



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 4

1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^6 3^{13} 5^{11}$, bc делится на $2^{14} 3^{21} 5^{13}$, ac делится на $2^{16} 3^{25} 5^{28}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc .
2. [5 баллов] Дан прямоугольный треугольник ABC . Окружность, касающаяся прямой AC в точке A , пересекает высоту CD , проведённую к гипотенузе, в точке E , а катет BC – в точке F . Известно, что $AB \parallel EF$, $AB : BD = 1:4$. Найдите отношение площади треугольника ACD к площади треугольника CEF .
3. [4 балла] Решите уравнение $10 \arccos(\sin x) = 9\pi - 2x$.
4. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , для каждого из которых найдётся значение параметра b , при котором система уравнений

$$\begin{cases} 5x + 6ay - b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 25)(x^2 + y^2 + 18y + 77) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

5. [5 баллов] Некоторые числа x и y удовлетворяют равенствам

$$\log_{11}^4 x - 6 \log_x 11 = \log_{x^3} \frac{1}{121} - 5, \quad \text{и} \quad \log_{11}^4(0.5y) + \log_{0.5y} 11 = \log_{0.125y^3} (11^{-13}) - 5.$$

Найдите все возможные значения произведения xy .

6. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0;0)$, $P(-15;90)$, $Q(2;90)$ и $R(17;0)$. 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 $6x_2 - 6x_1 + y_2 - y_1 = 48$.
7. [6 баллов] Дано треугольная пирамида $SABC$, медианы AA_1, BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M . Сфера Ω касается ребра AS в точке L и касается плоскости основания ABC в точке K , лежащей на отрезке AM . Сфера Ω пересекает отрезок SM в точках P и Q . Известно, что $SP = MQ$, площадь треугольника ABC равна 180, $SA = BC = 20$.
- Найдите произведение длин медиан AA_1, BB_1 и CC_1 .
 - Найдите двугранный угол при ребре BC пирамиды, если дополнительно известно, что Ω касается грани BCS в точке N , $SN = 6$, а радиус сферы Ω равен 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

МФТИ

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

1. Возможное производение $a^m b^n c^p$

$$ab^2c \quad : \quad \left(2^6 \cdot 3^{13} \cdot 5^{11}, 2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{13} \right) \Rightarrow ; \quad \left(2^{20} \cdot 3^{34} \cdot 5^{24} \right)$$

$$ac : 2^{16} 3^{25} 5^{28} \Rightarrow abc \text{ yar ka } 5^{28} \text{ devarna, mukta rps ke jaon me}$$

$$\frac{a^8 c}{2^{10} 3^{25} 5^{28}} : 2^4 \cdot 3^9 \cancel{11} \quad \text{Замечание, что } z \text{ делит } a \text{ и } b$$

смену, а β - β всплеск \Rightarrow ~~всплеск~~

$$\Rightarrow \text{Erm } \frac{ac}{2^{15} \cdot 3^{25} \cdot 5^8} = K > 1, \text{ mso } \text{ Maximalwert } \begin{cases} b = K \\ ab = \frac{ab}{b} \end{cases}$$

$$\text{पर्याप्त समान } abc = \frac{ab^2c}{k} \quad \text{u} \quad \frac{ab^2c}{k}; \quad ab^2c$$

$$\text{Morgan's Rule: } \log_b c = \frac{\log_a c}{\log_a b} \quad (\text{where } a, b, c > 0, a \neq 1, b \neq 1)$$

↑
Be - are conopea
year

The $b^1 \geq 2^2 3^5$, and $a = 2^{10} 3^{25} 5^{28}$ (M.K has two glances)
 in the second glance $B = b^1$

Приведемもう一つの例。Kangaroo が訳す言葉は「袋鼠」であるが、袋鼠のことを袋鼠と訳す場合、Kangaroo が訳す言葉は「カンガルー」となる。

$$a = 2^4 3^8 5^{11}$$

$$f = 2^2 3^5 \cancel{7}$$

$$c = 2^{12} 3^{17} 5^{17}$$

Desire for midwives

$$ab = 2^6 \cdot 3^{13} \cdot 5^{11} : 2^6 \cdot 3^{13} \cdot 5^{11}$$

$$bc = 2^{14} 3^{22} 5^{13}; \quad 2^{14} 3^{21} 5^{13}$$

$$ac = 2^{10} 3^{25} 5^{28}; \quad 2^{18} 3^{25} 5^{28}$$

$$A_{abc} = 2^{18} 3^{30} 5^{28}$$

Amherst 2¹⁸ 3³⁰ 5²⁸



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

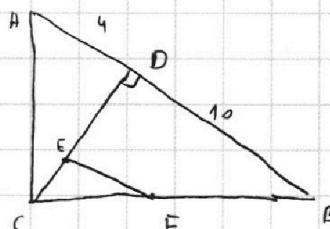
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

2



Пусть $AD = 4$, $DB = 10$

Тогда если $CD = x$, то

$$x^2 + 4^2 + x^2 + 10^2 = 14^2 \text{ где } \triangle ACB \text{ рт.треуг.}$$

Тогда $x = \sqrt{90}$

Значит $AC = \sqrt{50}$

$CB = \sqrt{140}$

Заметим, что изм. угл. $\angle A$ как в треугле A , то $\angle EFA = \angle CAE$

и из ~~из~~ параллельности $EF \parallel AC$ $\angle EFA = \angle FAB$

Кроме того из $\parallel \angle AFB = \angle EFC = \angle ACE$.

$$\Rightarrow \triangle ACE \sim \triangle AFB \text{ (козг) } \frac{AB}{AC}$$

Тогда из условия $CE = x$, $\Rightarrow CF = \frac{x\sqrt{140}}{\sqrt{50}}$

$$\frac{\sqrt{140}}{10} = \frac{x}{CF} \Rightarrow CF = \frac{10x}{\sqrt{140}}$$

$$\frac{\sqrt{140}}{x} - \frac{10x}{\sqrt{140}} = \frac{14}{\sqrt{56}}$$

$$\frac{14}{\sqrt{56}}x = -\frac{10x}{\sqrt{140}} + \sqrt{140}$$

$$S_{ACD} = 2\sqrt{40}$$

$$x \left(\frac{14}{\sqrt{56}} + \frac{10}{\sqrt{140}} \right) = \sqrt{140}$$

$$x = \frac{\sqrt{140}}{\frac{14}{\sqrt{56}} + \frac{10}{\sqrt{140}}}$$

У x найден ненулевое (EF)



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

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 checked="" 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!

3

$$10 \arccos(\sin x) = 9\pi - 2x$$

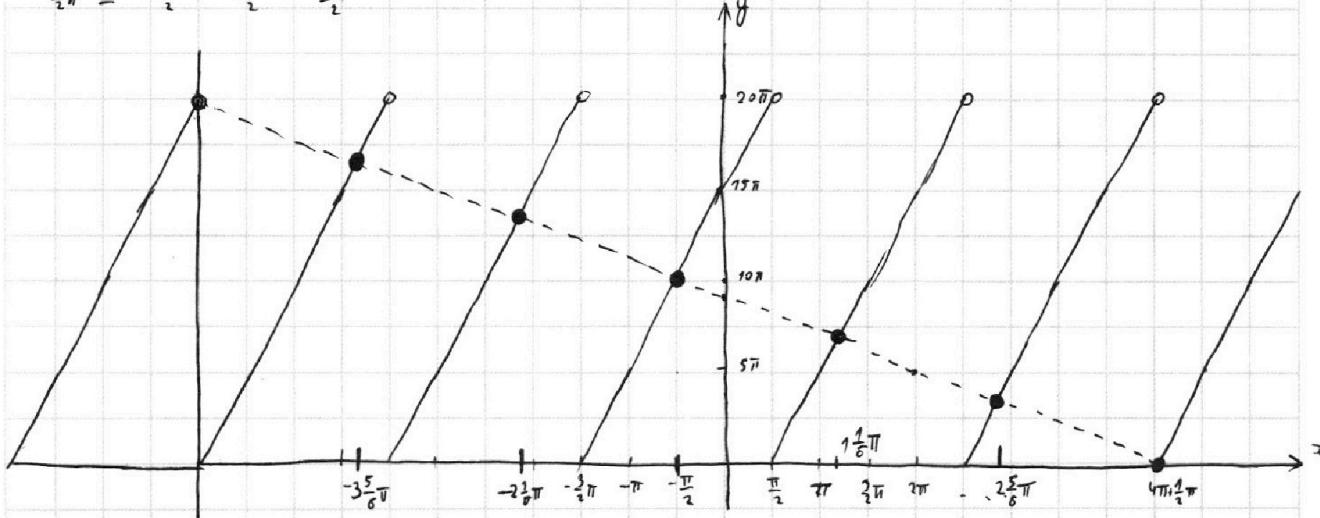
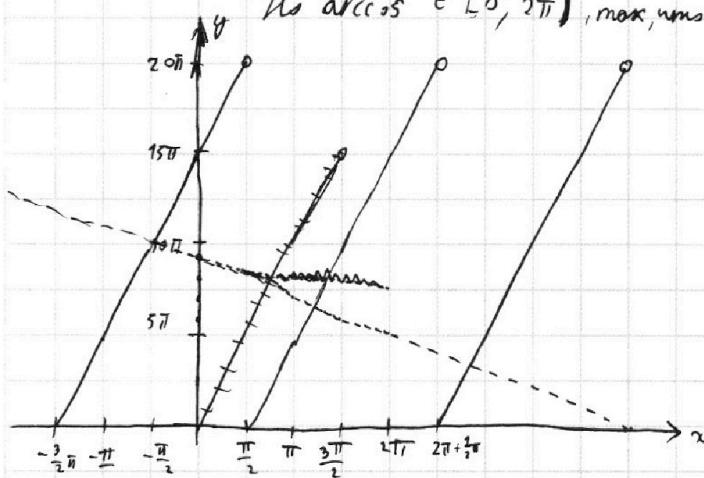
$$\sin x = \cos(x - 90^\circ)$$

$$10 \arccos(\cos(x - 90^\circ)) = 9\pi - 2x$$

Но $\arccos \in [0; 2\pi]$, т.к. нам нарисован график $10 \arccos(\cos(x - 90^\circ))$

И график $9\pi - 2x$ (пунктирная).

И еще раз, потому что схва не вижу



Вспоминаем пересечения $x = \left\{ -3\frac{5}{6}\pi, -2\frac{1}{6}\pi, -\frac{\pi}{2}, 1\frac{1}{6}\pi, 2\frac{5}{6}\pi, 4\frac{1}{6}\pi \right\}$

Это ответ.

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!

$$\cancel{4k^2} \underbrace{\left(\frac{9 \cdot 5}{4}\right)^2}_{=25} - \underbrace{4k^2\left(\frac{9 \cdot 5}{4}\right)^2}_{=4k^2 \cdot 25} + 4k^2 \cdot 25 = 4\left(\frac{9 \cdot 5}{4}\right)^2 + 4 \cdot 25 = 0$$

$$25k^2 - 4\left(\frac{9 \cdot 5}{4}\right)^2 + 4 \cdot 25 = 0$$

$$k^2 - \left(\frac{9}{4}\right)^2 + 1 = 0$$

$$k^2 = \frac{32}{49}$$

Это ~~важно~~ очень хорошо, т.к. мы сразу видим 2 корня уравнения каких

$$k = \pm \frac{4\sqrt{2}}{7}$$

Чтобы

$$5x + 6ay = 0$$

$$y = -\frac{5}{6a} x$$

$$-\frac{5}{6a} \in \left(-\frac{4\sqrt{2}}{7}, \frac{4\sqrt{2}}{7}\right)$$

$$a \in \left(-\frac{24\sqrt{2}}{35}, \frac{24\sqrt{2}}{35}\right)$$

$$\text{Ответ! } x \in \left(-\frac{24\sqrt{2}}{35}, \frac{24\sqrt{2}}{35}\right)$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

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

МФТИ



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

4 Несколько уравнение $(x^2 + y^2 - 25)(x^2 + y^2 + 18y + 9) = 0$ вспомогательного касания орта из симметрии

Это 2 ур-я окружностей $x^2 + y^2 - 25 = 0$ с центром $(0, 0)$ и радиусом 5

$x^2 + (y+9)^2 - 4 = 0$ с центром $(0, -9)$ и радиусом 2

Численноем ~~один~~ параметра δ мы имеем линию прямую $5x + 5ay - b = 0$

Значит 4 касание будет ~~одним~~ и только одно, когда касание наступит

Этот ур-я будем решать касанием наступило 2-х вспомогательных

к этим окружностям. К касанию это соответствует отваживанию оси y , а

значит касанием наступят касанийные две кас.

Найдем один из них. Тогда центры окружностей - O_1 и O_2

Место пересечения O_1, O_2 и общей касательной - S

Места касания - A и B. Тогда $\triangle O_1 S \sim \triangle O_2 S$

(то вертикальный угол и угол 90°)

$$\text{Значит } \frac{O_1 S}{S O_2} = \frac{O_1 A}{O_2 B} = \frac{5}{2} \Rightarrow O_1 S = \frac{9 \cdot 5}{4}$$

Значит место S имеет координаты $(0; \frac{9 \cdot 5}{4})$

Теперь найдем координаты A. Тогда ур-е $AS \Leftrightarrow kx - \frac{9 \cdot 5}{4} = y$

Тогда $\begin{cases} x^2 + y^2 - 25 = 0 \\ kx - \frac{9 \cdot 5}{4} = y \end{cases}$ Имеем место огру месту пересечения

$$k^2 x^2 - 2kx \frac{9 \cdot 5}{4} + \left(\frac{9 \cdot 5}{4}\right)^2 = y^2$$

$$x^2 + k^2 x^2 - 2kx \frac{9 \cdot 5}{4} + \left(\frac{9 \cdot 5}{4}\right)^2 - 25 = 0 \quad \text{имеем 1 корень} \Rightarrow D=0$$

$$\left(2k \frac{9 \cdot 5}{4}\right)^2 - 4(1+k^2)\left(\frac{9 \cdot 5}{4}\right)^2 = 0$$

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!

$$5 \quad \log_{11}^4(0,5y) + \log_{0,5y} 11 = \log_{0,125} y^3 (11^{-13}) - 5$$

$$t = 0,5y$$

$$\log_{11}^4(t) + \frac{\log_{11} 11}{\log_{11} t} = \frac{\log_{11}(11^{-13})}{\log_{11}(t^3)} - 5$$

$$\log_{11}^4(t) + \frac{1}{\log_{11} t} = \frac{-13}{3 \log_{11} t} - 5$$

$$\text{Тогда } \log t = 2$$

$$2^4 + \frac{1}{2} = \frac{-13}{3 \cdot 2} - 5$$

$$2^5 + 5 \cdot 2 + 5 \cdot \frac{1}{3} = 0 \quad (1)$$

Найдем второе

$$\log_{11} x - \sigma \log_{11} 11 = \log_{11}^3 \frac{1}{121} - 5$$

$$\log_{11} x - \sigma \frac{\log_{11} 11}{\log_{11} x} = \frac{\log_{11} \frac{1}{121}}{\log_{11} x^3} - 5$$

$$\log_{11} x - \sigma \frac{1}{\log_{11} x} = -\frac{2}{3 \log_{11} x} - 5$$

$$\log_{11} x = k$$

$$k^4 - \sigma \frac{1}{k} = \frac{-2}{3k} - 5$$

$$k^5 + 5k - 5 \frac{1}{3} = 0 \quad (2)$$

Заметим, что уравнения (1) и (2)

аналогичны, есть их производные

$$2^4 + 5 > 0, \quad K^4 + 5 > 0$$

значит они имеют по одному

корню, причем если для (1)

- корень 2_0 , то для (2) - 3_0

Значит мы имеем

$$\log_{11} t = -\log_{11} x \Rightarrow x t = 1$$

$$\text{Наша } xy = \frac{xt}{0,5} = 2$$

Ответ: 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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

МФТИ

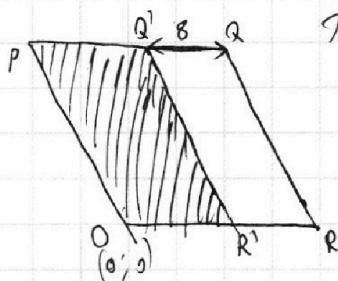
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

6 Точка g дана точка (x_1, y_1) . Найдите все точки (x_2, y_2) , ком. лежат под
условие $\delta(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 48$.

Это очевидно, точки лежат на прямой

$y = -\delta x + (\delta x_1 + y_1 + 48)$, но нужно только удовлетворять условию.

Хорошо, поскольку для многих точек эта прямая попадает в параллелограмм.
Наша задача, "найти", стороны PR и QR параллельны этой прямой



Таким образом, в параллелограмме попадают такие прямые, где (x_1, y_1)

лежащих в этом параллелограмме: $OQ'R'$, где $R' = (9; 0)$

$Q' = (-\delta; 90)$. Теперь пойдем, сколько может
таких прямых удовлетворять параллелограмму OPR .

Ну, где $y_1 : \delta = 10$, где $y_1 / \delta = 15$, значит мы имеем

максимум точек x_1, y_1 где ком $y_1 = \frac{1}{\delta} y_1$, а y_1 / δ в числах это 0 до 90
на 1 больше.

Хорошо, считаем (x_1, y_1) в $PQ'R'O$ макс, что y_1 / δ не 10 спадет на 10?

Конечно (имею нап $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ где них $10 \cdot 10 \cdot 10$)

Потом считаем (x_1, y_1) в $PQ'R'O$ макс, что y_1 / δ не 45 спадет на 9? Конечно

и.e нап $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ где них $45 \cdot 9 \cdot 15$

Окончательный результат $10 \cdot 10 \cdot 10 + 45 \cdot 9 \cdot 15 = 12585$

Ответ: 12585

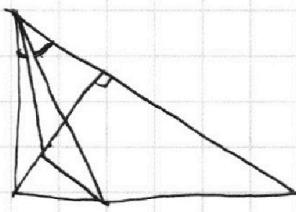
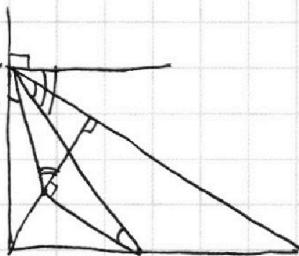
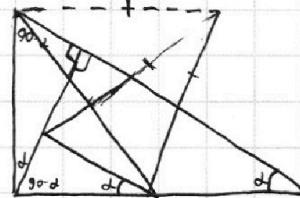
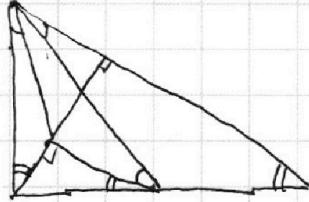
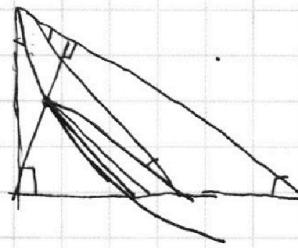
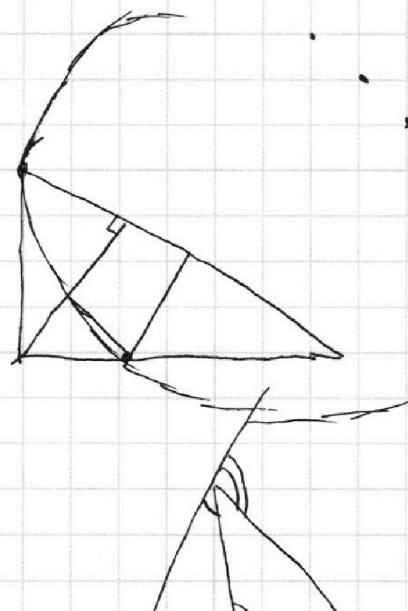
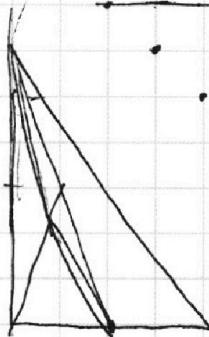
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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 checked="" 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!



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

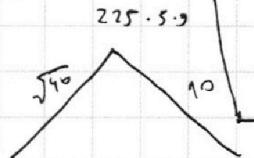
МФТИ



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

$$\begin{array}{l} ab : 2^0 3^{13} 5^{11} \\ bc : 2^{14} 3^{21} 5^{13} \\ ac : 2^{10} 3^{25} 5^{28} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 16 \\ \hline 2560 \end{array}$$

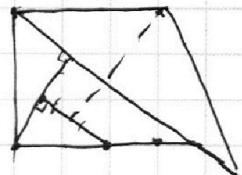
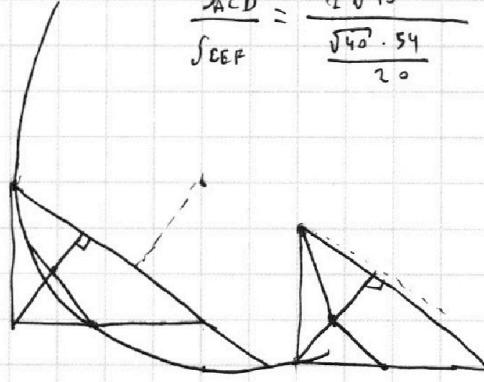


$$\begin{array}{c} \sqrt{40}, \sqrt{54} \\ 10 \quad 10 \end{array}$$

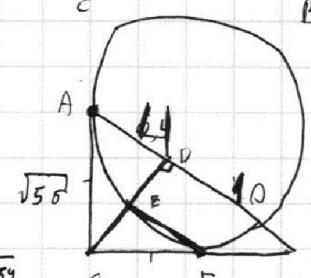
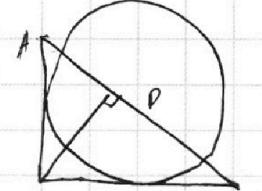
$$S_{ADC} = 2\sqrt{40}$$

$$S_{CEF} = \frac{\sqrt{40} \cdot 54}{20}$$

$$\frac{S_{ACD}}{S_{CEF}} = \frac{2\sqrt{40}}{\frac{\sqrt{40} \cdot 54}{20}} = \frac{40}{54} = \frac{20}{27}$$



$$\begin{array}{r} 20 = 16+2^6 \\ 34 = 25+2^6 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} \checkmark \checkmark \checkmark \\ \times 225 \\ 45 \\ \hline 7125 \\ 900 \\ \hline 10125 \\ +10125 \\ \hline 2560 \\ 12685 \end{array}$$

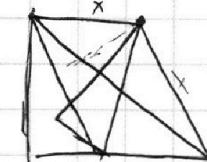
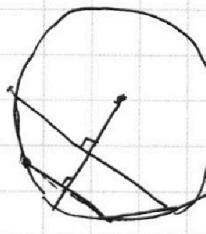
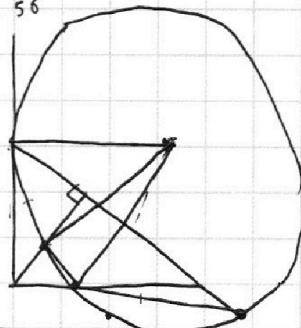
$$\begin{array}{r} \times 14 \\ 14 \\ \hline 56 \\ 14 \\ \hline 196 \\ -115 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$14^2 = 64x(0,4)^2 + 1^2 + 2x^2$$

$$196 = (4)^2 + 10^2 + 2x^2$$

$$80 = 2x^2$$

$$x = \sqrt{40}$$





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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$10 \arccos(\sin x) = 9\pi - 2x$$

$$\sin x = \cos(9\pi - 2x)$$

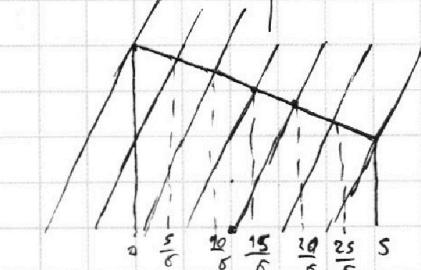
$$(x - \frac{\pi}{2})$$

$$\arccos - [0, 2\pi]$$

$$10x - 5\pi$$

$$10 \left| x - \frac{\pi}{2} \right| = 9\pi - 2x$$

$$x = 4, 5\pi$$



$$\frac{10}{3}$$

$$\frac{11\pi}{2}, \frac{20}{6}$$

$$\frac{5\pi}{2}, 3\frac{1}{3}$$

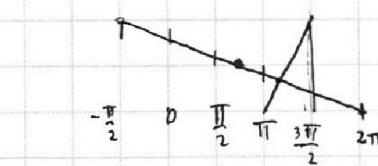
$$3\frac{1}{3}$$

$$\frac{12}{6}\pi - \frac{7}{2}$$

$$1\frac{2}{3}\pi$$

$$\frac{10}{6} - 3$$

$$1\frac{1}{6}\pi - \frac{7}{5}$$



$$-2\frac{4}{5}\pi$$

$$-2\frac{2}{3}\pi$$

$$1\frac{1}{3}\pi = 9\pi - 2 \cdot \left(-2\frac{1}{5}\pi\right)$$

$$-\frac{40}{3}\pi = 9\pi + 4\frac{1}{3}$$

$$13\pi + \frac{2}{3}\pi$$



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!

МФТИ

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

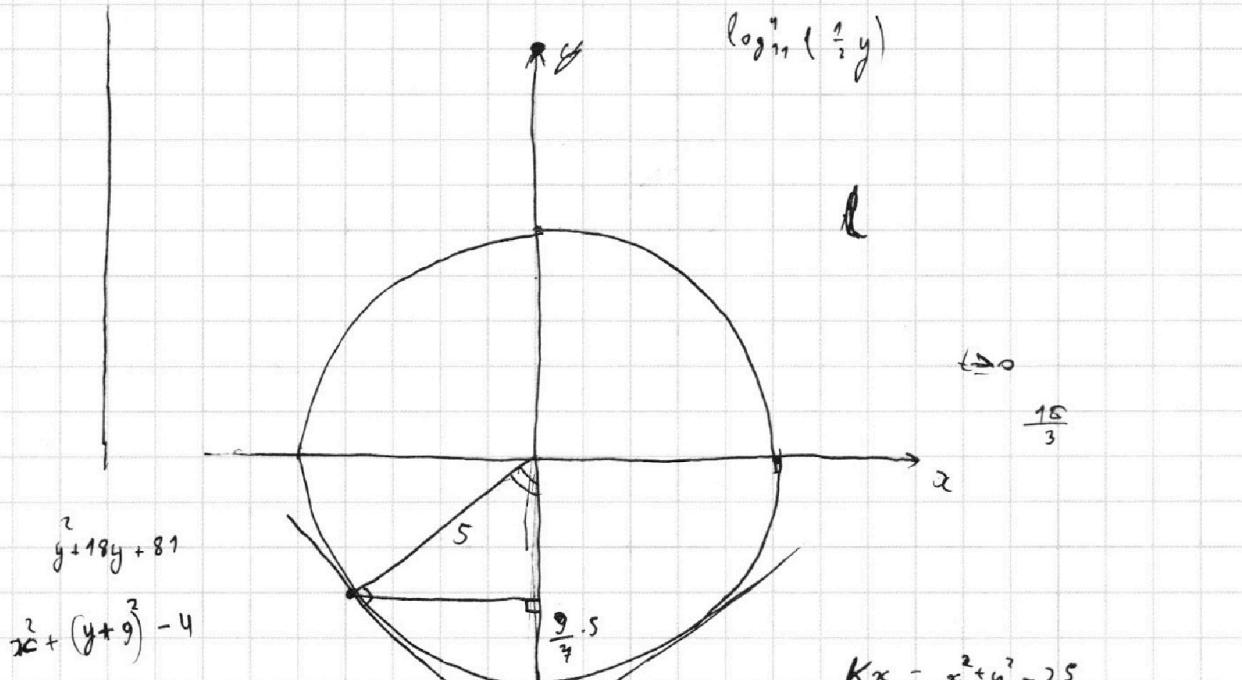
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



$$5x + 5ay = 0$$

$$-\frac{5}{5}x = y \quad \frac{81}{49}$$

$$\log_{11}^4 x - 6 \log_{11} 11 = \log_{11}^3 \frac{1}{121} - 5$$

$$t^5 - 6 = -\frac{2}{3} - 5$$

$$t^5 + 5t - 5 \frac{1}{3} = 0$$

$$t^5 + 5t + 5 \frac{1}{3}$$

$$\log_{11}^4 x - 6 \frac{\log_{11} 11}{\log_{11} x} = \frac{\log_{11} \frac{1}{121}}{\log_{11} x^3} - 5$$

$$\log_{11}^4 x - 6 \frac{1}{\log_{11} x} = -\frac{2}{3 \log_{11} x} - 5$$

$$\log_{11} x = t$$

$$t^4 - 6 \frac{1}{t} = -\frac{2}{3t} - 5 \quad -18 \frac{1}{3t} = -\frac{2}{3t}$$

$$t^4 + \frac{1}{2} = -\frac{13}{32} - 5 \quad +3 \frac{1}{32} = -\frac{13}{32}$$



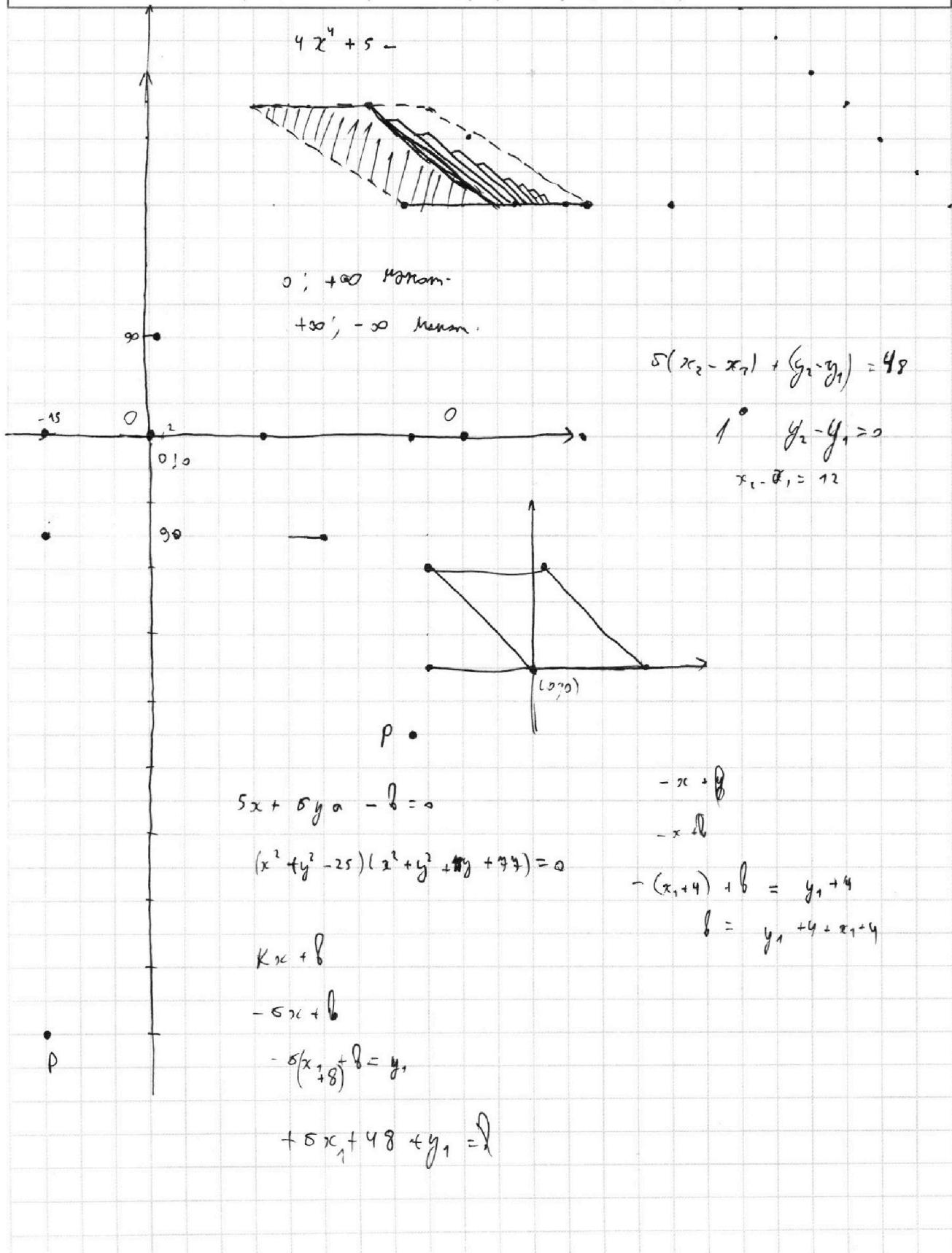
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

МФТИ

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 |
| <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!

6 $5(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 48$ Сократил 5

$(x_2 - x_1) + \frac{y_2 - y_1}{5} = 8$ значит $y_2 - y_1 : 5$

Составим координаты по y в 5 раз ~~и~~ (Но теперь точки сдвинуты по x
и сдвинуты при умножении на 5 раз)

тогда параллограмм имеет $(0,0), (-15, 15), (2, 15), (17, 0)$

и уравнение $(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 8$

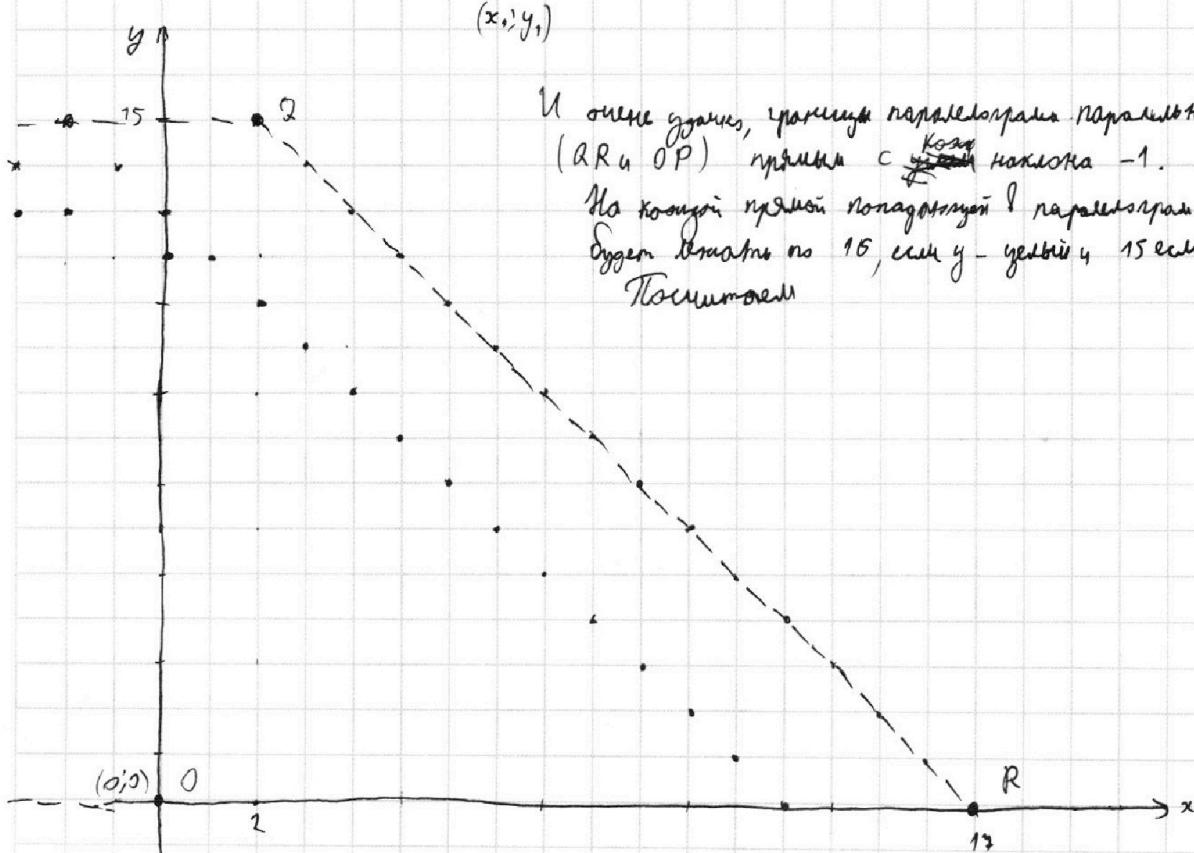
Тогда для точки с координатами (x_1, y_1) подходит только с сдвинутыми
координатами на прямой $y = -x + (x_1 + y_1 + 8)$

$(x_1 + 4, y_1 + 4)$

(x_1, y_1)

И очень удобно, учитывая параллограмма параллелей
(QR и OP) прямая с ~~коэффициентом~~ наклона -1.

На коэйной прямой попадающей в параллограмм
будет лежать по 15, если y - четный и 15 если нет.
Посчитаем





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"/> |

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

МФТИ