



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 2



1. [4 балла] Натуральные числа  $a, b, c$  таковы, что  $ab$  делится на  $2^7 3^{11} 5^{14}$ ,  $bc$  делится на  $2^{13} 3^{15} 5^{18}$ ,  $ac$  делится на  $2^{14} 3^{17} 5^{43}$ . 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  $AB \parallel EF$ ,  $AB : BD = 1,3$ . Найдите отношение площади треугольника  $ACD$  к площади треугольника  $CEF$ .

3. [4 балла] Решите уравнение  $5 \arccos(\sin x) = \frac{3\pi}{2} + x$ .

4. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , для каждого из которых найдётся значение параметра  $b$ , при котором система уравнений

$$\begin{cases} x + 3ay - 7b = 0, \\ (x^2 + 14x + y^2 + 45)(x^2 + y^2 - 9) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

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

$$\log_7^4(6x) - 2 \log_{6x} 7 = \log_{36x^2} 343 - 4, \quad \text{и} \quad \log_7^4 y + 6 \log_y 7 = \log_{y^2} (7^5) - 4.$$

Найдите все возможные значения произведения  $xy$ .

6. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках  $O(0;0)$ ,  $P(-17;68)$ ,  $Q(2;68)$  и  $R(19;0)$ . 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  $4x_2 - 4x_1 + y_2 - y_1 = 40$ .
7. [6 баллов] Дана 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 60,  $SA = BC = 10$ .

а) Найдите произведение длин медиан  $AA_1$ ,  $BB_1$  и  $CC_1$ .

б) Найдите двугранный угол при ребре  $BC$  пирамиды, если дополнительно известно, что  $\Omega$  касается грани  $BCS$  в точке  $N$ ,  $SN = 3$ , а радиус сферы  $\Omega$  равен 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!

№ 1

$$\begin{aligned}
 a &= 2^4 \cdot 3^{11} \cdot 5^{74} & a^2 b^2 c^2 &= 2^{34} \cdot 3^{43} \cdot 5^{86} \rightarrow \text{неприводимая дробь } a^2 b^2 c^2; ac \\
 b &= 2^{13} \cdot 3^{75} \cdot 5^{78} & a^2 c^2 &= 2^{28} \cdot 3^{39} \cdot 5^{86}, \text{ значит } a^2 b^2 c^2 = 5^{86} \\
 c &= 2^{14} \cdot 3^{77} \cdot 5^{43} & a^2 b^2 c^2 &= 2^{34} \cdot 3^{43} \cdot 5^{86}, \text{ так как } a^2 b^2 c^2
 \end{aligned}$$

каноническая, значит и их произведение

должно быть каноническим, значит

$$a^2 b^2 c^2 = 2^{34} \cdot 3^{43} \cdot 5^{86} \text{ (так как если бы были и другие}$$

простые  $43$  на  $3$ , то получили, что произведение

канонических чисел, равно каноническому

числу, умноженному на  $\sqrt{3}$ , ~~или~~  <sup>$44$</sup>  или

упрощаем, так как можно вынести  $3$  из

$$43 \cdot 3^{44} \cdot 3^{43} \cdot 3^3$$

$$4 b c = 2^{72} \cdot 3^{22} \cdot 5^{43} \rightarrow a b c \text{ имеет вид } 2^x \cdot 3^y \cdot 5^z,$$

значит множители  $a b c$  и есть это число.

Рассмотрим пример множителя

$$a = 2^4 \cdot 5^{20} \cdot 3^4 \quad a b = 2^{72} \cdot 3^{20} \cdot 5^{71} \cdot 3^{74}$$

$$b = 2^3 \cdot 5^0 \cdot 3^5 \quad b c = 2^{13} \cdot 3^{15} \cdot 5^{23} \cdot 3^{75} \cdot 5^{78}$$

$$c = 2^{90} \cdot 3^{70} \cdot 5^{23} \quad a c = 2^{74} \cdot 3^{72} \cdot 5^{43} \cdot 3^{77} \cdot 5^{43}$$

$$a b c = 2^{77} \cdot 3^{22} \cdot 5^{43} \quad \text{Ответ: } 2^{77} \cdot 3^{22} \cdot 5^{43}$$

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"/>



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

№ 2 *выполнено*

Каждым изобразим *выполнено*

треугольников  $\triangle ABC$  и  $\triangle AED$ ,  $k = \frac{BC}{AC} = \frac{1}{\sqrt{0,3}} =$

$$= \frac{\sqrt{0,3}}{0,3}$$

~~Каждым изобразим треугольников  $\triangle ABC$  и  $\triangle AED$ ,  $k = \frac{BC}{AC} = \frac{1}{\sqrt{0,3}} =$~~   
 ~~$\frac{\sqrt{0,3}}{0,3}$~~

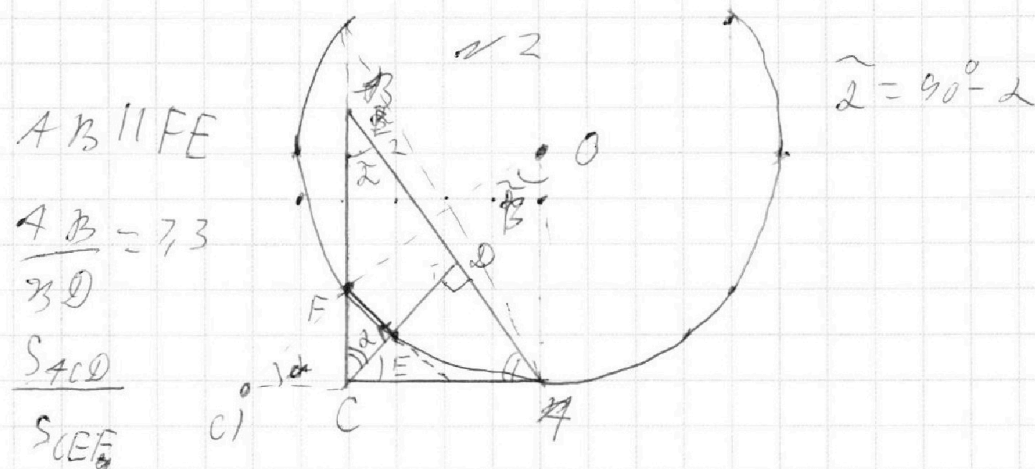
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$\angle CEF = \angle CDB$ , так как соответственные углы параллельных прямых.

$\triangle CDB \sim \triangle ADC \sim \triangle ABC$  по свойствам высот в прямоугольном треугольнике.

$\triangle CEF \sim \triangle CDB$  по двум углам.

$\triangle CEF \sim \triangle CDB$  по двум углам.

$$AB = 7,3 BD \quad BD + DA = 7,3 BD$$

$$AB = BD + DA \quad DA = 0,3 BD$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{CD}{BD} \quad ; \quad \text{tg } \alpha = \frac{DA}{CD} \quad \frac{CD}{BD} = \frac{DA}{CD} \quad | \cdot (CD \cdot BD)$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{0,3 BD \sqrt{0,3}}{BD} = \sqrt{0,3} \quad CD^2 = DA \cdot BD$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{AC}{BC} \quad AC = BC \sqrt{0,3} \quad CD^2 = 0,3 BD^2$$

Заменим переменные  $CD = BD \sqrt{0,3}$

$$AB^2 = BC^2 + AC^2 \quad 7,3 BD^2 = 7,3 BC^2 \quad AC = \sqrt{0,39} BD$$

$$AB^2 = 0,3 BC^2 + BC^2 \quad BC = \sqrt{7,3} BD$$

$$AB^2 = 7,3 BC^2$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7



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



N3

$$5 \sin \cos(\sin x) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$\sin x = \cos\left(\frac{\pi - x}{2}\right)$$

Определим

$$5 \sin \cos(\cos(\frac{\pi - x}{2})) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$0 \leq \frac{3\pi}{2} + x \leq 5\pi$$

Размножим синусы, косинус

$$-\frac{3\pi}{2} \leq x \leq \frac{7\pi}{2}$$

$$\frac{\pi - x}{2} \in [2\pi k; \pi + 2\pi k]$$

$$\Rightarrow \frac{x - \pi}{2} \in [0; \pi]$$

$$5\left(\frac{\pi - x}{2}\right) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$\frac{\pi - x}{2} \in [-4\pi; -3\pi]$$

$$\frac{5\pi}{2} - 5x = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$2\pi = 6x$$

$$5\left(4\pi + \frac{x - \pi}{2}\right) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$x = \frac{\pi}{3} \rightarrow \text{не подходит}$$

$$20\pi + \frac{5x - 5\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$21\pi = 6x$$

$$\frac{x - \pi}{2} \in [-2\pi; -\pi]$$

$$x = \frac{27\pi - 4\pi}{6} = \frac{23\pi}{6}$$

$$5\left(2\pi + \frac{\pi - x}{2}\right) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$\frac{\pi - 23\pi}{2} = -3\pi \rightarrow \text{не подходит}$$

$$10\pi + \frac{5\pi - 5x}{2} = \frac{3\pi}{2} + x$$

Клики в формуле еще больше  
умножим на произвольное  
 $x$ , то значение  $x$  будет увеличиваться  
и выйдет за ОДЗ.

$$6x = 10\pi + \pi$$

$$x = \frac{11\pi}{6}$$

$$\text{Таким образом } \frac{\pi - x}{2} \in [2\pi; 3\pi]$$

$$\frac{\pi}{2} - \frac{11\pi}{6} = -\frac{8\pi}{6} \rightarrow \text{не подходит}$$

$$5\left(\frac{\pi - x - 2\pi}{2}\right) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$\frac{\pi + 3\pi}{2} = 2\pi \rightarrow \text{не подходит}$$

$$\frac{5\pi}{2} - 10\pi - \frac{3\pi}{2} = 6x$$

$$6x = -9\pi \Rightarrow x = \frac{-3\pi}{2}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7



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



*и 3 (проверим)*

Если мы еще увеличим параметр, то  
α станет еще меньше, а значит войдем в ОДЗ.

$$\text{Пусть } \frac{\pi - \alpha}{2} \in [-\pi + 2\pi k; \cancel{0} + 2\pi k]$$

$$\frac{\pi - \alpha}{2} \in [-\pi; \cancel{0}]$$

$$\frac{\pi - \alpha}{2} \in [-3\pi; -2\pi]$$

$$5\left(-\frac{\pi - \alpha}{2}\right) = \frac{3\pi}{2} + \alpha$$

$$5\left(\frac{2\pi + \pi - \alpha}{2}\right) = \frac{3\pi}{2} + \alpha$$

$$\frac{5\pi}{2} + 5\alpha = \frac{3\pi}{2} + \alpha$$

$$5\alpha - 10\alpha - 5\frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} + \alpha$$

$$4\alpha = 14\pi$$

$$4\alpha = 4\pi$$

$$\alpha = \pi \rightarrow \text{не подходит}$$

$$\alpha = \frac{14\pi}{2} \rightarrow \text{не подходит}$$

$$\frac{\pi - \alpha}{2} \in [\pi; 2\pi]$$

$$5\left(-\left(\frac{\pi - \alpha}{2} - 2\pi\right)\right) = \frac{3\pi}{2} + \alpha$$

$$70\pi + 5\alpha - 5\frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} + \alpha$$

$$4\alpha = 4\pi - 70\pi$$

$$4\alpha = -6\pi$$

$$\alpha = -\frac{3\pi}{2} \rightarrow \text{не подходит}$$

α войдет в ОДЗ.

Ответ:  $\alpha = \frac{\pi}{5}$ ;  $\alpha = \frac{12\pi}{5}$ ;  $\alpha = \frac{2\pi}{2}$ ;  $\alpha = \frac{3\pi}{2}$ ;  $\alpha = \pi$

*не подходит  
не подходит!  
не подходит, войдет  
α войдет в ОДЗ*

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!



2 ч упростим

~~$x = -\frac{27a}{3a} + \frac{27b}{3a}$~~

$x = -3ay + 27b \rightarrow$  упростим уравнение, где  $27b$  - конст  
переменная с  $0 \cdot x + a - 3a \rightarrow$  упростим уравнение  
уравнение  $\frac{1}{2}$  от  $y$ .

~~Вопрос: почему  $27b$  - конст?~~

~~Упростим уравнение на упростим~~  
случае, которое будет упрощено

Найдем угол наклона касательной

$a, \tan \alpha = -3a$

$$\sin \alpha = \frac{3}{4b} \quad \cos \alpha = \frac{27a}{27a - 27b} = \frac{6a}{27a - 27b}$$

~~$\tan \alpha = \frac{3}{4b}$~~

$$-3a = \frac{3}{4b \cdot 6a} = \frac{3}{27a - 27b}$$

$$-3a = \frac{(27a - 27b)^3}{4b \cdot 6a}$$

Почему так?  
тогда  $a < 0$

$$-42a^2 b = 27a - 27b$$

$$42a^2 b + 27a - 27b = 0 \quad | : b$$

$$42a^2 = 4 - \frac{27a}{b}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7



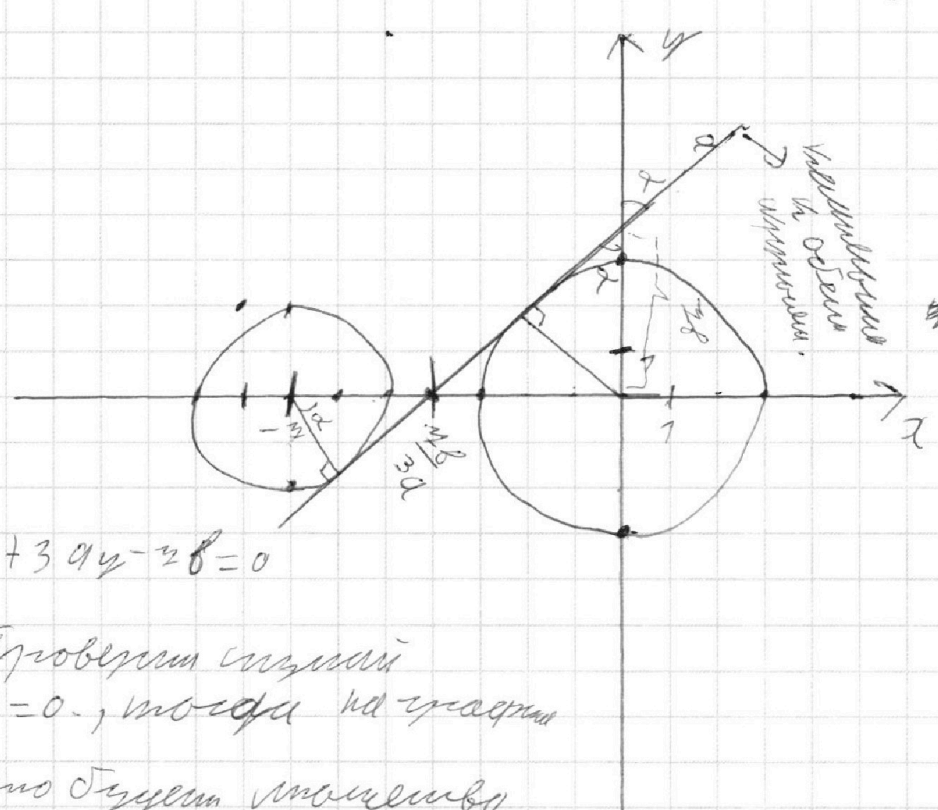
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\begin{cases} x + 3ay - 2b = 0 \\ (x^2 + 74x + 4y^2 + 45)(x^2 + y^2 - 9) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + 74x + 4y^2 + 45 = 0 \\ x^2 + y^2 - 9 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 74x + 49 + 4y^2 = 4 \\ x^2 + y^2 = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x + 37/2) + y^2 = 4 \\ x^2 + y^2 = 9 \end{cases}$$

Относительно  $x$  и  $y$   
в точке  $(-4, 0)$   
и радиусом 2.  
↓  
Относительно  $x$  и  $y$   
в точке  $(0, 0)$   
и радиусом 3.



$$x + 3ay - 2b = 0$$

Положим  $a \neq 0$ , тогда на графике

это будет точка касания  
прямой и окружности  
 $O_1$  - единственное  
решение, но прямая  
еще пересечется с  $O_2$  окружностью, но единственное  
решение  $\parallel O_1$ , но тогда требуется

$a = 0$  не выполняется  
 $3ay = -x + 2b \mid : 3a \ a \neq 0$



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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ**

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



№5

023

$$\log_2^4(6x) - 2 \log_2^4 6x = \log_2^4 \frac{3 \cdot 3 - 4}{36^2}$$

270

$$6x = t$$

470

471

476

$$\log_2^4 \frac{t}{6} + 6 \log_2^4 \frac{t}{6} = \log_2^4 (3^3) - 4$$

$$\log_2^4 (t) - 2 \log_2^4 (4) = \log_2^4 (3^3) - 4$$

$$\log_2^4 t = \frac{3}{2} \log_2^4 (4) + 2 \log_2^4 (4) - 4$$

$$\log_2^4 t = \frac{7}{2} \log_2^4 (4) - 4$$

$$\log_2^4 4 = \frac{5}{2} \log_2^4 (2) - 6 \log_2^4 (2) - 4$$

$$\log_2^4 4 = -\frac{7}{2} \log_2^4 (2) - 4$$

Поэтому имеем

$$\log_2^4 4 = -\frac{7}{2} \log_2^4 (2) - 4$$

$$\log_2^4 t = \frac{7}{2} \log_2^4 (4) - 4$$

⇓

$$\log_2^4 t - \log_2^4 4 = \frac{7}{2} (\log_2^4 (2) + \log_2^4 (2)) = (\log_2^4 t + \log_2^4 4) \cdot$$

$$\cdot (\log_2^4 t - \log_2^4 4) (\log_2^4 t + \log_2^4 4) = \log_2^4 (t \cdot 4) (\log_2^4 \frac{t}{4}) \cdot$$

$$\cdot (\log_2^4 t + \log_2^4 4)$$

$$\log_2^4 (2) + \log_2^4 (2) =$$

$$\log_2^4 (4) + \log_2^4 (4)$$

$$= \frac{1}{\log_2^4 t} + \frac{1}{\log_2^4 4}$$

$$= \frac{\log_2^4 (4) + \log_2^4 (t)}{\log_2^4 (4) \log_2^4 (t)}$$

$$= \frac{\log_2^4 (t \cdot 4)}{\log_2^4 (4) \log_2^4 (t)}$$

$$\log_2^4 t - \log_2^4 4 =$$

$$= (\log_2^4 t - \log_2^4 4) \cdot$$

$$\cdot (\log_2^4 t + \log_2^4 4) =$$

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!



*используем*

$\log_2 t + \log_2 y$

$$\log_2(ty) \log_2\left(\frac{t}{y}\right) (\log_2^2 t + \log_2^2 y) = \frac{\log_2(ty)}{\log_2 t \log_2 y}$$

$$\log_2 t \neq 0 \text{ (MOD 3)}; \log_2 y \neq 0 \text{ (MOD 3)}$$

$$\log_2(ty) (\log_2\left(\frac{t}{y}\right) \log_2 t \log_2 y (\log_2^2 t + \log_2^2 y) - 7) = 0$$

$$\log_2(ty) = 0 \text{ или } \log_2\left(\frac{t}{y}\right) \log_2 t \log_2 y (\log_2^2 t + \log_2^2 y) = 7$$

$$\log_2(ty) = 0 \Rightarrow ty = 7 (\log_2 t - \log_2 y) \log_2 t \log_2 y$$

$$8xy = 7 \cdot (\log_2^2 t + \log_2^2 y) = 7$$

$$xy = \frac{7}{8} \text{ — это целочисленный смысл}$$

Проверим

$$x = \frac{7}{6y}$$

$$-\frac{7}{2} \log_2\left(\frac{7}{2}\right) - 4 > 0 \Leftrightarrow \frac{7}{2} - 4 > 0$$

$$\frac{7}{2} \log_2\left(\frac{7}{2}\right) - 4 > 0 \Leftrightarrow \frac{7}{2} \log_2\left(\frac{7}{2}\right) > 4$$

$$\log_2 t > 0$$

$$\log_2 y < 0$$

$$\log_2 y = -\frac{7}{2} \log_2\left(\frac{7}{2}\right) - 4$$

$$\log_2\left(\frac{7}{2}\right) = +\frac{7}{2} \log_2\left(\frac{7}{2}\right) - 4$$

$$\log_2 y = -\frac{7}{2} \log_2\left(\frac{7}{2}\right) - 4 \text{ — работает; } x = \frac{7}{6y} \text{ — возможно.}$$

Ответ:  $xy = \frac{7}{6}$

$$\log_2 t = a > 0$$

$$\log_2 y = b < 0$$

$$(a-b) \sqrt{a} \sqrt{b} (a^2 + b^2) = 7, \text{ значит это произведение}$$

$\sqrt{0}$      $\sqrt{0}$      $\sqrt{0}$   
 или так  $b < 0$

Если  $a$  и  $b$  — целые, значит по модулю равно 1

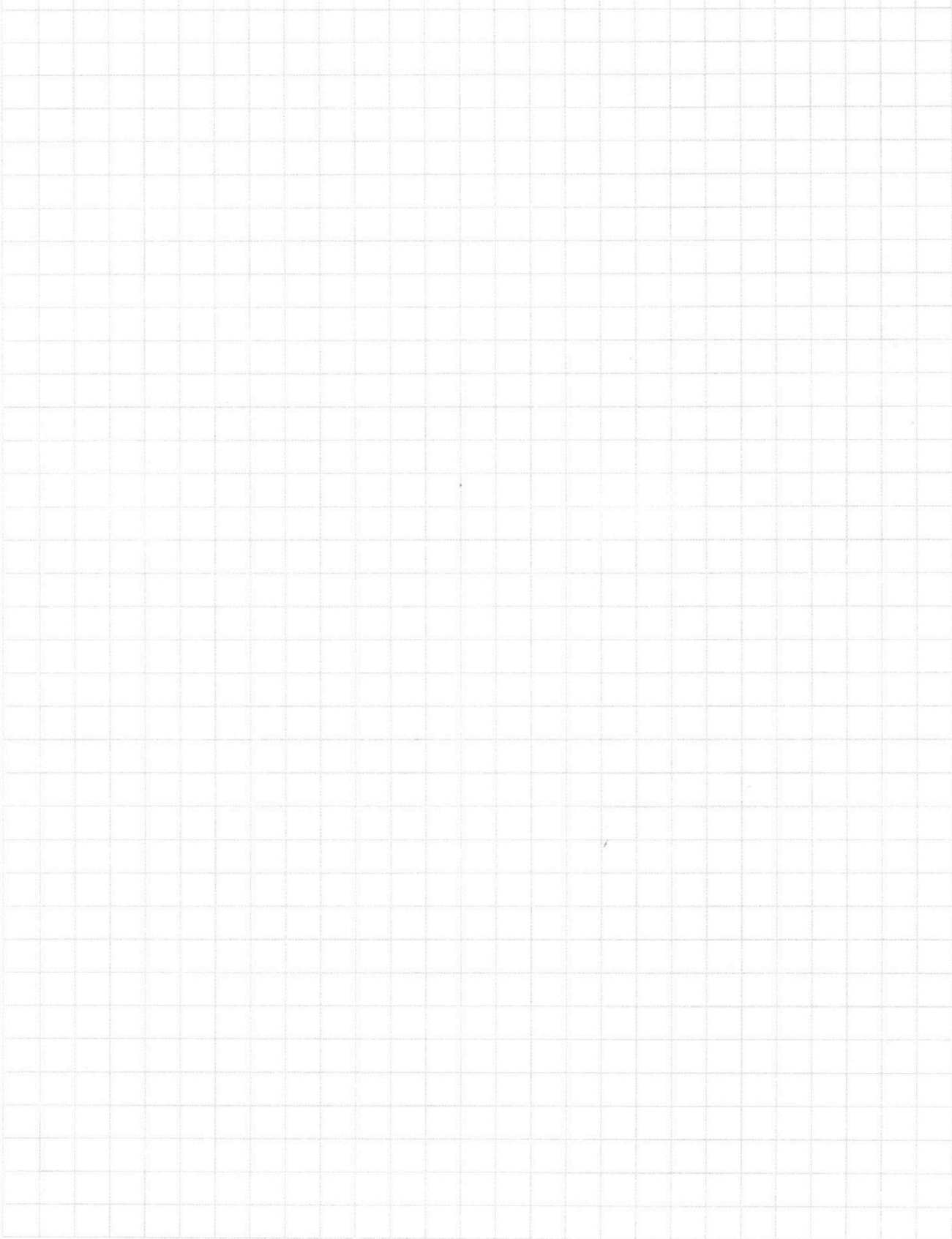


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.  
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

**МФТИ**

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

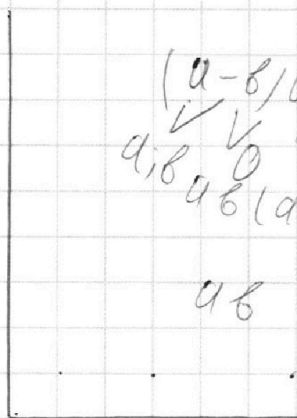


~~2~~  $\psi = \psi'(x_0)(x-x_0) + f(x_0)$

$t_{\text{ср}} = \frac{CD}{BD}$

$t_{\text{ср}} = \frac{4D}{CD}$

$\frac{\pi}{2}$



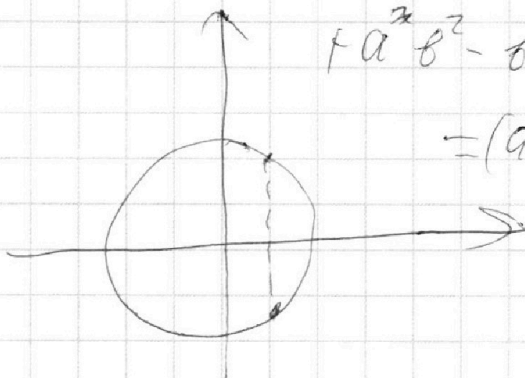
$(a-b)ab(a^2+b^2) = 1$   
 $ab(a^2+ab+b^2) = 1$

$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$

$+ a^2b^2 - ba^2 =$

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

$+(a-b)ab$



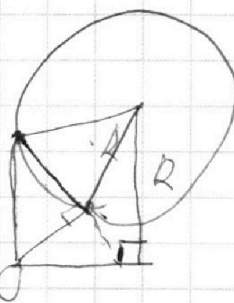
$a^2 + b^2$

$(a-b)(a^2 + ab + b^2) + (b-a)ab = 1$   
 $4b$

$\frac{7}{2} \log_4(3) - 4 > 0$

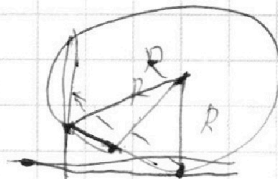
$\log_4(3) > \frac{8}{7} + \frac{8}{7} = \frac{16}{7} > 2, 2ab$

$\log_4(4) > \frac{7}{8} \frac{1}{\log_4 4} > \frac{8}{7}$



$\frac{7}{2} \log_4(3) - 4 > 0 \quad \frac{7}{8} > \log_4(4) > \frac{7}{8}$

$\log_4(3) \leq \frac{8}{7}$



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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

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

$$\begin{array}{r} + 77 \\ 75 \\ 73 \\ \hline + 28 \\ 75 \\ \hline 43 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 78 \\ 74 \\ \hline + 32 \\ 43 \\ \hline 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2 \\ abc : 2 \\ 2 \\ b = 2^6 \end{array}$$

$$a = 2^7$$

$$b = 2^3$$

$$c = 2^8$$

$$c = 2^8$$

$$a = 2^4$$

$$b = 2^8$$

$$a = 2^4$$

$$c = 2^{10}$$

$$b = 2^8$$

$$a^2 = 2^{28}$$

$$b = 5^0$$

$$b = 3^5$$

$$b = 2^8$$

$$d = 5^{20}$$

$$c = 3^{20}$$

$$c = 5^{23}$$

$$a = 3^8$$

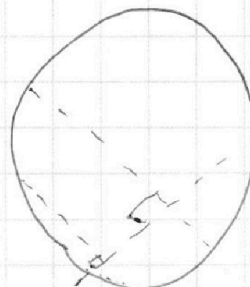
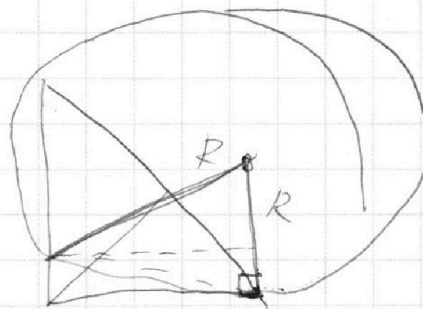
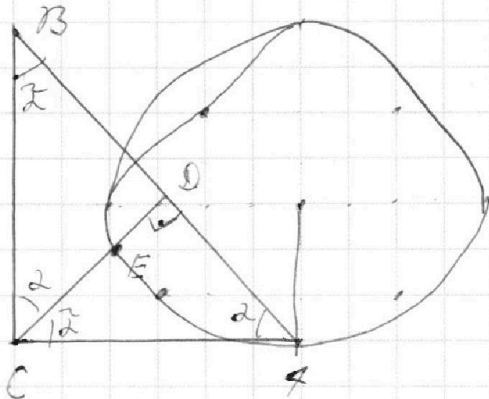
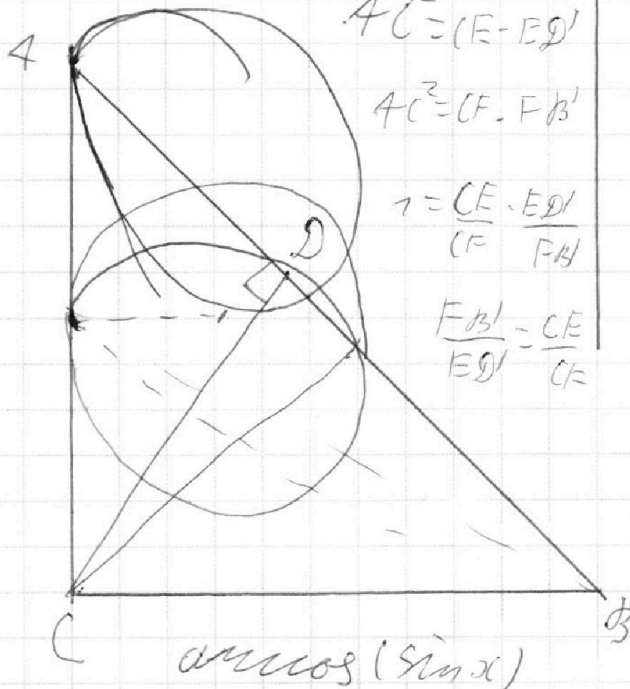
$$a = 2^4 \cdot 5^{20}$$

$$AC^2 = (E - ED')$$

$$AC^2 = (CF - FB')$$

$$r = \frac{CE \cdot ED'}{CF \cdot FB'}$$

$$\frac{FB'}{ED'} = \frac{CE}{CF}$$



$$\sin x = \frac{\cos x - r}{2}$$