



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 11 КЛАСС. Вариант 1

- [4 балла] Натуральные числа  $a, b, c$  таковы, что  $ab$  делится на  $2^9 3^{10} 5^{10}$ ,  $bc$  делится на  $2^{14} 3^{13} 5^{13}$ ,  $ac$  делится на  $2^{19} 3^{18} 5^{30}$ . Найдите наименьшее возможное значение произведения  $abc$ .
- [5 баллов] Дан прямоугольный треугольник  $ABC$ . Окружность, касающаяся прямой  $BC$  в точке  $B$ , пересекает высоту  $CD$ , проведённую к гипотенузе, в точке  $F$ , а катет  $AC$  – в точке  $E$ . Известно, что  $AB \parallel EF$ ,  $AD : DB = 3 : 1$ . Найдите отношение площади треугольника  $ABC$  к площади треугольника  $CEF$ .
- [4 балла] Решите уравнение  $5 \arcsin(\cos x) = x + \frac{\pi}{2}$ .

- [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , для каждого из которых найдётся значение параметра  $b$ , при котором система уравнений

$$\begin{cases} ax + 2y - 3b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 9)(x^2 + y^2 - 12x + 32) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

- [5 баллов] Некоторые числа  $x$  и  $y$  удовлетворяют равенствам

$$\log_3^4 x + 6 \log_x 3 = \log_{x^2} 243 - 8 \quad \text{и} \quad \log_3^4(5y) + 2 \log_{5y} 3 = \log_{25y^2}(3^{11}) - 8.$$

Найдите все возможные значения произведения  $xy$ .

- [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках  $O(0; 0)$ ,  $P(-14; 42)$ ,  $Q(6; 42)$  и  $R(20; 0)$ . 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  $3x_2 - 3x_1 + y_2 - y_1 = 33$ .
- [6 баллов] Данна треугольная пирамида  $SABC$ , медианы  $AA_1, BB_1$  и  $CC_1$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $M$ . Сфера  $\Omega$  касается ребра  $AS$  в точке  $L$  и касается плоскости основания пирамиды в точке  $K$ , лежащей на отрезке  $AM$ . Сфера  $\Omega$  пересекает отрезок  $SM$  в точках  $P$  и  $Q$ . Известно, что  $SP = MQ$ , площадь треугольника  $ABC$  равна 90,  $SA = BC = 12$ .
  - Найдите произведение длин медиан  $AA_1, BB_1$  и  $CC_1$ .
  - Найдите двугранный угол при ребре  $BC$  пирамиды, если дополнительно известно, что  $\Omega$  касается грани  $BCS$  в точке  $N$ ,  $SN = 4$ , а радиус сферы  $\Omega$  равен 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                        |
| <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!

№ 1  
ПОСТУПЛЕНИЕ  $a = 2^{x_1} \cdot 3^{y_1} \cdot 5^{z_1}$ ,  $k$ ,  $k=1$  Т.к. нужно мин значение  
 $abc$ .

$$b = 2^{x_2} \cdot 3^{y_2} \cdot 5^{z_2}$$

$$c = 2^{x_3} \cdot 3^{y_3} \cdot 5^{z_3}$$

↓↓↓ ИХОДНАЯ ИЗ УСЛОВИЯ

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 9 \\ x_2 + x_3 \geq 11 \\ x_1 + x_3 \geq 19 \end{cases}$$

①

$$\begin{cases} y_1 + y_2 \geq 10 \\ y_2 + y_3 \geq 13 \\ y_1 + y_3 \geq 18 \end{cases}$$

②

$$\begin{cases} z_1 + z_2 \geq 10 \\ z_2 + z_3 \geq 13 \\ z_1 + z_3 \geq 30 \end{cases}$$

③

↑↑↑  $x_i$

$$1) 2(x_1 + x_2 + x_3) \geq 42$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 21$$

(лучшее решение)

$$2) 2(y_1 + y_2 + y_3) \geq 42$$

$$y_1 + y_2 + y_3 \geq 21$$

(лучшее решение)

$$\begin{cases} x_2 = 2 \\ x_1 = 7 \\ x_3 = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_3 = 11 \\ y_1 = 7 \\ y_2 = 2 \end{cases}$$

$$3) 2(z_1 + z_2 + z_3) \geq 53, \text{ но } z_1 + z_2 \geq 30 \Rightarrow \min(z_1 + z_2 + z_3) \geq 30$$

ПРОВЕРИМ  $\min(z_1 + z_2 + z_3) = 30$ :

$$\begin{cases} z_2 = 0 \\ z_1 = 13 \\ z_3 = 17 \end{cases}$$

↓

$$a \cdot b \cdot c \geq 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{30}$$

$$\text{Ответ: } 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{30}.$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

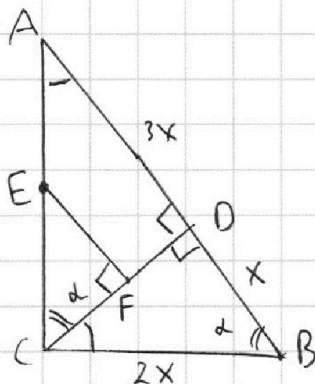


- |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------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

№2



Дано:  $\triangle ABC$  - **п**рямогр.  $\angle$

$EF \parallel AD$

$$\frac{AD}{CB} = \frac{3}{1}$$

$C, E, F \in$  окр-ти  $W$

Найти:  $\frac{\triangle ABC}{\triangle CEF}$

Решение:

$$1. \text{ Пусть } AD = 3x \Rightarrow CR = x$$

$$CP^2 = 3x \cdot x$$

$$CP = \underline{\underline{x\sqrt{3}}} \quad (\text{т.к. } CP \text{ - высота } \triangle \text{ и } PR \text{ - пр. } \triangle)$$

$$CB = \sqrt{x^2 + 3x^2} = 2x \quad (\text{по т. Пифагора в } \triangle CBD)$$

2.  $\angle ABC = \angle ADC$  т.к.  $\triangle ABC$  - **п**рямогр. **т**реугольник,  $CP$  - высота.

$\angle EFC = \angle ADC = 90^\circ$  т.к.  $EF \parallel AD$ .

3.  $\triangle ADC \sim \triangle EFC$  (по **УГЛам**)

$$\frac{\triangle ADC}{\triangle EFC} = k^2 = (\cos \alpha)^2, \text{ где } \alpha = \angle ACD = \angle DBC$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2} \quad (\text{из } \triangle CBD)$$

$$\frac{\triangle EFC}{\triangle ADC} = \frac{x^2 \sqrt{3} \cdot 3}{x^2 \sqrt{3} \cdot 3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{x^2 \sqrt{3} \cdot 3}{8}$$

$$4. \frac{\triangle ABC}{\triangle EFC} = \frac{x\sqrt{3} \cdot 4x}{x^2 \sqrt{3} \cdot 3} = \frac{2x^2 \sqrt{3}}{x^2 \sqrt{3} \cdot 3} = \frac{2}{3}$$

Ответ:  $\frac{16}{3}$ .

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



- |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

МФТИ

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

№ 3

$$5 \arcsin(\cos x) = x + \frac{\pi}{2}$$

$$1) \text{ L.R. } \arcsin z \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow -5 \frac{\pi}{2} \leq x + \frac{\pi}{2} \leq \frac{5\pi}{2} \Rightarrow -3\pi \leq x \leq 2\pi$$

$$5\left(\frac{\pi}{2} - \arcsin(\cos x)\right) = x + \frac{\pi}{2}$$

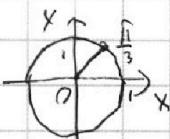
Будем делить предобразование, а потом просят проверить, где все эти неравенства верны:

$$\frac{5\pi}{2} - 5x = x + \frac{\pi}{2}$$

$$6x = 2\pi$$

$$x = \frac{\pi}{3}$$

б)



Все эти неравенства верны, кроме  $x = 0$ . Иначе нет пр. корней.

$$\frac{\pi}{3} \rightarrow \textcircled{1} \quad \frac{2\pi}{3} \rightarrow -5 \cdot \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{3} + \frac{\pi}{2} \text{ и } \textcircled{2}$$

$$\pi \rightarrow -5 \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} - \textcircled{3}$$

$$\frac{4\pi}{3} \rightarrow -5 \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{2} \text{ и } \textcircled{4}$$

$$\frac{5\pi}{3} \rightarrow \frac{5\pi}{6} = \frac{5\pi}{3} + \frac{\pi}{2} \text{ и } \textcircled{5}$$

~~Хорошо, но x + π/2 не является решением~~

~~Хорошо, но x + π/2 не является решением~~

$$1) -5 \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{2} + 2\pi n \rightarrow -5 \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6} + 2\pi n \Rightarrow \text{один корень } x = -\frac{4\pi}{3}$$

$$2) -5 \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} + 2\pi n \rightarrow -5 \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} + 2\pi n \quad \textcircled{6}$$

$$3) -5 \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{2} + 2\pi n \rightarrow -5 \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6} + 2\pi n \Rightarrow \text{один корень } x = \frac{\pi}{3}$$

$$4) \frac{5\pi}{6} = \frac{5\pi}{3} + \frac{\pi}{2} \rightarrow \frac{5\pi}{6} = \frac{17\pi}{6} + 2\pi n \quad \textcircled{7}$$

Одн. кор.:  $-\frac{4\pi}{3}$  и  $\frac{\pi}{3}$ .

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 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!

~ 7

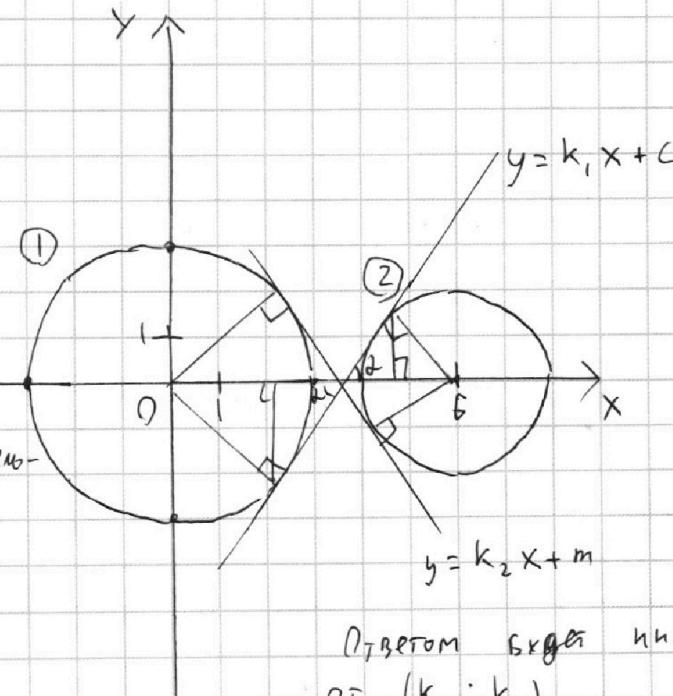
$$\begin{cases} ax + 2y - 3b = 0 \\ (x^2 + y^2 - 9)(x^2 + y^2 - 12x + 36) = 0 \end{cases} \quad \text{1) } \rightarrow \text{ 7 решенија.}$$

$$2) x^2 + y^2 = 3^2 \quad \text{или} \quad (x-6)^2 + y^2 = 2^2$$

$$1) y = \frac{3b - ax}{2} \Leftrightarrow y = \frac{3b}{2} - \frac{ax}{2}$$

↑

$\frac{3b}{2} - \frac{ax}{2} \Rightarrow$  Можно засчитать любую вкругу  $y$  этого подмножества



Найдем  $x$ -координаты точек.

$tg \alpha - ?$

$$y = k_1 x + c$$

$$y = \sqrt{9 - x^2}$$

$$y^2 = \frac{1}{2}(9 - x^2)^2$$

$$y^2 - x^2 = k_1^2 x^2 + c^2 + 2k_1 x c$$

$$x^2(k_1^2 + 1) + x(k_1 c + 2) + c^2 - 9 = 0$$

$$\Delta = 0 = 4k_1^2 c^2 - 4(k_1^2 c^2 - 9k_1^2 + c^2 - 9)$$

$$36k_1^2 + 36 = 4c^2$$

$$9k_1^2 + 9 = c^2$$

Ответом будет интервал  
от  $(k_2; k_1)$ .

\*  $k_2 = -k_1$ , т.к. все сим-

метричны относительно оси  $Ox$ .

Тогда ответ будет  $(-k_1; k_1)$

С

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!

$$y = k_1 x + c$$
$$y = \sqrt{4 - (x-6)^2}$$

$$y' = \frac{1}{2} (4 - (x-6)^2) \cdot 2(x-6)$$

$$4 - (x-6)^2 = k_1^2 x^2 + 2k_1 c x + c^2$$

$$4 - x^2 + 12x - 36 = k_1^2 x^2 + 2k_1 c x + c^2$$

$$x^2 (k_1^2 + 1) + x (2k_1 c - 12) + c^2 + 32 = 0$$

$$\Delta = 0 = 4k_1^2 c^2 - 48k_1 c + 144 - 4(c^2 + 32)(k_1^2 + 1) =$$

$$= 4k_1^2 c^2 - 48k_1 c + 144 - 4c^2 k_1^2 - 4 \cdot 32 k_1^2 - 4c^2 - 32 \cdot 4 =$$

$$= 16 - 48k_1 c - 128k_1^2 - 4c^2 = 0$$

$$\text{Пусть } k_1 = a;$$

$$16 - 48ac - 128a^2 - 4c^2 = 0 \quad | :4$$

$$4 - 12ac - 32a^2 - c^2 = 0$$

$$c^2 + (12a)c + (32a^2 - 4) = 0 \quad + \textcircled{*} \rightarrow 9(a^2 + 1) = c$$

$$81(a^2 + 1)^2 + (12a)(9(a^2 + 1)) + 32a^2 - 4 = 0$$

$$81a^4 + 162a^2 + 81 + 108a^3 + 108a + 32a^2 - 4 = 0$$

$$81(n+1)^2 + 61a^4 + 194a^2 + 108a^3 + 108a + 77 = 0$$

$$4 - 12k_1 c - 128k_1^2 - 4c^2 = 0 \quad \text{и} \quad c^2 = 9k_1^2 + 9$$

При этом получаем  $(-\frac{12k_1}{\sqrt{9k_1^2 + 9}}; \frac{3k_1}{\sqrt{9k_1^2 + 9}})$ .

Через производную:

$$(4 - (x-6))(x-6) = x(9-x^2) \Leftrightarrow (-x^2 + 12x - 32)(x-1) = x(9-x)$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        |
| <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!

$$-x^3 + 12x^2 - 32x + 6x^2 - 82x + 32 \cdot 6 = 2x - x^2$$

$$x^3 + 18x^2 - 113x + 32 \cdot 6 = 0$$

При этом находим  $x_1; y_1$ , получаем в ур-е

$y_1 = kx_1 + c$ , находим  $k$  и пишем ответ  $(-k; k)$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



- |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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

$$\log_3^4 x + 6 \log_x 3 = \log_{x^2} 243 - 3 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \quad 1)$$

$$\log_3^4 (sy) + 2 \log_{sy} 3 = (\log_{2sy^2} (3^4) - 8 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \quad 2)$$

ДЛЗ:  $x > 0$        $y > 0$   
 $x \neq 1$        $y \neq \frac{1}{s}$

$$1) \log_3^4 x + 6 \log_x 3 - \frac{5}{2} \log_x 3 = 8$$

$$\log_3^4 sy + 2 \log_{sy} 3 - \frac{11}{2} \log_{sy} 3 = 8$$

$$\log_3^4 x - \log_3^4 sy = -3,5 (\log_x 3 + \log_{sy} 3)$$

$$(\log_3 x - \log_3 sy)(\log_3 x + \log_3 sy)(\log_3^2 x + \log_3^2 sy) = -3,5 \left( \frac{1}{\log_x 3} + \frac{1}{\log_{sy} 3} \right)$$

1)  $\log_3 x = -\log_3 sy$       итм       $(\log_3 x - \log_3 sy)(\log_3^2 x + \log_3^2 sy) = \frac{-3,5}{\log_3 x \cdot \log_3 sy}$

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

$$xy = \frac{1}{s}$$

$$\log_3 \frac{x}{sy} \cdot (\log_3^2 x + \log_3^2 sy) = \frac{-3,5}{\log_3^2 x + \log_3^2 sy}$$

\*  $\log_a b \cdot \log_b c = \log_a b \cdot \frac{\log_b c}{\log_b a} = \frac{\log_a b \cdot \log_b c}{\log_b a}$

$$(\log_3 x - \log_3 sy)(\log_3^2 x + \log_3^2 sy) = \frac{-3,5}{\log_3 x \cdot \log_3 sy} \quad | \cancel{\log_3 x = \log_3 sy}$$

Пусть  $\log_3 x = a$ ,  $\log_3 sy = b$

$$(a - b)(a^2 + b^2) = -\frac{3,5}{ab} \quad \Leftrightarrow \quad ab \cdot (a - b)(a^2 + b^2) = -3,5$$

Here ne mochit boiti. T.k.  $\frac{ab}{a-b} \geq 0$

DTR, eis  $\frac{1}{5}$ .

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

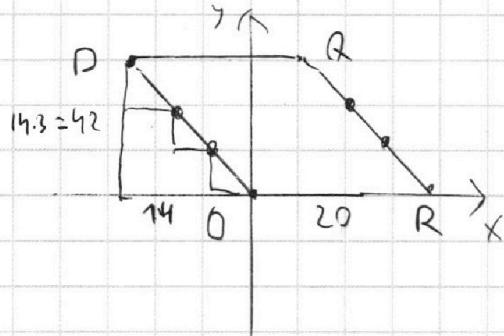
6

МФТИ.



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

~5



Удлинит / убъде за чакът отчегът на 3 въпросът.

(1)  $3(x_2 - x_1) = 33 - (y_2 - y_1)$

~~отсътв.  $x_2 - x_1 = a; y_2 - y_1 = b$~~

~~$3a = 33 - b$~~

~~$b = 3(11 - a)$~~

1)  $a = 0 : b = 33$

2)  $a = 1 : b = 30$

~~Всего 12 варианта~~

~~ii)  $a = 11, b = 0$~~

1)  $x_1 = x_2, y_2 = 33 - y_1$

2)  $x_2 = x_1 - 1, y_2 = 30 - y_1$

$2 + 4 + 16 = 22$

(2)  $14 \cdot 17 = 238 \Rightarrow$  на РО 4 чв. точки.

Расчитаем  $MNQR$ :

на NR лежит 17, на QR 3; на MQ 2  $\Rightarrow$  всего 24

Аналогично В симметрично  $PMNO$  тоже 24

Итого 44 чв. мозг-ти + 2 на MN



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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

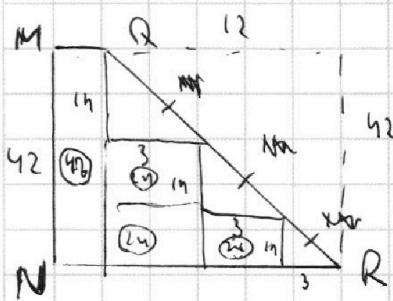
- |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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

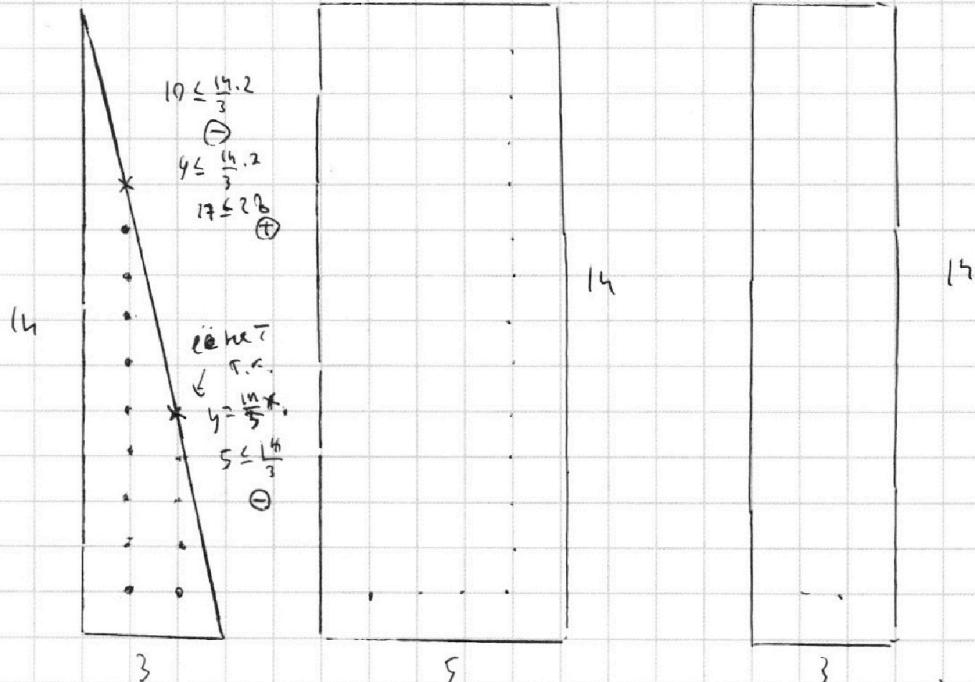
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима.

Pucciniodum BRYOPERMOSUM nigrum (Pycnophyllum) nigrum

MNQR



Hidro Boro } Gggr Pol.



$$\text{Бюджет} = 12 \cdot 4 = \underline{\underline{48}} \text{ к.р.}$$

$$\text{Burgtm} \quad 2 \cdot 12 = 24 \text{ km}$$

$$\text{Битово: } \left( 13 \cdot 3 + 24 \cdot 3 + 48 + 40 + 2 + 26 + 2 + 12 \right) \cdot 2 + 43$$

$\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$   
 (0)      (1)      (0)      (0)      (1)      (01)      (01)      (0)      (0)      MN  
 $\uparrow + 0$

иммострия

$$\begin{aligned} & \underline{(39 + 72 + 46 + 40 + 37 + 45) \cdot 2 + 43} = (192 + 53) \cdot 2 + 43 = 243 \cdot 2 + 43 = \\ & = 486 + 43 = 529 \end{aligned}$$

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!

Всего было ходов:

$$44 + 529 = 573 \quad \text{Клетки} \quad \text{Всего} \quad \text{Бы} \quad \text{Число}$$

43 из них могут быть не все.

$$3(x_2 - x_1) = 33 - (y_2 - y_1) \Leftrightarrow (y_2 - y_1) = 3(11 - (x_2 - x_1)) \Leftrightarrow 3(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 33$$

Всего 12 возможных  $((x_2 - x_1); (y_2 - y_1))$

Мы выбрали 2 клетки из 573

Поэтому число чётных выборов гипотенуз 43 из 60 способами

$$x_2 - x_1 \text{ и } y_2 - y_1 \text{ четные}$$

Нашему числу  $\frac{3}{9}$  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

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!

$$(\log_3 x - \log_3 5y) (\log_3^2 x + \log_3^2 y) = \frac{-3,5}{\log_3 x - \log_3 5y} \quad | .$$
$$\log_3^2 x - \log_3^2 5y + \log_3 x \cdot 5y - \log_3$$

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!

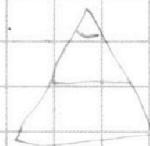
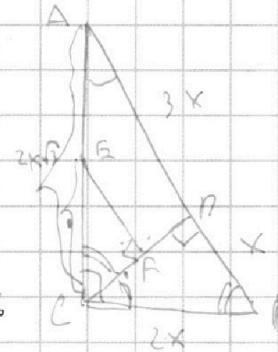
$$y = k_1 x + c$$

$$(k_1 x + c)^2 + y^2 = 9$$

$$(k_1 x + c)^2 = 9 - y^2$$

$$8 + 14 \cdot 4 - 26b + 16b$$

$$y = \sqrt{9 - x^2}$$



$$\frac{CF}{CE} = \frac{x\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{CF}{CE} = \frac{CD}{CA} = 1/2$$

$$\frac{1}{2}$$

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

$$y = k_1 x + c$$

$$y = \sqrt{9 - (x - h)^2}$$

$$9 - (x - h)^2 = k_1^2 x^2 + c^2 + 2k_1 x c$$

$$9 - x^2 = k_1^2 x^2 + c^2 + 2k_1 x c$$

$$5(81 - 24 \cdot 9) = 4(36 - 7)$$

$$5/2$$

$$-135 \cdot 5 = 4 \cdot -31$$

$$x^2 \cdot (k_1^2 + 1) + 2k_1 c \cdot x + c^2 - 9 = 0$$

$$D = 4k_1^2 c^2 - 4(c^2 - 9)(k_1^2 + 1) = 4k_1^2 c^2 - 4(k_1^2 c^2 - 9k_1 + c^2 - 9) =$$

$$4k_1^2 c^2 - 4k_1^2 c^2 + 36k_1 - 4c^2 + 36 = 36(k_1 + 1) - 4c^2 =$$

$$\Rightarrow k_1 + 1 = m^2 \quad 36k_1 + 36 - 4c^2 = 0$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 24 \\ \hline 216 \end{array}$$

$$9k_1 + 9 - 4c^2 = 0$$

$$k_1 = \frac{c^2 - 9}{9}$$

$$16 - 48xy - 128x^2 - 4y^2 = 0$$

$$144 - 128 =$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 18 \\ \hline 12 \\ \hline 36 \\ \hline 216 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 4 \\ \hline 84 \\ \hline 26 \end{array}$$

$$16 \quad 81 \cdot 4 + 12 \cdot 16 + 32 - 4 =$$

$$= 324 - 216 + 32 - 4$$

$$81 \cdot 25 - 24 \cdot 9 \cdot 5 + 32 \cdot 4 - 4 = 0$$

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2}(4x^2) \cdot 2x \\ &= \frac{1}{2}(4x^4) \cdot 2k_1 \end{aligned}$$



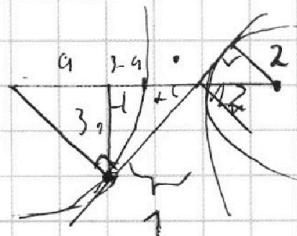
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$x^2 + y^2 \geq 1$$

$$(x-6)^2 + y^2 = 4^2$$

$$x_2^2 + y_0^2 = 4$$

$$9 - 12x + 32 = 0$$

$$y - 12x + 32 = 0$$

$$12x = 41$$

$$12x = 32 + 8$$

$$11x = 4$$

1  
2

$$x = \frac{51}{12}$$

15

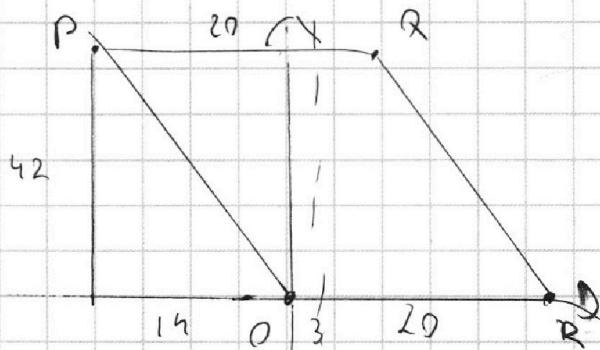
$$x_2^2 + y_2^2 = 9$$

$$\frac{y_0}{x}$$

$$k_4 (g_{0-1}) = 2k_4 +$$

$$x_2^2 + y_2^2 = y$$

$$y = k_1 x + c$$



$$3x_2 - 3x_1 + y_2 - y_1 = 33$$

$$3(x_2 - x_1) + y_2 - y_1 = 33$$

$$3a + b = 35$$

$$3a + b = 33$$

$$b = 33 - 3g$$

$$b = 3(11 - 8a)$$

$$3(x_1 - 3) \neq 3(x_1 + 3)$$

115 \*

33  
42

$$\begin{array}{ll}
 b=33 & u=7 \\
 b=34 & u=1 \\
 b=33 & u=7 \\
 b=30 & u=1 \\
 b= & u= \\
 \} = 9 & u=11
 \end{array}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

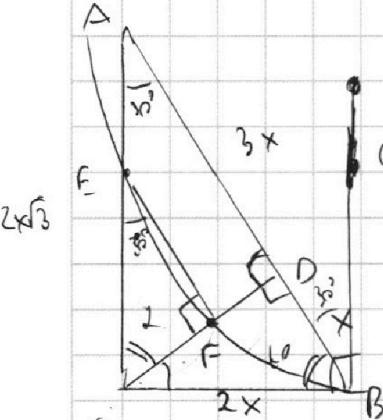
решение которой представлено на странице:



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



$$S_{ABC} = \frac{x\sqrt{3} \cdot 4x}{2} = \frac{2x^2\sqrt{3}}{2} = 2x^2\sqrt{3}$$

$$S_{APC} = \frac{x\sqrt{3} \cdot 3x}{2} = \frac{x^2\sqrt{3} \cdot 3}{2}$$

$$S_{CEF} = \frac{CF \cdot FE}{2} = k \cdot x^2\sqrt{3} \cdot \frac{3}{2}$$

$$\cos \alpha = \frac{CF}{EC}$$

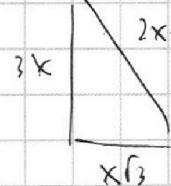
$$\cos \angle = \frac{x}{CB}$$

$$\frac{x}{CB} = \frac{CF}{EC} = \frac{CP}{AC}$$

$$\frac{x}{CB} = \frac{x\sqrt{3}}{2x\sqrt{3}} \Rightarrow \cos \angle = \frac{1}{2}$$

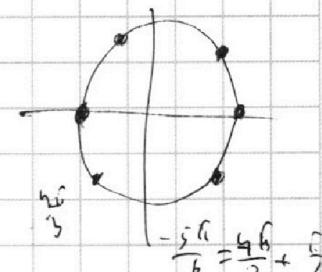
$$\frac{x}{CB} = \frac{1}{2} \quad (CB = 2x \Rightarrow \cancel{A})$$

на Рис:



$$x^2 + (2x)^2 =$$

$$12x^2 = 2x^2\sqrt{3}$$



$$\arcsin(\cos x) = x \frac{\pi}{2}$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq x + \frac{\pi}{2} \leq \frac{\pi}{2} \quad -\frac{3\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

$$x = \arcsin(\cos x) - \frac{\pi}{2}$$

$$-3\pi/2 \leq x \leq \pi/2 \quad \frac{\pi}{2} = 5$$

$$x = \frac{\pi}{2} - \arccos(\cos x) - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} - \arccos(\cos x) = \underline{\underline{\pi/2 - x}}$$

$$x = \frac{\pi}{2} - \pi/2 + x = x$$

$$x = \frac{\pi}{2} - \pi/2 + x = x$$

$$2x = \pi/2 + \pi/2$$

$$x = \pi/2 - \pi/2$$

$$6x = \pi/2 - \pi/2$$

$$5 \cdot \frac{\pi}{2} = 0 \cdot \frac{\pi}{2}$$

$$-3\pi/2 - \pi/2 = \pi/2 \Rightarrow \pi/2$$

$$x = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3}$$

$$5 \cdot \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6}$$

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!

№ 4

$$\begin{aligned} 1) \quad & ax + 2y - 3b = 0 \\ (x^2 + y^2 - 4) \quad & (x^2 + y^2 - 12x + 36) = 0 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 1) \\ 2) \end{array} \right\}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad & x^2 + y^2 = 4 \\ & x^2 + y^2 = 3^2 \\ \hline & \end{aligned} \quad \text{или} \quad \begin{aligned} & x^2 - 12x + 36 + y^2 = 4 \\ & (x-6)^2 + y^2 = 2^2 \\ & \underline{(x-6)^2 + y^2 = 2^2} \end{aligned}$$

$$3) \quad ax + 2y = 3b$$

$$2y = 3b - ax$$

$$y = \frac{3b - ax}{2}$$

5) *переместить в окружность*

$$y = \frac{3b}{2} - \frac{ax}{2}$$

$$y = c - ax \quad , \quad (a \neq 2)$$

$$y \quad ax = c - y$$

$$x = \frac{c-y}{a}$$

$$\left(\frac{c-y}{a}\right)^2 + y^2 = 4$$

$$c^2 - 2yc + y^2 - l^2$$

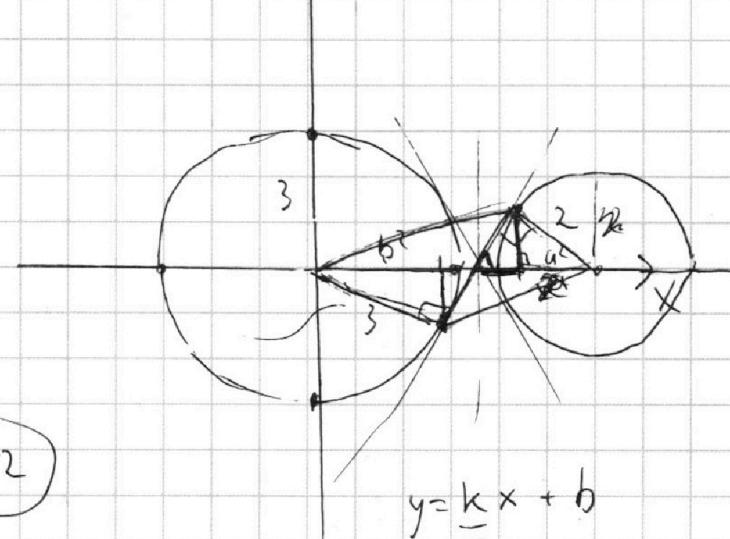
$$\left(\frac{c-y+6}{a}\right)^2 + y^2 = 4$$

$$y^2 - y^2 + 12y + 36 = 4$$

$$12y + 36 = 4$$

$$12y = -32$$

$$y = -\frac{32}{12}$$



$$y = kx + b$$

$$\frac{\sqrt{4-a^2}}{\sqrt{9-b^2}}$$

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

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

$$x = -y \quad \sqrt{4-a^2}$$

$$4-a^2 = a^2 \cdot x$$

$$x = \frac{4-a^2}{a^2}$$

$$b^2 = \frac{\sqrt{4-a^2} \cdot \sqrt{a^2}}{a^2 - a \cdot \sqrt{4-a^2}}$$

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!

$$abc = 2^4 \cdot 3^{11} \cdot 5^{22}$$

$$x+y \geq 19$$

$$y+z \geq 13$$

$$x+z \geq 30$$

$$\min(x+y+z)$$

$$27x \leq 40$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x \geq 3 \\ z \geq 5 \end{array} \right.$$

$$\begin{cases} x=10 \\ y=0 \\ z=13 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1+x_2 \geq 9 \\ x_2+x_3 \geq 14 \\ x_1+x_3 \geq 19 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1+y_2 \geq 10 \\ y_2+y_3 \geq 13 \\ y_3+y_1 \geq 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} z_1+z_2 \geq 10 \\ z_2+z_3 \geq 13 \\ z_3+z_1 \geq 10 \end{cases}$$

$$\min(x+y+z)$$

$$2(x_1+x_2+x_3) \geq 42$$

$$(y_1+y_2+y_3) \geq 33$$

$$z_1+z_2+z_3 \geq 21$$

$$y_1+y_2+y_3 \geq 21$$

$$2^{11}$$

$$x_1=11$$

$$x_2=8$$

$$x_3=14$$

$$z_1=7$$

$$z_2=14$$

$$z_3=10$$

$$2 \frac{1}{2} -$$

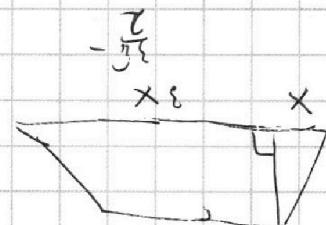
$$x_1 = \frac{29}{15} = \frac{7}{5} + \frac{3}{5}$$

$$y_1 = \frac{9}{15} = \frac{1}{5} + \frac{4}{5}$$

$$= \frac{9}{15} -$$

$$z_1 = \frac{5}{15} = \frac{1}{3} -$$

$$\frac{2}{5} + \frac{4}{5} = \frac{9}{15} -$$



$$\frac{2}{5} = \frac{x}{15} + \frac{y}{15} + \frac{z}{15} + \frac{w}{15}$$

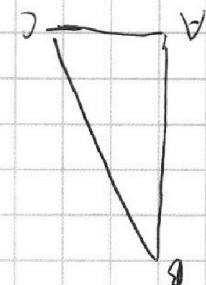
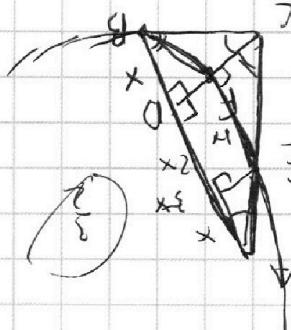
$$\frac{2}{5} = \frac{2x}{15} + \frac{2y}{15} + \frac{2z}{15} + \frac{2w}{15}$$

$$f \cdot h = (B^2)$$

$$\Delta ABC = (3x + y) \cdot LD = 2x \cdot LP$$

$$\Delta CEF = EF \cdot LF$$

$$\frac{\Delta ABC}{\Delta CEF}$$



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!

Черновик

a; b; c

$$ab : 2^9 \cdot 3^{10} \cdot 5^{10}$$

$$a = 2^{x_1} \cdot 3^{y_1} \cdot 5^{z_1}$$

$$bc : 2^{14} \cdot 3^{13} \cdot 5^{13}$$

$$b = 2^{x_2} \cdot 3^{y_2} \cdot 5^{z_2}$$

$$ac : 2^{14} \cdot 3^{13} \cdot 5^{13}$$

$$c = 2^{x_3} \cdot 3^{y_3} \cdot 5^{z_3}$$

$$ab = 2^{x_1+x_2} \cdot 3^{y_1+y_2} \cdot 5^{z_1+z_2} \Rightarrow x_1 + x_2 = 9$$

$$x_1 + x_3 = 19$$

$$y_1 + y_2 = 10$$

$$y_1 + y_3 = 18$$

$$z_1 + z_2 = 10$$

$$z_1 + z_3 = 30$$

$$2(x_1 + x_2 + x_3) = 42$$

$$x_2 + x_3 = 14$$

$$x_1 + x_2 \geq 30$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 21$$

$$y_2 + y_3 = 13$$

$$y_1 + y_2 \geq 17$$

$$z_2 + z_3 = 13$$

$$z_1 + z_2 \geq 13$$

$$x_2 = 2$$

$$2(y_1 + y_2 + y_3) = 41$$

$$(z_1 + z_2 + z_3) = 33$$

30

$$y_1 + y_2 + y_3 = 21$$

$$z_1 + z_2 + z_3 = 30$$

$$\begin{cases} y_3 = 11 \\ y_1 = 7 \\ y_2 = 6 \end{cases}$$

$$z_3 = 20$$

$$z_1 = 13$$

$$z_2 = 13$$

$$z_1 = 7$$

$$z_2 = 0$$

$$z_3 = 1$$

$$abc = 2^{(x_1+x_2+y_1)} \cdot 3^{(y_1+y_2+y_3)} \cdot 5^{(z_1+z_2+z_3)} =$$

$$2(z_1 + z_2 + z_3) = 53$$

$\frac{z_3}{z_1} = 3$

$\frac{z_1}{z_2} = 10$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

$z_3 = 20$

$z_1 = 7$

$z_2 = 13$

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!

~5

243

$$\log_3^4 x + 6 \log_3 x^3 - \frac{5}{2} \log_3 x^3 = \log_3 s_y + 2 \log_3 s_y^3 - \frac{4}{2} \log_3 s_y^3$$

$$\log_3^4 x + 3,5 \log_3 x^3 = \log_3 s_y + -3,5 \log_3 s_y^3$$

$$\log_3^4 x - \log_3 s_y = -3,5 (\log_3 x^3 + \log_3 s_y^3)$$

$$(\log_3 x - \log_3 s_y) (\log_3^2 x + \log_3^2 s_y) = -3,5 \cdot \left( \frac{1}{\log_3 x} \right) \left( \frac{1}{\log_3 s_y} \right)$$

$$\text{Пусть } \log_3 x = a; \log_3 s_y = b:$$

$$\log_3^3 3^{-3,5}$$

$$\text{отс} (a-b)(a+b)(a^2+b^2) = -3,5 \cdot \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$$

$$(a-b)(a+b)(a^2+b^2) = -3,5 \cdot \left( \frac{a+b}{ab} \right)$$

$$\frac{a=-b}{k=1}$$

$$(a-b)(a^2+b^2) = -3,5 \quad a^3 - a^2 b + ab^2 - b^3 = -3,5$$

$$\log_3 x = -\log_3 s_y +$$

$$x=s_y \quad x=\frac{1}{s_y}$$

$$(\log_3 x - \log_3 s_y) (\log_3^2 x + \log_3^2 s_y) = -3,5$$

$$x=s_y \quad x=\frac{1}{s_y}$$

$$x > s_y \Rightarrow \emptyset$$

↓

$$x < s_y$$

$$\log_{ab} \cdot \log_{sb} + \log_{ac} \cdot \log_{bc}$$

$$\log_3 x - \log_3 s_y \cdot \log_3^2 x + \log_3^3 s_y - \log_3^2 s_y \cdot \log_3 x \cdot \frac{1}{\log_3 a} = \frac{1}{\log_3 b}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ



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

$$(\log_3 x - \log_3 5y) (\log_3^2 x + \log_3^2 5y) = -3,5$$

$$(\log_3 x - \log_3 5y)^2 - 2\log_3 x \cdot \log_3 5y$$

$$\log_3 \frac{x}{5y} \cdot \log_3^2 x 5y - \log_3 \frac{x}{5y} \cdot 2 \cdot \log_3 x \cdot \log_3 5y = -3,5$$

$$y \leq \frac{14}{3} x$$

$$5 \leq \frac{14}{3} \cdot 2 = \frac{28}{3} \leq 25 \leq \frac{14}{3}$$

$$\begin{matrix} 3a+6 & 33 \\ \hline b & 1 \end{matrix}$$

$$3,5 \log_3 x^3$$

$$\log_a b \cdot \log_a c$$

$$\log_a b = \log_b a$$

$$\log_a b \cdot \log_b \frac{1}{c}$$

$$\log_b a$$

$$\begin{matrix} 4bb \\ + 43 \\ \hline 529 \end{matrix}$$

$$2^x \cdot 2^y$$

$$\begin{matrix} 1 \\ \log \\ \hline 1 \end{matrix}$$

$$2^x = a$$

$$2^y = b$$

$$\frac{\log_a b \cdot \log_b c}{\log_b a}$$

$$\log_a^2 b \cdot \log_b^2 c$$

$$\log_a b \cdot \log_a c = \log_a b \cdot \frac{\log_a c}{\log_b a} = \log_a^2 b + \log_b c$$

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

$$\begin{matrix} a+b \\ ab \end{matrix}$$

$$y = -\frac{1}{14}$$

α

$$\sqrt{m^2 - 4n} (m^2 - 4n) = -\frac{3,5}{n}$$

$$(a-b)^2 = (a+b)^2 + 4n$$

$$y = \frac{14}{3} = 4\frac{2}{3}$$

$$a-b = \sqrt{m^2 + 4n}$$

$$\begin{matrix} (m^2 - 4n) (m^2 - 4n) \\ \hline n^2 \end{matrix} = \frac{3,5^2}{4n^2}$$

$$\begin{matrix} x=2 \\ y=5 \end{matrix}$$

— — — — —

— — — — —