



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 9



1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^{14}7^{10}$, bc делится на $2^{17}7^{17}$, ac делится на $2^{20}7^{37}$. 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

$$\frac{a+b}{a^2-6ab+b^2}.$$

При каком наибольшем m могло оказаться, что числитель и знаменатель дроби можно сократить на m ?

3. [4 балла] Центр окружности ω лежит на окружности Ω , хорда AB окружности Ω касается ω в точке C так, что $AC : CB = 7$. Найдите длину AB , если известно, что радиусы ω и Ω равны 1 и 5 соответственно.

4. [5 баллов] Решите уравнение

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} - \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 2 - 7x.$$

5. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0;0)$, $P(-12;24)$, $Q(3;24)$ и $R(15;0)$. Найдите количество пар точек $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$ с целыми координатами, лежащих в этом параллелограмме (возможно, на границе) и таких, что $2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 12$.
6. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , для каждого из которых найдётся значение параметра b , при котором система

$$\begin{cases} ax - y + 10b = 0, \\ ((x+8)^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 4) \leq 0 \end{cases}$$

имеет ровно 2 решения.

7. [6 баллов] Треугольник ABC вписан в окружность. Пусть M – середина той дуги AB описанной окружности, которая не содержит точку C ; N – середина той дуги AC описанной окружности, которая не содержит точку B . Найдите расстояние от вершины A до центра окружности, вписанной в треугольник ABC , если расстояния от точек M и N до сторон AB и AC соответственно равны 4,5 и 2.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

МФТИ



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"/>

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

$$N1 \quad ab: 2^{14} \cdot 7^{10} \quad bc: 2^{17} \cdot 7^{17} \quad ac: 2^{20} \cdot 7^{37}$$

Т.к. 2 и 7 взаимно просты, то можно решать где них отдельно

$$ab: 7^{10} \quad bc: 7^{17} \quad ac: 7^{37}$$

⇒ степень вхождения 7 в $a = A$ в $b = B$ и в $c = C$.

$$\Rightarrow A+B \geq 10$$

$$B+C \geq 17$$

$$A+C \geq 37$$

$$\Rightarrow C-B \geq 27$$

$$B+C \geq 17 \Rightarrow C \geq 22$$

$$\frac{A+B \geq 10}{C-B \geq 27} \Rightarrow A-B \geq 20$$

$$A-B \geq 20$$

$$A+B \geq 10 \Rightarrow A \geq 15$$

$$\Rightarrow A+B+C \geq 37$$

Теперь введем дополнительные ограничения где 2.

$$A+B \geq 14$$

$$B+C \geq 17$$

$$A+C \geq 20$$

$$C-A \geq 3$$

$$A+C \geq 20$$

$$A-B \geq 3$$

$$A+B \geq 14$$

$$\rightarrow C \geq 11,5 \text{ но т.к. степень вхождения целая, то } C \geq 12$$

$$\Rightarrow A \geq 8,5$$

$$\text{но т.к. степень вхождения целая, то } A \geq 9$$

$$A+B+C \geq \frac{14+17+20}{2} = 25,5$$

—//—

$$\Rightarrow A+B+C \geq 26$$

⇒ произведение точно должно делиться на 2^{26} и 7^{37}

$$\Rightarrow \min \text{ это } 2^{26} \cdot 7^{37}$$

пример:

$$a = 7^{15} \cdot 2^9$$

$$b = 9^5$$

$$c = 7^{22} \cdot 2^{12}$$

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!

N2 группами словами $a, b \in \mathbb{N}$ $\text{НОЗ}(a, b) = 1$.

$$\max(\text{НОЗ}(a^2 - 6ab + b^2; a+b)) - ?$$

$$\begin{aligned} \text{НОЗ}(a^2 - 6ab + b^2; a+b) &= \text{НОЗ}((a+b)^2 - 8ab, a+b) = \text{НОЗ}(-8ab, a+b) = \\ &= \text{НОЗ}(8ab, a+b) = X - ? \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 8ab : X \quad a+b : X \quad \exists a : p, \text{ где } p - \text{какой-то делитель } X \text{ (не 1)}$$

$$\Rightarrow a+b : X \Rightarrow a+b : p \quad \text{и} \quad a : p$$

$$\Rightarrow b : p \Rightarrow \text{НОЗ}(a, b) \neq 1$$

$$\Rightarrow \text{НОЗ}(a, X) = \text{НОЗ}(b, X) = 1$$

$$\Rightarrow \max X = 8, \quad (8ab : X \Rightarrow 8 : X)$$

пример $a = 5, b = 3$

$$\frac{a+b}{a^2 - 6ab + b^2} = \frac{8}{25 - 90 + 9} = \frac{8}{-56} \approx \text{сокращается на 8}$$

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!

N4

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} - \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 2 - 7x$$

$$2 - 7x = a \quad 2x^2 + 2x + 1 = b \quad \rightarrow \quad 2x^2 - 5x + 3 = a + b$$

$$\Rightarrow \sqrt{a+b} - \sqrt{b} = a \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{ОДЗ } 2x^2 + 2x + 1 \geq 0 \quad D = 4 - 4 = 0 \\ \text{корни при } x^2 > 0 \Rightarrow \text{ветки вверх} \Rightarrow 2x^2 + 2x + 1 > 0 \\ \text{всегда} \end{array} \right.$$

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

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

$$a^2 + 2\sqrt{b}a - a = 0$$

$$a(a + 2\sqrt{b} - 1) = 0 \quad \Rightarrow \quad a = 0 \quad \vee \quad a + 2\sqrt{b} = 1$$

$$\textcircled{1} \quad a = 0 \quad \Rightarrow \quad 2 - 7x = 0 \quad x = \frac{2}{7} < 1 \quad \Rightarrow \text{возможны по ОДЗ}$$

$$\textcircled{2} \quad a + 2\sqrt{b} = 1 \quad \Rightarrow \quad 2 - 7x - 1 = -2\sqrt{2x^2 + 2x + 1}$$

$$1 - 7x = -2\sqrt{x^2 + 2x + 1} \quad 7x - 1 = 2\sqrt{x^2 + 2x + 1}$$

$$\Rightarrow 7x - 1 \geq 0 \quad \Rightarrow \quad x \geq \frac{1}{7}$$

$$49x^2 + 1 - 14x = 4x^2 + 8x + 4$$

$$45x^2 - 22x - 3 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{22 \pm \sqrt{22^2 + 12 \cdot 45}}{90} = \frac{22 \pm 2\sqrt{256}}{90} = \frac{22 \pm 32}{90} = \frac{54}{90} \vee -\frac{1}{9}$$

$$x > \frac{1}{7} \Rightarrow \text{второй не подходит}$$

$$\frac{1}{7} < \frac{54}{90} < 1 \quad \Rightarrow \text{возможны по ОДЗ} \quad \Rightarrow \quad \text{Ответ: } \frac{3}{5}; \frac{2}{7}$$

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!

N6.

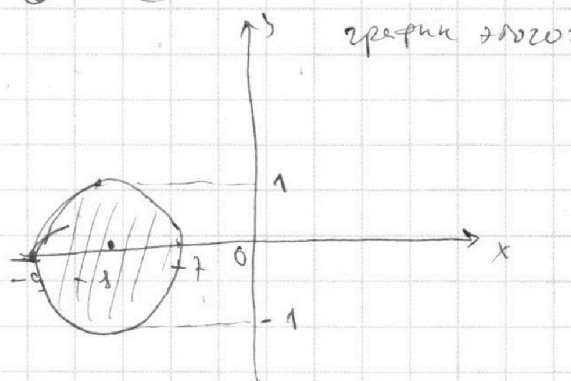
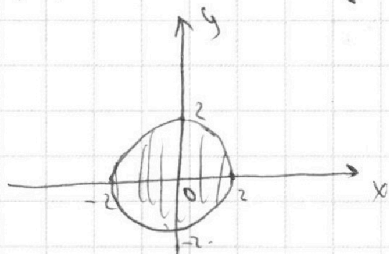
$$\begin{cases} ax - y + 10b = 0 \\ ((x+8)^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 4) \leq 0 \end{cases}$$

из 2 следует, что $x^2 + y^2 - 4 \leq 0$ ~~или~~ $(x+8)^2 + y^2 \leq 1$

1) $x^2 + y^2 \leq 4$

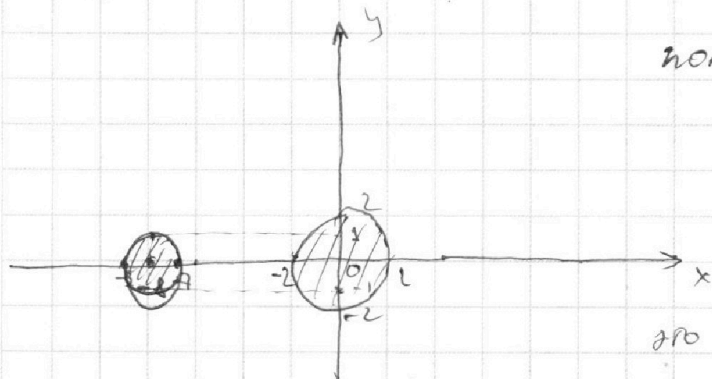
2) $(x+8)^2 + y^2 \leq 1$

график этого огибающего:



если точка в одном кругу, то ее нет в другом

$\rightarrow ((x+8)^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 4) \leq 0$ имеет график:



поэтому, что $ax - y + 10b = 0$
это прямая.

подумает, как сделать
ли, чтоб было ровно
2 решения.

это должны быть касательные

изучают их уравнения.



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7



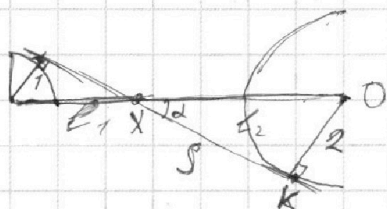
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



продолжение,

1 вариант касательной

разгусты 1 и 2.



обозначим пересечение касательной и оси OX

за X, расстояния от центров

до X за l1 и l2. K - точка касания и окружности

$$\Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2} \text{ следствие из подобия.}$$

$$4 l_1 + l_2 = 8 \text{ (из пр. треугольников OXK)}$$

L-угол $\angle OXK$

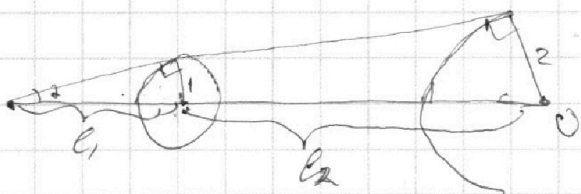
$$\Rightarrow 3 l_1 = 8 \Rightarrow l_1 = \frac{8}{3} \quad l_2 = \frac{16}{3}$$

$$\tan \alpha = \frac{OK}{XK} = \frac{2}{l_2^2 - OK^2} = \frac{2}{\frac{16^2}{9} - 4} = \frac{18}{16^2 - 9 \cdot 4} = \frac{9}{128 - 18} = \frac{9}{110}$$

2 касательная точно же точка симметрична ей, угол тоже.

$$\Rightarrow \text{если } \alpha = \frac{9}{110} \quad \vee \alpha = -\frac{9}{110} \text{ можно возобраз в } (a - \text{tg угла касания}).$$

2 вариант.



$$\Delta \text{ подобия } \Rightarrow \frac{l_1}{l_1 + l_2} = \frac{1}{2}$$

$$2 l_1 = l_1 + l_2$$

$$l_1 = l_2 = 8$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{8^2 - 1}} = \frac{1}{\sqrt{63}} \leftarrow \text{теор пифагора}$$

$$\Rightarrow \text{если } a = \frac{1}{\sqrt{63}} \text{ или } -\frac{1}{\sqrt{63}} \text{ тоже подходит}$$

$$\rightarrow \text{ответ. } -\frac{9}{110}, \frac{9}{110}, \frac{1}{\sqrt{63}}, -\frac{1}{\sqrt{63}}$$



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!

N7 продолжение.

$$\Rightarrow \frac{AX^2}{SM^2} = AM = MB$$

$$\frac{AX}{SM\beta} = AN = NC \quad \text{по } \Delta H, MB \quad \frac{MH_2}{SM\beta} = MB$$

$$\frac{4,5}{SM\beta} = MB$$

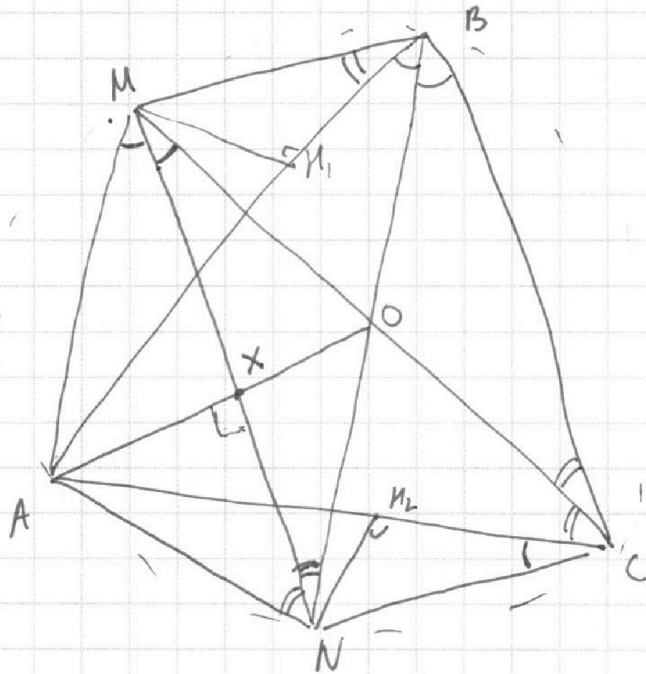
$$\Rightarrow AX = SM \cdot MB$$
$$AX = SM\beta \cdot NC$$

Аналогично $\frac{2}{SM\alpha} = NC$

$$AX^2 = SM\alpha \cdot NC \cdot SM\beta \cdot MB = MH_1 \cdot NH_2 = 2 \cdot 4,5$$

$$\Rightarrow AX = \sqrt{9} = 3$$

Вот еще раз картинка для большей ясности



(- α
"- β

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

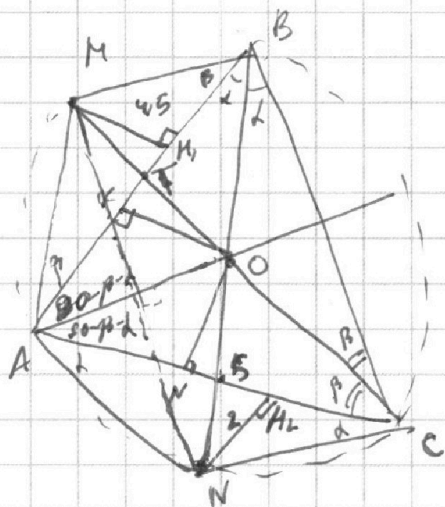
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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!

N7.



M - середина \overline{AB}

N - середина \overline{AC}

$\Rightarrow MC$ - биссектриса $\angle BCA$

BN - биссектриса $\angle ABC$

$\angle MCA = \angle MBA$ (опорка на одну дугу)

и $\angle MAB = \angle MCB$

$\Rightarrow \angle MAB = \angle MBA$.

Аналогично

$\angle NAC = \angle NCA$

центр вписанной окружности

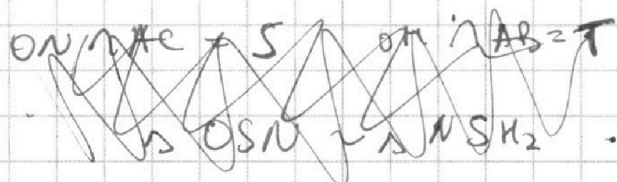
← пересечение биссектрис

$\Rightarrow \triangle MBA$ и $\triangle NAC$ - равнобедренные.

\Rightarrow Какого свойства AO ?

$MH_1 = 4,5$ $NH_2 = 2$.

опустим OK и OL (высоты). $\Rightarrow OK = OL$ (AO - биссектриса).



Лемма о продолжении медиан. что $AM = OM = BM$

и $AN = ON = NC$

и обозначен углы как на рисунке

соединим MN $MO = MA$ $AN = ON$ MN - отрезок \Rightarrow

$\Rightarrow \triangle AMN \cong \triangle NMO$

\Rightarrow это равнобедренный и между высотами MH_1 и NH_2 .

угол β . $\Rightarrow \angle AMN = \alpha$ и $\angle ANM = \beta$ ($\angle MBN$ и $\angle MCA$ опираются на одну и ту же дугу).

на пересечение $\Rightarrow \angle AOX = \alpha$ и $\angle OAX = \beta$.

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

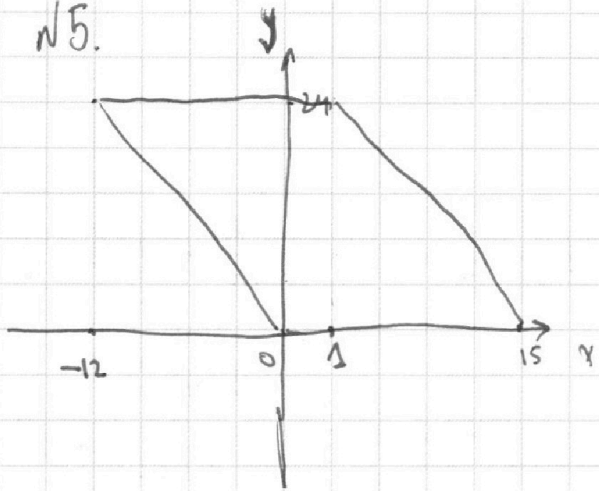
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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.



$$2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 12.$$

Рассесть 2 расстояния между
точками по x .
+ расстояние по y
 $= 12$

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!



$$ab : 2^{14} \cdot 7^{10}$$

$$bc : 2^{17} \cdot 7^{17}$$

$$ac : 2^{20} \cdot 7^{37}$$

$$\frac{37}{17} = 2 \frac{3}{17}$$

$$\Rightarrow abc \text{ min}$$

$$\text{min } abc \rightarrow ?$$

$$ab : 7^{10} \quad bc : 7^{17}$$

$$2^{14} \cdot 7^{10} \cdot 2^{20} \cdot 7^{37} = 2^{34} \cdot 7^{47}$$

$$abc : 2^{25} \cdot 7^{27}$$

$$x \cdot 2^{24}$$

$$ab = x \cdot 2^{14} \cdot 7^{10}$$

$$ab : 7^{10}$$

$$bc : 7^{17}$$

$$ac : 7^{37}$$

$10+17+37 \Rightarrow$ степень входящая 2 в ab.

$$17+17$$

$$64$$

$$14$$

$$ab : 7^{10+x} \quad a-b \geq$$

$$2^{51}$$

$$abc^2 : 7^{64} = 7^{32-17} = 7^{15}$$

$$bc : 7^{17+y}$$

$$c-b \geq 27$$

$$\Rightarrow abc : 2^{26}$$

$$ac : 7^{37+z}$$

$$c-a \geq 20$$

$$abc : 7^{27}$$

$$abc^2 : 7^{22}$$

$$abc^2 : (54+x+y+z) \cdot 7$$

$$abc : 7^{27}$$

$$abc : 7^{32}$$

$$2 \cdot 27 \cdot 7^{34}$$

$$c = 7^{17}$$

$$c : 7^{22}$$

$$b =$$

$$a : 7^{15}$$

$$2^{25} \cdot 7^{27}$$

$$a = 7^{37}$$

$$b :$$

9

$$a+c = 37$$

$$a+c \geq 37$$

$$a = 7^{10}$$

$$a+c \geq 37$$

$$b+c = 17$$

$$b+c \geq 17$$

$$b = 7^{17}$$

$$c-a \geq 20$$

$$a+b = 10$$

$$a+b \geq 10$$

$$c = 7^{27}$$

$$2c \geq 57$$

$$a+b = 32$$

$$a, b, c \geq 0$$

$$a-b \geq 20$$

$$\Rightarrow 10 \geq 37 - a \geq c$$

$$b = a-b = 20$$

b

$$a+b \geq 10$$

$$c-b \geq 27$$

$$a+b = 10$$

$$b+c \geq 17$$

$$a = 15$$

$$c = 22$$

$$2a \geq 30$$

$$2c \geq 44$$

$$a \geq 15$$

$$c \geq 22$$

a c



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7



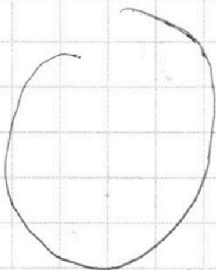
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$a+b : x$ $8ab : x$ $2ab : x$
 кор. $ab : a, b = 1$

$x \geq 8$
 $8/x$

и.и. $5 + \frac{8}{x} = \frac{8}{25 - 90 + 9}$ $\frac{8}{2+1}$
 -56

$A+B \geq 14$ $56 = 7 \cdot 8$



$B+C \geq 17$
 $A+C \geq 20$

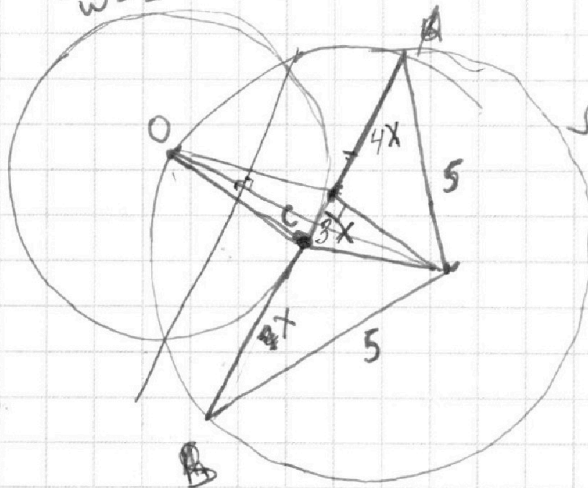
p - генератор $x \Rightarrow a:p, b:p$

$\frac{2a}{a^2 - 6a^2} = \frac{34 - 90}{90 - 34} = 56$

$a+b : p$
 $a:p, b:p$

$w=1 = \frac{2a}{4a^2}$ генератор на

$CB = X$



$\Omega = 5$

$\frac{AC}{CB} = 7$

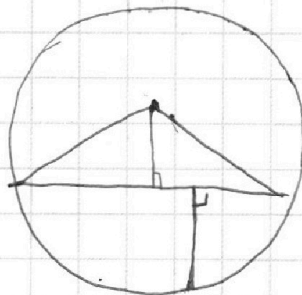
AB-?

$34 + 17$

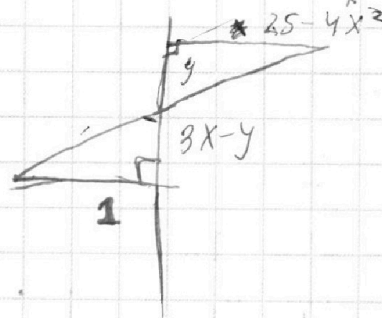
51

AB-?

$A+B+C \geq 26$



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

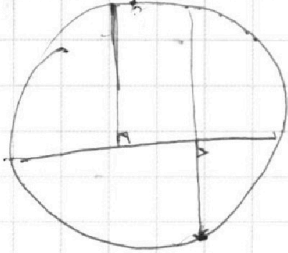
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$11^2 + 3 \cdot 45$$

$$121 + 135$$

$$256$$

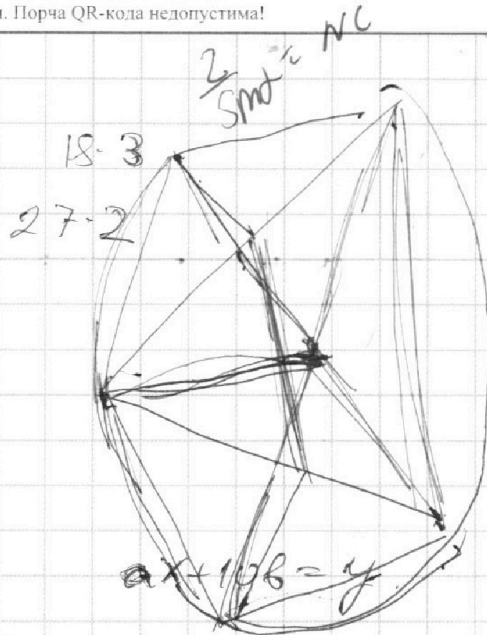


$$\frac{4.5}{3}$$

$$1.5$$

$$\frac{54}{90}$$

$$\frac{3 \cdot 9 \cdot 2}{9 \cdot 10 \cdot 5}$$

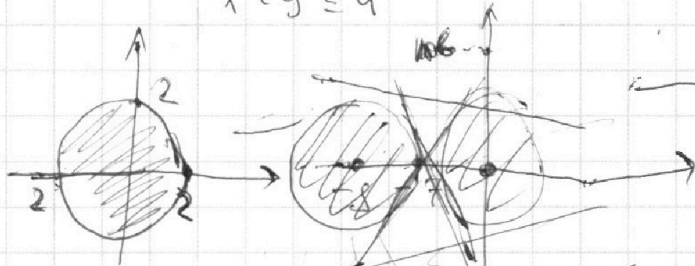


$$ax - y + 10b = 0$$

$$(x+8)^2 + y^2 = 1 \quad (x^2 + y^2 = 4) \leq 0$$

$$x^2 + y^2 \leq 4$$

$$x = -\frac{10b}{a}$$



$$\frac{2}{x} = \frac{a+b-d}{d}$$

$$\frac{a+b}{d} = 1$$

$$a = \frac{6.45}{x}$$

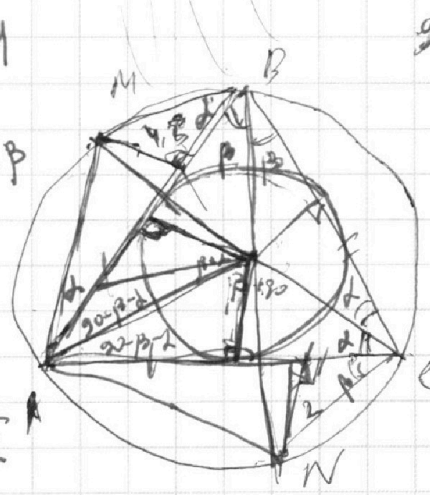
$$\frac{4.5}{\sin \alpha} = AM$$

$$AN = \frac{2}{\sin \beta}$$

$$\frac{x}{\sin \beta}$$

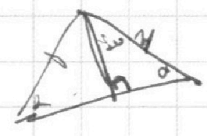
$$\frac{AM}{\sin \alpha} = \frac{1}{R}$$

$$\frac{AN}{\sin \beta} = \frac{AM}{\sin \alpha} \quad \frac{4.5}{\sin \alpha}$$



$$180 - 2(\beta + \alpha)$$

$$90 - \beta - \alpha$$

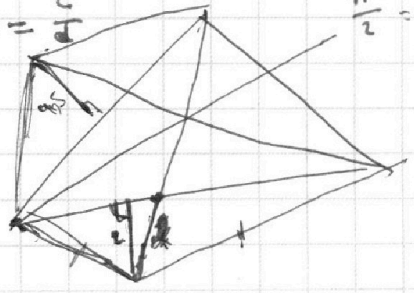


$$\frac{4.5}{x} = \frac{a}{b}$$

$$a + b = c + d$$

$$\frac{2}{x} = \frac{c}{d}$$

$$\frac{4.5}{2} = a$$



$$\frac{2}{\sin \beta}$$

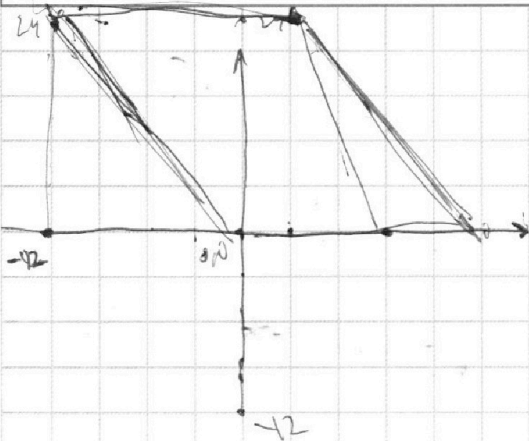
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!

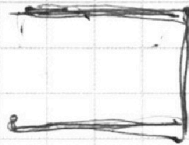


ноль тоек x_1, x_2

$$2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 12$$

$$2(x_2 - x_1) + y_2 - y_1 = 12$$

$$4(x_2 - x_1)^2 + 4(x_2 - x_1)(y_2 - y_1) = 144$$



$$y > 0$$

$$0 \leq y \leq 24$$

x

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

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

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

$$b^2 + 2\sqrt{ab} - b = 0$$

$$b \left(b + \frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{b}} - 1 \right) = 0$$

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

$$0 = b(b + 2\sqrt{a} - 1)$$

$$1) b = 0$$

$$2) b + 2\sqrt{a} - 1 = 0$$

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

90-1-
B+L
спл-со-

per.

AC = x

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!



$$\begin{aligned} a+c &\geq 37 \\ b+c &\geq 17 \\ a+b &\geq 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2(a+b+c) &\geq 64 \\ a+b+c &\geq 32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &\geq 15 \\ c &\geq 22 \\ a+c &\geq 20 \\ c-a &\geq 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a > 0 \\ b > 0 \\ c > 0 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} a-b &\geq 20 \\ c-a &\geq 7 \\ b-c &\geq -27 \\ c-b &\leq 27 \\ b+c &\geq 17 \end{aligned}$$

$$a+2 \geq 10$$

$$b+c \geq 17$$

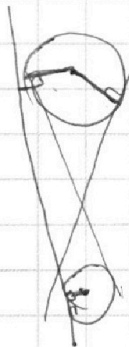
$$b=0$$

a.

$$\begin{aligned} a+b &\geq 14 \\ b+c &\geq 17 \\ a+c &\geq 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &\geq 17 \\ a &\geq 8 \\ b &\geq \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a+c &= 14 \\ b+c &= 17 \\ a+c &= 20 \\ a-b &= 3 \\ 2a &= 17 \\ a &= 8,5 \\ b &= 5,5 \end{aligned}$$



$$a = 7 \cdot 15 \cdot 2^9 \quad b = 2^6 \quad c = 7 \cdot 22 \cdot 2^{12}$$

$$\begin{aligned} abc &= 2^{25} \cdot 7^{32} \\ abc &= 2^{26} \cdot 7^{32} \end{aligned}$$

$$(abc)^2 \geq 7^{37} \cdot 2^{27}$$

log a/b = 1

$$\frac{a+b}{a^2 - cab + b^2}$$

при каком наиб

$$X = p_1 p_2 \dots p_n$$

$$abc \geq$$

$$a+b : X$$

$$1 a : X \Rightarrow b : X$$

$$8ab : X \Rightarrow 8$$

$$\log(a, b) = 1$$

$$\log(a+b, a^2 - cab + b^2) = ?$$

$$\log(a+b, (a+b)^2 + 9ab)$$

$$\log(a+b, 8ab)$$

$$\log(a+b, 8ab)$$

$$\log(a+b, 8ab^2)$$

$$8a^2 + 8b^2$$

$$2ab : X$$

$$a+b : X \quad 8ab : X$$

$$a-b : X$$

$$a :$$

$$1 \times 1 \times 8$$

$$\log(x, 2) = 1 \Rightarrow$$

$$a < b$$

$$(2, 3)$$

$$-1,$$

~~XXXX~~

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

$$a^2 - cab$$

$$(a^2 + cab + b^2) : X^2$$

$$a^2 - cab + b^2 : X$$

$$(a^2 - b^2) - 2ab : X$$

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!



Handwritten solution on grid paper for a geometry problem involving circles and triangles.

Top Left: A large circle with an inscribed triangle. A point is marked with '5'. A coordinate system is shown with $y=2x$.

Top Right: A right-angled triangle with a hypotenuse of length 5. The legs are labeled 3 and 4. The equation $4 + 48x^2 - 28x$ is written above it.

Middle Left: A circle with an inscribed triangle. A point is marked with 'C'. The equation $18 = 15$ is written next to it. A coordinate system is shown with $y=2x$.

Middle Right: A circle with an inscribed triangle. The equation $x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2}$ is written next to it.

Bottom Left: Algebraic steps for solving a quadratic equation:

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} - \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 2 - 7x$$

$$\sqrt{(x-3)(x-1)} - \sqrt{(x-1.5)(x-1)}$$

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3}$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1.5$$

Bottom Right: A large circle with an inscribed triangle. A point is marked with 'D'. The equation $5^2 - 4x^2 = 25 - 4x^2 = \frac{4}{3x-3}$ is written next to it. The expression $x_{1,2} = \frac{p \pm r}{2}$ is also present.