



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 10



1. [4 балла] Натуральные числа  $a, b, c$  таковы, что  $ab$  делится на  $2^{15}7^{11}$ ,  $bc$  делится на  $2^{17}7^{18}$ ,  $ac$  делится на  $2^{23}7^{39}$ . 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

$$\frac{a+b}{a^2-7ab+b^2}$$

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

3. [4 балла] Центр окружности  $\omega$  лежит на окружности  $\Omega$ , хорда  $AB$  окружности  $\Omega$  касается  $\omega$  в точке  $C$  так, что  $AC : CB = 17 : 7$ . Найдите длину  $AB$ , если известно, что радиусы  $\omega$  и  $\Omega$  равны 7 и 13 соответственно.

4. [5 баллов] Решите уравнение

$$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} - \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 - 9x.$$

5. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках  $O(0; 0)$ ,  $P(-13; 26)$ ,  $Q(3; 26)$  и  $R(16; 0)$ . 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  $2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 14$ .
6. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , для каждого из которых найдётся значение параметра  $b$ , при котором система

$$\begin{cases} ax + y - 8b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + (y - 12)^2 - 16) \leq 0 \end{cases}$$

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 5 и 2,5.

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!

Пусть  $a_1 = 2^{a_1} \cdot 7^{a_2}$ ,  $b_1 = 2^{b_1} \cdot 7^{b_2}$ ,  $c_1 = 2^{c_1} \cdot 7^{c_2} \Rightarrow$  варианты  $a_1$

$a_1 b_1 = 2^{a_1+b_1} \cdot 7^{a_2+b_2} : 2^{15} \cdot 7^{11}$

$a_1 b_1 c_1 = 2^{a_1+b_1+c_1} \cdot 7^{a_2+b_2+c_2} : 2^{23} \cdot 7^{39} \Rightarrow$

$b_1 c_1 = 2^{b_1+c_1} \cdot 7^{b_2+c_2} : 2^{17} \cdot 7^{18}$

$$\begin{cases} a_1 + b_1 \geq 15 \\ a_2 + b_2 \geq 11 \\ a_1 + c_1 \geq 17 \\ b_2 + c_2 \geq 18 \\ a_1 + c_1 \geq 23 \\ a_2 + c_2 \geq 39 \end{cases} \Rightarrow$$

$\begin{cases} 2(a_1 + b_1 + c_1) \geq 15 + 17 + 23 = 55 \\ 2(a_2 + b_2 + c_2) \geq 11 + 18 + 39 = 68 \end{cases} \Rightarrow$

$\begin{cases} a_1 + b_1 + c_1 \geq \frac{55}{2} = 28 \\ a_2 + b_2 + c_2 \geq \frac{68}{2} = 34 \end{cases}$

Если я смогу привести пример на то, что  $a_1 b_1 c_1 = 2^{28} \cdot 7^{34}$ , то  
(т.к.  $a_1 c_1 : 7^{39}$ )

я попробую подобрать числа

$a_1 b_1 c_1 = 2^{28} \cdot 7^{34} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 2^{11} \cdot 7^{17} \\ b_1 = 2^5 \\ c_1 = 2^{12} \cdot 7^{28} \end{cases}$  (я подберу сумму сумм на  $a_1 b_1 c_1$ )

Такой пример не получится, так как  $2^{11} \cdot 2^5 \cdot 2^{12} = 2^{28}$ . Тогда, следуя по логике, получим "мало":  $2^{25} \cdot 7^{39}$ .

К тому же я привел пример

Ответ:  $2^{23} \cdot 7^{39}$

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!

Задача №2

$$\frac{a+b}{a^2-2ab+b^2} - \frac{a+b}{(a+b)^2-3ab} \cdot \text{Пусть по условию } \begin{cases} a+b: m \\ (a+b)^2-3ab: m \end{cases}$$

$$\text{Если } (a+b): m, \text{ то } (a+b)^2: m \Rightarrow 3ab: m \Rightarrow$$

Если  $a: m$ , то, т.к.  $a$  и  $b$  — взаимно простые, то  $b \not\equiv m$ , но  $(a+b): m$  — противоречие

~~$a \not\equiv m; b \not\equiv m \Rightarrow 3ab$  имеет делителя  $m$~~

~~то только если  $3: m, a, b$~~

$$\begin{cases} 3a: m \\ 3b: m \\ a: m \\ b: m \\ 3: m \\ a+b: m \\ 3ab: m \end{cases} \rightarrow \text{делитель } m \text{ из условия}$$

Если  $a+b: m$ , то и при этом  $a$  и  $b$  взаимно простые,

то  $3a \not\equiv m, 3b \not\equiv m$  и  $a+b \not\equiv m \Rightarrow$  только  $3 \not\equiv m$ .

Максимальное число, на которое делится 3 — это 3

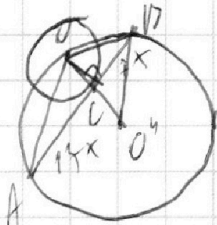
Пример:  $a=2, b=4 = \frac{3}{3^2-3 \cdot 2 \cdot 4}$

Ответ:  $m=3$

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!

Задача №3



3 Центр окружности  $\omega - O$

Положим  $OC = r = 7 \Rightarrow OB^2 = 49 + 4x^2 \quad | \quad AB = 24x$

$AO^2 = 14^2 x^2 + 49$

3 Центр окружности  $\Omega - O'$

Положим  $\cos \angle OAB = \frac{1}{2} \angle O'O'B$ ;  $|\cos \angle OAB| = \frac{14x}{\sqrt{14^2 x^2 + 49}} \Rightarrow$

$|\cos \angle O'O'B| = 2 \cdot |\cos \angle OAB| - 1 = \frac{2 \cdot 14^2 x^2}{14^2 x^2 + 49} - 1 = \frac{14^2 x^2 - 49}{14^2 x^2 + 49}$

$OB^2 = 49x^2 + 49$

По м. косинусов  $OB^2 = 49x^2 + 49 = 2 \cdot 165 - 2 \cdot 165 \cdot \frac{14^2 x^2 - 49}{14^2 x^2 + 49} \Rightarrow$

$14^2 x^2 + 49 + 14^2 x^2 + 49 = 2 \cdot 165 - 2 \cdot 165 \cdot \frac{14^2 x^2 - 49}{14^2 x^2 + 49} \Rightarrow$

$14^2 x^2 + 14^2 x^2 + 49x^2 + 49 - 4 \cdot 165 = 0 \Rightarrow$

$14^2 x^2 + x^2(14^2 + 49) + 49 - 4 \cdot 165 = 0$

Да  $x^2 = t \Rightarrow 14^2 t^2 + (14^2 + 49)t + 49 - 4 \cdot 165 = 0$

$D = 14^4 + 49^2 + 2 \cdot 49 \cdot 14^2 - 4 \cdot 14^2 \cdot 49 + 16 \cdot 14^2 \cdot 165 = (14^2 - 49)^2 + 16 \cdot 14^2 \cdot 165 =$

$= 10^2 \cdot 24^2 + 16 \cdot 14^2 \cdot 165 =$

$t = \frac{-14^2 - 49 \pm \sqrt{10^2 \cdot 24^2 + 16 \cdot 14^2 \cdot 165}}{2 \cdot 14^2} = t^2 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{\sqrt{10^2 \cdot 24^2 + 16 \cdot 14^2 \cdot 165} - 14^2 - 49}{2 \cdot 14^2}} \Rightarrow$

$t = \frac{-14^2 - 49 - \sqrt{10^2 \cdot 24^2 + 16 \cdot 14^2 \cdot 165}}{2 \cdot 14^2}$  и получаем  $AB = 24x$

Ответ:  $AB = \frac{24}{14} \cdot \sqrt{\frac{\sqrt{10^2 \cdot 24^2 + 16 \cdot 14^2 \cdot 165} - 14^2 - 49}{2}}$

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!

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

$$f(x) = 3x^2 - 6x + 2; \quad g(x) = 3x^2 + 3x + 1$$

$$x_0 = 2$$

$$x_0' = -\frac{1}{2}$$

$$f(x_0) = 12 - 12 + 2 = 2 > 0; \quad g(x_0') = 3 \cdot \frac{1}{4} - \frac{3}{2} + 1 = -\frac{3}{4} + 1 = \frac{1}{4} > 0$$

$$\Rightarrow \forall x \in \mathbb{R} \quad f(x) > 0$$

$$\forall x \in \mathbb{R} \quad g(x) > 0$$

$$3 \sqrt{3x^2 - 6x + 2} = a; \quad \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = b$$

$$a - b = a^2 - b^2 \Rightarrow \begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{3x^2 - 6x + 2} = \sqrt{3x^2 + 3x + 1} \\ \sqrt{3x^2 - 6x + 2} \end{cases}$$

Задача № 4

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

$$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} = a; \quad \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = b \Rightarrow a - b = a^2 - b^2 \Rightarrow \begin{cases} a - b = 1 \\ a + b = 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} \sqrt{3x^2 - 6x + 2} = \sqrt{3x^2 + 3x + 1} \\ \sqrt{3x^2 - 6x + 2} + \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} 3x^2 - 6x + 2 = 3x^2 + 3x + 1 \\ 3x^2 + 3x + 1 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x^2 - 6x + 2 = 3x^2 + 3x + 1 \\ \sqrt{3x^2 - 6x + 2} + \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 \end{cases}$$

$$3x^2 - 6x + 2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 + \frac{1}{\sqrt{3}} \\ x = 1 - \frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases} \text{ Проверим } 3x^2 + 3x + 1 =$$

$$D = 36 - 12 = 24$$

$$\begin{cases} 3(1 + \frac{1}{\sqrt{3}})^2 + 3(1 + \frac{1}{\sqrt{3}}) + 1 > 1 \\ 3(1 - \frac{1}{\sqrt{3}})^2 + 3(1 - \frac{1}{\sqrt{3}}) + 1 > 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$3(1 - \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{3}) + 3 - \sqrt{3} + 1 =$$

$$= 8 - 3\sqrt{3} > 1$$

$$\text{при } x \in (-\infty; 1 - \frac{1}{\sqrt{3}}] \cup [1 + \frac{1}{\sqrt{3}}; +\infty)$$

$$\begin{cases} 3x^2 - 6x + 2 = 3x^2 + 3x + 1 \\ 3x^2 + 3x + 1 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} 3x^2 + 3x + 1 \geq 0 \\ x \in \mathbb{R} \end{cases} \Leftrightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$D = 9 - 12 < 0$$

Ответ:  $\{\frac{1}{3}\}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

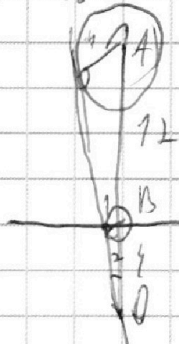
1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 МФТИ

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

~~Задача №5 - программисты~~

~~Анализ~~



~~$\frac{OB}{OA} = \frac{1}{4}, AB = 12 \Rightarrow AB \Rightarrow OB = 1 \Rightarrow OB = 4$~~

~~$\text{ctg}(\alpha) = -\text{tg}(\beta) = a = \frac{\sqrt{4^2 - 1}}{1} = \sqrt{15} \Rightarrow \text{tg}(\alpha)$~~

~~Угловой коэффициент =  $-\sqrt{15}$  можно разложить.~~

~~Ответ:  $\left\{ \pm \sqrt{15}; \pm \frac{\sqrt{17-4}}{5} \right\}$~~

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!

Можно и в 6

$$\begin{cases} x+y-86=0 \\ (x^2+y^2-1) \cdot (x^2+(y-12)^2-16) = 0 \end{cases}$$

$$(x^2+y^2-1) \cdot (x^2+(y-12)^2-16) = 0$$

Если рассмотреть график второго

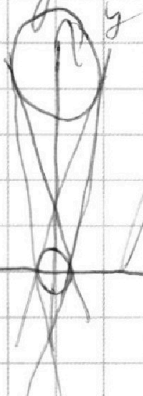
уравнения, то получим такую картинку,

где либо не виден первый круг, либо второй

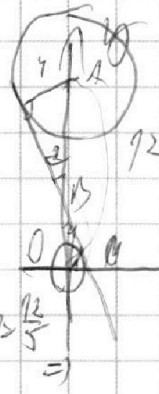
касается, если предположить, что касаются одной из

окружностей, и будут иметь свои 2 общие точки, то тогда

будет бесконечно много пересечений  $\Rightarrow$  решений. Тогда, получив



1 случай:



$$\frac{AB}{BO} = \frac{4}{1} = 4$$

$$AB = \frac{1}{5} \cdot 4; BO = \frac{12}{5}$$

$$= \frac{\sqrt{12^2-5^2}}{5} = \frac{\sqrt{119}}{5}$$

$$\text{ctg}(12) = \text{tg}(18) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

Валы миллиметров

$$-a = \frac{\sqrt{119}}{5} \text{ мм}$$

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

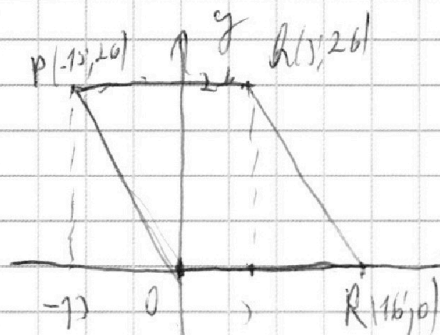
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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!

Задача №5



$$A(x_1; y_1), B(x_2; y_2)$$

$$2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 14$$

+ прямую, содержащую  $|OP|$ :

$$R = \frac{26}{13} = 2; b = 0$$

$$y = -2x + 6$$

Всего на  $|OP|$  13 точек с целочисленными координатами.  
Если бы мы попытались посчитать на вычитание из уравнения и показать,  
что все точки с целыми координатами внутри не принадлежат  
линии, то можно на прямой,  $||-x y = -2x + 6$  (или  $y = -2x + 6$ ), то

$$2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = b_2 - b_1 = 14$$

прямая, с  $|OP|$  имеет уравнение  $y = -2x + 0$ ,  $|QR|: y = 2x$

$$0 = -2x + b \Rightarrow b = 32 \Rightarrow b \in [0; 32]$$

Если  $b_1 = 0$ , то  $b_2$  должно равняться 14

$$b_1 = 1 \Rightarrow b_2 = 15, \dots, b_1 = 18 \Rightarrow b_2 = 32$$

Всего на каждой  $b_1$  прямой по 13 целочисленных точек, т.е.

всего на  $18 \cdot 13 = 13^2$  точек

$$\text{Ответ: } 13 \cdot 13^2$$



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 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!

Знаем ли 6-угольник



Анализ:  $\frac{OB}{OA} = \frac{1}{4}$ ;  $AB=12 \Rightarrow AB=3 \Rightarrow OB=4$

$$\tan(\alpha) = -\tan(\beta) = -4 = \frac{\sqrt{4^2-1}}{1} = \sqrt{15} \Rightarrow$$

Величина симметричности -  $\sqrt{15}$  также

называется

$$\text{Ответ: } \left\{ \pm \sqrt{15}; \pm \frac{\sqrt{4^2-1}}{1} \right\}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

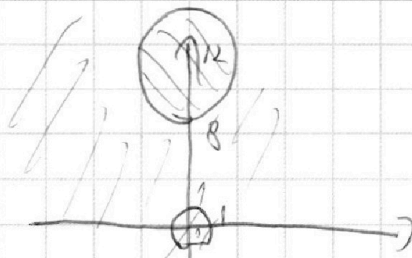
**МФТИ**

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

Задача № 6

$$\begin{cases} x + y - 8 = 0 \\ (x^2 + y^2 - 1) \cdot (x^2 + y^2 - 12) - 16 = 0 \end{cases}$$

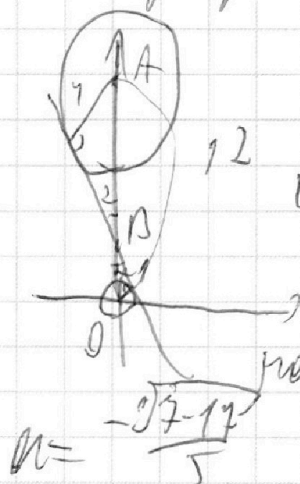
$$(x^2 + y^2 - 1) \cdot (x^2 + y^2 - 12) - 16 = 0$$



Если нарисовать график второго уравнения,  
то получим две точки касания,  $y = 8$   
либо же является решением первой окружности, если она вообще  
имеется, либо второй.

Соответственно, если прямая дуга пересеклась с окружностью  
в двух точках (касаниями), то дуга делит окружность  
на две дуги — большая дуга — решение.

Тогда получаем, как и по условию только 4 решения и  
вот как это выглядит.



$$\frac{AB}{BO} = \frac{4}{1} \Rightarrow AB = \frac{12 \cdot 4}{5}; BO = \frac{12}{5}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}(\alpha) &= \operatorname{tg}(\beta) = -\alpha = \frac{-\sqrt{12^2 - 1}}{1} \\ &= \frac{-\sqrt{143}}{5} \end{aligned}$$

Величины симметричны  
поэтому можно полагать

$$\alpha = \frac{-\sqrt{143}}{5}$$

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

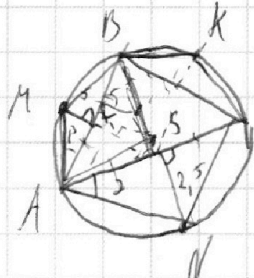
Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 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!

Задача №5



1)  $\angle ANK = \angle ANM = \angle MNC$ ;  $\angle ANK = \angle MNB \Rightarrow \angle ANB$  - п.д.;

$\angle ANC$  - п.д.  $\Rightarrow ANS$  и  $ML$  - диаметры и

и диаметры  $\Rightarrow NS$  и  $ML$  - взаимно перпендикулярны, центр  $K$   $AC \perp MN$ .

$$AB = 2 \sqrt{R^2 - (R - 2,5)^2} = 2 \sqrt{10R - 25}$$

$$AL = 2 \sqrt{R^2 - (R - 2,5)^2} = 2 \sqrt{R^2 - R^2 + 5R - 6,25} = 2 \sqrt{5R - 6,25}$$

2)  $\angle LAM = 2$ ;  $\angle MAB = \beta$ .

Проекция  $AK$  на  $AC$  -  $K$  - пересек.  $AK$  с  $OK$ .

$\angle BKC = \angle C \Rightarrow \angle BKC$  - п.д.  $\Rightarrow 2\angle ANK + 2\angle ANM + 2\angle BKC = 360^\circ \Rightarrow$

$\angle BKC = 180^\circ - \angle ANK - \angle ANM \Rightarrow \angle KCB = \angle KBC = 90^\circ - 2 - \beta =$

$\cos(2\angle KCB) = \cos(2\angle B) = \cos 2 \cdot \cos \beta - \sin 2 \cdot \sin \beta$ .

$\angle B = \angle A = \sqrt{10R - 25} \Rightarrow AB = \sqrt{25 + 10R - 25} = \sqrt{10R}$

$\angle B = \angle A = \sqrt{10R - 25} \Rightarrow AB = AN = \sqrt{25 + 10R - 25} = \sqrt{10R}$

$AN = NL = \sqrt{5R} \Rightarrow \cos 2 = \frac{\sqrt{10R - 25}}{\sqrt{10R}} = \frac{\sqrt{2R - 5}}{\sqrt{2R}} \Rightarrow$

$\sin 2 = \sqrt{1 - \frac{2R - 5}{2R}} = \sqrt{\frac{2R - 2R + 5}{2R}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2R}}$ ;  $\cos \beta = \frac{\sqrt{5R - 6,25}}{\sqrt{5R}}$ ;  $\sin \beta = \frac{5}{\sqrt{5R - 6,25}}$

$\cos(\angle KCB) = \frac{\sqrt{2R - 5} - \sqrt{5R - 6,25}}{\sqrt{10R}} - \frac{5}{\sqrt{5R}}$

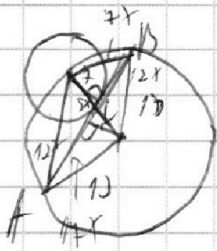
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



$$h = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9$$

$$R = \frac{15}{2 \sin \alpha}$$

$$R = \frac{15}{2 \cdot \frac{9}{15}} = \frac{15 \cdot 15}{18} = 12.5$$

$$\cos \alpha = \frac{15^2 + 18^2 - 23^2}{2 \cdot 15 \cdot 18} = \frac{225 + 324 - 529}{540} = \frac{20}{540} = \frac{1}{27}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{1}{729}} = \sqrt{\frac{728}{729}} = \frac{\sqrt{728}}{27}$$

$$R = \frac{15}{2 \cdot \frac{\sqrt{728}}{27}} = \frac{15 \cdot 27}{2 \sqrt{728}} = \frac{405}{2 \sqrt{728}}$$

AB:  $2^{15} \cdot 7^{11}$ , BC:  $2^{17} \cdot 7^{18}$ , AC:  $2^{23} \cdot 7^{35}$

~~Handwritten calculations involving R, m, and n, including the formula  $R = \frac{abc}{4S}$  and various substitutions.~~

$a_1 = 2^{15} \cdot 7^{11}$   
 $2^{15} \cdot 7^{11}, 2^{17} \cdot 7^{18}, 2^{23} \cdot 7^{35}$

$28 + 18 = 46$   
 $11 + 35 + 18 = 64$   
 $55 \cdot 2 = 110$

$a_1 = 2^{15} \cdot 7^{11}$   
 $a_2 = 2^{17} \cdot 7^{18}$   
 $a_3 = 2^{23} \cdot 7^{35}$

- $a_1 + b_1 \geq 15$
- $a_2 + b_2 \geq 17$
- $a_3 + b_3 \geq 23$
- $a_1 + b_1 \geq 35$
- $b_1 + b_2 \geq 17$
- $b_2 + b_3 \geq 18$

Handwritten calculations for the minimum value of abc, including the formula  $abc_{min} = 2 \cdot 7$  and various inequalities.

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!

$a \leq b$

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

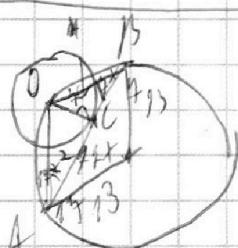
$$a + b = m$$

$$\sqrt{a^2 + b^2} = 3ab; m$$

$$m = 5$$

$$3ab; m \Rightarrow \begin{cases} s; m \\ a; m \Rightarrow b/m \\ b; m \Rightarrow a/m \\ a+b; m \end{cases}$$

$$45 + 45x^2 = 2 \cdot 165 - 2 \cdot 165 \cdot \frac{17x^2 - 45}{17x^2 + 45} \Rightarrow$$



$$\sqrt{AO^2 + BO^2} = \sqrt{4x^2} = OB = 45x^2 \Rightarrow$$

$$AO^2 - OB^2 = 10 \cdot 24x^2 = \frac{AB^2}{24} \cdot 10 = \frac{5}{12} AB^2$$

$$AO^2 = 24x^2 \quad AO^2 + OB^2 = AB^2$$

$$\frac{AO^2 + AB^2 - AO^2}{2 \cdot AO \cdot AB} = \frac{\sqrt{17x^2 + 45}}{\sqrt{17x^2 + 45}} =$$

$$AO^2 = 105x^2 = 2 \cdot AO \cdot AB$$

$$\sqrt{14}$$

$$\frac{10 \cdot 24x^2 + 24x^2}{2 \cdot 24x \cdot AO} = \frac{10 \cdot 24x^2 + 24x^2}{2 \cdot 24x \cdot AO} = \frac{14x}{\sqrt{14x^2 + 45}} \Rightarrow$$

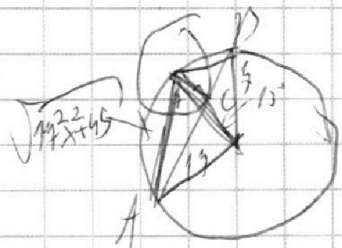
$$AO = \frac{1}{24 \cdot 51}$$

$$AO = \sqrt{14x^2 + 45} \quad 185 - 45 = 140$$

$$OB^2 = 45 + 45x^2$$

$$\cos(2\alpha) = \frac{17x^2 + 45 + 45 + 45x^2}{2}$$

$$\cos(2\alpha) = \frac{17x^2 + 45 + 45 + 45x^2}{2}$$



$$\cos(2\alpha) = \frac{17x^2 + 45 + 45 + 45x^2}{2} = \frac{17x^2 + 45 + 45 + 45x^2}{2} = \frac{10x^2 + 24x^2}{2 \cdot 24x \cdot \sqrt{17x^2 + 45}} = \frac{14x}{2 \cdot 24x \cdot \sqrt{17x^2 + 45}} = \frac{14x}{48x \cdot \sqrt{17x^2 + 45}} = \frac{14}{48 \cdot \sqrt{17x^2 + 45}}$$

$$\cos(2\alpha) = 2 \cdot \frac{14x^2}{17x^2 + 45} - 1 = \frac{2 \cdot 14x^2 - 17x^2 - 45}{17x^2 + 45} = \frac{14x^2 - 45}{17x^2 + 45}$$

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!

Решение

$$a = 2^{a_1} \cdot 7^{a_2}, b = 2^{b_1} \cdot 7^{b_2}, c = 2^{c_1} \cdot 7^{c_2}$$

$$2^{a_1+b_1} \cdot 7^{a_2+b_2} = 2^{15} \cdot 7^{11}, 2^{b_1+c_1} \cdot 7^{b_2+c_2} = 2^{17} \cdot 7^{18}, 2^{a_1+c_1} \cdot 7^{a_2+c_2} = 2^{21} \cdot 7^{33}$$

$$\begin{cases} a_1+b_1 \geq 15 \\ a_2+b_2 \geq 11 \\ a_1+c_1 \geq 21 \\ a_2+c_2 \geq 33 \end{cases}$$

$$2(a_1+b_1+c_1) \geq 15+23+17 \quad (A)$$

$$2(a_2+b_2+c_2) \geq 18+11+33 = 62$$

$$39+61 = 50+18 = 68 \cdot 2 \Rightarrow > 4$$

$$a_2+c_2 \geq 33$$

$$abc = 2^{28} \cdot 7^{39}$$

$$c = 7^{33} \cdot 2$$

$$\Rightarrow c = 2^{13} \cdot 7^{28}$$

$$a = 2^{11} \cdot 7^{11}$$

$$b = 2^5$$

$$\frac{a+b}{(a+b)^2} = \frac{a+b}{a^2+b^2}$$

$$b \neq a$$

$$\begin{cases} a+b \equiv m \\ a-b \equiv m \end{cases}$$

$$2a \equiv 2m$$

$$a \equiv m$$

$$a+b \equiv m$$

$$3a \equiv m; a+b \equiv m; a \equiv m; b \equiv m$$

$$a=3, b=4$$

$$a=4, b=3$$

$$a+b$$



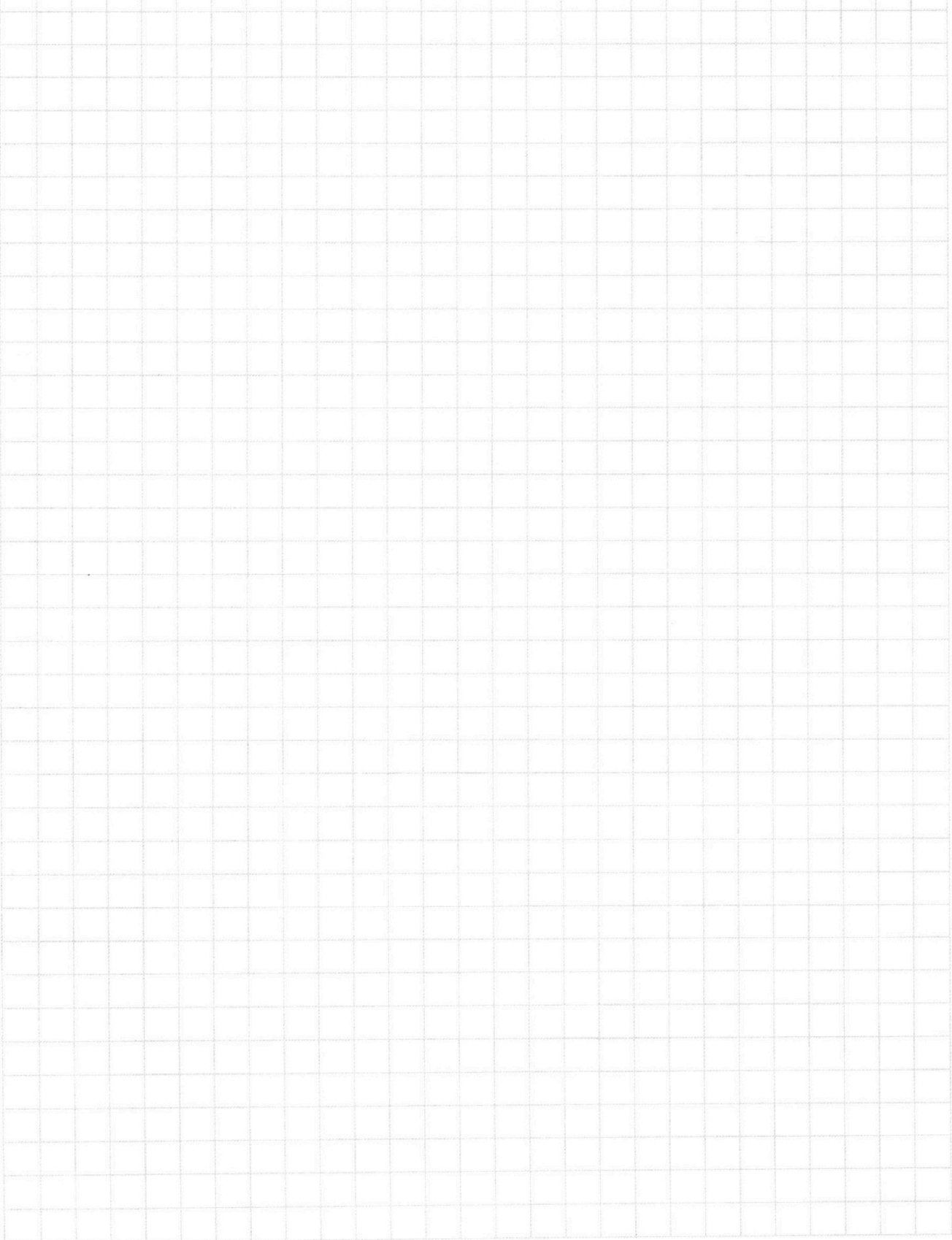
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
<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!



$$49 \cdot 49^2 x^2 + 49^2 + 49x \cdot 19^2 x + 49x^2 = 2 \cdot 169 - 2 \cdot 169 \cdot 19^2 x - 2 \cdot 169 \cdot 49$$

$$t = x^2$$

$$49 \cdot 19^2 t + 49^2 + 49 \cdot 19^2 t + 49^2 t = 2 \cdot 169 - 2 \cdot 169 \cdot 19^2 t - 2 \cdot 169 \cdot 49$$

$$49 \cdot 19^2 t^2 + (49 \cdot 19^2 + 49 \cdot 19^2 + 2 \cdot 169 \cdot 19^2) t + 49^2 + 2 \cdot 169 \cdot 49 = 0$$

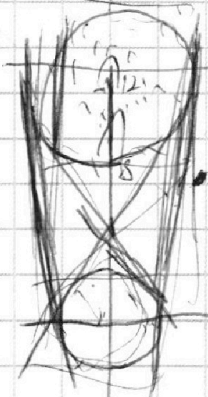
$$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} + \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 - 5x$$

$$a - b = a^2 - b^2 = (a - b)(a + b) \Leftrightarrow \begin{cases} a - b = 0 \\ a + b = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{3x^2 - 6x + 2} = \sqrt{3x^2 + 3x + 1} \\ \sqrt{3x^2 - 6x + 2} + \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 \end{cases}$$

$$x_0 = 2 \Rightarrow y_0 = 18 - 12 \cdot 2 = -6$$

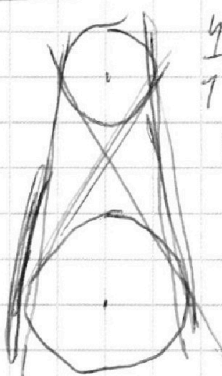
$$3x^2 - 6x + 2 = 3x^2 + 3x + 1 \Rightarrow$$

$$5x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{5}$$



$$y = -ax + 8b$$

$$b = 1 \Rightarrow a = 0$$

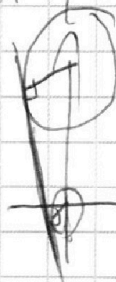


$$\frac{y}{x} = \frac{1}{8} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

$$5x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{5}$$

$$y = -ax + 8b$$

$$x^2 + (-ax + 8b - 12)^2 = 16$$



$$ctg \alpha$$

$$4\sqrt{15}$$

$$ctg \alpha = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{\sqrt{7-19}}{7} = \frac{\sqrt{7-19}}{7}$$

$$ctg \alpha = \frac{1}{8}$$

$$\sqrt{16 - 4^2} = \sqrt{12 - 20} = 4\sqrt{3.5}$$

$$ctg \alpha = \frac{12}{14} = \frac{6}{7} \Rightarrow \frac{6}{7} = \frac{6}{7}$$



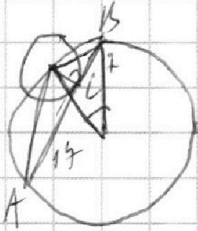
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7



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



$$\cos(\alpha) = \frac{\sin 17^\circ}{\sqrt{17^2 + 45^2}}$$

$$\cos(2\alpha) = 2 \cdot \frac{17 \cdot 45}{17^2 + 45^2} = \frac{1530}{17^2 + 45^2}$$

$$\frac{17^2 - 45^2}{17^2 + 45^2} = \frac{17^2 - 45^2}{17^2 + 45^2}$$

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 165 \\ + 165 \\ \hline 330 \\ - 627 \\ \hline -297 \\ + 281 \\ \hline -16 \end{array}$$

$$49x^2 + 45 = 2 \cdot 165 - 2 \cdot 165 - \frac{17^2 - 45^2}{17^2 + 45^2}$$

$$49 \cdot 17^2 x^4 + 45^2 x^2 + 17^2 \cdot 45 x^2 + 45^2 = 2 \cdot 165 - \frac{17^2 - 45^2}{17^2 + 45^2} + 2 \cdot 165 - \frac{17^2 - 45^2}{17^2 + 45^2} - 2 \cdot 165 - \frac{17^2 - 45^2}{17^2 + 45^2} = 1$$

$$45 \cdot 17^2 x^4 + x^2(45 + 17^2 \cdot 45) + 45^2 - 4 \cdot 165 \cdot 45 = 0 \quad | : 45$$

$$17^2 x^4 + x^2(45 + 17^2) + 45 - 4 \cdot 165 = 0$$

$$285 + 45 = 330$$

$$D = 45^2 + 17^2 - 4 \cdot 45 \cdot 17^2 - 4 \cdot 17^2 \cdot 45 + 16 \cdot 17^2 \cdot 165$$

$$285x^4 + x^2 \cdot 338 - 627 = 0$$

$$D = 338^2 + 4 \cdot 285 \cdot 627$$

$$45^2 + 17^2 + 2 \cdot 45 \cdot 17^2 - 4 \cdot 17^2 \cdot 45 + 16 \cdot 17^2 \cdot 165 = (45 - 17^2)^2 + 16 \cdot 17^2 \cdot 165$$

$$= 10^2 \cdot 24^2 + 16 \cdot 17^2 \cdot 165 = 54600 + 9 \cdot 627 \cdot 165$$

$$x = \frac{2 \cdot 17^2}{2 \cdot 17^2}$$

$$49x^2 + 45 = 2 \cdot 165 - 2 \cdot 165 \cdot \frac{17^2 - 45^2}{17^2 + 45^2} \Rightarrow 17^2 \cdot 49x^4 + 45^2 x^2 + 45 \cdot 17^2 x^2 + 45^2 =$$

$$= 2 \cdot 165 - 49x^2 + 1 \cdot 165 - 45^2 - 2 \cdot 119 \cdot 17^2 x^2 + 2 \cdot 165 \cdot 45 \quad 2R^2 + 10R + 25$$

$$17^2 \cdot 49x^4 + x^2(45 + 17^2 \cdot 45) + 45^2 - 4 \cdot 165 \cdot 45 = 0 \quad 10R - 25 + 25 = 10R$$

$$17^2 x^4 + x^2(45 + 17^2) + 45 - 4 \cdot 165 = 0$$

$$D = 45^2 + 17^2 + 2 \cdot 45 \cdot 17^2 - 4 \cdot 17^2 \cdot 45 + 16 \cdot 17^2 \cdot 165 = (45 - 17^2)^2 + 16 \cdot 17^2 \cdot 165$$

$$= 10^2 \cdot 24^2 + 16 \cdot 17^2 \cdot 165 = 54600 + 9 \cdot 627 \cdot 165$$

301; 4

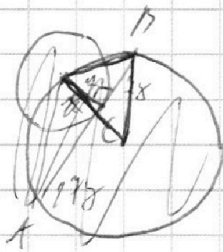
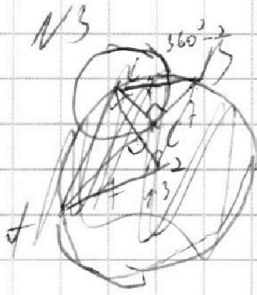
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$\sqrt{93+45y^2} = 7\sqrt{10y^2-7}$$

$$\cos(2) = \frac{1}{\sqrt{1+y^2}}$$

$$\sqrt{17y^2+93}$$

$a, b, c$  ;  $ab: 2 \cdot 7^{11}$  ;  $bc: 2 \cdot 7^{18}$  ;  $ac: 2 \cdot 7^{35}$

$abc = ?$  ;  $ab = R \cdot 2 \cdot 7^{11}$  ;  $bc = m \cdot 2 \cdot 7^{18}$  ;  $ac = S \cdot 2 \cdot 7^{35}$

$\frac{ab}{c} = \frac{c}{a} = \frac{2 \cdot 7^{11} \cdot m}{R} \Rightarrow c = 2 \cdot 7 \cdot \frac{m}{R} \cdot a$

$2 \cdot 7 \cdot \frac{m}{R} \cdot a = 5 \cdot 2 \cdot 7 \Rightarrow a = 5 \cdot 2 \cdot 7 \cdot \frac{R}{m} \Rightarrow a = \sqrt{5 \cdot 2 \cdot 7 \cdot \frac{R}{m}}$

$c = 2 \cdot 7 \cdot \frac{m}{R} \cdot \sqrt{5 \cdot 2 \cdot 7 \cdot \frac{R}{m}} = 2 \cdot 7 \cdot \sqrt{5 \cdot 2 \cdot 7 \cdot \frac{m}{R}}$

$b = \frac{R \cdot 2 \cdot 7^{11}}{a} = \frac{R \cdot 2 \cdot 7^{11}}{\sqrt{5 \cdot 2 \cdot 7 \cdot \frac{R}{m}}} = \sqrt{\frac{R \cdot m}{5 \cdot 2^{21} \cdot 7^2}} = 1$

$\frac{R}{m} = 2$   
 $R = 8 \cdot 7$   
 $m = 2$   
 $S = 2$

$abc = \sqrt{5 \cdot 2 \cdot 7 \cdot \frac{R}{m}} \cdot \sqrt{\frac{R \cdot m}{5 \cdot 2^{21} \cdot 7^2}} \cdot \frac{2 \cdot 7^{11}}{4} = 2 \cdot 7 \cdot \sqrt{\frac{R \cdot m}{5 \cdot 2^{21} \cdot 7^2}} = 2 \cdot 7 \cdot \frac{1}{4} = \frac{7}{2}$

$\sqrt{5mk} \cdot 2 \cdot 7 = 2 \cdot 7 \Rightarrow \sqrt{5mk} = 1$

$5mk = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{5m}$

$ab = 2 \cdot 7^{11}$

$bc = 2 \cdot 7^{18}$

$ac = 2 \cdot 7^{35}$

$\frac{c}{a} = 2 \cdot 7 \Rightarrow c = 2 \cdot 7 \cdot a$

$a^2 = 2 \cdot 7^{11} \Rightarrow a = 2 \cdot 7^{11/2}$

$\frac{a+b}{a^2-4ab+b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2-3ab} = \frac{a+b}{m(a+b)^2-3ab} = \frac{1}{m(a+b)-3ab}$   
 $\frac{1}{m(a+b)-3ab} = \frac{1}{m(a+b)-3ab}$

$\frac{10+10}{400+100-30} = \frac{20}{570} = \frac{2}{57}$   
 $\frac{1000+1000}{(2000)^2-3 \cdot 1000 \cdot 1000}$

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!

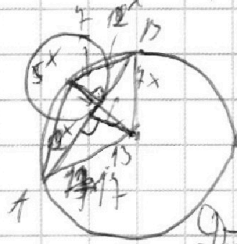
$$2^{\frac{15}{7}}, 7^{11}, 11; 2^{\frac{17}{7}}, 7^{18}, 11; 2^{\frac{25}{7}}, 7^{55}$$

$$nb > k \cdot 2^{\frac{15}{7}} \cdot 7^{11}, \quad b = m \cdot 2^{\frac{17}{7}} \cdot 7^{18}, \quad 11 = l \cdot 2^{\frac{25}{7}} \cdot 7^{55}$$

$$\frac{c}{a} = \frac{m}{R} \cdot 2^{\frac{2}{7}} \cdot 7^8 \Rightarrow c = \frac{m}{R} \cdot 2^{\frac{2}{7}} \cdot 7^8 \cdot a = 1 \cdot \frac{m}{R} \cdot a^2 = 2^{21} \cdot 7^{39} \Rightarrow 4x, 13x$$

$$a = \sqrt{\frac{2^{\frac{1}{7}} \cdot 7^{29} \cdot R}{R \cdot 2^{\frac{15}{7}} \cdot 7^{11}}} = 1 \quad c = 2^{\frac{2}{7}} \cdot 7^8 \cdot \sqrt{\frac{m}{R} \cdot 2^{21} \cdot 7^{39}}$$

$$b = \frac{m}{a} = \frac{m}{\sqrt{2^{\frac{2}{7}} \cdot 7^8}} = \sqrt{R \cdot 2^{\frac{15}{7}} \cdot 7^{11}} \cdot \sqrt{m}$$



$$D = 36 - 4 \cdot 25 = 36 - 100 = -64$$

$$2m = k = 7 \quad \text{Получаем}$$

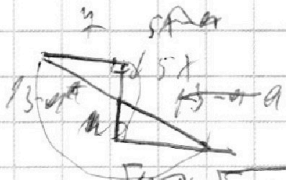
$$\sqrt{Rm} \cdot 2^{\frac{15}{7}} \cdot 7^{11} \in \mathbb{Q}, \quad \sqrt{\frac{21 \cdot 51 \cdot R \cdot l}{m}} \in \mathbb{Q}, \quad \sqrt{\frac{m}{R} \cdot 2^{\frac{21}{7}} \cdot 3^{39}} \in \mathbb{Q} \Rightarrow 12 = 1$$

$$R = 2 \cdot 7^2 \Rightarrow R = 2 \cdot 7^2, m = 2$$

$$a = \frac{2^{\frac{1}{7}} \cdot 7^{29}}{2^{\frac{15}{7}} \cdot 7^{11}} = \frac{2^{\frac{28}{7}} \cdot 7^{18}}{2^{\frac{15}{7}} \cdot 7^{11}} = \frac{2^{\frac{13}{7}} \cdot 7^7}{2^{\frac{15}{7}} \cdot 7^{11}} = \frac{2^{\frac{13}{7}} \cdot 7^7}{2^{\frac{15}{7}} \cdot 7^{11}}$$

$$h_1 = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5 \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

$$h_2 = \sqrt{4 \cdot 49} = 14 \Rightarrow x = \frac{1}{7}$$



$$3\left(1 + \frac{2}{5}\right) + 3\left(1 + \frac{1}{7}\right) + 1 = 1$$

$$\sqrt{165 - 144x^2} = \frac{4}{5} \Rightarrow \sqrt{165 - 144x^2} = \frac{4}{5}$$

$$5x \sqrt{165 - 144x^2} - a \sqrt{165 - 144x^2} = 7a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{7}$$

$$\frac{\sqrt{165 - 144x^2}}{7} = \frac{1}{7} \Rightarrow \sqrt{165 - 144x^2} = 1$$

$$3\left(1 - \frac{2}{5} + \frac{1}{5}\right) + 1 \cdot \frac{2}{5} = 1$$

$$5x \sqrt{165 - 144x^2} + 1 = 1$$

$$a = \frac{13}{\sqrt{165 - 144x^2} + 9} = \frac{13}{9} = \frac{13}{9}$$

$$\frac{4}{\sqrt{165 - 144x^2}} = \frac{1}{9} \Rightarrow a = \frac{13}{9} = \frac{13}{9}$$

$$= 68 - 2\sqrt{3} - \sqrt{3} = 68 - 3\sqrt{3}$$

$$= 8 - 3\sqrt{3}$$

$$19(x=2) = 1$$

$$14 + 32 = 46$$

$$x = 22 - 14 = 8$$

$$= 22 - 4 = 18$$

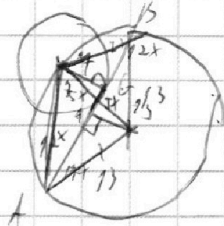
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



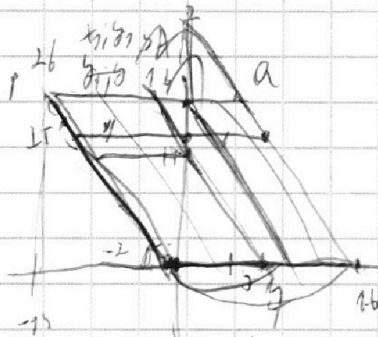
$$\frac{\sqrt{168 - 114x + 2x^2}}{7} = \frac{a}{\sqrt{2} \cdot 4}$$

$$3x^2 - 6x + 2, \quad 3x^2 + 5x + 1$$

$$3x^2 - 11.5x + 1.5 = t$$

$$\sqrt{t - 4.5x + \frac{1}{2}} - \sqrt{t + 4.5x - \frac{1}{2}} = 1 - 3x$$

$$\frac{15 \cdot 26}{15 \cdot 14} = \frac{30}{14}$$



$$2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 14$$

$$4(t+1) = 2x+y$$

$$\frac{15 \cdot 26^2}{15^2 \cdot 4} = \frac{50}{14}$$

$$|f(x_1)| + |f(x_2)| = 14 \quad b=14$$

$$2x_2 + y_2 = 14 + 2x_1 + y_1 \quad y=0 \Rightarrow -2x=1$$

$$\frac{26}{14} = 2 \quad y = -2x + 6$$

$$16 \cdot \frac{26}{2} + 14 \cdot \frac{16}{2} = 30 \cdot \frac{26}{2} = 15 \cdot 26 \quad 16 \cdot 13$$

$$y = -2x + 6$$

$$0 = -2 \cdot 16 + 6 \cdot 16 = 32$$

$$b_1 + b_2 = 14$$

$$b \in [0; 32]$$

$$\underline{16}$$

$$b=0 \Rightarrow b=14; \quad b=1, b=3 \quad b=14 \Rightarrow b=0$$

$$15, 15 \cdot 26 \cdot 23, 15; \quad \frac{13 \cdot 13 \cdot 26}{2} = 15 \cdot 19$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

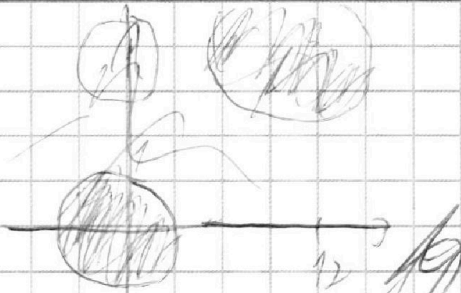
- 1  2  3  4  5  6  7



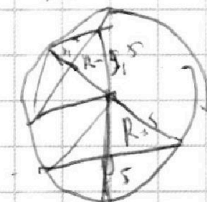
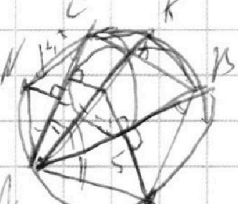
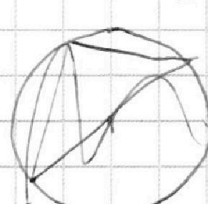
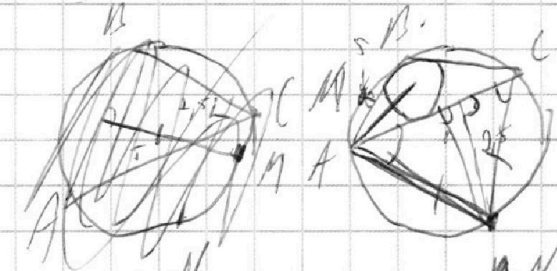
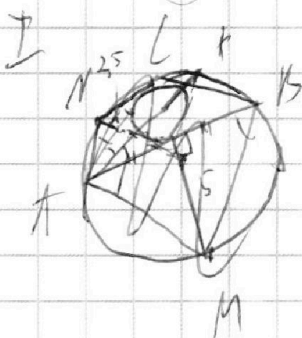
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\begin{cases} mx+ly-86=0 \\ \sqrt{x^2+y^2-1} + \sqrt{x^2+(y-1)^2-16} \leq 0 \end{cases}$$



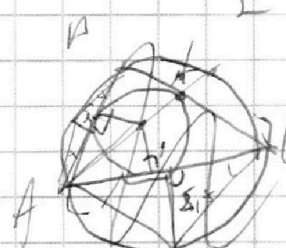
$$y = -ax + 686$$



$$\frac{360^\circ - 2 \cdot 2 \cdot 180^\circ}{2} = 180^\circ - 2 \cdot 180^\circ$$

$$AC = \sqrt{R^2 - R^2 + (R - 6,25)}$$

$$AB = \sqrt{\frac{5R - 6,25}{10R - 25}} = \sqrt{\frac{R - 1,25}{2R - 5}}$$



$$\frac{AC}{AB} = \frac{\sqrt{R - 1,25}}{\sqrt{2R - 5}} = \frac{BM}{BL}$$