 t_1$$

Ответ: 6

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

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

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

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

$$b^4 + 4ab^2 + b^2 - 4b^2a - 2b^3 + 4ab = 4a^2 + 4ab$$

$$b^4 - 2b^3 + b^2 - 4b^2a = 0$$

$$b^2 - 2b + 1 - 4a = 0$$

$$(b-1)^2 = 4a$$

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

$$16x^2 = 8x^2 + 4x + 72$$

$$8x^2 - 4x - 72 = 0$$

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

$$(x+1)(2x-3)$$

$$792 = 2 \cdot 96 = 2 \cdot 48$$

$$(4(48-5))^2$$



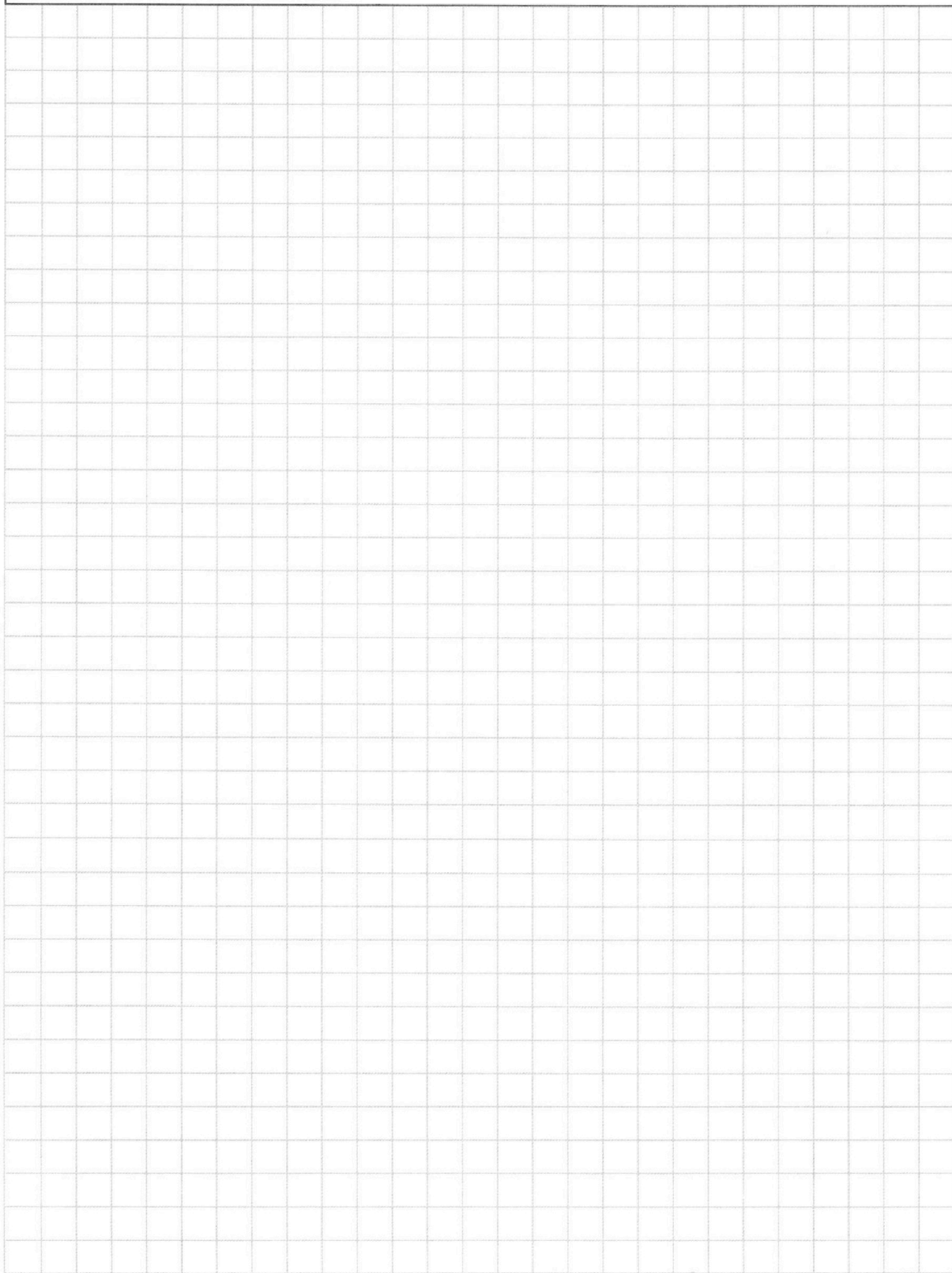
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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



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!



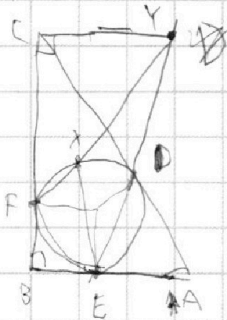
$$\begin{aligned}
 96 + V_B t_1 &= V_M (t_1 + 2) \\
 S_{T1} &= V_M \cdot t_1 + V_B (t_1 + 2) = (V_M + 6) t_2 \cdot \left(\frac{V_M + 6}{V_M} \right) \cdot \left(t_2 + \frac{2}{4} \right) \\
 V_M \cdot t_1 &= V_B (t_1 + 2) \quad V_M + 6 t_2 = (V_M + 6) \left(t_2 + \frac{5}{4} \right) \\
 &\quad V_M
 \end{aligned}$$

$$V_B = \frac{V_M (t_1 + 2) - 96}{t_1}$$

$$(V_M + 6) t_2 = \left(\frac{V_M (t_1 + 2) - 96}{t_1} + 6 \right) \left(t_2 + \frac{5}{4} \right)$$

$$t_2 (V_M + 6) = \frac{V_M (t_1 + 2) - 96}{t_1} + 6 = \frac{5}{4} \cdot \left(\frac{V_M (t_1 + 2) - 96}{t_1} + 6 \right)$$

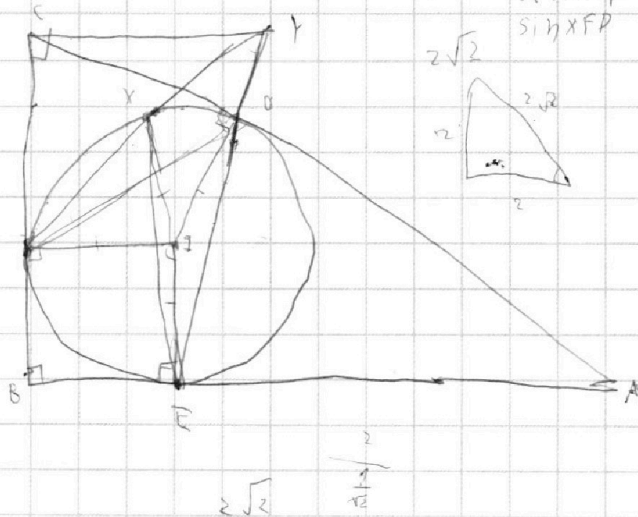
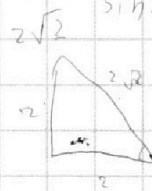
$$V_M + 6 = \frac{V_M (t_1 + 2) - 96}{t_1} - 6$$



$$EX = 2\sqrt{2} \cdot XY$$

$$\frac{EX}{\sin \angle XYE} = \frac{XY}{\sin \angle EXY}$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{EX}{XY} = \frac{\sin \angle XYE}{\sin \angle XEF} = \frac{ED}{DY}$$



~~32x~~

$$(x+1)(32x^3 - 64x^2 + 26x - 3)$$

$$-32 \cdot 27 - 64 \cdot 9 + 26 \cdot 3 - 3$$

$$= 32 \cdot 9 - 64 \cdot 3 + 26 - 1$$

$$= 32 \cdot 9 - 64 \cdot 3 - 27$$

$$= 32 \cdot 8 - 64 - 9$$

$$= 32 \cdot 8 - 64 - 9$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7

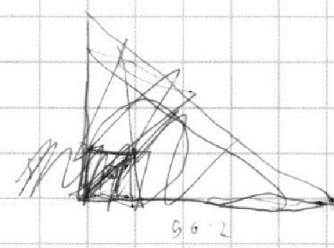


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$S_1 = V_M \cdot t_1$ $t_1 = \frac{S}{V_M}$
 $S_1 = V_B \cdot (t_1 + 2)$
 $S_1 = (V_M + 6) \cdot t_2$ $t_2 = \frac{S_1}{V_M + 6}$
 $S_1 = V_B \cdot (t_2 + 2)$
 ~~$S_1 = V_B \cdot (t_1 + 2)$~~
 $S_1 = (V_M + 6) \cdot \left(\frac{S_1}{V_M + 6} + 2 \right)$
 $S_1 = V_B \cdot \left(\frac{S}{V_M} + 2 \right)$
 ~~$S_1 = V_B \cdot \frac{S}{V_M} = V_M \cdot \left(\frac{S}{V_M} + 2 \right)$~~

~~V_M(V_B \cdot X_1)~~
~~V_M(V_B \cdot X_2)~~
~~V_M(V_B \cdot X_3)~~
~~V_M(V_B \cdot X_4)~~
~~V_M(V_B \cdot X_5)~~
~~V_M(V_B \cdot X_6)~~
~~V_M(V_B \cdot X_7)~~
~~V_M(V_B \cdot X_8)~~
~~V_M(V_B \cdot X_9)~~
~~V_M(V_B \cdot X_{10})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{11})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{12})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{13})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{14})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{15})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{16})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{17})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{18})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{19})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{20})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{21})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{22})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{23})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{24})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{25})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{26})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{27})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{28})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{29})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{30})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{31})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{32})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{33})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{34})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{35})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{36})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{37})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{38})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{39})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{40})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{41})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{42})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{43})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{44})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{45})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{46})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{47})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{48})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{49})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{50})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{51})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{52})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{53})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{54})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{55})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{56})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{57})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{58})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{59})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{60})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{61})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{62})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{63})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{64})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{65})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{66})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{67})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{68})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{69})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{70})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{71})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{72})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{73})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{74})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{75})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{76})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{77})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{78})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{79})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{80})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{81})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{82})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{83})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{84})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{85})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{86})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{87})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{88})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{89})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{90})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{91})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{92})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{93})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{94})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{95})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{96})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{97})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{98})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{99})~~
~~V_M(V_B \cdot X_{100})~~



$$V_B = \frac{(S + 2V_M - 96)V_M}{S}$$

$$S_1 = \frac{(S + 2V_M - 96)V_M}{S_1} \cdot \left(\frac{S}{V_M} + 2 \right)$$

$$S_1 = \frac{(S + 2V_M - 96)V_M + 6S}{S} \cdot \left(\frac{S_1 + 6(V_M + 6)}{V_M + 6} \right)$$

$$S^2 = 25V_M + 4V^2 - 192V + 60 \cdot 2$$

$$S^2 = 25V_M + 4V^2 - 192V + 120$$

$$20 = 25V + 4V^2 - 192V - 96$$

$$5V + 2V^2 = 95V - 48$$

$$S = 2V^2 - 192V + 120$$

$$S = \frac{(5V_M + 2V^2 - 96V + 6S) \left(S + \frac{5}{4}V + \frac{15}{2} \right)}{S(V_M + 6)}$$

$$S^2 V + 6S^2 = S^2 V + \frac{5}{4} S V^2 + \frac{15}{2} S V + 2V^2 S + \frac{5}{2} V^3 + 15V^2$$

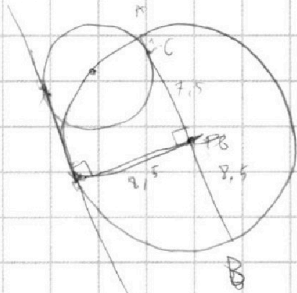
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

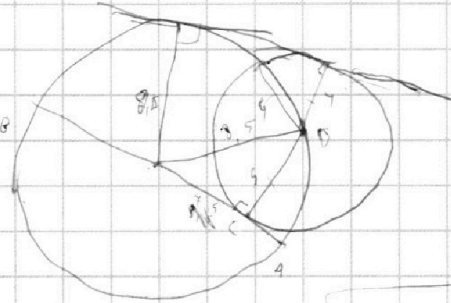
1 2 3 4 5 6 7



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



7.5
8.5



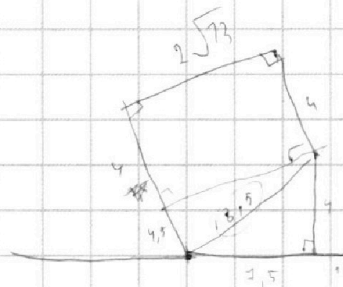
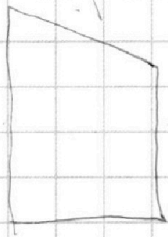
7.5
8.5
2.5
7.5
7.5

$$\sqrt{8.5^2 - 7.5^2} = 2.5$$

$$8.5^2 - 7.5^2 = 2.5^2$$

$$71.25 - 56.25 = 6.25$$

$$15 = 2.5(2.5 + 2.5)$$



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

$$3y+x = 2xy$$

$$3x^2 + 6y^2 + 4xy = 2xy$$

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

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

$$x = -y \quad x = -2y$$

$$\frac{\sqrt{(9.5-4.5)(8.5+4.5)}}{\sqrt{4+13}}$$

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

$$\frac{3x^2 - 4y^2 - (3x+2y)^2}{x^2 - 6y^2} = \frac{72y^2 - 4y^2 - (-6x+7y)}{x^2 - 6y^2}$$

$$3x^2 - 4y^2 - 9x^2 - 12xy - 4y^2 = 4y^2$$

$$\frac{-6x^2 - 8y^2 - 6xy}{x^2 - 6y^2} = \frac{-24y^2}{x^2 - 6y^2}$$

$$\frac{-6y^2 - 8y^2 + 6y^2}{y^2 - 6y^2} = \frac{-6-8+6}{1-6} = \frac{-8}{-5} = \frac{8}{5}$$

$$\frac{-24y^2 - 8y^2 + 72y^2}{4y^2 - 6y^2} = \frac{-24-8+72}{4-6} = \frac{40}{-2} = -20$$

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!



$$d \cdot b \cdot bc \cdot a \cdot c = a^2 b^2 c^2 = 3^{11+15+21} \cdot 7^{11+16+39} = 3^{50} \cdot 7^{65}$$

$$\sqrt{abc} = 3^{25} \cdot 7^{33}$$

$$\frac{a}{b}$$

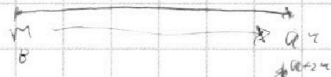
$$\frac{a+b}{a^2 - 8ab + b^2}$$

$$(a+b)^2$$

$$a^2 + 2ab + b^2$$

$$0 = \frac{1}{m} \cdot \frac{1}{m} \cdot v \cdot t = m$$

$$(a+b, a^2 - 8ab + b^2) = (a+b, 70ab)$$



$$\frac{3+5}{0-8 \cdot 3+49}$$

$$\frac{7+9}{1-8 \cdot 1+81}$$

$$\frac{10}{10} = 1$$

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

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

$$(2x-4)(x-1)$$

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

$$a=b, a^2=b^2, (a-b)(a+b)=0 \Rightarrow 3=8$$

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

$$4x^4 - 4x^3 + 17x^2 - 5x + 12 = 36x^4 - 36x^3 - 27x^2 + 18x + 9$$

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

$$\frac{2-1+3}{3-2} = 7+4$$

M B

$$\begin{cases} S_1 = V_M \cdot t_1 \\ S_2 = V_B \cdot (t_1 + 2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} S_1 = (V_M + a) t_2 \\ S_2 = (V_B + a) (t_2 + \frac{S_1}{V_B}) \end{cases}$$

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

$$96 + S_2 = V_M \cdot (t_1 + 2)$$

$$S_2 = V_B \cdot t_1$$

$$a+b + a \cdot 2\sqrt{a^2 + ab} = b^2 + 2ab + b$$

$$S_1 = S_2, V_M V_B \cdot t_1 = t_2, b^4 - 2b^3 + b^2 - 4b^2 a + 4ab$$

