



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 3



1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^8 3^{14} 5^{12}$, bc делится на $2^{12} 3^{20} 5^{17}$, ac делится на $2^{14} 3^{21} 5^{39}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc .
2. [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 $AB \parallel EF$, $AD : DB = 5 : 2$. Найдите отношение площади треугольника ABC к площади треугольника CEF .
3. [4 балла] Решите уравнение $10 \arcsin(\cos x) = \pi - 2x$.
4. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , для каждого из которых найдётся значение параметра b , при котором система уравнений

$$\begin{cases} ax - 3y + 4b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 20y + 64) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

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

$$\log_5^4(2x) - 3 \log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3, \quad \text{и} \quad \log_5^4 y + 4 \log_y 5 = \log_{y^3} 0,2 - 3.$$

Найдите все возможные значения произведения xy .

6. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0;0)$, $P(-16;80)$, $Q(2;80)$ и $R(18;0)$. 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 $5x_2 - 5x_1 + y_2 - y_1 = 45$.
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 100, $SA = BC = 16$.
 - 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 , $SN = 4$, а радиус сферы Ω 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
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



N1

$$ab: 2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12}$$

$$bc: 2^{12} \cdot 3^{20} \cdot 5^{14}$$

$$ac: 2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{39}$$

$$\frac{ab}{ac} =$$

$$\frac{bc}{ac} =$$

$$\frac{ab}{bc} =$$

$$\frac{ab}{bc} =$$

$$\text{Пусть тогда } ab = d \cdot (2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12})$$

$$bc = \beta \cdot (2^{12} \cdot 3^{20} \cdot 5^{14}), \quad ac = \gamma \cdot (2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{39}),$$

где d, β и γ — натуральные числа.

$$\text{Тогда } ab \cdot bc \cdot ac = (abc)^2 = d\beta\gamma \cdot 2^{34} \cdot 3^{55} \cdot 5^{68}$$

Пусть $d\beta\gamma < 3$. Тогда $d\beta\gamma$ — делитель на 3. Но это значит, что в

разложении на простые множители натурального числа $(abc)^2$ число 3 будет в нечетной степени, что противоречит факту, что $(abc)^2$ — полный квадрат.

$$\text{Поэтому } d\beta\gamma \geq 3. \text{ Тогда } (abc)^2 \geq 2^{34} \cdot 3^{56} \cdot 5^{68}$$

$$\text{Так как } abc > 0, \text{ то верно } abc \geq 2^{14} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34}$$

$$\text{Но известно, что } ac \leq 5^{39} \text{ поэтому } abc \leq 2^{14} \cdot 3^{28} \cdot 5^{39}$$

$$\text{Равенство достигается при } a = 2^5 \cdot 3^{12} \cdot 5^{12}, \quad b = 2^3 \cdot 3^6$$

$$c = 2^3 \cdot 3^{14} \cdot 5^{24}$$

$$\text{Ответ: } 2^{14} \cdot 3^{28} \cdot 5^{39}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

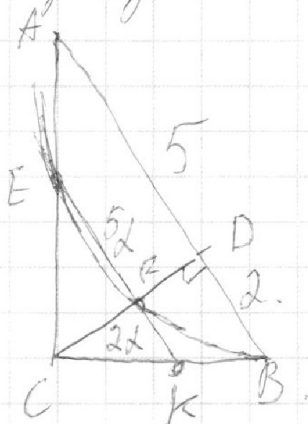
1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

№ 2

Не ограничивая общности
предположим, что площадь
треугольника равна 4.



Площадь треугольника $\triangle ABC$ равна 4.
на отрезках 5 и 2.

Найдем BC и CD .

$$\begin{cases} AB^2 + BC^2 = 49 \\ \frac{BC}{4} = \frac{5}{BC} \end{cases} \quad \text{здесь а} \\ \text{выразим } BC \text{ из второй формулы, что } CD^2 = AD \cdot BD.$$

$$\begin{aligned} BC &= \frac{AC}{\sqrt{49}} \\ BC^2 + \frac{10}{49} BC^2 &= 49 \\ \frac{59}{49} BC^2 &= 49 \\ BC^2 &= 114 \\ BC &= \sqrt{114} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CD^2 &= BD \cdot AD \\ CD &= \sqrt{10} \end{aligned}$$

$$\frac{2}{BC} = \frac{BC}{4} \quad \text{— по подобию } \triangle ABC \text{ и } \triangle BCD.$$

$$\begin{aligned} BC^2 &= 114 \\ BC &= \sqrt{114} \end{aligned}$$

~~Пусть $CK = 2\sqrt{14}$, где $CK = EF \cap BC$.~~

Пусть $CK = 2\sqrt{14}$, где $CK = EF \cap BC$.



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!

тогда $\frac{CK}{BE} = 2$.

$$KB = (1-2) \sqrt{14}.$$

$$KR = 2L$$

$$EF = 5L$$

} — из подобия $\triangle CEK$ и $\triangle ABE$.

Квадрат касательной равен произведению
секунд на ее внешнюю часть:

$$2L \cdot 4L = ((1-2)\sqrt{14})^2.$$

$$14L^2 = 14(1-2)^2$$

$$L^2 = (1-2)^2$$

$$L = \frac{1}{2}.$$

тогда $\triangle CEK$ вдвое меньше
 $\triangle ABE$. Тогда $S_{\triangle CEK} = \frac{S_{\triangle ABE}}{4}$.

$$\text{тогда } S_{\triangle CEF} = S_{\triangle CEK} \cdot \frac{5}{1} = \frac{5}{28} S_{\triangle ABE}$$

(по сумме обратных отношений
площадей).

$$\text{Ответ: } \frac{28}{5}.$$



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!

№ 3

$$10 \arcsin(\cos x) = \pi - 2x$$

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

$$10 \left(\arcsin\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right) \right) = \pi - 2x$$

$$\arcsin\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right) = \frac{\pi}{10} - \frac{2x}{5}$$

$$\sin\left(\arcsin\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)\right) = \sin\left(\frac{\pi}{10} - \frac{2x}{5}\right)$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{10} - \frac{2x}{5}\right)$$

$$\begin{cases} \frac{\pi}{2} - x = \frac{\pi}{10} - \frac{2x}{5} + 2\pi n \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\pi}{2} - x = \pi - \left(\frac{\pi}{10} - \frac{2x}{5}\right) + 2\pi k, n, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{4x}{5} + 2\pi n = \frac{2\pi}{5} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{6x}{5} + 2\pi k = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{10} = -\frac{2\pi}{5}, n, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{2} - \frac{5\pi n}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = -\frac{\pi}{3} - \frac{5\pi k}{3}, n, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 2\pi\alpha \\ x = 2\pi\beta, \alpha, \beta \in \mathbb{Z} \end{cases}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1
☐

2
☐

3
☒

4
☐

5
☐

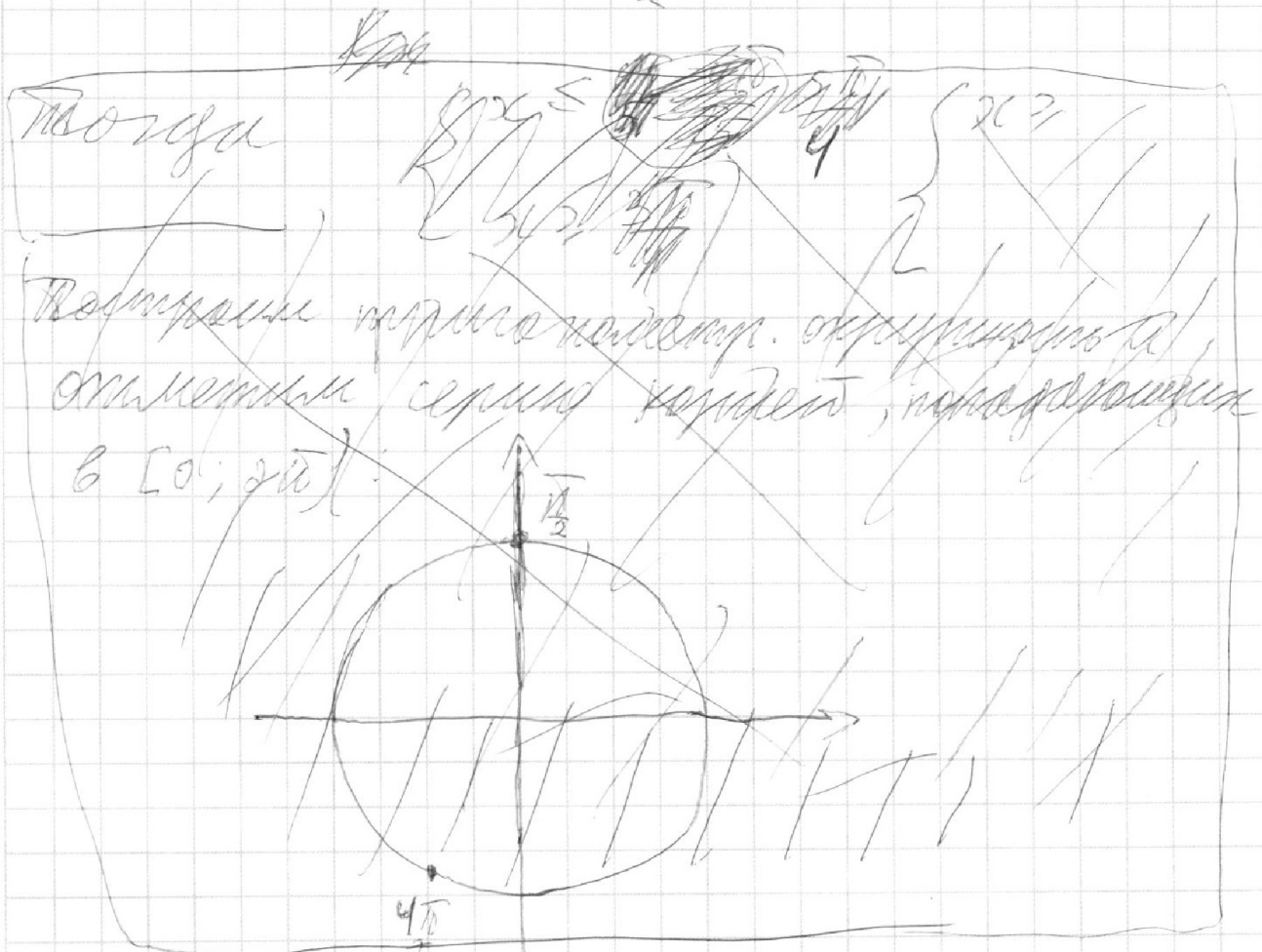
6
☐

7
☐

МФТИ

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

$\arcsin(x)$ принимает значения от $[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$
тогда надо отобрать корни,
такие, что $-\frac{\pi}{2} - 2\pi \leq \frac{\sqrt{3}-10}{2}$ и $-\frac{\pi}{2} - 2\pi \leq \frac{\sqrt{3}-10}{2}$.



тогда $\begin{cases} x \geq -2\pi \\ x \leq 3\pi \end{cases}$ В эти промежутки попадают только корни, соответствующие значениям $n=1, n=0, n=-1, k=1, k=0, k=-1$

Ответ: $-2\pi; -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}; \frac{4\pi}{3}; 3\pi$.



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

МФТИ

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

№ 4.

$$\begin{cases} ax - 3y + 4b = 0 \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 20y + 64) = 0 \end{cases}$$



$$\begin{cases} ax - 3y + 4b = 0 \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} ax - 3y + 4b = 0 \\ x^2 + y^2 - 20y + 64 + 36 - 36 = 0 \end{cases}$$



$$\begin{cases} y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3} \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3} \\ x^2 + (y - 10)^2 = 36 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3} \\ x^2 + (y - 10)^2 = 36 \end{cases}$$

окружностей $x^2 + y^2 = 1$

и $x^2 + (y - 10)^2 = 36$.

Таким образом, окружности
имеют все точки
пересечения прямых

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

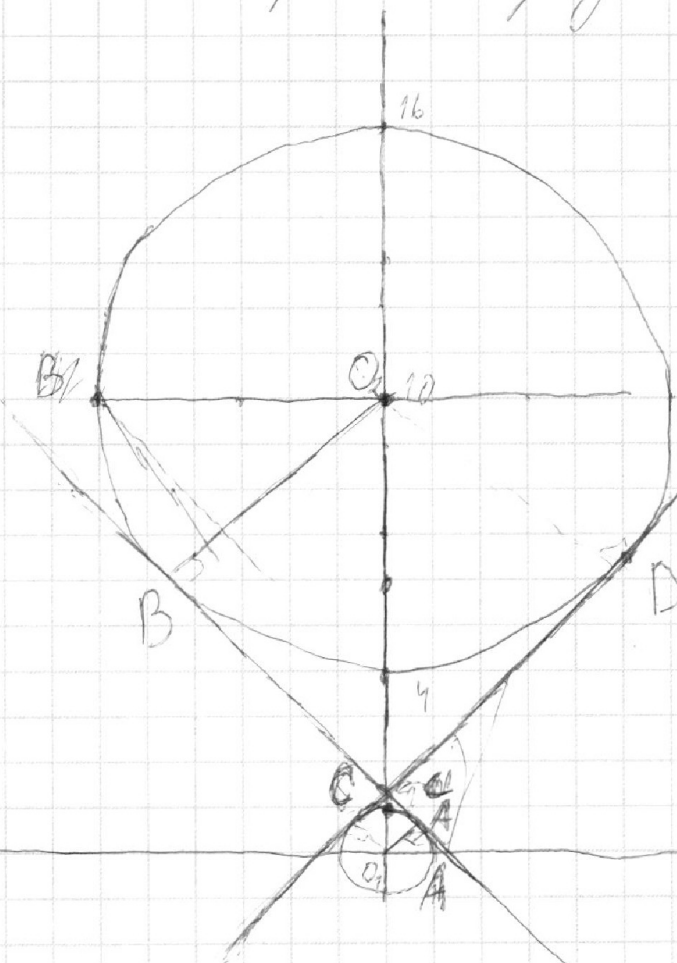
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

Восстанови округлость:



Итак, мы доказали,
что для любого
натурального n
 $y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3}$ является
решением
данной системы
линейных уравнений.

Хотя бы точку пересечения общих касательных из подобия треугольников $\triangle AOC \sim \triangle BO_2C'$ она делит отрезок между центрами в отношении, равном отношению радиусов. Тогда $\frac{C}{r} = \frac{1}{r}$

$$\frac{C}{40-C} = \frac{1}{6}$$

$$6C = 10 - C$$

$$C = \frac{10}{7}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

МФТИ

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

Заметим, что если угол наклона
прямой $y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3}$ больше угла
наклона CD и меньше угла
наклона AB , то при $b = \frac{15}{14} \left(\frac{3b}{4} = \frac{10}{4} \right)$
прямая $y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3}$ пройдет через
точку пересечения окружностей касательных
и пересечет каждую окружность в двух
точках. Поэтому все θ , соответствующие таким
углам наклона, подходят.
Если же угол наклона лежит
между углами наклона касательных,
то когда мы построим прямую
 $y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3}$, приняв $b = \frac{15}{14}$, ~~то~~ одна окружность
будет целиком выше прямой, а
другая - целиком ниже. Тогда
любая b , т.е. любая ~~какая-либо~~ прямая
вверх или вниз, мы не сможем
добиться пересечения с двумя окруж-
ностями сразу. А с одной окружностью

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

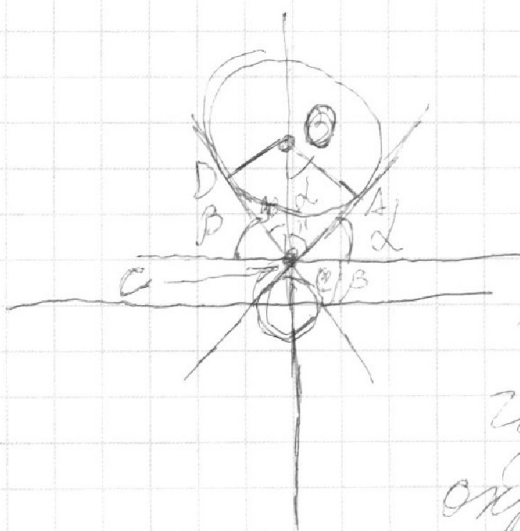
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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!

У прямой не может быть больше двух общих точек. Если две разные прямые $y = \frac{a}{3}x + \frac{4}{3}$ совпадают, то по аналогичным соображениям мы никогда не получим больше 3х общих точек. Тогда ответом будет интервал с границами, равными углам наклона обеих касательных.



Из рисунка видно, что если провести угол одной касательной α , а другой β , то $\alpha = \beta$ и $\tan \alpha = \frac{AC}{AO}$.

где O - ~~центр~~ центр окружности, A - точка касания с кривой, C - точка пересечения обеих касательных.

По теореме Пифагора $AC^2 = OC^2 - OA^2 =$
 $= (10 - \frac{10}{3})^2 - 6^2 = \frac{3600}{9} - 36 = \frac{36 \cdot 51}{9}$



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!

$$AC = \frac{6}{4} \sqrt{51} \quad \text{tg} \alpha = \frac{AC}{AO} = \frac{\sqrt{51}}{4}$$

$$\frac{a}{3} \in \left(-\frac{\sqrt{51}}{4}, \frac{\sqrt{51}}{4} \right)$$

$$a \in \left(-\frac{3\sqrt{51}}{4}, \frac{3\sqrt{51}}{4} \right) \quad \text{Ответ: } a \in \left(-\frac{3\sqrt{51}}{4}, \frac{3\sqrt{51}}{4} \right)$$

$$\text{Ответ: } a \in \left(-\frac{3\sqrt{51}}{4}, \frac{3\sqrt{51}}{4} \right)$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

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



N 5

$$\text{Пусть } f(t) = \log_5^4 t - \frac{13}{3} \log_5 t.$$

$$\text{тогда } f'(t) = \frac{4 \log_5^3 t}{t \ln 5} + \frac{13 \ln 5}{3 t (\ln 5)}, \text{ при } t \neq 1 \text{ она}$$

определена и строго возрастает.

Заметим, что первое равенство равносильно

$$f(2x) = -3.$$

действительно,

$$\log_5^4 2x - 3 \log_5 2x = \log_5^4 3625 - 3$$

$$\log_5^4 2x - 3 \log_5 2x = \frac{4}{3} \log_5 2x - 3$$

$$\log_5^4 2x - \frac{13}{3} \log_5 2x = -3.$$

Второе равенство равносильно,

$$f\left(\frac{1}{y}\right) = -3. \text{ действительно:}$$

~~$$\log_5^4 \frac{1}{y} = \log_5^4 y$$~~

$$\log_5^4 y + 4 \log_5 y = \log_5^4 3625 - 3$$

$$\log_5^5 y + 4 \log_5 y = -\frac{1}{3} \log_5 y - 3$$

$$\log_5^5 y + \frac{13}{3} \log_5 y = -3$$

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!

$$\log_5^4\left(\frac{1}{9}\right) - \frac{13}{3} \log_{\frac{1}{9}} 5 = -3.$$

Последний переход вверх, получим

$$\log_5 \frac{1}{9} = -\log_{\frac{1}{9}} 5 \Rightarrow \log_5^4 \frac{1}{9} = \log_5 \frac{1}{9}$$

$$\text{и } \log_{\frac{1}{9}} 5 = -\log_9 5.$$

Кроме того, так как в точках $2x$ и $\frac{1}{9}$ $f(x)$ принимает отрицательные значения, то ~~$2x > 1$ и $\frac{1}{9} > 1$~~ , $2x > 1$ и $\frac{1}{9} > 1$.

Действительно, если $\log_5^4 t = -\frac{13}{3} \log_{\frac{1}{9}} 5$,
то $-\frac{13}{3} \log_{\frac{1}{9}} 5 < 0$, тогда $\log_{\frac{1}{9}} 5 > 0$, $t > 1$.

Но при аргументах, больших 1,
 f строго возрастает. Поэтому
из равенства ~~значений~~ ~~аргументов~~ следует
равенство аргументов:

$$f(2x) = f\left(\frac{1}{9}\right) = -3 \Rightarrow 2x = \frac{1}{9}, \quad xy = \frac{1}{2}.$$

Ответ: $\frac{1}{2}$.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

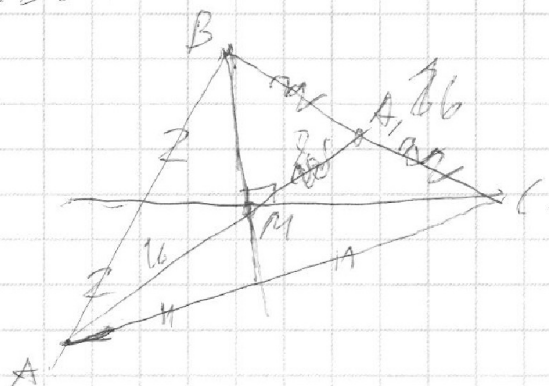
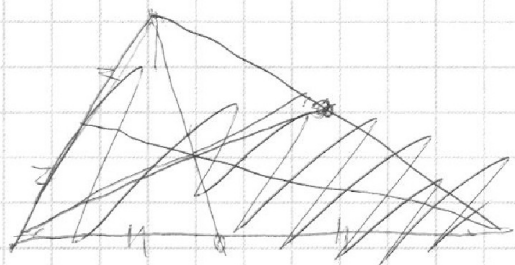
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒

МФТИ

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



Рассмотрим $\triangle ABC$



В $\triangle BMC$ MA_1 - медиана, $MA_1 = \frac{BC}{2}$.

Тогда $\angle BMC = 90^\circ$.

$\frac{S_{\triangle BMC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{AM}{AA_1} = \frac{1}{3}$ - по отношению
плеча медиан.

Тогда $\Rightarrow S_{\triangle BMC} = \frac{100}{3}$.

Но $S_{\triangle BMC} = \frac{1}{2} BM \cdot MC = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} BB_1 \cdot \frac{2}{3} BB_1$.

Тогда $BB_1 \cdot CC_1 = \frac{45}{2}$.

Тогда $AA_1 \cdot BB_1 \cdot CC_1 = \frac{45}{2} \cdot 24 = 45 \cdot 12 = 540$.

Ответ: 540.



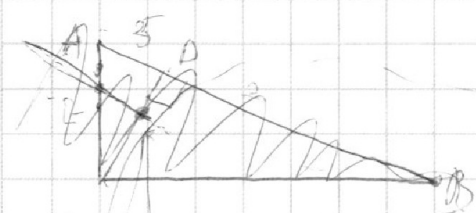
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

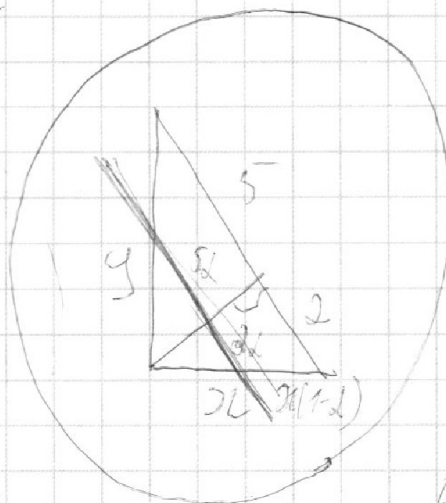
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

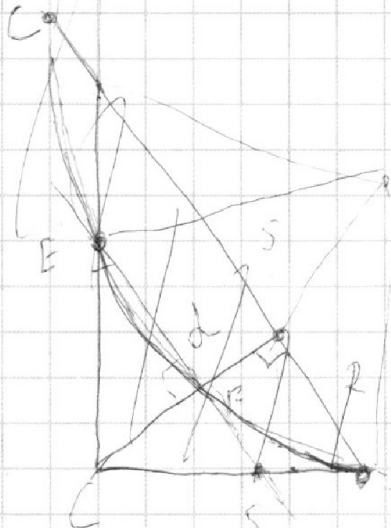
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



N2

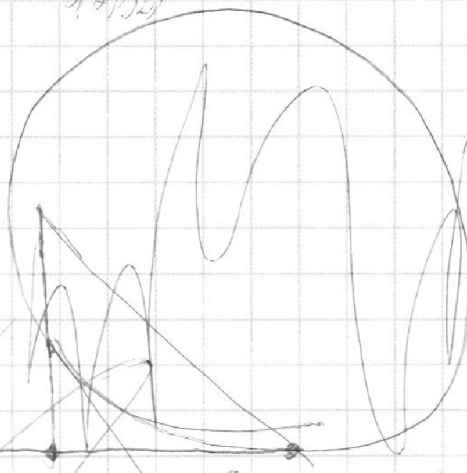
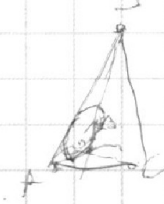


5
y



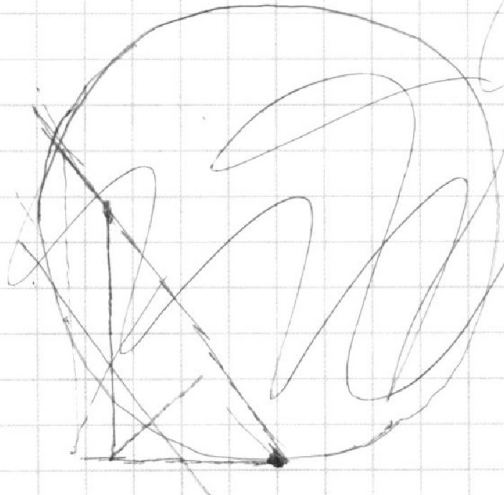
$$f(x, y) - f(x_2, y_2)$$

2
x
y



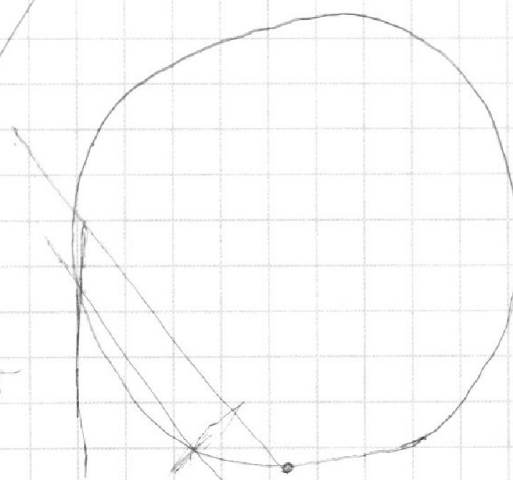
$$5(x_2 - x_1) / (y_2 - y_1)$$

$$25x^2 = x(1-x)$$



$$5x_2 - 5x_1 + y_2 - y_1 = 45$$

$$5(x_2, y_2)$$





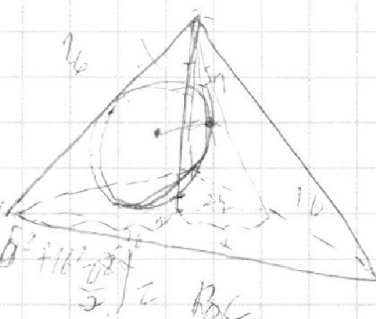
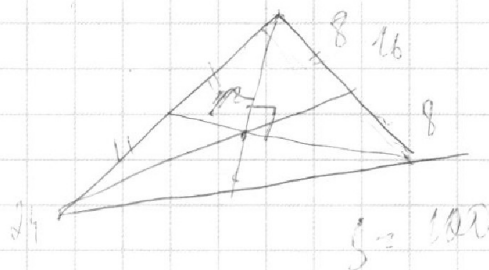
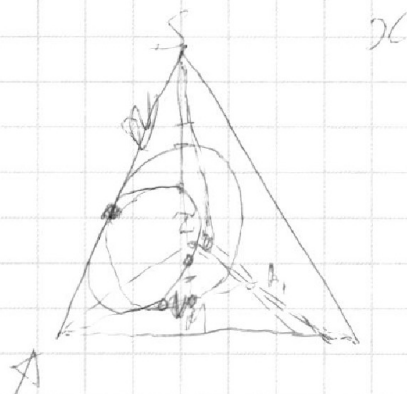
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

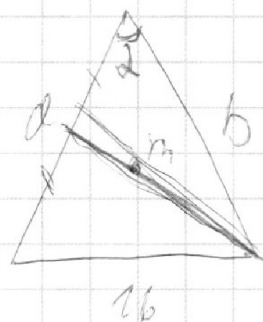
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



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



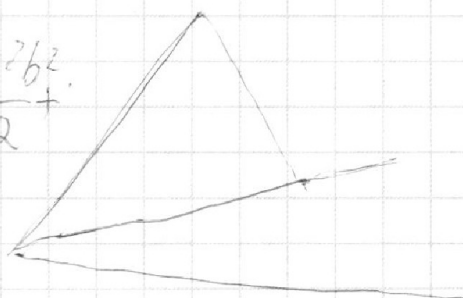
242.



$$\frac{1}{4} \left(a^2 + 16^2 - \frac{b^2}{2} \right) \left(\frac{b^2 + 16^2 - a^2}{2} \right) = 242$$

$$= \frac{1}{4} \left(a^2 b^2 + \frac{a^2 16^2}{2} + \frac{b^2 16^2}{2} - \frac{a^2 b^2}{2} \right)$$

$$\cos \alpha = \frac{a^2 + b^2 - 16^2}{2ab}$$



$$m^2 = \frac{b^2 + a^2}{4} - \frac{a^2 b^2 - 16^2}{2}$$

$$\frac{b^2 + a^2}{2} = 242 - \frac{16^2}{4}$$

$$\frac{b^2}{2} + \frac{16^2}{2} - \frac{a^2}{4}$$

$$b^2 + a^2 = 2242 - \frac{16^2}{2}$$

2

$$\frac{1}{4} \left(a^2 + b^2 + \frac{16^2}{2} \right) \left(-a^2 + \frac{16^2}{2} \right) = 2$$

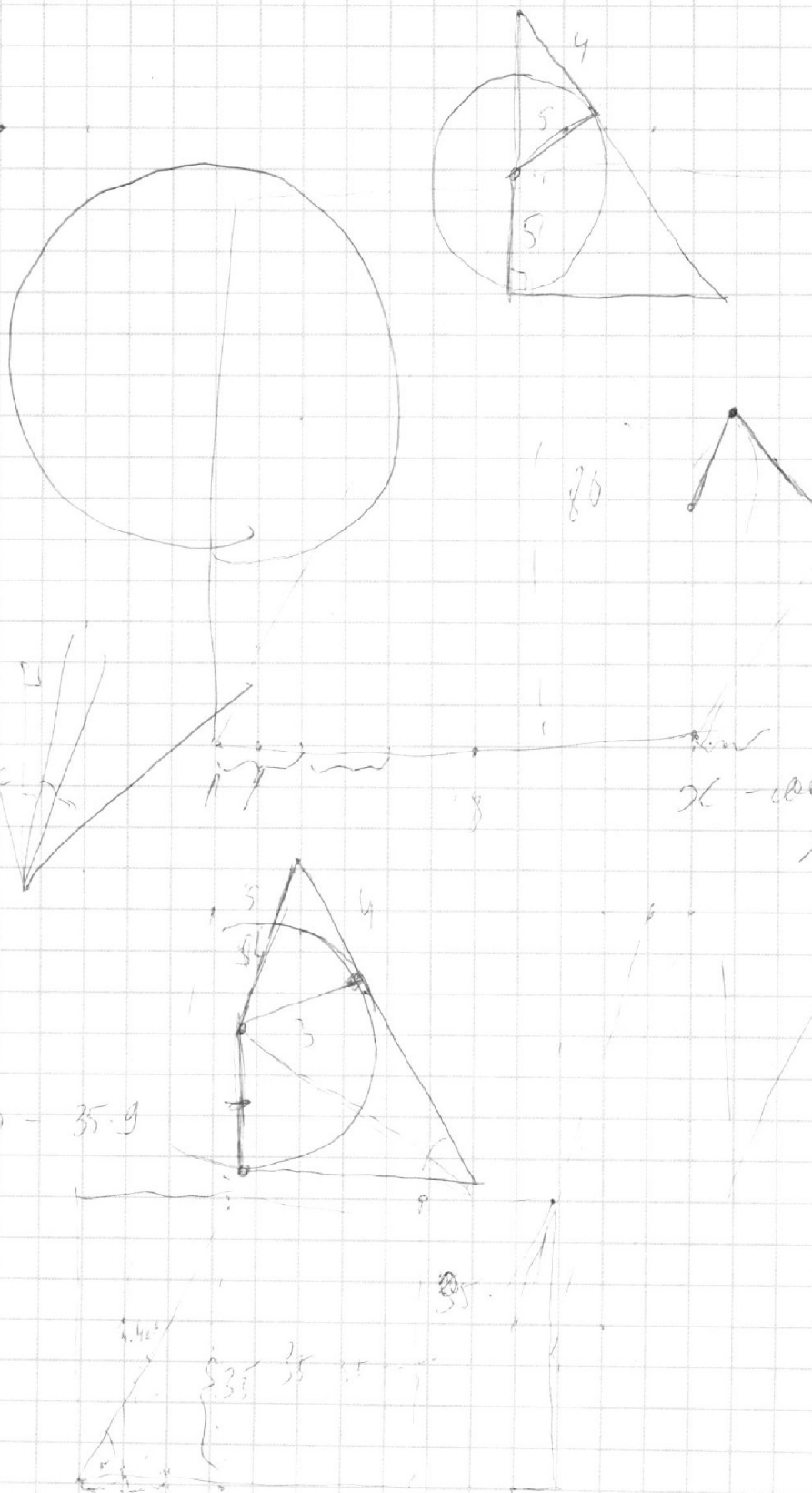
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



$25 \times 20 = 500$

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100



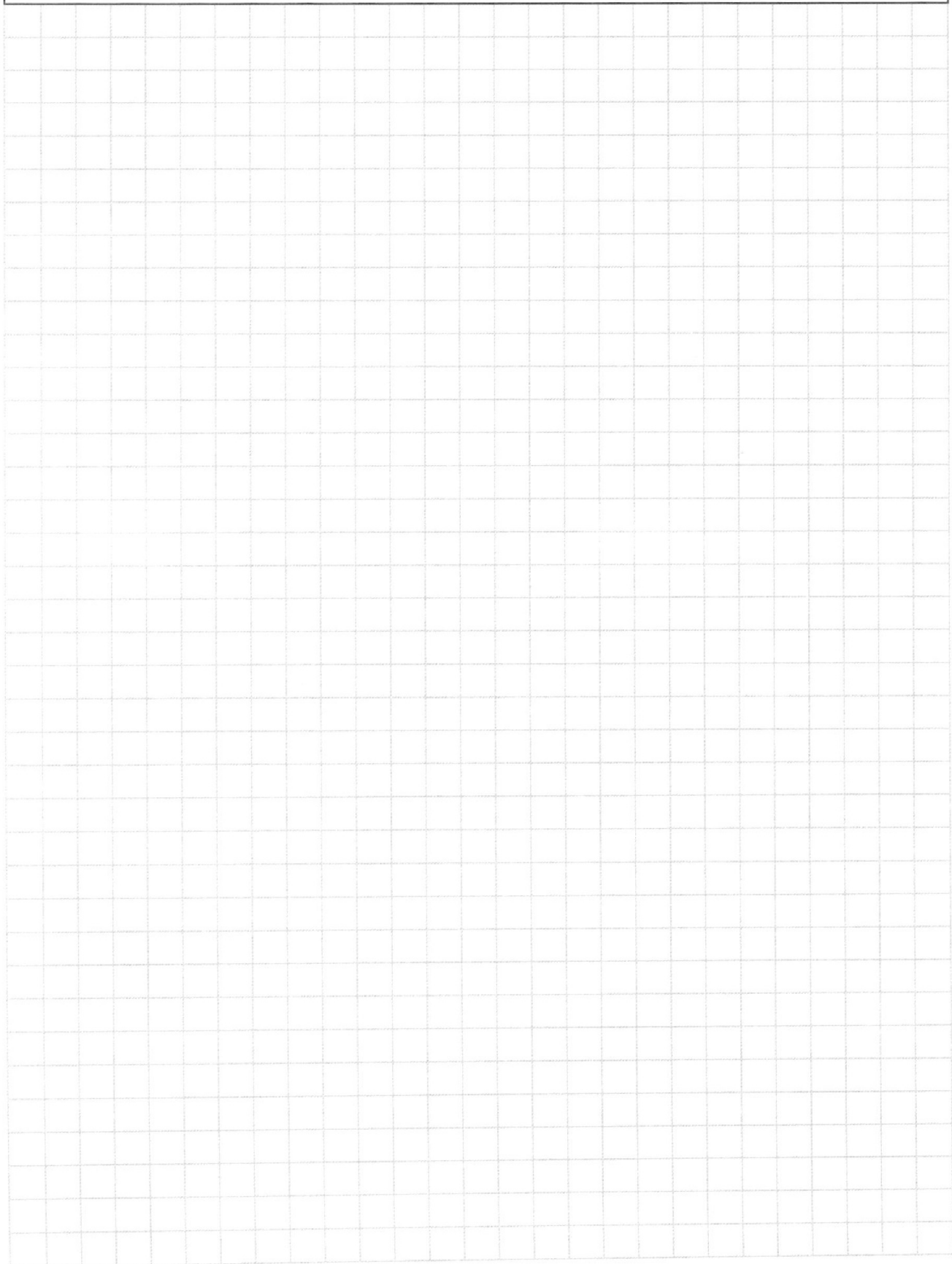
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



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



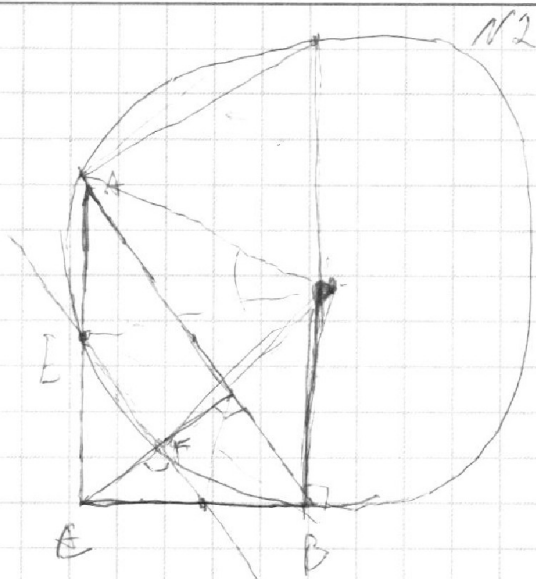
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$\frac{d}{dt} \log_5^4 t = \log_5^3 t \cdot \frac{1}{t \ln 5}$$

$$\log_5^3 t + \log_5^3 t = 2 \log_5^3 t$$

$$= 2 \log_5^3 \frac{1}{2x} = -1 \log_5^3$$

$$\log_5^4 2x - 3 \log_{2x} 5 = \log_{8x} 3625 - 3$$

$$\log_5^4 y + 4 \log_y 5 = \log_{y^2} 625 - 3$$

$$\log_5^4 2x - 3 \log_{2x} 5 = \frac{4}{3} \log_{2x} 5 - 3$$

$$\log_5^4 y + 4 \log_y 5 = \frac{13}{3} \log_y 5 - 3$$

$$\log_5^4 2x - \frac{13}{3} \log_{2x} 5 = -3$$

$$\log_5^4 y + \frac{13}{3} \log_y 5 = -3$$

$$y = \frac{1}{2x}, \quad y =$$

$$t = \frac{1}{2x}$$

$$2x > 1$$

$$y < 1$$

$$\frac{d}{dt} \log_5 t = \frac{1}{t \ln 5}$$

$$\frac{d}{dt} \log_5 t = \frac{1}{t \ln 5}$$

$$\frac{d}{dt} \log_5 t = \frac{1}{t \ln 5}$$

$$\frac{d}{dt} \log_5 t = \frac{1}{t \ln 5}$$

$$\frac{d}{dt} \log_5 t = \frac{1}{t \ln 5}$$

$$\frac{d}{dt} \log_5 t = \frac{1}{t \ln 5}$$

$$\frac{d}{dx} \log_{2x} 5 = \frac{\log 5}{\ln 2x} = \frac{\ln 5}{x(\ln 2)^2} \frac{d}{dx} \ln 2x = \frac{-5}{x(\ln 2)^2}$$

