



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

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

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 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 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 Ω касается грани BCS в точке N , $SN = 3$, а радиус сферы Ω 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 |
| <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!

стр 1 из 3!

$$(1) ab : 2^7 \cdot 3^{11} \cdot 5^{14}$$

$$a = a' \cdot 2^{\alpha_2} \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 5^{\alpha_5}, \quad a' \nmid 2, 3, 5$$

$$(2) bc : 2^{13} \cdot 3^{15} \cdot 5^{18}$$

$$b = b' \cdot 2^{\beta_2} \cdot 3^{\beta_3} \cdot 5^{\beta_5}, \quad b' \nmid 2, 3, 5$$

$$(3) ca : 2^{44} \cdot 3^{17} \cdot 5^{43}$$

$$c = c' \cdot 2^{\gamma_2} \cdot 3^{\gamma_3} \cdot 5^{\gamma_5}, \quad c' \nmid 2, 3, 5.$$

оценивай ¹⁴

из (2), (2) и (3) следует:

$$\begin{cases} \alpha_2 + \beta_2 \geq 7 \\ \beta_2 + \gamma_2 \geq 13 \\ \alpha_2 + \gamma_2 \geq 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha_3 + \beta_3 \geq 11 \\ \beta_3 + \gamma_3 \geq 15 \\ \alpha_3 + \gamma_3 \geq 17 \end{cases}$$

(*)

$$\begin{cases} \alpha_5 + \beta_5 \geq 14 \\ \beta_5 + \gamma_5 \geq 18 \\ \alpha_5 + \gamma_5 \geq 19 \end{cases}$$

сложим все выражения 6 полученных и получим
ненован

$$\alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2 \geq 17$$

$$\alpha_3 + \beta_3 + \gamma_3 \geq 22.5$$

$$\alpha_5 + \beta_5 + \gamma_5 \geq 37.5$$

геометрическое
натуральное число

т.к. все α, β, γ целые, то

$$\min(\alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2) = 17, \quad \min(\alpha_3 + \beta_3 + \gamma_3) = 22,$$

$$\min(\alpha_5 + \beta_5 + \gamma_5) = 38.$$

$$abc = a' b' c' \cdot 2^{(\alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2)} \cdot 3^{(\alpha_3 + \beta_3 + \gamma_3)} \cdot 5^{(\alpha_5 + \beta_5 + \gamma_5)}.$$

минимальное значение a', b' и c' равно 1.

продолжение \rightarrow на след. стр.

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!

стр. 2 из 3

нужно искать ~~сумму~~ произведение степеней 2, 3 и 5 в abc ищем наименьшее, значит

$$abc \geq 2^{17} \cdot 3^{22} \cdot 5^{38}$$

пример, при котором получится равенство

$$\begin{aligned}a &= 2^4 \cdot 3^7 \cdot 5 \\b &= 2^3 \cdot 3^5 \cdot 5 \\c &= 2^9 \cdot 3^{10} \cdot 5\end{aligned}$$

значе 2 и 3 имея степени 2 и 3

можно найти пример, то значение 5

возможна противоречие, т.к. ~~равенство~~ 6

значение α_5 решается равенство при

отрицательных $\alpha_5, \beta_5, \gamma_5$, а это по условию

~~написано~~, как наименьши ~~текст~~ положительны.

$$\begin{array}{l} \text{*) } \begin{cases} \alpha_5 + \beta_5 \geq 14 \\ \beta_5 + \gamma_5 \geq 18 \end{cases} \\ \text{*) } \begin{cases} \alpha_5 + \beta_5 \geq 14 \\ \beta_5 + \gamma_5 \geq 18 \end{cases} \end{array} + \quad \begin{array}{l} \cancel{\alpha_5 + \beta_5 + \gamma_5 \geq 32} \\ \cancel{\alpha_5 + \beta_5 + \gamma_5 \geq 43} \end{array}$$

$$\alpha_5 + \beta_5 + \gamma_5 + \delta_5 \geq 32$$

$$\geq 43 \quad \cancel{\alpha_5 + \beta_5 + \gamma_5 + \delta_5 \geq 43}$$



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 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!

Задача 3

Получаем новую оценку:

$$abc \geq 2^{17} \cdot 3^{22} \cdot 5^{43}$$

Пример:

$$a = 2^4 \cdot 3^7 \cdot 5^{20}$$

$$b = 2^3 \cdot 3^5 \cdot 5^0$$

$$c = 2^{10} \cdot 3^{10} \cdot 5^{23}$$

Надо будет проверить, что при этих a, b и c выполняются
условия и получается правильное.

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

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

~~Будет вспомогательной~~

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

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

$$\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{20} - x = \arcsin(\sin x)$$

$$\frac{\pi}{5} - x = \arcsin(\sin x)$$

$$\left\{ -\frac{\pi}{2} \leq \frac{\pi}{5} - x \leq \frac{\pi}{2} \quad -\frac{\pi}{2} \leq x - \frac{\pi}{5} \leq \frac{\pi}{2} \quad -\frac{3\pi}{20} \leq x \leq \frac{7\pi}{20} \right.$$

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

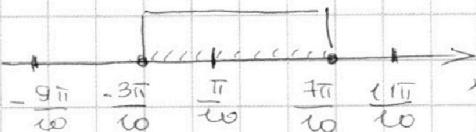
$$\left\{ x \in \left[-\frac{3\pi}{20}, \frac{7\pi}{20} \right] \right.$$

$$\left. \left[\frac{\pi}{5} - x = x + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right] \quad x = \frac{\pi}{20} - \pi k \right\}$$

$$\left. \left[\frac{\pi}{5} - x = \pi - x + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \right] \quad \emptyset \right\}$$

$$\left\{ x \in \left[-\frac{3\pi}{20}, \frac{7\pi}{20} \right] \right.$$

$$\left. \left[x = \frac{\pi}{20} - \pi k, k \in \mathbb{Z} \right] \right\}$$



ответ: $\frac{\pi}{20}$.

На одной странице можно оформлять **ТОЛЬКО ОДНУ** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



1

2

3

4

5

6

МФТИ.

7

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

Задача из 31

$$\begin{aligned} & \frac{5\sqrt{24}}{24} < -\frac{1}{3a} \\ & \frac{5\sqrt{24}}{24} < \frac{1}{3a} \quad | \cdot 3a \\ & -5\sqrt{24} < a \end{aligned}$$

$$\left[\begin{array}{l} a > 0 : \frac{1}{3a} < \frac{5\sqrt{24}}{24} \quad a > \frac{\sqrt{24}}{15} \\ a < 0 : -\frac{1}{3a} < \frac{5\sqrt{24}}{24} \quad a < -\frac{\sqrt{24}}{15} \end{array} \right]$$

Ответ: $a \in (-\infty; -\frac{\sqrt{24}}{15}) \cup (\frac{\sqrt{24}}{15}; +\infty)$.

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!

1 ср. из 3!

$$x + 3ay - 7b = 0$$

$$(1) \quad (x^2 + 4ax + y^2 + 4s)(x^2 + y^2 - g) = 0$$

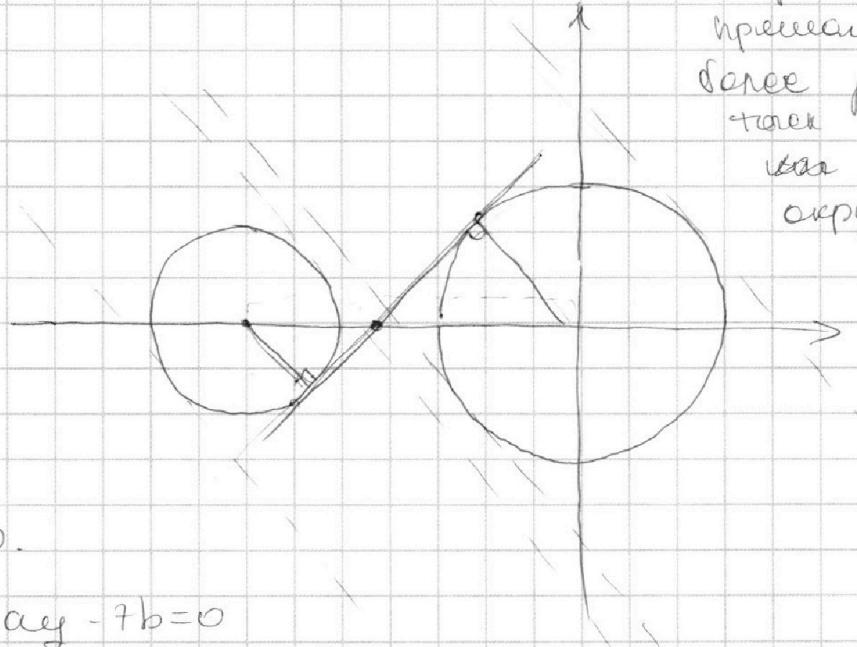
$$(1) \quad (x + 7)^2 + y^2 = 2^2$$

$$(2) \quad x^2 + y^2 = 3^2$$

если $a = 0$:

$$x = 7b$$

вертикальные
прямые, не
имеющие общих
точек с окружностью.
окружности.



$a \neq 0$.

$$x + 3ay - 7b = 0$$

$$y = -\frac{(x - 7b)}{3a}$$

$7b = p$ константу заложение p и g
сопоставляю со. заложение a и b .

$$-\frac{1}{3a} = q$$

$y = g(x - p)$ - прямая с одинаковым наклоном g ,
пересекающая ось x в точке P .

Найти g , при которых существует
прямую можно пошагать так, чтобы
она пересекала обе окружности.



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

1 строка 2)

$$6x = t \quad \text{ОПЗ: } t > 0, y > 0 \quad (6x)^2 \neq 1, y \neq 1$$

$$\log_7^4 t - 2 \log_7 t = \frac{3}{2} \log_7 t - 4$$

$$\log_7^4 y + 6 \log_7 t = \frac{5}{2} \log_7 t - 4$$

$$\log_7^4 y + 4 = \frac{7}{2} \log_7 t - \frac{7}{2 \cdot \log_7 y}$$

$$\log_7^4 t + 4 = \frac{7}{2 \cdot \log_7 t}$$

$$\log_7^5 t + 4 \log_7 t = \frac{7}{2}$$

$$\log_7^5 y + 4 \log_7 y = \frac{7}{2}$$

$$ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f = 0$$

$$(1) \quad a^5 + a = \frac{7}{2}$$

$$(2) \quad b^5 + b = -\frac{7}{2}$$

$\log_7 t = a$ корень
из уравнения
 $\log_7 y = b$ а и б соот-
вествуют гр. зн. 2
и y.

б) кубоми квадратични
возвратное симметричес
рівняння можливе,
споряджене
еліпс. єд. рішення.

если в (1) уравнении
лишнее решение, то

(-a₀)-лишнее решение
второго уравнения, значит
сумма а и б, уравнений
лишних уравнений равна 0,
других решений быть не может
→ продолжение



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!

2 стр. 43 25

из-за ~~возрастания~~ того, что функции возра.

$$\log_7 x + \log_7 y = 0$$

$$\log_7 xy = 0 \quad xy = 1$$

$$6xy = 1$$

$$xy = \frac{1}{6}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|

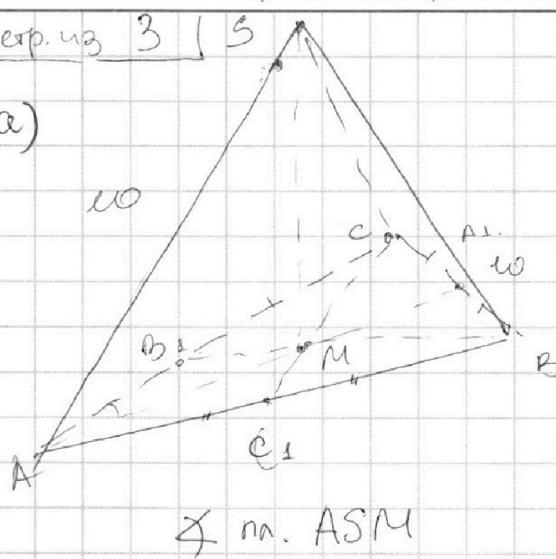
МФТИ



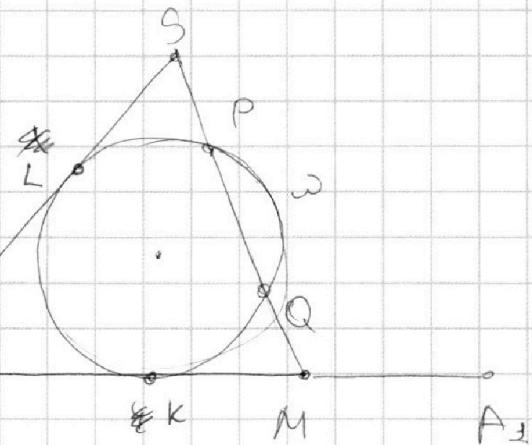
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1 из 3 | 5

a)



наASM



$$SP = MQ \Rightarrow \text{Радиус } P\omega$$

$$(P\omega^S = P\omega^M) \Rightarrow (SL = KM)$$

$$\Rightarrow (AM = AS) = \alpha_1$$

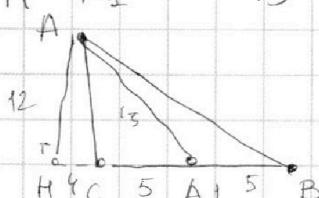
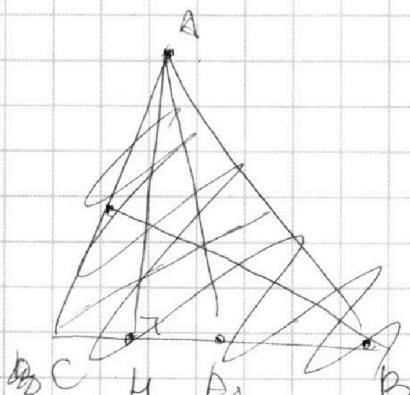
$$AA_1 = \frac{3}{2} AM = 15.$$

$$\text{Высота } AH \text{ в т. } ABC = \frac{2S_{ABC}}{BC}$$

$$= 12.$$

Без ограничения обутности
пусть H лежит ~~на~~ на луче A_1C

$$HA_1 = \sqrt{AA_1^2 - AH^2} = \sqrt{225 - 144} = 9.$$



На одной странице можно оформлять **ТОЛЬКО ОДИНУ** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

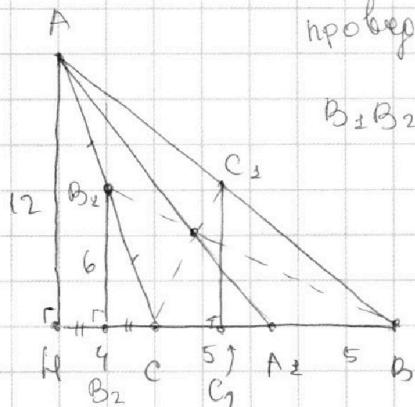
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|

МФТИ.



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

2 стр из 3!



проверить ер. линии ~~АВС~~ ~~АВС~~.

$B_2 B_3 = 6$ 4 АЕИ

$$B_2 \perp B_3 \perp BC, B_2 B_3 = \frac{AH}{2} = 6.$$

$$CB_2 = \frac{CH}{2} = 2 \quad BB_2 = CH + CB_2 = 10 + 2 = 12.$$

но т. Пифагора:

$$BB_2 = \sqrt{B_2 B_3^2 + B_2 B_1^2}, \quad BB_3 = \sqrt{6^2 + 12^2} = 6\sqrt{5}.$$

$$C_1 C_2 - \text{ер. линии } B \Delta ABH, C_1 C_2 = \frac{AH}{2} = 6$$

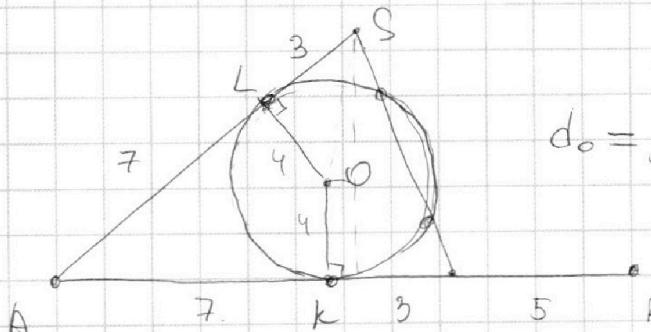
$$\text{но } BC_2 = \frac{BH}{2} = 7, \quad CC_2 = BC - BB_2 = 3.$$

$$\text{но т. Пифагора } CC_2 = \sqrt{CC_2^2 + C_2 C_1^2}$$

$$CC_2 = \sqrt{3^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}$$

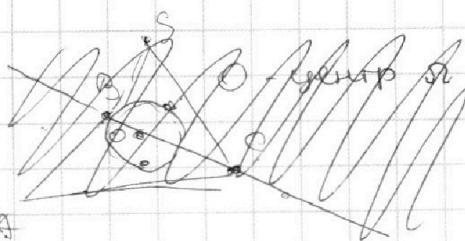
$$\text{Очевидно } AA_1 \cdot BB_1 \cdot CC_1 = 15 \cdot 6\sqrt{5} \cdot 3\sqrt{5} = 15^2 \cdot 6 = 1350$$

$$\delta) SN = 3 \Rightarrow SL = 3$$



$$p(A; B, C) = AH = 12$$

$$d_0 = p(K; B, C) = \frac{KA_1}{AA_1} \cdot p(A; B, C) = \\ = \frac{8 \cdot 12}{7}.$$



по т. Пифагора

$$p(O; B, C) = \sqrt{d_0^2 + OK^2}.$$

если же в двух различных
углах при ребре BC, значит



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"/> |

МФТИ

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

Задача 3

ОВС - биссекторная плоскость для плоского угла при ребре ВС, значит угол между АВС и ОВС - половина искомого.

$$\operatorname{tg}(\frac{1}{2}(\angle(OBC; ABC))) = \frac{OK}{\rho(K; BC)} = \frac{4 \cdot 7}{8 \cdot 12} = \frac{7}{24}$$

$$\operatorname{tg}(\angle(OBC; ABC)) = \frac{OK}{\rho(K; BC)} = \frac{4 \cdot 7}{8 \cdot 12} = \frac{7}{24}$$

$$\operatorname{tg}(2 \angle(OBC; ABC)) = \frac{\left(\frac{7}{24}\right)}{1 - 2\left(\frac{7}{24}\right)^2} = \frac{7}{24} \cdot \frac{1}{1 - \frac{49}{288}} = \frac{7}{24} \cdot \frac{288}{239} = \frac{7 \cdot 12}{239} = \frac{84}{239}$$

Ответ: $\arctg\left(\frac{84}{239}\right)$



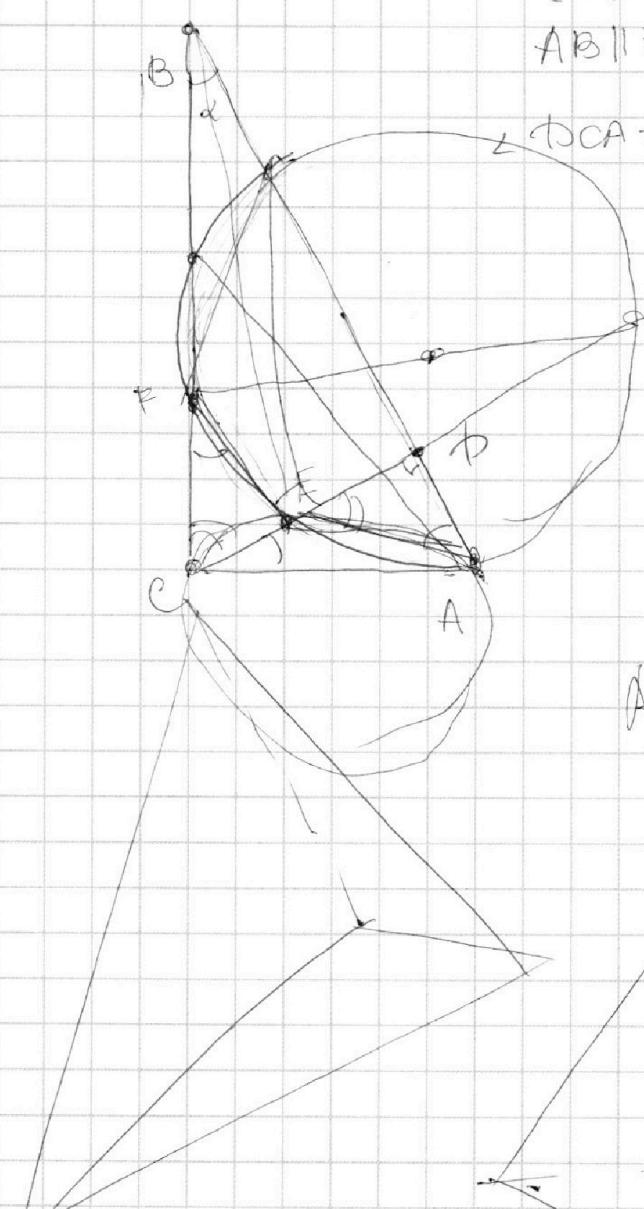
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

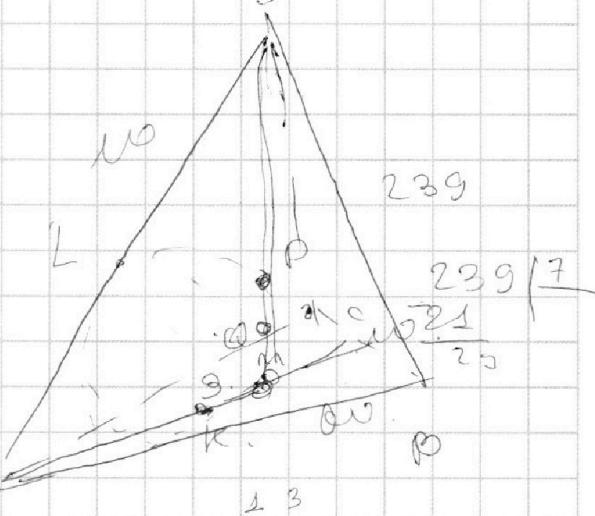
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\angle CBA = \alpha$$

$$AB \parallel EF \Rightarrow \angle CFE = \angle CBA = \alpha$$

$$\angle BCA = 90^\circ - \angle BAC = \alpha$$



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

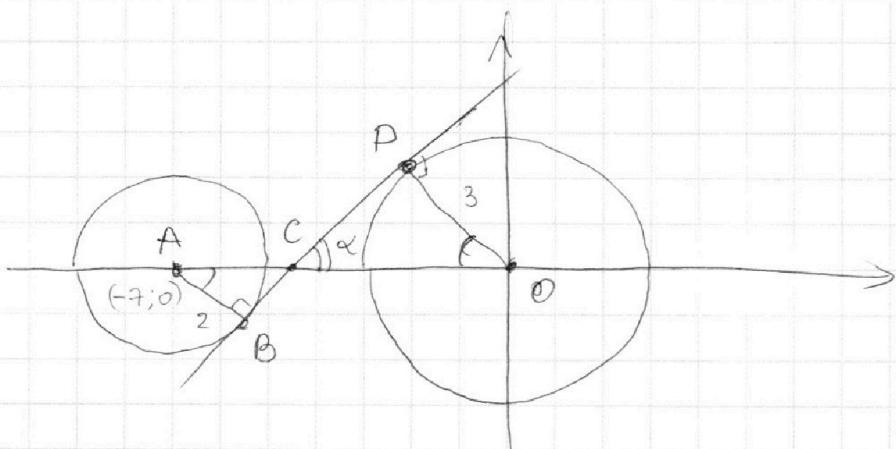


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

2 стр из 3]

Дано выполнение уравнение четырех корней.
При этом длина пересекать квадрату из окр.
2 раза, это невозможно, когда „наклон“ у
прямой больше чем у отрезка
смежной к этим отрезкам.

изд угла, образован-
ного с осями x.



$$\triangle ABC \sim \triangle ODC$$

$$\frac{AC}{CO} = \frac{AB}{OD} = \frac{2}{3}$$

$$AO = 7 \quad AC = \frac{2}{2+3} \cdot 7 \quad OC = \frac{3}{2+3} \cdot 7 = \frac{21}{5}$$

$$\text{if } \alpha = \frac{\angle ODC}{\angle COD} = \frac{\angle ODC}{\sqrt{OC^2 - OD^2}} \quad \cancel{\text{if } \alpha = \frac{OD}{CD}}$$

$$\text{if } \alpha = \frac{\frac{3}{5}}{\sqrt{\left(\frac{21}{5}\right)^2 - 1}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{24}{25}}} = \frac{5}{\sqrt{24}} = \frac{5\sqrt{24}}{24}$$

if $\alpha = \frac{1}{\sqrt{\frac{24}{25}}} = \frac{5}{\sqrt{24}}$ then дано выполнение уравн.:

$$\text{if } |a| < \frac{5\sqrt{24}}{24} \quad \left| -\frac{1}{3a} \right| < \frac{5\sqrt{24}}{24}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ



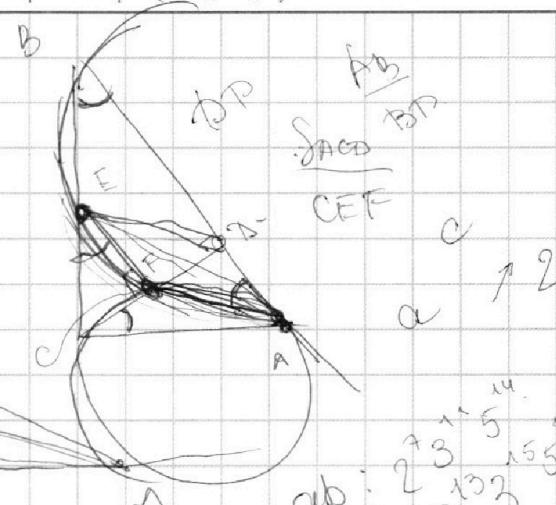
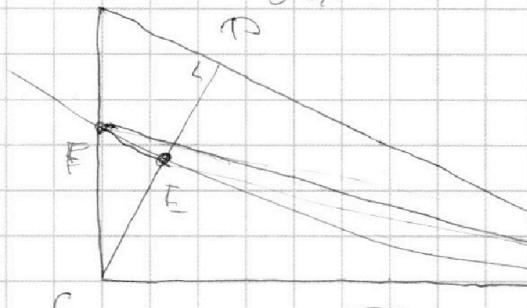
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

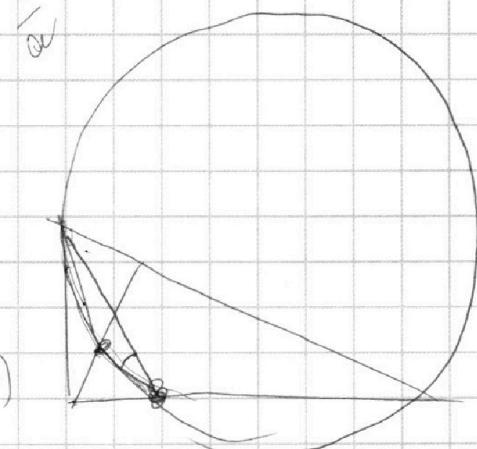
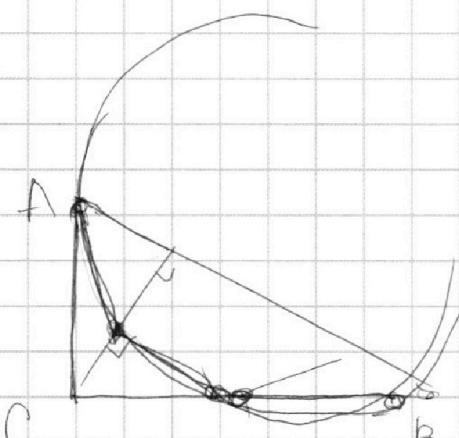
МФТИ

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

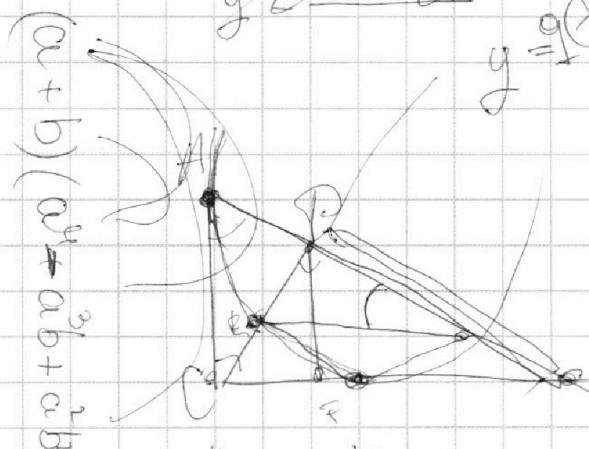
$$\log_7(6x) = 2 \log_{6x} 7$$



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



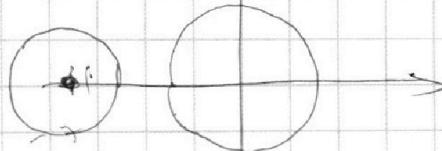
$$y \neq \cancel{(x-p)}$$



$$\frac{AB}{BD} =$$

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

$$(x^4 + 7)^2 + y^2 = 2^2$$





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

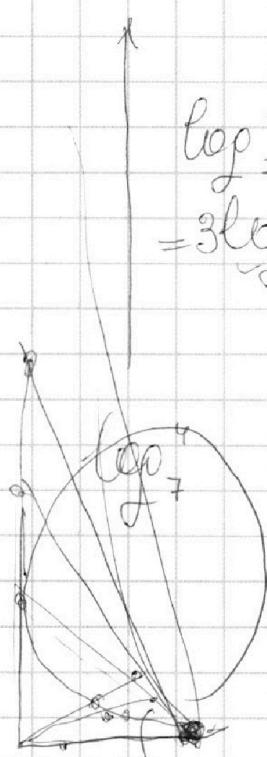
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$6x = 7$$



$$\log_7^4 t - 2 \log_7 t = 3 \log_7 t - 4$$

$$\log_7^4 t - 2 \log_7 t = \text{ar}_t$$

(0,0)

$$\begin{array}{r} 75 \\ 45 \\ \hline 2800 \end{array}$$

$$4x_2 - 4x_2 + y_2 - y_2$$

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

$$x_2 - x_2 + y_2 - y_2$$

$$\begin{array}{r} 49 \\ 49 \\ \hline 98 \end{array}$$

$$\log_7^4 y + 3 \log_7 t =$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 14 \\ \hline 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 2 \\ \hline 75 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ 43 \\ \hline 75 \end{array}$$

$$\cdot \log_7 y$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ 75 \end{array}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

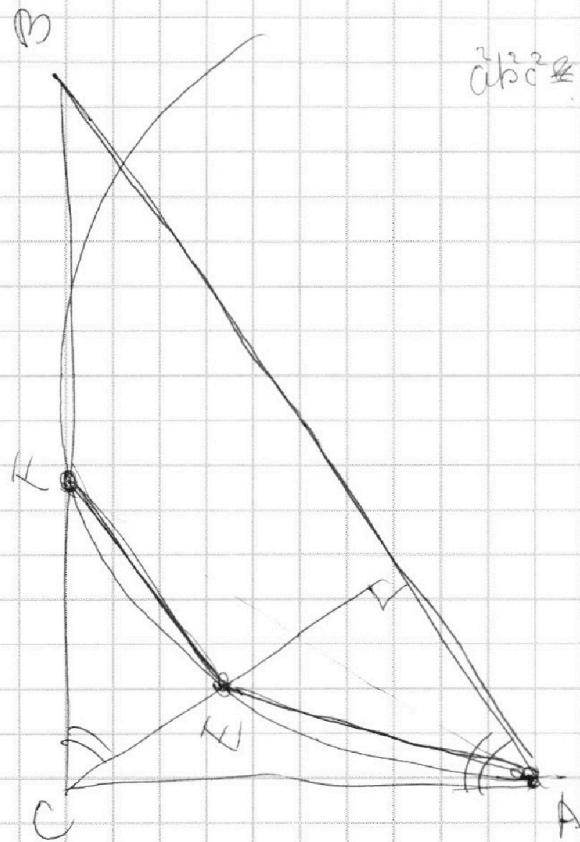
5

6

7

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 type="checkbox"/> |

 **МФТИ**

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