



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



9 КЛАСС. Вариант 14

- [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $3^{14}7^{13}$, bc делится на $3^{19}7^{17}$, ac делится на $3^{23}7^{42}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc .
- [4 балла] Известно, что дробь $\frac{a}{b}$ несократима ($a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}$). На доске записана дробь

$$\frac{a+b}{a^2 - 9ab + b^2}.$$

При каком наибольшем m могло оказаться, что числитель и знаменатель дроби можно сократить на m ?

3. [5 баллов] Решите уравнение

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + x + 1} = 5 - 6x.$$

4. [4 балла] Центр окружности ω лежит на окружности Ω , диаметр AB окружности Ω касается ω в точке C так, что $AC = 1$ и $BC = 25$. Найдите длину общей касательной к окружностям ω и Ω .
5. [4 балла] Ненулевые действительные числа x, y, z удовлетворяют равенствам

$$5x - y = 3z \quad \text{и} \quad \frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z}.$$

Найдите наименьшее возможное значение выражения $\frac{25x^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2}$.

6. [5 баллов] Из пункта A в пункт B выезжают одновременно велосипедист и мотоциклист. Оба они движутся с постоянной скоростью, и мотоциклист прибывает в пункт B на 1 час раньше велосипедиста. Если бы велосипедист ехал со своей скоростью в течение того времени, что понадобилось мотоциклистику на дорогу от A к B , а мотоциклист – в течение того времени, что понадобилось велосипедисту на этот путь, то мотоциклист проехал бы на 49 километров больше. Если бы скорость каждого из них возросла на 7 км/ч, то велосипедист приехал бы в B на 36 минут позже велосипедиста. Найдите расстояние между A и B .

7. [6 баллов] Вписанная окружность ω прямоугольного треугольника ABC с прямым углом B касается его сторон CA, AB, BC в точках D, E, F соответственно. Луч ED пересекает прямую, перпендикулярную BC , проходящую через вершину C , в точке Y ; X – вторая точка пересечения прямой FY с окружностью ω . Известно, что $EX = \sqrt{2}XY$. Найдите отношение $AD : DC$.



- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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 № 1

Пусть $a \cdot b = 3^{14} \cdot 7^{13} \cdot k_1$, $a \cdot c = 3^{23} \cdot 7^{42} \cdot k_2$, $b \cdot c = 3^{19} \cdot 7^{17} \cdot k_3$, где k_1, k_2, k_3

это натуральные числа (в синг. единица). Тогда $a \cdot b \cdot b \cdot c$

$$\cdot a \cdot c = 3^{14} \cdot 7^{13} \cdot 3^{23} \cdot 7^{42} \cdot 3^{19} \cdot 7^{17} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \Rightarrow (a \cdot b \cdot c)^2 = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot$$

$$\cdot 3^{56} \cdot 7^{72} \Rightarrow abc = 3^{28} \cdot 7^{36} / k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \text{ а так } k_1, k_2, k_3 \text{ являются} \\ \text{такими натуральными } \Rightarrow k_1 \geq 1, k_2 \geq 1, k_3 \geq 1 \Rightarrow abc \geq 3^{28} \cdot 7^{36}.$$

Пусть $a : 3^x$ (где x - это максимальная степень, которой 3 входит), а аналогично $b : 3^y$, $c : 3^z$, тогда $x+y \geq 14$;
 $x+2 \geq 23$; $y+2 \geq 19$ (из единицы) \Rightarrow если все сплохих

$$2(x+y+z) \geq 19+14+23 \Rightarrow x+y+z \geq \frac{19+14+23}{2} = 28 \Rightarrow abc : 3^{28} \\ \text{так } a \cdot c : 7^{42}, \text{ а } b \geq 1 (\text{так натурально}) \Rightarrow abc : 7^{42}, \text{ получаем} \\ (\text{так } 3 \text{ и } 7 \text{ взаимно просты}), \text{ что } abc : 7^{42} \cdot 3^{28} \Rightarrow abc \geq 7^{42} \cdot 3^{28}$$

Приведем пример, что $abc = 7^{42} \cdot 3^{28}$ возможно. $a = 3^9 \cdot 7^{21}$;
 $b = 3^5$; $c = 3^{19} \cdot 7^{21}$, тогда $abc = 3^{14} \cdot 3^5 \cdot 3^9 \cdot 7^{21} \cdot 7^{21} = 3^{28} \cdot 7^{42}$
и $acb = 3^{19} \cdot 3^5 \cdot 7^{21} = 3^{19} \cdot 7^{21}$, пусть $ab : 3^{14} \cdot 7^{13}$; $ac : 3^{21} \cdot 7^{21}$.
 $\cdot 3^{14} \cdot 3^9 = 7^{42} \cdot 3^{23} \Rightarrow ac : 3^{23} \cdot 7^{42}; bc = 3^5 \cdot 3^{14} \cdot 7^{21} = 3^{19} \cdot 7^{21} \Rightarrow$
 $bc : 3^{19} \cdot 7^{21}$.

$$\text{Ответ: } 7^{42} \cdot 3^{28}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

Задача № 2.

$$\frac{a+b}{a^2-ab+b^2} = \frac{a+b}{a^2ab+b^2-11ab} = \frac{a+b}{(a+b)^2-11ab}. \text{ Рассмотрим } HOD$$

(наибольший общий делитель) $a+b \cdot (a+b)^2-11ab$, т.е. $a+b$:

$$HOD(a+b; (a+b)^2-11ab) = x \quad (\text{т.е. } a+b|x \text{ и } (a+b)^2-11ab|x)$$

и т.к. $a+b|x \Rightarrow -11ab|x$, а в силу того, что $a+b$ целое,

(если 0) $\Rightarrow x > 0 \Rightarrow$ раз $-11ab|x$, т.е. $11ab|x$)

$$HOD(a+b; -11ab + (a+b)^2) = HOD(a+b; 11ab) = x, \text{ т.к. } \frac{a}{b} \text{ не}$$

сократимое дробь $\Rightarrow HOD(a; b) = 1$ (т.е. $a/b \neq b/a$)

если $a+b \neq 11$ ($a+b$ не делится на 11) Значит, что $a+b|a$
и $a+b|b$ ($a+b$ не делится на чистое число b), т.к. $a|a, a|b \Rightarrow$
 $a+b|a$ (аналогично с b). Значит $HOD(a+b; 11ab) =$

$= HOD(a+b; 11)$, негде засомневаться, что если $a+b \neq 11$, тогда

$HOD(a+b; 11) = 11$ (например, что при этом $\frac{a}{b}$ неократимо).

$a=5, b=6$), а если $a+b \neq 11 \Rightarrow 11$ -простое, а $a+b \neq 11 \Rightarrow$

$HOD(a+b; 11) = 1$.

Ответ: $m=11$, при $a+b \neq 11$, иначе $m=1$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

Задача №3

Посчитаем дискриминант $3x^2 - 5x + 6 = 0$ и $3x^2 + x + 1 = 0$, получим что
дискриминант $D_1 = 5^2 - 4 \cdot 3 \cdot 6 = -47$ (т.е. есть $D_1 < 0$) и $D_2 = 1 - 4 \cdot 1 \cdot 3 = -11$;

так как $D_2 < 0$, то D_1 и D_2 меньше 0 а это означает что

x^2 в обоих уравнениях положительны (то есть наряду с единицей вверх), значит при любых x уравнение $3x^2 - 5x + 6 > 0$ и

$3x^2 + x + 1 > 0$. т.к выражение под корнем положительно \Rightarrow
сущесвтует двухчленное неравенство (умножение на $\sqrt{3x^2 - 5x + 6} +$

$+ \sqrt{3x^2 + x + 1}$) получим $3x^2 - 5x + 6 - 3x^2 - x - 1 = (5 - 6x) / (\sqrt{3x^2 - 5x + 6} + \sqrt{3x^2 + x + 1})$

$-6x + 5 = (5 - 6x) / (\sqrt{3x^2 - 5x + 6} + \sqrt{3x^2 + x + 1})$ Одно изрешето уравнение:

$5 - 6x = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{6}$ (т.к. подкорнем всегда положительно \Rightarrow можно не проверять). далее считаем что $x \neq \frac{5}{6}$, т.к разделим на $5 - 6x$, получим: $1 = \sqrt{3x^2 - 5x + 6} + \sqrt{3x^2 + x + 1} \Rightarrow 1 - \sqrt{3x^2 + x + 1} = \sqrt{3x^2 - 5x + 6}$

~~также $\sqrt{3x^2 + x + 1} \leq 1$ (иначе подкорнем будет слишком большим)~~

~~значит $3x^2 + x + 1 \leq 1 \Rightarrow 3x^2 + x \leq 0 \Rightarrow x(3x + 1) \leq 0$ (решение неравенства~~

~~$\begin{array}{c} + \\ - \\ \hline - \\ \frac{1}{3} \end{array} \Rightarrow x \in [-\frac{1}{3}, 0]$~~ т.к. бб звездеем в

квадрат: $1 + 3x^2 + x + 1 - 2\sqrt{3x^2 + x + 1} = 3x^2 - 5x + 6 \Rightarrow -2\sqrt{3x^2 + x + 1} = -2(3x - 2)$

(~~разделим на -2~~) $\sqrt{3x^2 + x + 1} = 3x - 2$ (~~$3x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{2}{3}$~~) ~~разде-~~

~~лем в квадрат $3x^2 + x + 1 = 9x^2 + 4 - 12x \Rightarrow 6x^2 - 13x + 3 = 0 \Rightarrow$~~

$x_{1,2} = \frac{13 \pm \sqrt{13^2 - 4 \cdot 3 \cdot 6}}{2 \cdot 6} = \frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}$ (~~иначе не получится, т.к. между первыми~~
~~ими всегда положительно~~)

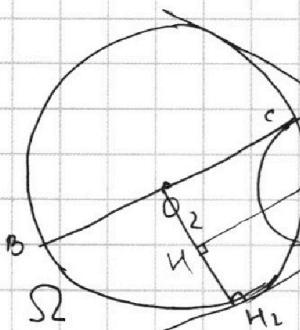
Ответ: $\frac{5}{6}; \frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}$.

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

Задача № 4



Пусть центры окр. S_1 и S_2 соединены
изо рвами O_1 и O_2 (см. рис.). тк

тк AB диаметр \Rightarrow он проходит через
 O_2 , тк AB касательная к S_1 и

точка касания $\Rightarrow O_1C \perp AB$ (O_1C - бисс-

тр. втр. вр. AO_1B , и $\angle AO_1B = 90^\circ$, тк опирается

на диаметр в окр. S_2 , получим что O_1C и

шщ. треугл. $(\triangle O_1C)$ $h = \sqrt{O_1C^2 - O_1A^2}$ O_1C (иск. синк. касание $\Rightarrow O_1C$

изо рв. и радиуса окр. S_1) $= \sqrt{AC \cdot BC} = \sqrt{1 \cdot 25} = 5$. $O_2A = O_2B =$

$= \frac{AC + CB}{2} = \frac{AB}{2} = \frac{13 + 5}{2} = 13$. Пусть H_1 и H_2 это перпендикуляры

на общую касательную (на ось) H_1 из O_1 и H_2 из O_2 . Тк

O_1H_1 и O_2H_2 перпендикуляри к касательной (ко оси) прямой \Rightarrow

$O_1H_1 \parallel O_2H_2 \Rightarrow O_1H_1 \perp O_2H_2$ - прям. тк. $O_1H_1 \perp O_1C$, $O_2H_2 \perp O_2C$ (применим тк $O_1C \perp O_2C$,

и прямой 2. тк. $\angle O_1H_1O_2 = 90^\circ$). Пусть $O_1H_1 \perp O_2H_2$, тогда тк $O_1H_1 \parallel H_1H_2$ (уоколюбов),

$(\text{тк. } H_1H_2 \text{ - параллограмм/тк. } \angle O_1H_1H_2 = 90^\circ \Rightarrow \text{прям.})$

$H_1H_2 = H_1O_1 + O_1H_2 = 5 + 13 = 18$ (тк O_2H_2 - радиуса $\Rightarrow O_2H_2 = 13$) $= O_2H_2 - H_2H_1 =$

$$= 13 - 5 = 8. \text{ тк. } \angle O_1H_1O_2 = 90^\circ \Rightarrow O_1H_1 = \sqrt{O_1O_2^2 - O_2H_2^2} = \sqrt{13^2 - 8^2} = \sqrt{105}.$$

но т. Пифагора

Пусть к точке пересечения общей касательной окр. $\Rightarrow H_1, O_1, O_2$ лежат

на оси прямой, значит (по гипот. условия) $\angle O_1H_1O_2 = 90^\circ$

$$\Rightarrow \angle O_1H_1O_2 = 90^\circ = \angle H_2H_1O_1 \Rightarrow \angle O_1H_1O_2 \Rightarrow \frac{O_2H_2}{O_1H_1} = \frac{O_2H_2}{O_1H_1} \Rightarrow$$

$$\frac{O_2H_2}{O_1H_1} = \frac{O_2H_2}{O_1H_1} \Rightarrow O_2H_2 \cdot O_1H_1 = O_2H_2 \cdot O_1H_1 - O_2H_2 \cdot O_1H_1$$



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 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!

Приложение задачи № 4.

$$kU_2(O_1U_1 - O_2U_2) = -O_2U_2.$$

$$\frac{kU_1 + U_1U_2}{kU_1} = \frac{O_2U_2}{O_1U_1} \Rightarrow kU_1 \cdot O_1U_1 + U_1U_2 \cdot O_1U_1 = O_2U_2 \cdot kU_1$$

$$kU_1(O_1U_1 - O_2U_2) = -U_1U_2 \cdot O_1U_1$$

$$kU_1 = \frac{-U_1U_2 \cdot O_1U_1}{O_1U_1 - O_2U_2} = \frac{U_1U_2 \cdot O_1U_1}{O_2U_2 - O_1U_1} = \frac{\sqrt{105} \cdot 5}{13 - 5} = \frac{5\sqrt{105}}{8}$$

$$kU_2 = kU_1 + U_1U_2 = \sqrt{105} + \frac{5\sqrt{105}}{8} = \frac{8\sqrt{105} + 5\sqrt{105}}{8} = \frac{13\sqrt{105}}{8}.$$

Ответ: $\sqrt{105}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

Задачи № 5

$$\begin{cases} 5x - y = 3z \\ \frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z} \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5x - 3z \\ \frac{1}{y} = \frac{15}{z} - \frac{8}{x} \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5x - 3z \\ \frac{1}{y} = \frac{15x - 8z}{zx} \end{cases} \quad \begin{cases} y = 5x - 3z \\ y = \frac{zx}{15x - 8z} \end{cases} \quad \begin{cases} y^2 = 25x^2 + 9z^2 - 30xz \\ y = \frac{zx}{15x - 8z} \end{cases}$$

$x \neq 0, y \neq 0, z \neq 0$ тк б. з. ш. неспол.

$$\frac{zx}{15x - 8z} = 5x - 3z \Rightarrow zx = (5x - 3z)(15x - 8z) \Rightarrow$$

$$zx = 5 \cdot 15x^2 + 24z^2 - 3 \cdot 15xz - 8 \cdot 5z \cdot x$$

$$75x^2 + 24z^2 - 86xz = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{86z \pm \sqrt{86^2z^2 - 4 \cdot 75 \cdot 24z^2}}{2 \cdot 75} =$$

$$= \frac{86z \pm \sqrt{86^2z^2 - 4 \cdot 75 \cdot 24z^2}}{2 \cdot 75} = \frac{z(86 \pm 7)}{2 \cdot 75} \text{ отб}$$

$$x_1 = \frac{93z}{2 \cdot 75} \text{ или } x_2 = \frac{79z}{2 \cdot 75}$$

Рассмотрим 2 случая и выберем, который подойдет:

$$\frac{25x^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2} = \frac{25x^2 - (25x^2 + 9z^2 - 30xz) - z^2}{y(25x^2 + 9z^2 - 30xz) + 3z^2} = \frac{-10z^2 - 30xz}{25x^2 + 12z^2 - 30xz} =$$

$$= -10z \cdot \frac{z + 3x}{12z^2 + 25x^2 - 30xz}$$

$$1) x = \frac{93z}{2 \cdot 75} \Rightarrow -10z \cdot \frac{z - \frac{3 \cdot 93z}{2 \cdot 75}}{12z^2 + 25 \cdot \frac{93^2 z^2}{4 \cdot 75^2} - \frac{30 \cdot 93z^2}{2 \cdot 75}} =$$

$$= -10 \cdot \frac{1 - \frac{3 \cdot 93}{50}}{12 + \frac{93^2}{12 \cdot 75} - \frac{10 \cdot 93}{5}} = 10 \cdot \frac{\frac{43}{50}}{12 + \frac{93^2}{12 \cdot 75} - \frac{93}{5}}$$

$$2) x = \frac{79z}{2 \cdot 75} \Rightarrow -10z \cdot \frac{z - \frac{79 \cdot 3z}{2 \cdot 75}}{12z^2 + \frac{25 \cdot 79^2}{4 \cdot 75^2} z^2 - \frac{30 \cdot 79}{2 \cdot 75} z^2} =$$

$$= -10 \cdot \frac{1 - \frac{79}{50}}{12 + \frac{79^2}{12 \cdot 75} - \frac{79}{5}} = 10 \cdot \frac{\frac{29}{50}}{12 + \frac{79^2}{12 \cdot 75} - \frac{79}{5}}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

Продолжение задачи № 5.

Наго уравнял толи се юб спуски.

$$10 \cdot \frac{43}{50 \left(12 + \frac{93^2}{12 \cdot 75} - \frac{93}{5} \right)}$$

$$\frac{43}{12 \cdot 50 + \frac{31^2}{2} - 930}$$

$$\frac{43}{10(12 \cdot 5 - 93) + \frac{31^2}{2}} = \frac{43}{\frac{31^2}{2} - 330}$$

$$\frac{43}{150,5} = \frac{86}{301}$$

$$86 \cdot 2821 = 2 \cdot 43 \cdot 2821$$

$$43 \cdot 2821$$

$$43 \cdot 2821 > 43 \cdot 2704 = 43 \cdot$$

$$301 \cdot 9$$

$$43$$

>

$$29$$

$$y = 5x - 32$$

$$301 \cdot 9 \cdot 29$$

Значит, наименьшее значение при

$$x = \frac{792}{150} \text{ будет } \frac{29 \cdot 18 \cdot 10}{2821} = \frac{522}{2821}$$

$$\text{Ответ: } \frac{522}{2821}$$



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

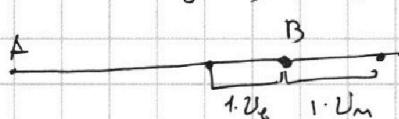
МФТИ

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

Задача № 6.

Путь S - это расстояние от A до B (измеряется в см), V_B -
это скорость бегущего (измеряется в $\frac{\text{см}}{\text{с}}$) и V_m - это скорость
молодчика (измеряется в $\frac{\text{см}}{\text{с}}$). Рассмотрим утверждение
что после того как молодчик прошел на 14 см дальше
бегущий (то есть с слов "Если мы бегущий..." и
то сказ "...на 49 метров дальше"). Тогда путь от A до

B бегущему предстоит пройти на 14 см больше чем молодчику, то



$$\text{таким образом } 1 \cdot V_B + 1 \cdot V_m = V_m + V_B$$

$$\begin{cases} \frac{S}{V_m} + 1 = \frac{S}{V_B} \\ V_m + V_B = 49 \end{cases}$$

Составим систему уравнений (врежно = $\frac{\text{путь}}{\text{скорость}}$)

Из V_B, V_m, S это средн. Величины, характеризующие движение и скорость, значит

$$V_B, V_m, S > 0 \quad (\text{значит не отрицательны}), \text{ а так } V_m + V_B = 49 \Rightarrow (V_m = 49 - V_B) \quad V_m < 49 \quad V_B < 49,$$

АТК молодчик прошагает первым

$$V_B < V_m).$$

$$\frac{S}{V_m} + 1 = \frac{S}{V_B} \Rightarrow 1 = S \left(\frac{1}{V_B} - \frac{1}{V_m} \right) \Rightarrow S = \frac{V_m - V_B}{V_B \cdot V_m} = 1 \Rightarrow$$

$$(так V_m + V_B = 49 \Rightarrow$$

$$V_B = 49 - V_m) \quad S = \frac{V_B V_m}{V_m - V_B} = \frac{(49 - V_m) V_m}{2V_m - 49} = \frac{V_m (49 - V_m)}{2V_m - 49}.$$

$$\frac{S}{V_m + 7} + \frac{3}{5} = \frac{S}{V_B + 7} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{S}{V_B + 7} - \frac{S}{V_m + 7} \Rightarrow \frac{3}{5} = S \left(\frac{V_m + 7 - V_B - 7}{(V_m + 7)(V_B + 7)} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{3}{5} = \frac{V_B V_m}{V_m - V_B} \cdot \frac{(V_m - V_B)}{(V_m + 7)(V_B + 7)} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{V_B V_m}{(V_m + 7)(V_B + 7)} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{(49 - V_m)V_m}{(V_m + 7)(56 - V_m)}$$

$$3(V_m + 7)(56 - V_m) = 5V_m (49 - V_m) \Rightarrow -3V_m^2 + 3 \cdot 7 \cdot 56 + 3 \cdot 49 V_m =$$

$$= -5V_m^2 + 5 \cdot 49 V_m \Rightarrow 2V_m^2 - 2 \cdot 49 V_m + 3 \cdot 7^2 \cdot 8 = 0 \Rightarrow$$

$$V_m^2 - 49 V_m + 3 \cdot 7^2 \cdot 4 = 0$$

$$D = 49^2 - 4 \cdot 4 \cdot 7^2 \cdot 3 = 7^2 (49 - 4 \cdot 8) = 7^2$$

$$V_{m,1} = \frac{49 + 7}{2} \Rightarrow V_{m,1} = \frac{49 - 7}{2} = 21 \frac{\text{мм}}{\text{с}} \text{ или } V_{m,2} = \frac{49 + 7}{2} = 28 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

Продолжение задачи № 6

Пк $U_B = U_m + 49$, то при $U_m = 21$, $U_B = 28 \Rightarrow U_B > U_m$, что не
может быть $\Rightarrow U_m = 28 \frac{4}{5}$, $U_B = 49 - 28 = 21 \frac{4}{5}$

$$\text{Тогда } S = \frac{U_B U_m}{U_m - U_B} = \frac{28 \cdot 21}{28 - 21} = \frac{7 \cdot 4 \cdot 3}{7} = 7 \cdot 4 \cdot 3 = 21 \cdot 4 = 84 \text{ м}^2$$

Ответ: 84 м².

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

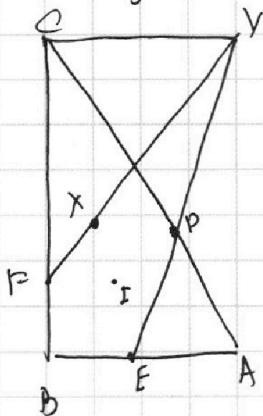
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 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 № 7



Степень точки Y относительно константной
внешности: $YX \cdot YF = YD \cdot YE$, тк опр. внешней
б. констант. D и $E \Rightarrow AD = AE \Rightarrow \angle EDA =$
 $= \angle DEA$, тк $\angle CDA$ и $\angle EDA$ - верт. \Rightarrow
 $\angle EDA = \angle DEA$, а тк $\angle YED + \angle CDA = 90^\circ + 90^\circ =$
 $= 180^\circ \Rightarrow CY \parallel DA \Rightarrow \angle CYD = \angle DEA \Rightarrow CY = CY$. А $CYFD =$
 $= \angle EXD$ (тк опирание на одну дугу) и $\angle OEA = \angle DFE$ как
угол между перпендикульной и хордой. $\angle YED = \angle DFX$
как опирание на одну дугу, $\angle FYE$ одинар. \Rightarrow
 $\Delta FYD \sim \Delta YEX \Rightarrow \frac{FY}{YX} = \frac{FD}{DY} \Rightarrow FD = \sqrt{2} YD$. В стер-
нем гами Y подставим и получим: $2EX \cdot YF = FD \cdot YE$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$3x^2 - 5x + 6 - 3x^2 - x - 1 = (5 - 6x)(1 + 1)$$

$$- 6x + 5 = (5 - 6x)(1 + 1) \text{ если } 5 - 6x = 0$$

$$\begin{cases} 5x - y = 3z \\ \frac{8}{x} + \frac{y}{z} = \frac{15}{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} 25 \\ 25 \\ \hline 47 \end{array}$$

члены сущес

$$1 = \sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + x + 1}$$

13

13
39

13
169
72

g7

24

60

112

$$1 + \sqrt{3x^2 + x + 1} + 2\sqrt{3x^2 + x + 1} = 3x^2 - 5x + 6$$

$$2(1 + \sqrt{3x^2 + x + 1}) = -6x + 6$$

$$1 + \sqrt{3x^2 + x + 1} = -3x + 3$$

$$3x^2 + x + 1 = 9x^2 + 4 - 12x$$

$$6x^2 - 13x + 3 = 0$$

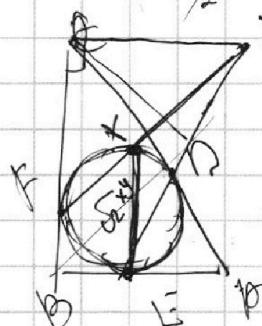
$$13^2 - 4 \cdot 3 \cdot 6 = 169 - 72 = 97$$

$$12 \cdot 6$$

$$\frac{13^2 - 97}{12 \cdot 6}$$

$$\sqrt{3x^2 + x + 1} + 2\sqrt{3x^2 + x + 1} = 3x^2 - 5x + 6$$

$$2(3x^2 - 1)$$



$$\frac{S}{V_m} + 1 = \frac{S}{V_B}$$

$$\frac{S}{V_B} \cdot V_m - \frac{S}{V_m} \cdot V_B = 4y$$

$$\frac{S}{V_m + 1} + \frac{3}{5} = \frac{S}{V_B + 7}$$

$$8 + \frac{x}{y} = \frac{15x}{5}$$

$$8yz + xz = 15xy$$

$$yz = \frac{15xy - xz}{8}$$

$$45$$

$$\frac{3}{1} \quad \frac{6}{0}$$

$$3x^2 + x + 1 \leq 1$$

$$x(3x + 1) \leq 0$$

$$0 \quad V_m^2 \quad 3z^2$$

$$\frac{36}{60} = \frac{B}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{24}{60} = \frac{2}{5}$$

$$25 \times 2 = 50$$

$$1 = \frac{S}{V_B} - \frac{S}{V_m}$$

$$1 = S \left(\frac{1}{V_B} - \frac{1}{V_m} \right) = S \frac{V_m - V_B}{V_B V_m}$$

$$\frac{V_m - V_B}{V_m - V_B} = S$$

$$S \left(\frac{V_m}{V_B} - \frac{V_B}{V_m} \right) = 4y$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$ab: 3^{14} \cdot 7^{15}$$

$$bc: 3^{19} \cdot 7^{17}$$

$$ac: 3^{23} \cdot 7^{42}$$

$$(abc)^2 : 3^{14+19+23} \cdot 7^{30+42} = 3^{56} \cdot 7^{72} \frac{a+b}{a^2 - ab + b^2} =$$

$$abc: 3^{28} \cdot 7^{36} = \frac{a+b}{(a-b)^2 - ab}$$

$$abc = 3^{28} \cdot 7^{36} \quad a+b \quad (a,b) = 1$$

bii

$$a: 3^{14}$$

$$c: 3^9$$

$$b: 3^6$$

$$g_a: 7^{13}$$

$$b: 7^6$$

$$c: 7^{14} \cdot 7^6$$

$$abc / 3^{28}$$

$$k_1, k_2, k_3 \geq 1$$

$$ab = 3^{14} \cdot 7^{13} k_1$$

$$bc = 3^{19} \cdot 7^{17} k_2$$

$$ac = 3^{23} \cdot 7^{42} k_3$$

$$\frac{1+2}{1+4-36} = -31$$

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

$$(abc)^2 = 3^{14+19+23} \cdot 7^{72} \cdot k_1 k_2 k_3 \frac{4+9-2 \cdot 3 \cdot 9}{4+9-2 \cdot 3 \cdot 9}$$

$$abc = 7^{36} \cdot 3^{28} \frac{1}{k_1 k_2 k_3} \frac{13-6-54}{3 \cdot 5 \cdot 5 - 5 \cdot 5 \cdot 6} = \frac{13-6-54}{3 \cdot 5 \cdot 5 - 5 \cdot 5 \cdot 6} = \frac{-25}{-25} = 1$$

$$3x^2 - 5x + 6 - \frac{a+b}{a^2 - ab + b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2 - 11ab}$$

$$(a+b; (a+b)^2 - 11ab) = \frac{3 \cdot 5 + 5 \cdot 6 + 36}{3 \cdot 5 \cdot 6} = \frac{93}{93} = 1$$

$$(a+b; -11ab) = \frac{5+6}{5+6} = \frac{(5+6)^2 - 11 \cdot 5 \cdot 6}{(5+6)^2} = \frac{(a+b)^2 - 11ab - (a+b)^2}{(a+b)^2} = \frac{25 - 4 \cdot 6 \cdot 3}{25} = 1$$

$$3 \cdot \frac{5}{6} - \frac{5 \cdot 5 + 6}{6} = (a+b; 11ab)$$

$$\frac{3 \cdot 5 - 5 \cdot 5}{6} = (a+b; 11ab)$$

$$(a+b) = 1$$

$$ab = \frac{-5+12}{3} = \frac{7}{3}$$

$$3x^2 - 5x + 6 - 3x^2 - x - 1 =$$

$$= (5-6x)(\overline{1} + \overline{x})$$

$$-6x + 5 = (5-6x)(\overline{1} + \overline{x})$$

$$1 = \overline{1}$$

$$cm \quad 5-6x=0$$

$$5=6x \Rightarrow x=\frac{5}{6}$$

$$\frac{3 \cdot 5 \cdot 5}{6}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$\begin{aligned} & \text{---} \quad U_6 < U_m \\ & \begin{cases} S \\ U_m \end{cases} + 1 = \frac{S}{U_6} \\ & \frac{S}{U_m+7} + \frac{3}{5} = \frac{S}{U_6+7} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & 1 = \frac{S}{U_6} - \frac{S}{U_m} = S\left(\frac{1}{U_6} - \frac{1}{U_m}\right) = S \frac{U_m - U_6}{U_6 U_m} \\ & \frac{U_6 U_m}{U_m - U_6} = 5 = \frac{2U_m(4g - 2U_m)}{U_m - 4g + 2U_m} = \frac{2U_m / (4g - 2U_m)}{2U_m - 4g} \end{aligned}$$

$$U_6 + U_m = 4g$$

$$2SU_m - 4gS = U_m$$

$$U_6 = 4g - U_m$$

$$\frac{3}{5} = S\left(\frac{1}{U_6+7} - \frac{1}{U_m+7}\right) = \frac{U_m + 7U_6 - 7}{(U_6+7)(U_m+7)}$$

$$\frac{3}{5} = \frac{U_m(4g - U_m)}{(U_m+7)(56 - 2U_m)}$$

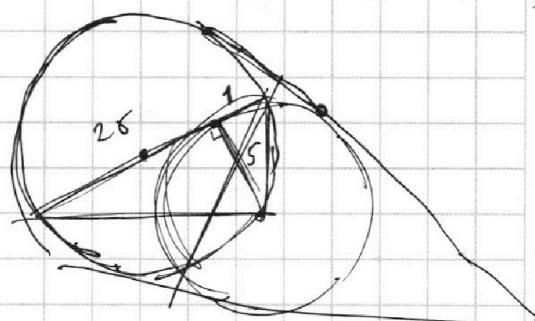
$$3(U_m+7)(56 - 2U_m) = 5U_m / (4g - 2U_m)$$

$$-3U_m^2 + 3 \cdot 7 \cdot 56 + 3 \cdot 4gU_m = -5U_m^2 + 5 \cdot 4gU_m$$

$$2U_m^2 - 2 \cdot 4gU_m + 3 \cdot 7^2 \cdot 8 = 0$$

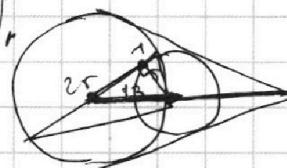
$$U_m^2 - 4gU_m + 3 \cdot 7^2 \cdot 4 = 0$$

$$D = 4g^2 - \frac{4 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 7^2}{16} = 7^2(4g - 4g) = 7^2$$



$$U_m = \frac{4g \pm 7}{2} = \frac{4g - 7}{2} = \frac{4^2}{2} = 21 = U_r$$

$$\begin{aligned} & 5x - y = 32 \\ & 5x - 32 + y = 0 \\ & 5x - y = 32 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & 8y^2 + x^2 = 10^2 + y^2 \\ & 8y^2 + x^2 = 6^2 + y^2 \\ & 25x^2 - y^2 - 4y^2 = 6^2 \\ & 25x^2 - 5y^2 = 36 \\ & 4(y^2 + 9) = (y^2 + 25) \\ & 4(y^2 + 9) = (y^2 + 25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{x^2 + 25} + 13 = \sqrt{y^2 + x^2 + 2y^2 + 25} \\ & x^2 + 25 + 16y^2 = y^2 + x^2 + 2xy + 25 \\ & x^2 + 25 + 16y^2 = x^2 + y^2 + 2xy + 25 \\ & x^2 + 25 + 16y^2 = x^2 + y^2 + 2xy + 25 \\ & 25 + 16y^2 = y^2 + 2xy + 25 \\ & 25 = y^2 + 2xy \\ & \frac{x}{5} = \frac{y + x}{13} \\ & \frac{5}{13} = \frac{x}{y+x} \end{aligned}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$\left\{ \begin{array}{l} S = \frac{U_B U_m}{U_m - U_B} \\ S \left(\frac{U_m}{U_B} - \frac{U_B}{U_m} \right) = 4g \end{array} \right.$$

$$\frac{S}{U_m + 7} \cdot \frac{3}{5} = \frac{S}{U_B + 7}$$

$$\frac{U_m^2 - U_B^2}{U_m - U_B} - \frac{U_B^2}{U_m - U_B} = 4g$$

$$U_m^2 - U_B^2 = 4g(U_m - U_B) \quad 21U_m + 21U_B + 3 \cdot 4g - 28U_B U_m = 0$$

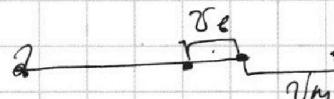
$$2U_m^2 - 4gU_m + 2U_B^2 - 2U_B + 4g = 0 \quad U_m / (21 - 2U_B) = -21U_B - 3 \cdot 4g$$

$$D = 4g^2 + 4(U_B^2 - 4gU_B) \quad U_m = \frac{3 \cdot 4g + 21U_B}{2U_B - 21} = \frac{21(7 + U_B)}{22U_B - 21}$$

$$-U_B^2 + 4gU_B \quad 4U_B^2 - 4 \cdot 4gU_B + 4g^2 \quad \frac{4g + \sqrt{4U_B^2 - 4 \cdot 4gU_B + 4g^2}}{2} = \frac{4g(7 + U_B)}{22U_B - 21}$$

$$U_m = \frac{4g \pm \sqrt{4U_B^2 - 4 \cdot 4gU_B + 4g^2}}{2}$$

$$4U_B^2 - 4 \cdot 4gU_B + 4g^2$$



$$\frac{U_B U_m}{(U_m + 7)(U_B + 7)} = \frac{3}{5}$$

$$S = \frac{U_B U_m}{(U_m + 7)(U_B + 7)} \xrightarrow{\text{in}} U_m - U_B$$

$$\frac{2U_m - 4g}{U_m(4g + 2U_m + 14)} \frac{2U_m - 4g}{(U_m + 7)(56 - U_m)}$$

$$U_m = 4g - \frac{U_B}{4}$$

$$4g -$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2U_B + U_m = 4g \quad U_B = 4g - U_m \\ S = \frac{U_B U_m}{U_m - U_B} = \frac{(4g - U_m)(U_m)}{U_m - 4g + 2U_m} = \frac{2U_m(4g - U_m)}{22U_m - 4g} \end{array} \right.$$

$$\frac{3}{5} - \frac{3}{5} = \frac{S}{56 - U_m} - \frac{S}{U_m + 7}$$

$$\frac{3}{5} S \left(\frac{U_m + 7 + 2U_m - 56}{(U_m + 7)(56 - U_m)} \right)$$

24.6

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!

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} 5x - 3y = 32 \\ x + \frac{1}{3}y = \frac{15}{2} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 25x^2 = (32+y)^2 \\ x + \frac{1}{3}y = \frac{15}{2} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 25x^2 = 92^2 + y^2 + 6y \cdot 2 \\ x + \frac{1}{3}y = \frac{15}{2} \end{array} \right. \\
 & \qquad \qquad \qquad \frac{25x^2 - 92^2 - y^2}{y^2 + 32^2} = \frac{92^2 + y^2 + 6y \cdot 2 - y^2 - 2^2}{y^2 + 32^2} = \frac{82^2 + 6y \cdot 2}{y^2 + 32^2} = 2 \cdot \frac{42^2 + 3y \cdot 2}{y^2 + 32^2} = \\
 & \qquad \qquad \qquad = 2 \cdot \frac{32^2 + y^2 + 2^2 - y^2 + 3y \cdot 2}{y^2 + 32^2} = 2 \left(1 + \frac{2^2 - y^2 + 3y \cdot 2}{y^2 + 32^2} \right) = 2 + \frac{2^2 - y^2 + 3y \cdot 2}{y^2 + 32^2} \\
 & \qquad \qquad \qquad \frac{6y^2 + 8y \cdot 2 - 15 \cdot y}{y^2 + 32^2} = 5y - 32 \quad 45 - 40 \frac{43}{43} \\
 & \qquad \qquad \qquad xz = 8yz - 15xy \quad y^2 = 25x^2 + 92^2 - 30xz \quad 85 \frac{1}{172} \\
 & \qquad \qquad \qquad xy = y(82 - 15x) \quad \frac{25x^2 - (25x^2 + 92^2 - 30xz) - 8^2}{25x^2 + 92^2 - 30xz + 32^2} = \frac{172}{184y} \\
 & \qquad \qquad \qquad xz = (5x - 32)(82 - 15x) \quad -10 \frac{2^2 - 30xz}{2^2 + 3xz} = -10 \frac{3 \cdot 2(82^2 + 25x^2)}{529 + 8y^2 - 28} \\
 & \qquad \qquad \qquad 5 \cdot 8x^2 - 5 \cdot 15x^2 - 242^2 + 5 \cdot 15 \cdot xz = \frac{-10z^2 - 30xz}{25x^2 + 122^2 - 30xz} = \frac{10}{2^2 + 3xz} \\
 & \qquad \qquad \qquad 5(8 + g \frac{18}{25}) + 3 \cdot 15 \cdot xz = \frac{25x^2 + 122^2 - 30xz}{25x^2 + 122^2 - 30xz} = \frac{172}{25 \cdot 4 / 122^2 - 30 \cdot xz} \\
 & \qquad \qquad \qquad 2 \frac{18}{25} + 10 \cdot z + 15 \cdot y \cdot 3xz = -10 \frac{2^2 + \frac{3 \cdot 2(82^2 + 25x^2)}{529 + 8y^2 - 28}}{2^2 + 3xz} \\
 & \qquad \qquad \qquad 2 \frac{18}{25} = -242^2 - 5 \cdot 15x^2 + 517 \frac{82}{25} \\
 & \qquad \qquad \qquad 3 \cdot 15 \cdot 5 \cdot 8 \quad xy = \frac{242^2 + 5 \cdot 15x^2}{5 \cdot 17 - 1} \quad 25x^2 + 122^2 - 105 \frac{1}{17} \\
 & \qquad \qquad \qquad 5(9 + 8) \quad 17 \quad 50 + 55 \quad 24 \frac{1}{17} \\
 & \qquad \qquad \qquad 60 \quad 29 \frac{1}{18} \quad -85 \frac{3 \cdot 8 \cdot 9}{60 \cdot 24} \quad 43 \frac{75}{120} \frac{43}{43} \\
 & \qquad \qquad \qquad 10(60 - 93) \quad y = \frac{xz}{15x - 82} = 5x - 32 \quad 168 \frac{172}{1800} + 172 \frac{189}{189} \\
 & \qquad \qquad \qquad 8 \quad 15 \cdot x - 82 \quad xz = (5x - 32)(65x - 82) \frac{18}{232} \quad 24 \div 3 \cdot 8 \frac{18}{24} \\
 & \qquad \qquad \qquad 31 \frac{1}{31} \quad xz = 5 \frac{43}{43} \quad 29 \frac{43}{522} \quad 75 = 5 \cdot 15 \frac{162}{162} \\
 & \qquad \qquad \qquad 93 \frac{1}{93} \quad 12 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 3 = \\
 & \qquad \qquad \qquad 2 \cdot 43^2 - 2 \cdot 24 \cdot 78 \quad 43 \cdot 40 + 43^2 = 4 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 3 = \\
 & \qquad \qquad \qquad 2^2(43^2 - 24 \cdot 78) \quad 1600 + 120 + 120 \cdot 9 = 9 \cdot 200 = 1800
 \end{aligned}$$



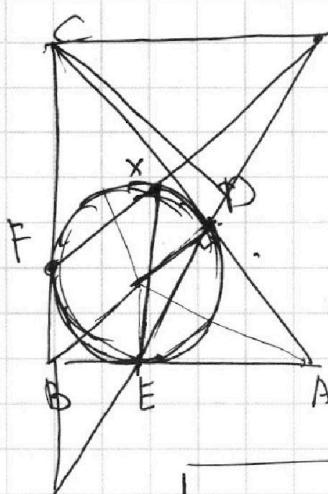
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

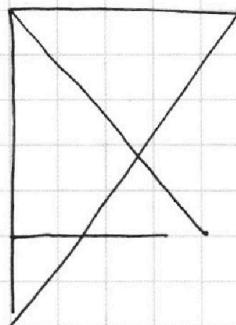
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

МФТИ

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



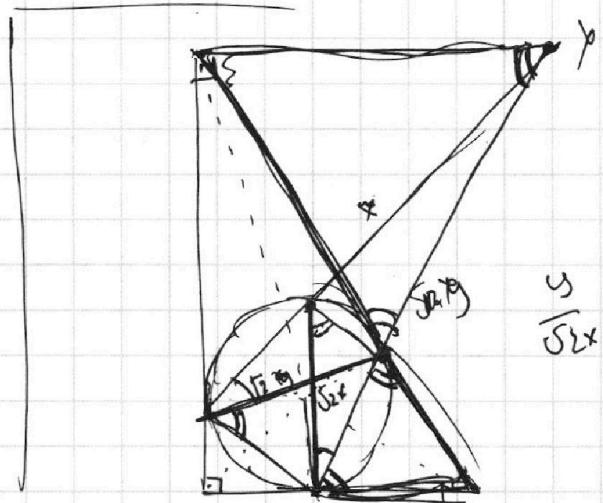
Задача № 7



$$YX \cdot YF = YD \cdot YE$$

$$YE \cdot YF = YD \cdot YE$$

$$\sqrt{2} \cdot EX \cdot YF = YD \cdot YE$$



$$\frac{Y}{\sqrt{2}x}$$