



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  $\omega$  лежит на окружности  $\Omega$ , хорда  $AB$  окружности  $\Omega$  касается  $\omega$  в точке  $C$  так, что  $AC : CB = 7$ . Найдите длину  $AB$ , если известно, что радиусы  $\omega$  и  $\Omega$  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:



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!

Предположим, что мы нашли искомые значения  $a, b$  и  $c$ , при которых  $abc$  - наименьшее, тогда,  $500$ , пусть  $a = 2^{x_a} \cdot 7^{y_a}$ ;  
 $b = 2^{x_b} \cdot 7^{y_b}$ ;  $c = 2^{x_c} \cdot 7^{y_c}$ , где  $x_a, y_a, x_b, y_b, x_c$  и  $y_c$  целые неотрицательные, т.к.  $a, b$  и  $c$  натуральные. Тогда по условию:  
 $ab = 2^{x_a+x_b} \cdot 7^{y_a+y_b}$ ;  $ac = 2^{x_a+x_c} \cdot 7^{y_a+y_c}$ ;  $cb = 2^{x_c+x_b} \cdot 7^{y_b+y_c}$ , тогда

$$x_a + x_b = 14$$

$$x_b + x_c = 17$$

$$x_c + x_a = 20$$

т.к.  $2$  и  $7$  взаимнопросты и других множителей у наших чисел нет, т.к. мы можем разделить на доп. множители и  $abc$  умножимся, а по предположению оно наименьшее.

Тогда:  $2(x_a + x_b + x_c) = 51 \Rightarrow x_a + x_b + x_c = 25,5$ , но т.к. все числа натуральные, то все простые множители в их разложении входят в целых неотрицательных степенях, то минимальные возм. сумма показателей степеней равна  $26$ . Аналогично:

$$y_a + y_b = 10$$

$$y_b + y_c = 17$$

$$y_c + y_a = 37$$

→ т.к.  $y_a + y_b + y_c < 37$  - противоречие (т.к. все они неотрицательные), значит  $y_a + y_b + y_c \geq 37$

$2(y_a + y_b + y_c) \geq 64 \Rightarrow y_a + y_b + y_c \geq 32$ . Таким образом мы определили минимальные возм. суммы показателей степеней двойки и 7 (других простых множителей у чисел  $a, b$  и  $c$  нет). Отв., что  $abc = 2^{x_a+x_b+x_c} \cdot 7^{y_a+y_b+y_c} \geq 2^{26} \cdot 7^{37}$

Это значение  $abc$  достигается при  $a = 2^9 \cdot 7^{10}$   
 $b = 2^6 \cdot 7^{17}$   
 $c = 2^{11} \cdot 7^{27}$

Отв.:  $abc \geq 2^{26} \cdot 7^{37}$ , след-но минимально возможное значение  $abc = 2^{26} \cdot 7^{37}$



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"/>

МФТИ

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

$$\frac{a+b}{a^2-6ab+b^2} = \frac{\cancel{ab} \quad a+b}{2(a-b)^2 - (a+b)^2}$$

Ответ, что при  $m=1$  - верно,

Ответ:  $m=1$

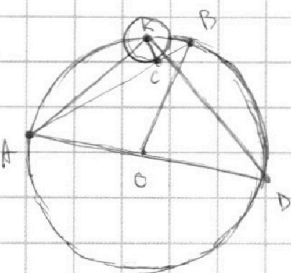
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



Пусть  $K$  - центр  $\omega$ ,  $O$  - центр  $\Omega$ . Продлим  $AO$  до пересечения с  $\Omega$ , отметим  $\pm D$ . Очев,  $\angle AKD = 90^\circ$ , так как  $\omega$  вписанный, опирающийся на диаметр, и  $\angle KCB = 90^\circ$ , как угол между касательной и радиусом, проведенным в  $\pm$  касания. Очев, это  $\triangle AKD$  - вписанный  $\Rightarrow \angle KBA = \angle KBE = \angle KDA$ , тогда  $\triangle KCB \sim \triangle KAD$  по 2 углам:  $\angle KBE = \angle KDA$  и  $\angle KCB = \angle AKD = 90^\circ$ . Тогда:  $\frac{KE}{CB} = \frac{AK}{KD} = \frac{1}{x}$ , где

$CB = x$ , и  $AC = 7x$ . По теореме Пифагора для  $\triangle AKC$ :  $AK^2 = AC^2 + KC^2 = 49x^2 + 1$ , так  $\angle ACK$  прямой.  $\frac{AK}{KD} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{AK^2}{KD^2} = \frac{1^2}{x^2} \Rightarrow KD^2 = x^2 \cdot AK^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow$  в  $\triangle AKD$  по т. Пифагора:  $AK^2 + KD^2 = AK^2(1+x^2) = AD^2 = (2R)^2 = 10^2 = 100$ . Тогда:  $100 = (x^2+1)(49x^2+1)$  Найдем значение  $x$ :

$100 = 49x^4 + 50x^2 + 1 \Rightarrow 49x^4 + 50x^2 - 99 = 0$  Решим как квадратное, относительно  $x^2$ :  $D = 2500 - 4 \cdot 49 \cdot 99 = 24904$

$x^2 = \frac{-50 \pm \sqrt{24904}}{49 \cdot 2}$ , т.к.  $x^2$  неотрицателен, то  $x^2 = \frac{-50 + \sqrt{24904}}{2 \cdot 49} = \frac{-50 + 148}{49 \cdot 2} = 1$ , откуда  $x = 1 \Rightarrow 8x = AB = AC + CB = 7x + x = 8$ .

Ответ:  $8 = AB$ .



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!

$$\sqrt{2x^2-5x+3} = \sqrt{2(x-1)(x-1,5)}$$

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

$$2x^2-7(2x^2-5x+3+2x^2+2x+1) - 2 \cdot \sqrt{(2x^2-5x+3)(2x^2+2x+1)} = 4-28x+49x^2$$

$$2x^2-7(2x^2-5x+3)(2x^2+2x+1) = (-45x^2+25x)^2$$

$$16x^2 - 24x^3 - 8x^2 + 4x + 12 = 445$$

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 графике построим решение второго уравнения системы:

$((x+8)^2 + y^2 - 1)$  — на графике это окр-ть радиусом 1, с ц. в т.

$(8; 0)$ ,  $(x^2 + y^2 - 4)$  — на графике это окружность с центром

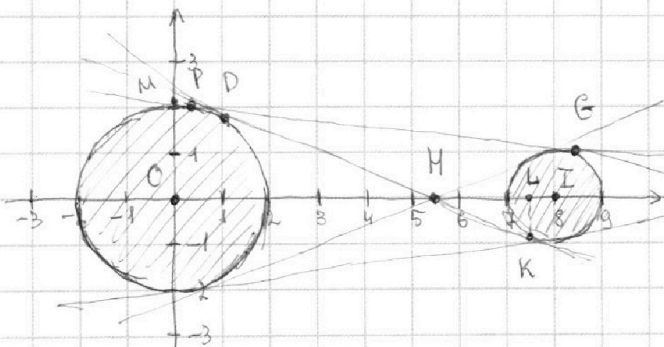
в начале коорд  $(0; 0)$  и радиусом 2. Решением будет являться

любая точка не снаружи окружностей (из графика огов, что

они не пересекаются и в этом случае один из множителей

будет <sup>не</sup> отрицательным, а другой <sup>не</sup> положительным,

след-но их произведение будет не положительным.



$ax - y + 10b = 0$  — прямая.

Огов, что прямая с окруж-  
ностью имеет ~~одну~~  $\neq$  одну, 0  
или бесконечно много  
общих точек, тогда огов,  
это наша прямая — касат-  
ельная к обоим окружност-  
ям.

Очевидно, что если  $D \neq K$  — т. касания внутр. касат.,  
то  $\triangle ODH \sim \triangle IKH$ , ( $O$  и  $I$  — центры окр-тей,  $H$  — т. в которой  
касательная пересекает  $x$ -ось), т.к.  $\angle ODH = \angle HKI = 90^\circ$  и  $\angle IHK =$   
 $\angle ODH$ , как вертикальные и коэф. подобия — отношение  
радиусов  $\Rightarrow$  равен 2:  $\frac{OD}{KI} = \frac{OH}{IH} = 2 \Rightarrow OH = \frac{2}{3} OI = \frac{2}{3} \cdot 8$ , тогда

По т. Пифагора (т.к.  $IH = \frac{1}{3} OI = \frac{1}{3} \cdot 8$ ) для  $\triangle HIK$ :  $HK = \sqrt{HI^2 - IK^2}$

$= \sqrt{\frac{64}{9} - 1} = \sqrt{\frac{55}{9}}$ . В  $\triangle HKI$   $\sin \angle IHK = \frac{1}{\frac{1}{3} \cdot 8} = \frac{3}{8}$ , тогда  $y$

точки  $K$  равен:  $-HK \cdot \sin \angle IHK = -\sqrt{\frac{55}{9}} \cdot \frac{3}{8} = -\sqrt{\frac{64}{64}}$ , а  
 $x$  т.к. равен  $OH + HL$ , где  $L$  — проекция т.к на ось  $X$ , и

по т. Пифагора:  $HL = \sqrt{HK^2 - KI^2} = \sqrt{\frac{55}{9} - \frac{55}{64}} =$

$= \sqrt{\frac{55(64-9)}{64 \cdot 9}} = \frac{55}{24}$ .  $OL = HO + HL = \frac{16}{3} + \frac{55}{24} = \frac{183}{24}$

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!

Пусть  $x = \frac{2}{3} \cdot 8$ ;  $y = 0$  - подставим в ур-е прямой 2 значения

$$y = ax + 10b \rightarrow (1) 0 = \frac{16}{3}a + 10b \quad \text{Вычтем из (2) \cdot (1)}$$

$$(2) - \sqrt{\frac{55}{64}} = \frac{183}{24}a + 10b$$

$$(2) - (1) \Rightarrow -\sqrt{\frac{55}{64}} = \frac{55}{24}a \Rightarrow a = \frac{-3\sqrt{55}}{55} \quad \text{Очев, из-за симметрии}$$

относительно  $Ox$   $a = \frac{3\sqrt{55}}{55}$

Аналогично для внешних касательных: пусть  $Z$  - т. перес.  $Ox$ ,

$P$  и  $G$  - т. касания, тогда  $\triangle ZIG \sim \triangle ZOP$ , т.к.  $\angle OZP$  - общ.

$$\angle OPZ = \angle IGZ = 90^\circ \Rightarrow \frac{IG}{OP} = \frac{ZI}{ZO} \Rightarrow \frac{ZI}{ZI+8} = \frac{1}{2} \Rightarrow ZI = 8. \text{ В } \triangle ZIG$$

$$\text{по т. Пифагора } GZ = \sqrt{IZ - IG} = \sqrt{63} \Rightarrow \text{Тогда } \operatorname{tg} \angle GZI = \frac{IG}{GZ} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{63}}. \text{ Пусть прямая } ZGP \text{ пересекает } Oy \text{ в т. } M, \text{ тогда}$$

$$x \text{ точки } M \text{ равен } 0, \text{ а } y \text{ точки } M \text{ равен } \operatorname{tg} \angle MOZ \cdot ZO, \text{ т.к. } MO \perp OZ \Rightarrow y \text{ точки } M \text{ равен } \frac{1}{\sqrt{63}} \cdot 16 = \frac{16}{\sqrt{63}}$$

Подставим коорды точек  $Z$  и  $M$  в ур-е прямой:

$$y = ax + 10b: (3) 0 = 16a + 10b \quad \text{Вычтем из ур-я (4) ур-я (3)}$$

$$(4) \frac{16}{\sqrt{63}} = 0a + 10b$$

$$\frac{16}{\sqrt{63}} = -16a, \text{ откуда } a = -\frac{1}{\sqrt{63}} \Rightarrow \text{очев, это из-за симметрии}$$

$$\text{реш, относительно } Ox \quad a = \frac{1}{\sqrt{63}} - \text{тоже подходит.}$$

$$\text{Ответ: } a = \pm \frac{1}{\sqrt{63}} \text{ и } a = \pm \frac{3\sqrt{55}}{55}$$



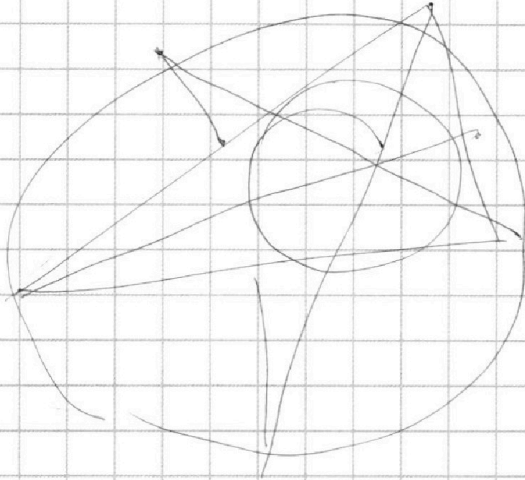
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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"/>



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

МФТИ

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

При  $x = \frac{2}{3} \cdot 8$ ;  $y = 0$  - подставим в ур-е прямой:

$$ax - y + 10b = 0 \Rightarrow a \cdot \frac{16}{3} - 0 + 10b = 0$$

$$y = ax + 10b \Rightarrow 0 = a \cdot \frac{16}{3} + 10b$$

Очев, что  $a = 0$  нам не подходит, а т.к.

Подставим полученные значения  $x$  и  $y$  точки  $K$ :

$$y = ax + 10b \Rightarrow -\sqrt{\frac{55}{64}} = a \cdot \left(\frac{55}{24} + \frac{16}{3}\right) + 10b$$

$$\text{ур-е в китке и получим: } 0 + \sqrt{\frac{55}{64}} = a \left(\frac{16}{3} - \frac{55}{24}\right) + 10b$$

$$a = \frac{\sqrt{\frac{55}{64}} - \sqrt{\frac{55}{64}} \cdot \frac{24}{55}}{\frac{128}{24} - \frac{183}{24} - \frac{55}{24}}$$

Очев, что из-за симметрии относительно  $Ox$   $a = +\frac{3\sqrt{55}}{55}$  тоже подходит (второе

внутр касательная. Найдем  $a$  для внешних касательных:

Пусть  $P$  и  $G$  - точки касаний,  $Z$  - т. пересек. с  $Ox$ , тогда:

Очев, что  $\triangle ZGI \sim \triangle ZPO$ , но т.к.  $\angle OPZ = \angle IGZ = 90^\circ$  и  $\angle PZO$  - общий и  $\frac{ZI}{ZO} = \frac{GI}{PO} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{ZI}{ZI+8} = \frac{1}{2} \Rightarrow ZI = 8$ .

$Z$  - точка с координатами  $(16; 0)$ . Аналогично  $\sin \angle GZI = \frac{GI}{GZ}$

По т. Пифагора для  $\triangle GIZ$ :  $GZ^2 = \sqrt{ZI^2 - IG^2} = \sqrt{64 - 1} = \sqrt{63}$

Тогда  $\tan \angle IZG = \frac{IG}{GZ} = \frac{1}{\sqrt{63}}$ . Пусть прямая  $PGZ$  пере-

секает ось  $y$  в т.  $M$ , тогда, т.к.  $\angle MOZ = 90^\circ$ , то  $MO = \tan \angle MZO = \tan \angle GZI \cdot ZO = \frac{1}{\sqrt{63}} \cdot 16 = \frac{16}{\sqrt{63}}$  у точки  $M$ , а  $x$  точки

$M$  равен 0. Подставим в ур-е прямой:  $y = ax + 10b \Rightarrow$

(1)  $0 = a \cdot 16 + 10b$  Возьмем из (2)  $y$  уравнение (1):

(2)  $\frac{16}{\sqrt{63}} = 10b$   $\frac{16}{\sqrt{63}} = -16a \Rightarrow a = -\frac{1}{\sqrt{63}}$  и, аналогично из-за

симметрии относительно  $Ox$  значение  $a = \frac{1}{\sqrt{63}}$  тоже подходит



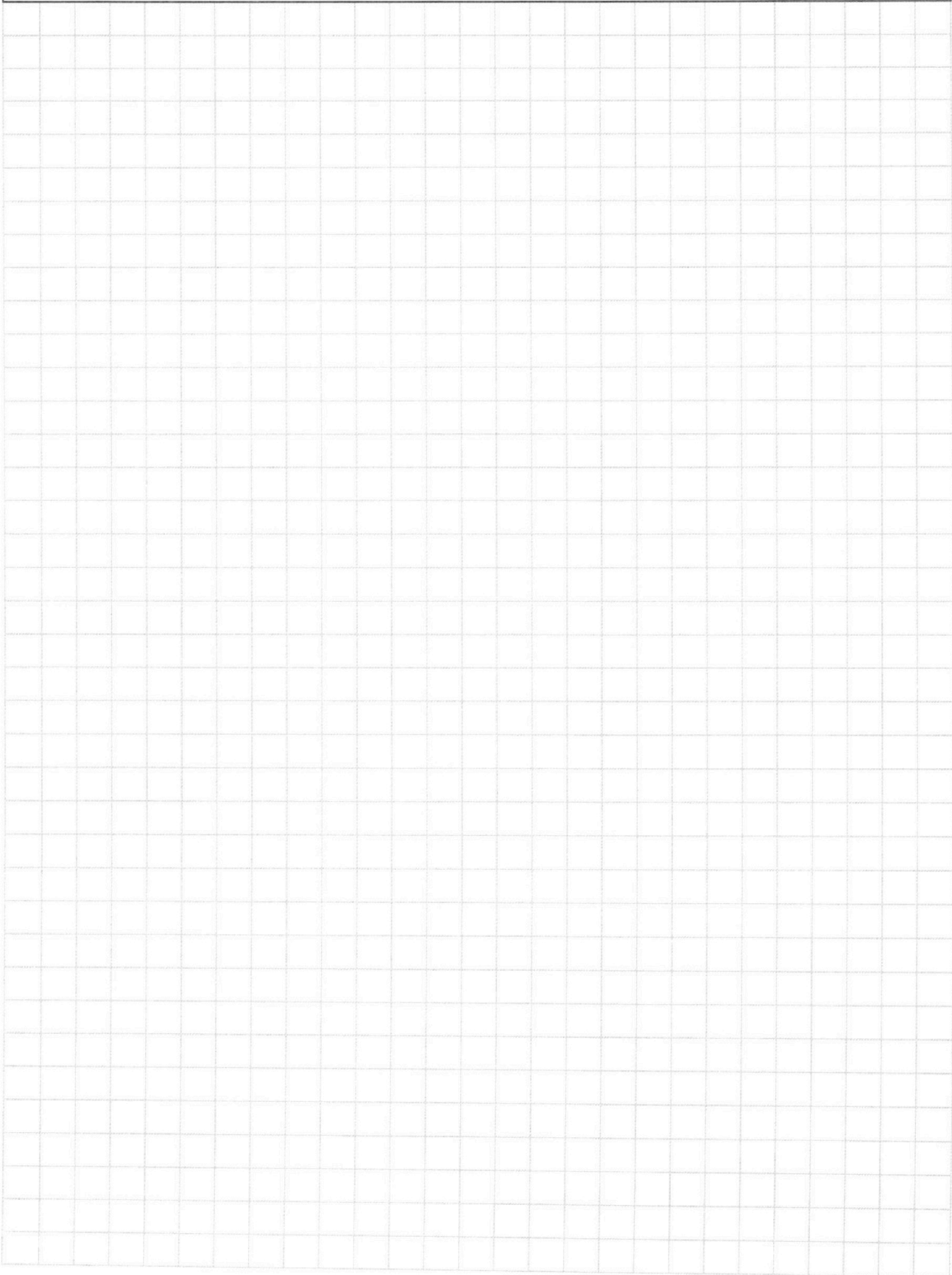


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.  
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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



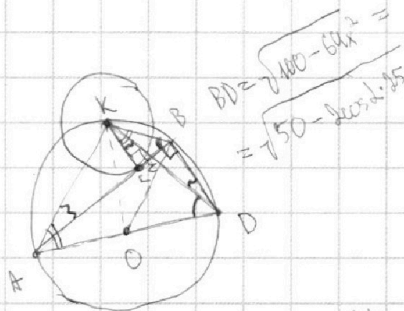
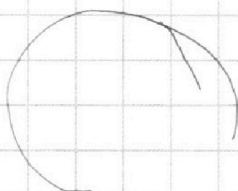
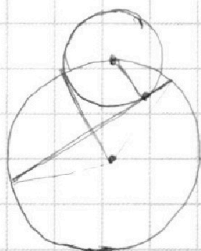
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$100 - 64x^2 = 50(1 - \cos \alpha) \quad AK = \sqrt{49x^2 + 1}$$

$$2x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$D = 4 - 4 \cdot 2$$



След-во  $KD = x \cdot AK$ ,  $AK = \sqrt{49x^2 + 1}$   $\frac{KC}{CZ} = \frac{KA}{KZ} = \frac{CB}{KD} = \frac{CK}{AK} = \frac{x}{1}$

$$KD^2 = x^2 \cdot AK^2 = 49x^4 + x^2$$

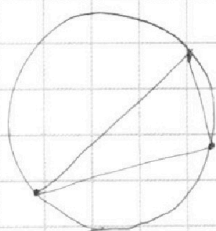
$$\frac{CB}{CK} = \frac{KD}{AK} = \frac{x}{1}$$

Тогда  $AD^2 = AK^2 + KD^2 = 49x^4 + x^2 + 49x^2 + 1 = 100$   
 $+ = x^2$

$$49t^2 + 50t - 99 = 0$$

$$D = 2500 + 99 \cdot 49 \cdot 4 = 19404$$

$$4 \cdot (625 + 99 \cdot 49)$$



$$\begin{array}{r} + 4851 \\ 625 \\ \hline 5476 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 49 \\ 99 \\ \hline 441 \\ + 441 \\ \hline 4851 \end{array}$$

$$9 \cdot 11 \cdot 7 \cdot 7$$

$$\begin{array}{r} \times 4851 \\ 19404 \\ + 2500 \\ \hline 21904 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 132 \\ 132 \\ \hline 264 \\ + 324 \\ \hline 588 \end{array}$$

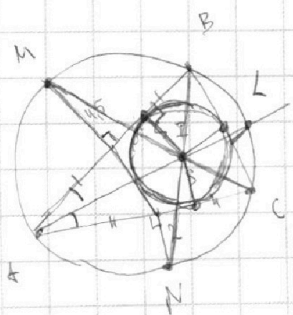
$$\begin{array}{r} 132 \quad 162 \\ 17424 \quad 26244 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 76 \\ 76 \\ \hline 456 \\ + 5362 \\ \hline 5776 \end{array}$$

$$2x^2 - 5x + 3 = 0$$

$$25 - 4 \cdot 3 \cdot 2 = 1$$

$$\frac{5 \pm 1}{4} = 1; 1,5$$



$$2(x-1)(x-1,5)$$

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!



также это  $a = 2^{x_a} \cdot 7^{y_a}$   $b = 2^{x_b} \cdot 7^{y_b}$   $c = 2^{x_c} \cdot 7^{y_c}$

$$a \cdot b = 2^{x_a+x_b} \cdot 7^{y_a+y_b} = \frac{a+b}{a^2-6ab+8b^2-8b^2}$$

$$b \cdot c = 2^{x_b+x_c} \cdot 7^{y_b+y_c} = \frac{a^2+b}{(a-3b)^2-8b^2} = \frac{a+b}{(a-3b-2b)(a-3b+2b)}$$

$$a \cdot c = 2^{x_a+x_c} \cdot 7^{y_c+y_a}$$

$$\begin{aligned} x_a+x_b &= 14 \\ x_b+x_c &= 17 \\ x_a+x_c &= 20 \end{aligned}$$

$$x_a+x_b+x_c$$

$$4 \cdot 8 = 2^2 \cdot 2^3 = 32 = 2^5$$

$$\frac{a+b}{(a-3b)^2-4b^2-4b^2} = \frac{a+b}{(a-5b)(a-b)-4b^2}$$

$$2(x_a+x_b+x_c) = 20+17+14 = 51$$

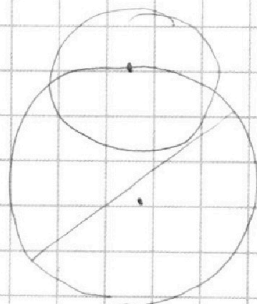
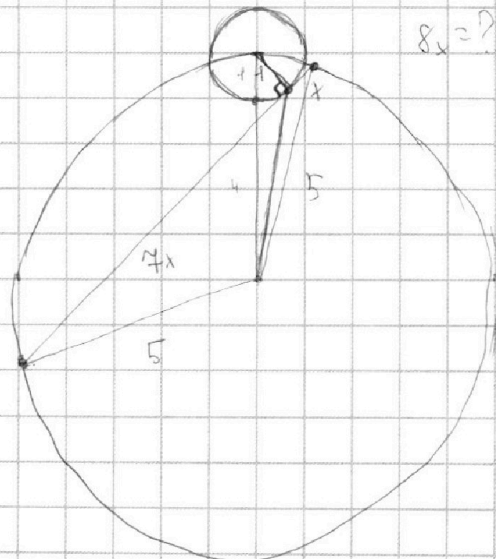
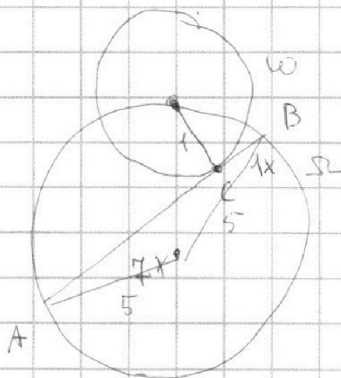
$$4x^2+4x+2$$

$$4x^4 - 10x^3 + 6x^2 + 4x^3 - 10x^2 + 6x + 2x^2 - 5x + 3$$

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

$$a(a-3b) = b(b-3a)$$

$$(4x^2+4x+2)(4x^2+4x+2) = 16x^4 + 16x^3 + 8x^2 + 16x^3 + 16x^2 + 8x + 8x^2 + 8x + 4 = 16x^4 +$$



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!



$$16x^4 + 32x^3 + 32x^2 + 16x + 4 = 8x^4 - 12x^3 - 4x^2 + 2x + 6$$

$$8x^4 + 44x^3 + 36x^2 + 14x - 2 = 0$$

$$4x^4 + 22x^3 + 18x^2 + 7x - 1 = 0$$

$$4 + 22 + 18$$

$$4 - 22 + 18 - 7x - 1$$

$$\times 152$$

$$\times 152$$

$$304$$

$$760$$

$$152$$

$$23104$$

$$+ 146$$

$$+ 146$$

$$876$$

$$+ 584$$

$$146$$

$$21316$$

$$\times 148$$

$$\times 148$$

$$+ 1184$$

$$+ 592$$

$$148$$

$$21904$$

$$76 \cdot 2 = 152$$

2500

49

99

$$\times 49$$

$$\times 99$$

$$441$$

$$441$$

$$\times 4851$$

$$\times 4$$

$$19404$$

$$2500$$

$$21904$$

$$A(x_1, y_1) \quad B(x_2, y_2)$$

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

$$a_1 = 1$$

$$(a+b)^2 \neq (a-b)^2$$

$$2(a-b)^2 - (a+b)^2$$

$$(1+\sqrt{2}) \cdot (a\sqrt{2} - b\sqrt{2} + ab) (a\sqrt{2} - b\sqrt{2} - ab)$$

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

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

$$cx + y + 10b = 0$$

Точка  $(x; y)$  лежит  
внутри (на границе) одной  
из окружностей

$$y=0$$

$$y = ax + 10b$$

$$y = ax + 10b$$

$$y = x$$

$$\sin \angle KMI =$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{3} \cdot 8} = \frac{3}{8}$$

$$\sqrt{1 - \frac{9}{64}} =$$

$$\begin{array}{r} \times 16 \\ 8 \\ - 128 \\ \hline 55 \\ 73 \end{array}$$