



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] Дана 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 пирамиды 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, $SA = BC = 20$.
- а) Найдите произведение длин медиан AA_1 , BB_1 и CC_1 .
- б) 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!



~~abc = 2^18 3^30 5^28~~

$$\begin{aligned} ab &: 2^6 3^{13} 5^{11} \\ bc &: 2^{14} 3^{21} 5^{13} \\ ac &: 2^{16} 3^{25} 5^{23} \end{aligned}$$

2, 3, 5 - взаимно простые $\Rightarrow abc: 2^{16} 3^{25} 5^{23}$

$$abc = k \cdot 2^x 3^y 5^z, \text{ где } k \in \mathbb{N}, k \not\equiv 2, 3, 5$$

Если мы найдем ^{такое} число abc, в котором $k \neq 1$, то мы можем поделить его на k (поделить a, b, c на множители, отличные от 2, 3, 5) и получить меньшее число, удовлетворяющее условию $\Rightarrow k=1$.
Пусть $a = 2^{x_1} 3^{y_1} 5^{z_1}$, $b = 2^{x_2} 3^{y_2} 5^{z_2}$, $c = 2^{x_3} 3^{y_3} 5^{z_3}$.

$x_1 + x_2 + x_3 = x$	$x_1 + x_2 \geq 6$	$y_1 + y_2 \geq 13$	$z_1 + z_2 \geq 11$
$y_1 + y_2 + y_3 = y$	$x_1 + x_3 \geq 16$	$y_2 + y_3 \geq 21$	$z_2 + z_3 \geq 13$
$z_1 + z_2 + z_3 = z$	$x_2 + x_3 \geq 14$	$y_1 + y_3 \geq 25$	$z_1 + z_3 \geq 28$
$x_1 + x_2$	$2(x_1 + x_2 + x_3) \geq 6 + 16 + 14$	$2y \geq 13 + 21 + 25$	$2z \geq 11 + 13 + 28$
	$2(x_1 + x_2 + x_3) \geq 36$	$2y \geq 59$	$2z \geq 52$
	$2x \geq 36 \Rightarrow x \geq 18$	$y \geq 30$	$z \geq 26$

Т.о. $abc \geq 2^{18} 3^{30} 5^{28}$

Приведем пример, $abc = 2^{18} \cdot 3^{30} \cdot 5^{28}$

$x_1 = 4, x_2 = 2, x_3 = 12$; $y_1 = 8, y_2 = 5, y_3 = 17$; $z_1 = 11, z_2 = 0, z_3 = 17$

$$\begin{aligned} a &= 2^4 3^8 5^{11} \\ b &= 2^2 3^5 5^0 \\ c &= 2^{12} 3^{17} 5^{17} \end{aligned}$$

~~abc = 2^18 3^30 5^28~~

~~abc = 2^18 3^30 5^28~~

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

Ответ: $2^{18} 3^{30} 5^{28}$

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!



$$\begin{aligned} ab &: 2^6 \cdot 3^{13} \cdot 5^{11} \\ bc &: 2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{13} \\ ac &: 2^{10} \cdot 3^{25} \cdot 5^{28} \end{aligned}$$

2, 3, 5 - взаимнопростые \Rightarrow

$$abc : 2^{\max(6,14,16)} \cdot 3^{\max(13,21,25)} \cdot 5^{\max(11,13,28)}$$

$$abc : 2^{16} \cdot 3^{25} \cdot 5^{28}$$

Черновик

~~Наименьшее возм. число кратное a, b, c есть $2^{16} \cdot 3^{25} \cdot 5^{28}$~~

$$24 + 28 = 52 \quad 12 + 14$$

Значит $abc = k \cdot 2^{16} \cdot 3^{25} \cdot 5^{28}$, где $k \in \mathbb{N}$.

Наименьшее из таких чисел получается при $k = 1$.

т.е. a, b, c представимы в виде $a = 2^{x_1} \cdot 3^{y_1} \cdot 5^{z_1}$
 $b = 2^{x_2} \cdot 3^{y_2} \cdot 5^{z_2}$, $c = 2^{x_3} \cdot 3^{y_3} \cdot 5^{z_3}$, где x_i, y_i, z_i - целые числа ≥ 0 .

~~Проблемы при решении.~~

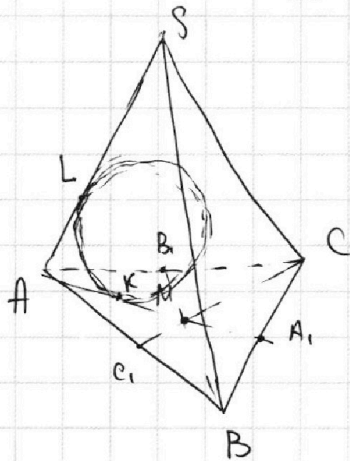
~~Имеет $x_1 = 4, x_2 = 2, x_3 = 10, y_1 = 9, y_2 = 5, y_3 = 6, z_1 = 11, z_2 = 17$.~~

~~Тогда $abc = 2^{16} \cdot 3^{25} \cdot 5^{28}$~~

$$\begin{matrix} 2 & 10 \\ 4 & 12 \end{matrix}$$

Тогда $y_1 + y_2 + y_3 = 25$
 $y_1 + y_2 \geq 13$
 $y_2 + y_3 \geq 21$
 $y_1 + y_3 \geq 25 \Rightarrow y_1 + y_3 = 25 \Rightarrow y_2 = 0$

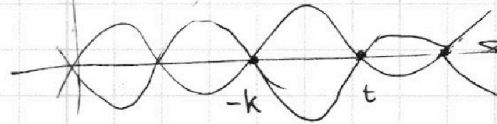
$y_1 \geq 13, y_3 \geq 21 \Rightarrow y_1 + y_3 \geq 33 > 25$.
 Значит $\nexists abc$ кагда ~~...~~



~~...~~

$$f(x) = x^5 + 5x + \frac{16}{3}$$

$$\begin{aligned} f(4) &= 0 \\ -f(k) &= 0 \end{aligned}$$



$$-f(-k) = t < 1$$

$$3t^5 + 15t - 16 = 0$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



1 2 3 4 5 6 7



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

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

$$\arccos(\sin x) = \sqrt{1-x^2}$$

$$10\sqrt{1-x^2} = 9\pi - 2x$$

$$\begin{cases} 9\pi - 2x \geq 0 \\ 100(1-x^2) = 81\pi^2 + 4x^2 - 36\pi x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x \leq 9\pi \\ 104x^2 - 36\pi x + 81\pi^2 - 100 = 0 \quad (*) \end{cases}$$

$$1) \frac{D}{4} = 81\pi^2 - 81 \cdot 104\pi^2 + 100 \cdot 104 = 324\pi^2 - 8424\pi^2 + 10400 = 10400 - 8100\pi^2$$

$$\pi > 3$$

$$8 \Rightarrow \pi^2 > 9 \Rightarrow 8100\pi^2 > 9 \cdot 8100 = 42000 + 900 = 42900$$

$$\Rightarrow 10400 - 8100\pi^2 < 10400 - 42900 < 0 \Rightarrow D < 0 \Rightarrow \text{действ. решений нет.}$$

Ответ: $x \notin \mathbb{R}$.

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!

$$\begin{cases} 5x + 6ay - b = 0 \\ (x^2 + y^2 - 25)(x^2 + y^2 + 18y + 74) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x + 6ay - b = 0 \quad (2) \\ \begin{cases} x^2 + y^2 = 25 & \text{— окр. с центром в } (0; 0), \text{ радиусом } 5 \\ x^2 + y^2 + 18y + 74 = 0 \quad (1) \end{cases} \end{cases}$$

1) $x^2 + (y+9)^2 = 4$ — окр. с центром в $(0; -9)$, радиусом 2.

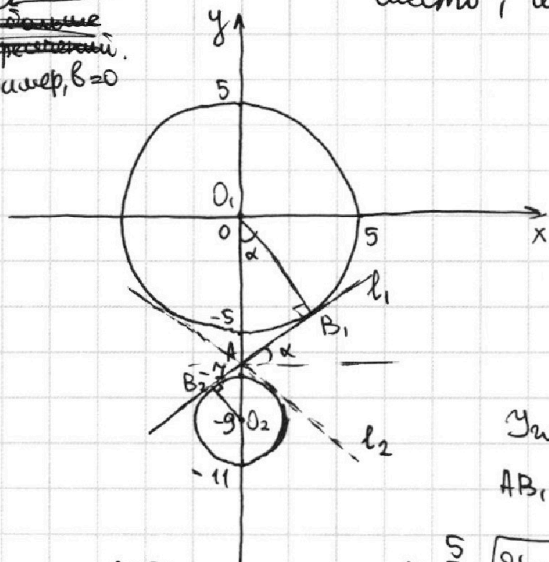
2) $5x + 6ay - b = 0$

$$6ay = -5x + b$$

$$\begin{cases} y = -\frac{5}{6a}x + \frac{b}{6a} \\ \alpha = 0 \\ x = \frac{b}{5} \end{cases}$$

← прямые, у которых a задает катет, каждую такую прямую мы можем "подвинуть" по оси y в любую точку, изменяя b .

подходит ~~ке...~~ ~~пересечений.~~ например, $b=0$



Определим ~~коэф.~~ ^{коэф.} касательных ~~к~~ ^к двум построенным окр. $\triangle AOB_1 \sim \triangle AOB_2$ по двум углам. Прямые $O_1B_1 = 5, O_2B_2 = 2$
 $\Rightarrow AO_1 : AO_2 = B_1O_1 : B_2O_2 = 5 : 2$
 $O_1O_2 = 9$
 $AO_1 + \frac{2}{5}AO_1 = 9 \rightarrow \frac{4}{5}AO_1 = 9 \rightarrow AO_1 = \frac{5 \cdot 9}{4}$

Учт: коэф. $k_1 = \operatorname{tg} \alpha = \frac{AB_1}{O_1B_1}$
 $AB_1 = \sqrt{AO_1^2 - O_1B_1^2} = \sqrt{\frac{5^2 \cdot 9^2}{4^2} - 5^2} = \sqrt{\frac{5^2(9^2 - 4^2)}{4^2}} = \frac{5}{4} \sqrt{81 - 16} = \frac{5}{4} \sqrt{65}$

$$k_1 = \operatorname{tg} \alpha = \frac{20\sqrt{2}}{4} = \frac{5}{4} \sqrt{2}$$

Для симметричной отн. оу прямой $k_2 = -k_1 = -\frac{5}{4} \sqrt{2}$.

~~Если задана прямая и есть ответ в области заданной~~
~~Если прямая~~ Прямая пересекает окружность не более, чем в двух точках \Rightarrow каждая прямая должна пересекать каждую окр. в двух точках.

Это возможно только в случае, если её угловой коэф. больше k_1 или меньше k_2 .

~~Если он равен k_1 или k_2 , то мы можем получить не более~~

Иначе при любом сдвиге по оси y мы ~~то~~ можем получить не более двух точек.

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!

А при описанном угле наклона мы можем поместить прямую в точку А и получить 4 точки ~~пересечения~~ пересечения.

Таким образом,

~~$\frac{5}{4} < \frac{5}{6a} < \frac{4}{4} \sqrt{2}$~~

или $\boxed{a=0}$

~~$\frac{24\sqrt{2}}{35\sqrt{2}} < \frac{1}{a} < \frac{24\sqrt{2}}{35}$~~
 ~~$\frac{24}{35\sqrt{2}} < \frac{1}{a} < \frac{24\sqrt{2}}{35}$~~
 ~~$\frac{24}{35\sqrt{2}} \cdot a < 1 < \frac{24\sqrt{2}}{35} a$~~

~~$a > \frac{35}{24\sqrt{2}}$~~
 ~~$a > \frac{35}{24\sqrt{2}}$~~

~~$a > \frac{35}{24\sqrt{2}} = \frac{35\sqrt{2}}{48}$~~

~~Ответ: $a \in \{0\} \cup \left(\frac{35\sqrt{2}}{48}; +\infty\right)$~~

~~$-\frac{24}{35}\sqrt{2} < -\frac{1}{a} < \frac{24}{35}\sqrt{2}$~~

$$\begin{cases} a < -\frac{35}{24\sqrt{2}} \\ a > \frac{24\sqrt{2}}{35} \end{cases}$$

Ответ: $a \in \left(-\infty; \frac{35\sqrt{2}}{48}\right) \cup \{0\} \cup \left(\frac{35\sqrt{2}}{48}; +\infty\right)$.

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 type="checkbox"/>	<input checked="" 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!

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

$$\log_{x^3} \frac{1}{121} = \frac{1}{3} \log_x 11^{-2} = -\frac{2}{3} \log_x 11$$

$$\log_x 11 = \frac{1}{\log_u x}$$

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

Пусть $t = \log_u x$

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

$$\boxed{t^5 + 5t - \frac{16}{3} = 0}$$

$$2) \log_u^4(0,5y) + \log_{0,5y} 11 =$$

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

$$\log_{0,125y^3} (11^{-13}) = \frac{1}{3} \log_{0,5y} (11^{-13}) =$$

$$= -\frac{13}{3} \log_{0,5y} 11$$

$$\log_{0,5y} 11 = \log_u 0,5y$$

$$k = \log_u 0,5y$$

$$k^5 + \frac{1}{k} = -\frac{13}{3} \frac{1}{k} - 5$$

$$\boxed{k^5 + 5k + \frac{16}{3} = 0}$$

$$3) k = \log_{0,5y} x, t = \log_u x$$

$$t+k = \log_u x + \log_u 0,5y = \log_u 0,5xy$$

Пусть $f(x) = x^5 + 5x + \frac{16}{3}$

Тогда равенство для t задается уравнением $f(t) = 0$

$$f(k) - f(-k) = -(-k)^5 - 5(-k) + \frac{16}{3} = k^5 + 5k + \frac{16}{3} = 0$$

$$\Rightarrow -f(-k) = 0$$

Корни $f(x)$ совпадают с корнями $-f(x)$

Значит $t+k$ - расстояние между

глобальными точками пересечения $f(x)$ с осью x .

$$f'(x) = 5x^4 + 5 = 5(x^4 + 1) > 0 \quad (x^4 \geq 0)$$

\Rightarrow ~~$f(x)$ - возрастающая функция~~ $f(x)$ - возрастает на всей \mathbb{R} .

\Rightarrow она имеет не больше одного пересечения с осью x .

$$f(0) = -\frac{16}{3} < 0$$

$$f(1) = 1 + 5 - \frac{16}{3} > 0$$

$\Rightarrow f(x)$ имеет ровно один корень.

$$\Rightarrow t+k = 0$$

$$\log_u 0,5xy = 0 \Rightarrow 0,5xy = 1 \Rightarrow \boxed{xy = 2}$$

Ответ: $xy = 2$.

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!

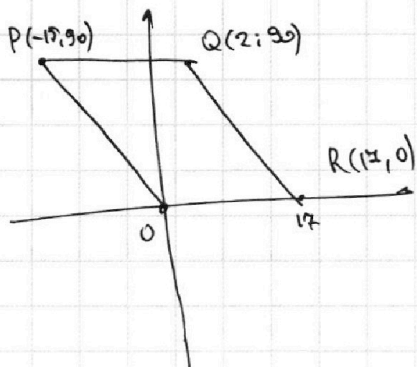


$$f(x_1) = 0$$

$$f(x_2) = 0$$

$$x_1^3 + 3x_1 + \frac{16}{3} - x_2^3 - 3x_2^2 - \frac{16}{3} = 0$$

$$x_1^3 - x_2^3 + \frac{16}{3} - \frac{16}{3} = 5(x_1 - x_2) = 0$$



$$6x_2 - 6x_1 + y_2 - y_1 = 48$$

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

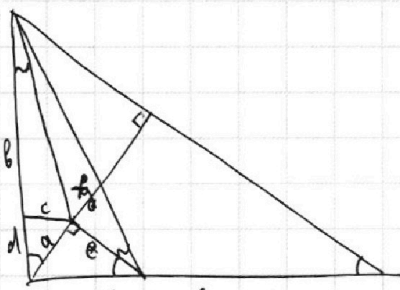
$$y_2 - y_1 = 48 - 6(x_2 - x_1)$$

$$x_2 - x_1 = 1$$

$$y_2 - y_1 = 42$$

$$x_2 - x_1 = \Delta x$$

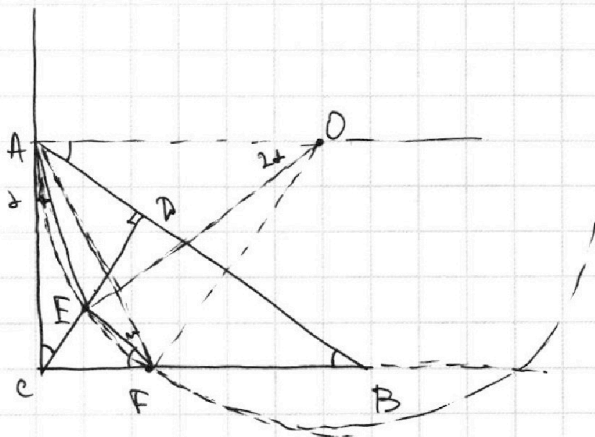
$$6\Delta x + \Delta y = 48$$



$$\frac{a}{c} = \frac{c}{a}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{c}{b} = \frac{b}{c}$$



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!



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

$$10 \sqrt{1-x^2} = 9\pi - 2x$$

$$9\pi - 2x \geq 0$$

$$100(1-x^2) = 81\pi^2 - 4x^2 - 36\pi x$$

$$x_1 + x_2 = 6$$

$$x_1 + x_3 = 14$$

$$x_2 + x_3 = 14$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 = 22$$

$$2x_1 = 8$$

$$x_1 = 4$$

$$x_2 = 2$$

$$x_3 = 10$$

$$x_1 + x_3 = 16$$

$$x_2 = 0$$

$$y_1 + y_2 = 13$$

$$y_2 + y_3 = 21$$

$$y_1 + y_3 = 25$$

$$2y_1 = 25 + 13 - 21 = 17$$

АДЛЕВ

$$ab : 2^6 3^{13} 5^4$$

$$bc : 2^{14} 3^{21} 5^{13}$$

$$ac : 2^{16} 3^{25} 5^{28}$$

$$a = 2^2 3^3 5^1$$

$$b = 2^3 3^7 5^3$$

$$c = 2^4 3^9 5^5$$

$$abc : 3^{25} 2^{16} 5^{28}$$

$$abc = 3^{25} \cdot 2^{16} \cdot 5^{28}$$

$$z_1 + z_2 = 11$$

$$z_2 + z_3 = 13$$

$$z_1 + z_3 = 28$$

$$2z_1 = 11 + 28 - 13 = 26 - 13 = 13$$

$$z_1 = 13$$

$$AB : BD = 1,4$$

$$S_{ACD} : S_{CEB} = ?$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 19 \\ 144 \\ 18 \\ \hline 324 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 104 \\ 81 \\ \hline 832 \\ 2424 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} y_1 + y_2 \geq 13 \\ y_2 + y_3 \geq 21 \\ y_1 + y_3 \geq 25 \end{array}$$

$$100 \leq 100x^2 = 81\pi^2 + 4x^2 - 36\pi x$$

$$164x^2 - 36\pi x + 21$$

$$25$$

$$-6 \pm \frac{2}{3} = \frac{-18 \pm 2}{3}$$

$$\pi^2 > 9$$

$$8100 \cdot 9 = 72900$$

$$72900$$

$$CD = \sqrt{10}x$$

$$10 - 4$$

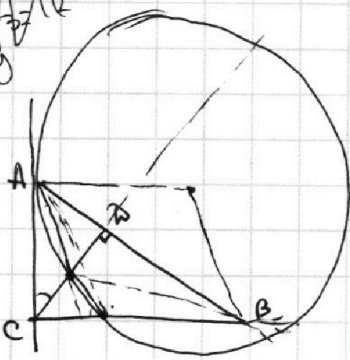
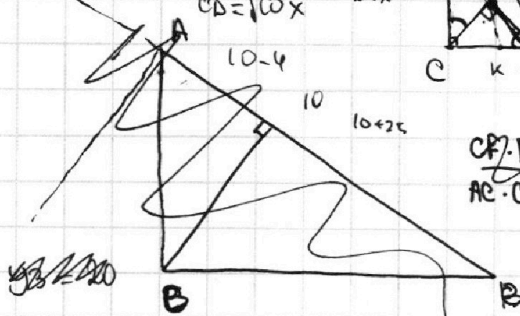
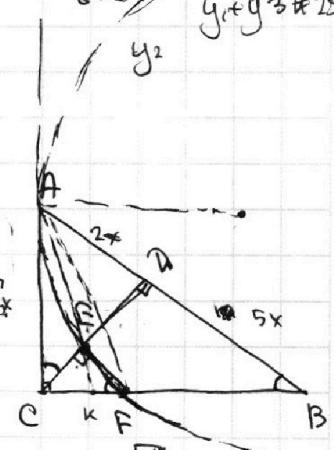
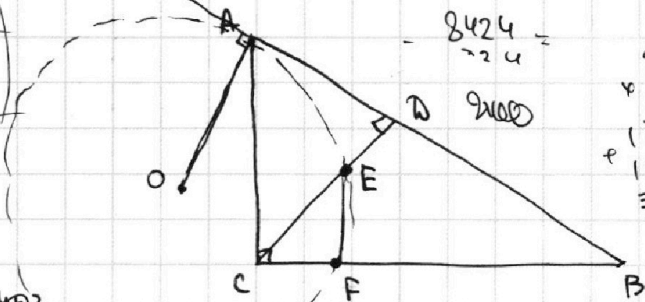
$$\angle AED = \angle AED - \angle CAE$$

$$\angle AED = \angle ACD + \angle CAE$$

$$\begin{array}{l} y_1 = 8 \\ y_2 = 13 \\ y_3 = 16 \\ y_2 = 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} y_1 = 13 \\ y_2 = 12 \\ y_3 = 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} z_1 = 11 \\ z_2 = 10 \\ z_3 = 10 \\ z_1 = 11 \\ z_2 = 14 \\ z_2 = 0 \end{array}$$



$$\begin{array}{l} \alpha = \beta - \gamma \\ \angle AED = \beta \\ \gamma = \beta - \delta \\ \delta = \angle AED - \alpha \\ = 180^\circ - \angle AED - 90^\circ + \alpha \\ = 90^\circ - \gamma \\ \angle AKC = 90^\circ - \delta \\ 90^\circ - \angle AKC = \angle AED - \delta \\ \angle AKC = 90^\circ + \delta - \angle AED \end{array}$$

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!

$$\begin{cases} 5x + 6ay - 6 = 0 \\ (x^2 + y^2 - 25)(x^2 + y^2 + 12y + 49) = 0 \end{cases}$$

$$91 - 48 = 91 - 50 + 1 = 31 + 1$$

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= 25 \\ x^2 + y^2 + 12y + 49 &= \\ = x^2 + y^2 + 6y + 25 - 4 &= 0 \\ x^2 + (y+3)^2 &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6ay &= -5x + 6 \\ y &= -\frac{5}{6a}x + \frac{6}{6a} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{5x}{6a} + \frac{6}{6a}\right)^2 &= t^2 + \frac{5}{t} + \\ t^2 + \frac{5}{t^2} - \frac{16}{3t^3} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log_4 x - 6 \log_{11} x &= \log_{11} \frac{1}{121} - 5 \\ \log_a b &= \frac{\log_a c}{\log_a a} = \frac{1}{\log_a a} \end{aligned}$$

$$\log_4 x - \frac{6}{\log_{11} x} = \frac{1}{11 \log_{11} x} - 5$$

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

$$t^5 - 6 = \frac{1}{3} - 5t$$

$$t^5 + 5t - \frac{16}{3} = 0$$

$$k + t = \log_{11} 0,5xy$$

$$t^5 + k^5 + 5(k+t) = 0$$

$$(k+t)(t^4 - kt^3 + k^2t^2 - k^3t + k^4) + 5(k+t) = 0 \Rightarrow (k+t)(t^4 - kt^3 + k^2t^2 - k^3t + k^4) + 5(k+t) = 0$$

$$k+t = 0$$

$$t^4 - kt^3 + k^2t^2 - k^3t + k^4 + 5 = 0$$

$$k^4 - k^3t + k^2t^2 - kt^3 + t^4 + 5 = 0$$

$$t^4 - (k-t)t^3 + (k-t)^2t^2 - (k-t)^3t + (k-t)^4 + 5 = 0 \Rightarrow x = k+t \Rightarrow k = x-t$$

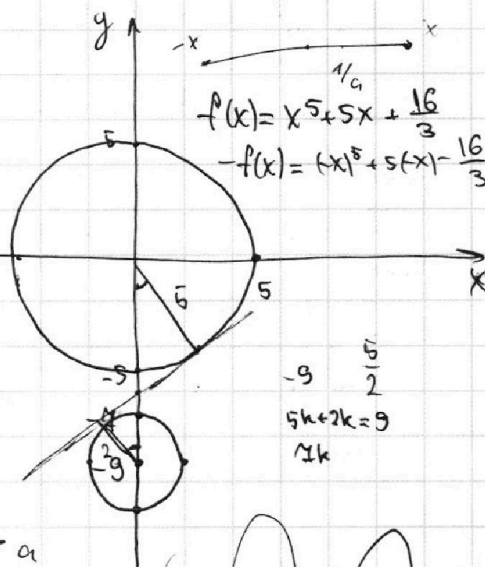
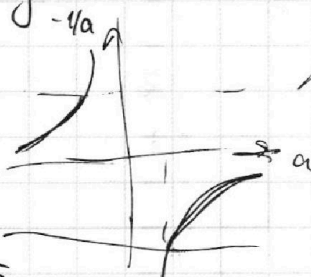
$$(k-t)^2t + (t - (k-t))$$

$$\frac{t^5 + 5t}{t} = \frac{16}{3t}$$

$$-\frac{24}{35}\sqrt{2} \alpha < 1 \quad 2^5 = 32$$

$$3t^5 + 15t - 16 = 0$$

Любой ответ.



$$\begin{aligned} f(x) &= x^5 + 5x + \frac{16}{3} \\ -f(x) &= -(x^5 + 5x) - \frac{16}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -9 \frac{5}{2} \\ 5k + 2k = 9 \\ 7k \end{aligned}$$

$$\log \frac{1}{3} \log_x 11^{-2} =$$

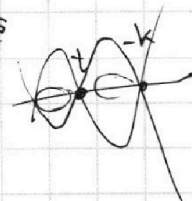
$$\begin{aligned} \log_4(0,5y) + \frac{1}{\log_{11} 0,5y} &= \\ = \log \frac{13}{3} \frac{1}{\log_{11} 0,5y} &= -5 \end{aligned}$$

$$k = \log_{11} 0,5y$$

$$\begin{aligned} t^5 + 1 &= -\frac{13}{3} - 5t \\ \frac{t^5 + 16}{3} &= 0 \end{aligned}$$

$$k^5 + 5k + \frac{16}{3} = 0$$

$$t^5 + k^5 = (t+k)(t^4 + kt^3 + k^2t^2 + k^3t + k^4)$$



$$f(x) = \frac{t^5 + 5t - 16}{3}$$

$$\begin{aligned} f(x) &= x^5 + 5x - \frac{16}{3} \\ g(x) &= x^5 + 5x + \frac{16}{3} \end{aligned}$$