



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!

- н.д.
- 1) Заметим что:
 $abc : ac \Rightarrow abc : 7^{38}$
- 2) Также $(abc)^2 = (ab)(bc)(ac) : 3^{(11+21+18)}$ т.е. $(abc)^2 : 3^{50}$, а
значит что $abc : 3^{25}$
- 3) $abc : 7^{38}$ и $abc : 3^{25}$ и т.к. $\text{НОД}(7^{38}, 3^{25}) = 1 \Rightarrow abc : 7^{38} 3^{25}$,
а значит $abc \geq 7^{38} \cdot 3^{25}$
- Пример: $a = 3^7 7^{22}$
 $b = 3^4$
 $c = 3^{16} 7^{16}$

Ответ: $7^{38} \cdot 3^{25}$



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!

n2

дана дробь $\frac{a+b}{a^2-8ab+b^2}$ - можно сократить на

$$\text{НОД}(a+b; a^2-8ab+b^2) = \text{НОД}(a+b; |a^2-8ab+b^2 - (a+b)^2|)$$

$$= \text{НОД}(a+b; 10ab) \text{ заметим что раз } \frac{a}{b} \text{ - несократимая}$$

длина то $\text{НОД}(a; b) = 1 \Rightarrow$ нет такого натурального

числа $p > 1$, что $a:p$ и $b:p$ \Rightarrow нет такого ^{натурального} числа

$p > 1$ что $a:p$ и $(a+b):p$ или $b:p$ и $(a+b):p$, а

значит $\text{НОД}(a+b; 10ab) = \text{НОД}(a+b; 10) \leq 10$ значит

максимальное $m = 10$ Пример:

$$a = 7 \quad \left(\frac{7}{3} \text{ - несократима}\right)$$

$$b = 3$$

$$\text{а } \frac{7+3}{49-160+9} = \frac{10}{-110} = -\frac{1}{11} \text{ (дальше дробь не сократили)}$$

Ответ: при $m = 10$.

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!



N3

Обозначим

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

$$B = 2x^2 + x + 3 \text{ тогда заметим что:}$$

$$A - B = 1 - 4x, \text{ тогда:}$$

$$\sqrt{A} - \sqrt{B} = A - B = (\sqrt{A} - \sqrt{B})(\sqrt{A} + \sqrt{B})$$

$$\begin{cases} \sqrt{A} - \sqrt{B} = 0, \\ \sqrt{B} + \sqrt{A} = 1; \end{cases}$$

I случай $\sqrt{A} = \sqrt{B} \Rightarrow A = B \Rightarrow A - B = 0 \Rightarrow 1 - 4x = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4}$

II случай: $\sqrt{B} + \sqrt{A} = 1 \quad | - 2\sqrt{B}$

$$\sqrt{A} - \sqrt{B} = 1 - 2\sqrt{B} = A - B = 1 - 4x$$

$$2\sqrt{B} = 4x$$

$$\sqrt{B} = 2x$$

$$B = 4x^2$$

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

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

~~Решим~~ заметим что это значит что:

$$\begin{cases} x = -1, \\ x = \frac{3}{2}; \end{cases}$$

~~Решим~~ Примечание: заметим, что $4x$ и B - коэффициенты
при $x^2 > 0$, а $D < 0 \Rightarrow A > 0$ и $B > 0$ при любых x

Ответ: $\begin{cases} x = -1, \\ x = \frac{3}{2}, \\ x = \frac{1}{4} \end{cases}$

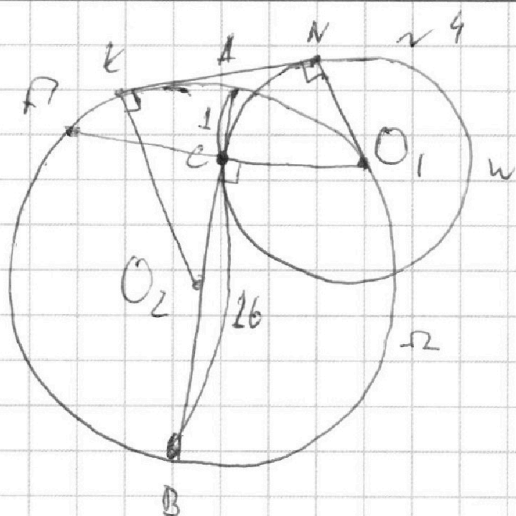
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!

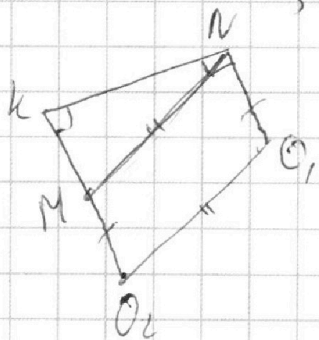


- 1) Пусть O_1 и O_2 — центры
окружностей Ω_1 и Ω_2 соответственно
- 2) $AB = AC + CB = 17 \Rightarrow AO_2 = R = \frac{17}{2}$
- 3) $\angle O_1CB = 90^\circ$ (т.к. AB — диаметр
к Ω_1), а также AB — диаметр
касания $O_1C = CP$, где P — точка
пересечения O_1C с Ω_2 на тогда:

$$\begin{aligned} \text{дег}_{\Omega_2} C = AC - CB = O_1C - CP = O_1C^2 \\ 16 = O_1C^2 = r^2 \\ r = 4 \end{aligned}$$

- 4) Мы знаем что $\angle O_2KN = 90^\circ = \angle O_1NK$
(где NK — общая касательная) $\Rightarrow KO_2 \parallel NO_1$,

а значит: KNO_1O_2 — прямоугольный параллелепипед,
а значит: построим точку M на
 KO_2 такую что $NM \parallel O_1O_2$, тогда



NO_1O_2M — параллелограмм, не
определенно $\Rightarrow NM = O_1O_2$, а $MO_2 = NO_1$,

тогда $KM = KO_2 - MO_2 = NO_1$, а значит
 $NK^2 = NM^2 - KM^2$ (по теореме Пифагора):

$$\begin{aligned} NK^2 &= O_1O_2^2 - (KO_2 - NO_1)^2 = R^2 - (R - r)^2 = \\ &= \left(\frac{17}{2}\right)^2 - \left(\frac{17}{2} - 4\right)^2 = \frac{17^2 - 9^2}{4} = \frac{8 \cdot 26}{4} = 52 \end{aligned}$$

Примечание: K и P — радиусы Ω_2 и Ω_1 соответственно.

Ответ: $\sqrt{52} = 2\sqrt{13}$.

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

№5

$$1) \begin{cases} z = 3x + 2y, \\ 3x + \frac{1}{2}y = \frac{2}{z}; \end{cases}$$

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

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

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

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

Если рассмотреть это равенство, как квадратное уравнение относительно x , то тогда:

$$x_1 = -y$$

$$x_2 = -2y$$

Тогда есть 2 случая: 1) $y=y; x=-y; z=-3y+2y=-y$
2) $y=y; x=-2y; z=-6y+2y=-4y$

$$\text{н1: } \frac{3x^2 - 4y^2 - z^2}{x^2 - 6y^2} = \frac{3y^2 - 4y^2 - y^2}{y^2 - 6y^2} = \frac{-2}{-5} = 0,4$$

$$\text{н2: } \frac{3 \cdot 4y^2 - 4y^2 - 16y^2}{4y^2 - 6y^2} = \frac{-8y^2}{-2y^2} = 4$$

~~Ответ:~~

Пример: $y=1; x=-2; z=-4$

Ответ: 4. (т.к. $4 > 0,4$)

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!

26

Пусть S - расстояние от А до В (6 км)
 V_M - скорость мотоциклиста (6 км/час)
 V_B - скорость велосипедиста (6 км/час)

1) Тогда из первого условия:

$$\frac{S}{V_B} + 2 \frac{S}{V_M} = \frac{S}{V_B} + \frac{S}{V_M} = 2$$
$$S = \frac{2}{\frac{1}{V_B} - \frac{1}{V_M}} = \frac{2V_M V_B}{V_M - V_B}$$

2) Из второго:

$$\frac{S}{V_M} \cdot V_M - \frac{S}{V_M} \cdot V_B = 96$$

$$\frac{2V_M^2 - 2V_B^2}{V_M - V_B} = 96$$

$$2(V_M + V_B) = 96$$

$$V_M + V_B = 48$$

3) Из третьего:

$$\frac{S}{V_B + 6} = \frac{S}{V_M + 6} = 1,25 \Rightarrow S = \frac{5}{4} \frac{(V_M + 6)(V_B + 6)}{V_M - V_B}$$

4) Тогда:

$$\frac{2V_M V_B}{V_M - V_B} = S = \frac{5}{4} \frac{(V_M + 6)(V_B + 6)}{V_M - V_B}$$

$$8V_M V_B = 5V_M V_B + 30V_B + 30V_M + 100 \cdot 5$$

$$V_M V_B = 10(V_B + V_M + 6)$$

$$V_M V_B = 10 \cdot 54 = 540$$

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!



№6 (продолжение)

5) Мы знаем $\begin{cases} v_A + v_B = 48 \\ v_A v_B = 540 \end{cases}$ нулем $v_A > v_B$ (Иначе не получится
на скорости проехать равную
величину)

~~Мы а тогда это уравнение не решаем: v_A~~

Мы а тогда v_A и v_B - это корни и меньший (ответов)
корень уравнения:

$$x^2 - 48x + 540 = 0$$

А это $x_1 = 30$
 $x_2 = 18$

А значит $v_A = 30$
 $v_B = 18$

тогда $S = \frac{2 \cdot 540}{12} = \frac{540}{6} = 90$ (км)

Ответ: 90 км.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

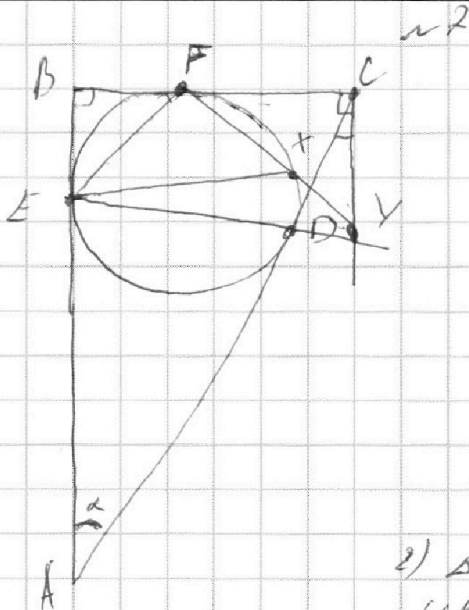
Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

Решение:



Дано: $\angle B = 90^\circ$
 $EX = 2\sqrt{2} \cdot XY$

Найти: $AD:DC$

1) Заметим что $AB \perp BC \perp CY$, значит

$AB \parallel CY \Rightarrow \angle BED = \angle DCY = \alpha$

2) $\triangle EDA \sim \triangle DCY$ по двум углам:
 ($\angle BED = \angle DCY$; $\angle EDA = \angle CDY$), тогда:

$AD:DC = ED:DY$, а также

$\frac{AE}{AD} = \frac{CD}{CY}$ но по т. $EA = AD$, то

$CY = CD = FC$

3) Заметим: $CY = FC \Rightarrow \triangle FCY$ - равнобедренный треугольник
 значит $\Rightarrow \angle CFY = 45^\circ$

4) $BF = BE \Rightarrow \triangle BFE$ равнобедренный треугольник \Rightarrow
 $\Rightarrow \angle BFE = 45^\circ$

5) $\angle EFY = 180^\circ - \angle CFY - \angle BFE = 90^\circ$

6) $\widehat{EF} = 2 \cdot \angle BFE = 90^\circ \Rightarrow \angle FKE = \frac{\widehat{EF}}{2} = 45^\circ \Rightarrow \angle FEK = 45^\circ$

7) $\angle FEK = \angle FKE \Rightarrow FE = FK$ а также $2FE^2 = EK^2$ (по
 теореме Пифагора) $\Rightarrow 2FE^2 = EK^2 = EK \cdot EK = EK \cdot XY \Rightarrow FE = 2XY$

8) По теореме Пифагора для $\triangle EFY$: $EY = \sqrt{EF^2 + FY^2} =$
 $= \sqrt{13XY^2} = \sqrt{13}XY$

9) Заметим что $\angle XDY = \angle EFX$ (т.к. $EFXD$ - вписанный)

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 (продолжение)

10) По тому: $\triangle EPY \sim \triangle DKY \Rightarrow \frac{EY}{XY} = \frac{PY}{DY} \Rightarrow DY = \frac{PY \cdot XY}{EY} = \frac{3XY^2}{\sqrt{3}XY} =$
 $= \frac{3}{\sqrt{3}} XY$

11) тогда $ED = \left(\sqrt{3} - \frac{3}{\sqrt{3}}\right) XY$

12) Значит $ED:DY = \frac{\sqrt{3} - \frac{3}{\sqrt{3}}}{\frac{3}{\sqrt{3}}} = \frac{13-3}{3} = \frac{10}{3} = 10:3$

Ответ: $AD:DC = 10:3$

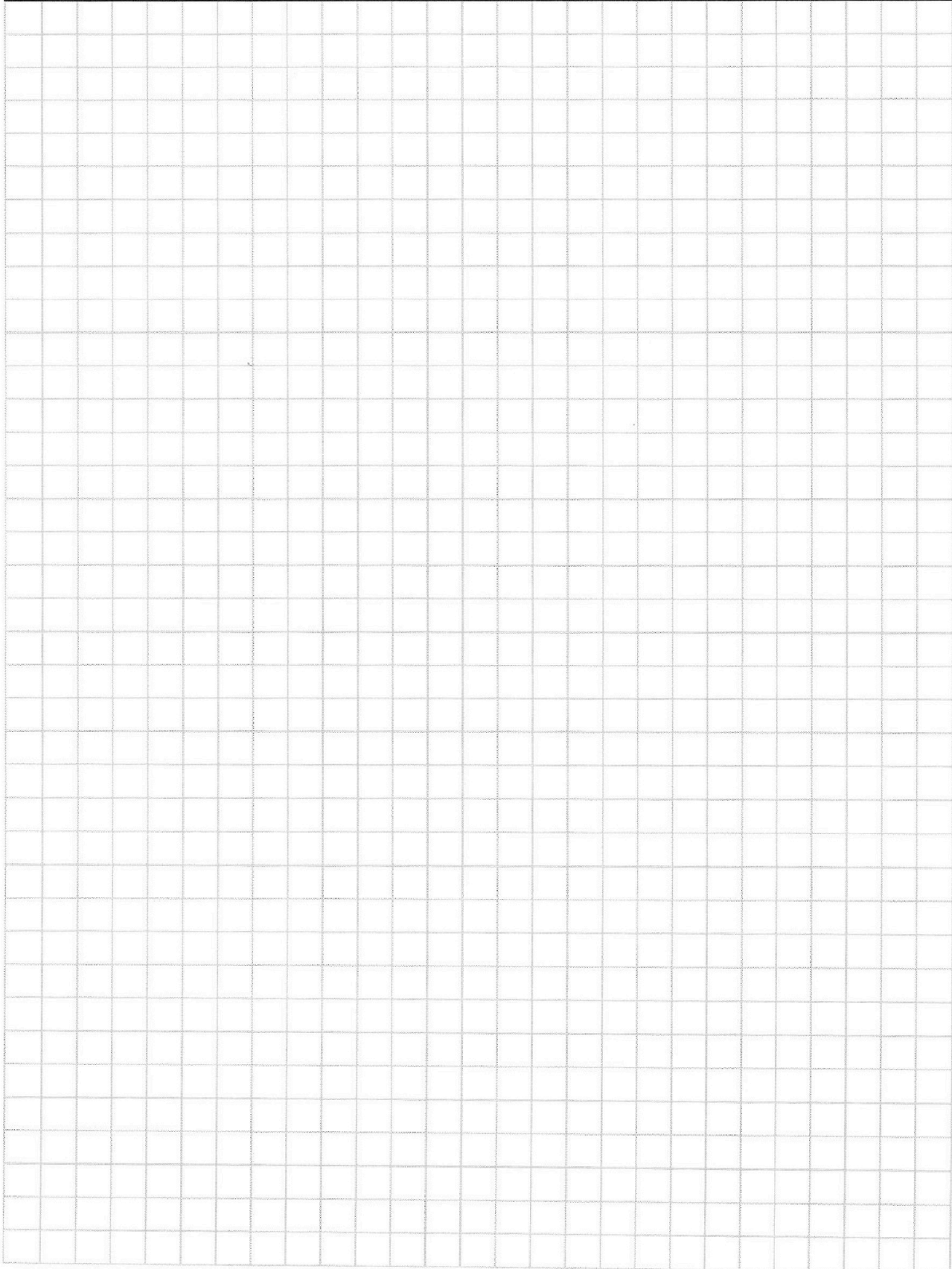
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- 1 2 3 4 5 6 7



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!



$n^2 = m^2 = cm^2$
 $\sqrt{2}n$
 $\frac{dy}{dx} = \frac{ED}{EO}$
 $\frac{dy}{dx} = \frac{ED}{EO}$
 $\frac{ED}{dy} = \dots$
 $A+B=S$
 $A+B=S$
 $A+B=P$
 $A=B$
 $S^2 = A^2 + 2P + B^2$
 $(A^2 + B^2) = S^2 - 2P$
 $\cos(45 - \frac{\alpha}{2})$
 $\frac{\cos(45 - \frac{\alpha}{2})}{\sqrt{2} \cos(\frac{\alpha}{2})}$
 $(S-B) = P$
 $\cos(45 - \frac{\alpha}{2}) = \dots$
 $B^2 - 1^2 = P$
 $(\sqrt{13^2 - x^2}) \times$
 $\sqrt{13x - x^2} = 3$

$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{13}} = \frac{3}{13-3} = \frac{P}{10} = 0.3$
 $\frac{3}{\sqrt{13}} = \dots$
 $\cos(45 - \frac{\alpha}{2})$
 $\frac{\cos(45 - \frac{\alpha}{2})}{\sqrt{2} \cos(\frac{\alpha}{2})}$
 $(S-B) = P$
 $B^2 - 1^2 = P$
 $(\sqrt{13^2 - x^2}) \times$
 $\sqrt{13x - x^2} = 3$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



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



Черновик

$$\frac{S}{V_H} \left(\frac{S}{V_H} + 2 \right) V_H - \left(\frac{S}{V_B} - 2 \right) V_B = 96$$

$$2V_H - 2V_B = 96$$

$$V_H - V_B = 48$$

$$\frac{S}{V_H} + 2 - \frac{S}{V_B} \rightarrow S \left(\frac{1}{V_H} - \frac{1}{V_B} \right) = -2$$

$$S = \frac{2}{\frac{1}{V_B} - \frac{1}{V_H}} = \frac{2V_B V_H}{V_H - V_B} = \frac{V_B V_H}{24}$$

$$S = \frac{125}{\frac{1}{V_B+6} - \frac{1}{V_H+6}} = \frac{5 \cdot (V_B+6)(V_H+6)}{48} = \frac{5V_B V_H}{48}$$

$$\frac{V_B V_H}{24}$$

$$f(V_B+6)(V_H+6) = 8V_B V_H$$

$$10V_H + 500$$

$$30V_H + 30V_B + 180 = 8V_B V_H$$

$$10(V_H + 2V_B + 6) = V_B V_H$$

$$10(\sqrt{V_B} + \sqrt{V_B} + 48 + 6) = V_B(V_H + 6)$$

$$20\sqrt{V_B} + 540 = V_B^2 + 48V_B$$

$$V_B^2 + 28V_B - 540 = 0$$

$$D = 78^2 + 2160$$

$$2160$$

$$D = 2944$$

$$\frac{2944}{16} = 184$$

$$\frac{-28 \pm \sqrt{2944}}{2}$$

$$= \frac{-14 \pm \sqrt{136}}{1}$$

$$-28 \pm \sqrt{2944} = -28 \pm 54.4 = 26.4$$

$$(\sqrt{136} - 14)^2 + 48 \cdot \sqrt{136} - 48 \cdot 14$$

$$10 \cdot 850 + 540$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 28 \\ \hline 124 \\ 56 \\ \hline 284 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 112 \\ \times 26 \\ \hline 672 \\ 2240 \\ \hline 2912 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 56 \\ \hline 312 \\ 2600 \\ \hline 2912 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 58 \\ \times 58 \\ \hline 464 \\ 5180 \\ \hline 3364 \end{array}$$

50

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!



27

Черновик

$$(x-2b)^2$$

$$a^2 + b^2$$

$$(a+b)^2$$

$$(a^2 + 2ab + b^2) = 10ab$$

$$a \cdot b \quad (10ab; a+b) \\ a:b = 1:10$$

$$9x^2 + 4y^2 = z^2$$

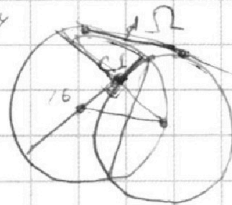
$$\frac{49 - 168 + 9}{110} \quad \frac{1}{11}$$

$$\frac{7}{3}$$

$$5x^2 - 2^2 + 2xy$$

$$-16y^2$$

$$10 \cdot 10$$



$$16 \cdot 10$$

$$\begin{matrix} 10 \\ + 6 \\ \hline 16 \\ + 38 \\ \hline 65 \end{matrix}$$

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

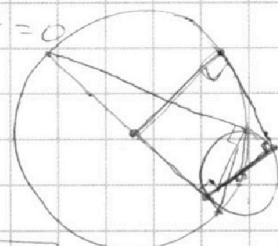
$$P = 9 - 16$$

$$30$$

$$3 + 2 + 3 + 6 \frac{1}{2} = 2$$

$$1 + \frac{1}{2} = 0$$

$$2xy + x^2 + 4y^2 = 0$$



$$\begin{matrix} x+y=11 \\ 4 \cdot 2 = 8 \end{matrix}$$

$$\sqrt{A} - \sqrt{B} = A - B$$

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

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

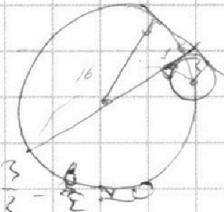
$$\begin{matrix} 3 \cdot 30 = 7 \\ \hline 3 \cdot 25 = 7 \cdot 33 \end{matrix}$$

$$\begin{cases} x = y \\ xy = 4 \end{cases}$$

$$A + B = 2AB \Rightarrow A = B$$

$$AB = 2\sqrt{AB}$$

$$\begin{cases} \sqrt{A} = \sqrt{B} \\ \sqrt{B} = 0 \end{cases}$$



$$a = 3$$

$$\sqrt{A} - \sqrt{B} = A - B \Rightarrow 2\sqrt{B}$$

$$\frac{3 \cdot 10}{10 \cdot 27}$$

$$\sqrt{A} + \sqrt{B} = 1 \Rightarrow \frac{24}{29}$$

$$\sqrt{B} = 2x$$

$$\frac{9}{2} - \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

$$1440 \checkmark$$

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2}$$

$$1/8 = 1/2$$

$$\sqrt{A} = A - B + 2\sqrt{B}$$

$$1 - 4x + 1\sqrt{B}$$

$$\sqrt{B} = 2x$$

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

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

$$D = 1 + 24 = 25$$

$$x = \frac{1 \pm 5}{4}$$

$$\frac{39}{4} \quad \frac{21}{16}$$

$$325,7^{18}$$

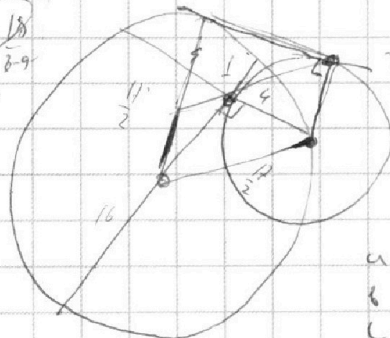
$$4(a) + 5(b) =$$

$$a_2 + b_2 = 22$$

$$b_2 + c_2 = 38$$

$$b_2 + c_2 = 16$$

$$B - 2 \cdot 38 = 900$$



$$\begin{matrix} a = 37^{22} \\ b = 347^{10} \\ c = 349^{16} \end{matrix}$$



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!

Черновик

$$3z + 2y = z$$

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

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

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

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

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

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

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

$$yx$$

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

$$D_x = 9y^2 - 3y^2 = 6y^2$$

$$\begin{cases} x=2y \rightarrow z = -6y+2y = -4y \\ x=y \rightarrow z = -3y+2y = -y \end{cases}$$

$$x_{1,2} = \frac{-3y \pm \sqrt{6}y}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{6}}{2}y$$

$$x = z = x^2 \quad yz = x^2$$

$$\textcircled{1} y; x = -2y; z = -4y \\ y; x = y; z = -y$$

$$-3y \pm \sqrt{6}y - 4y^2 - z^2$$

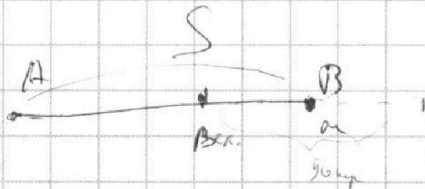
$$4y^2 + z^2 + 4yz - 4z$$

$$1) \frac{3 \cdot 4y^2 - 4y^2 - 16y^2}{4y^2 - 6y^2} = \frac{12 - 18}{-2} = \frac{-6}{-2} = 3$$

$$2) \frac{3y^2 - 4y^2 - 4y^2}{3y^2 - 6y^2} = \frac{3-5}{-3} = \frac{2}{3} = 0,666$$

$$S = 2v_1v_2$$

$$\frac{S}{v_1} \cdot v_1 - \frac{S}{v_2} \cdot v_2 = 96$$



$$t = t_1 - 2t_2 \quad S = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2}$$

$$\frac{v_1}{v_2}$$

$$\left(\frac{S}{v_1} + 2\right) \cdot v_1 = S$$

$$\frac{1}{1,5} = 0,666$$

$$1,5 - 0,666 = 0,833$$

$$0,833 \cdot 1,5 = 1,25$$

$$\left(\frac{S}{v_1+6} + 2\right) \cdot (v_1+6) = S$$