



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 14



1. [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 .
2. [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 мотоциклисту 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 $AD:DC$.

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!

$a, b, c \in \mathbb{N};$ $ab: 3^{14} \cdot 7^{13}$ $bc: 3^{19} \cdot 7^{17}$ $ac: 3^{23} \cdot 7^{47}$
 $\text{НОД}(ab; bc) = 3^{14 \cdot 19} \cdot 7^{13 \cdot 17} = 3^{266} \cdot 7^{221}$
 $\text{НОД}(ab; bc; ac) = 3^{266 \cdot 23} \cdot 7^{221 \cdot 47} = 3^{6118} \cdot 7$

$\Rightarrow ab \cdot bc \cdot ac = a^2 b^2 c^2 = 3^{6118} \cdot 7^{9282}$

$\Rightarrow abc = \sqrt{3^{6118} \cdot 7^{9282}} = 3^{3059} \cdot 7^{4641}$

Ответ: $abc = 3^{3059} \cdot 7^{4641}$

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!

$$\frac{a+b}{a^2 - 9ab + b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2 - 11ab}; \quad \begin{matrix} (a+b) : (a+b) \\ (11ab) : (a+b) \end{matrix}$$

$$\Rightarrow 11ab = x \cdot (a+b)$$

Если $x=11 \Rightarrow ab=a+b$, а такое возможно только
при $a=b=1$, тогда $\frac{a}{b}$ - сократимая дробь $\Rightarrow x \neq 11$!

$$\Rightarrow a+b = 11.$$

Значения:

a	1	2	3	8	9	10
b	10	9	8	3	2	1

$$\text{Если } a=1; b=10 \Rightarrow 11 \cdot 10 \cdot 1 = x \cdot 11 \Rightarrow x=10; \quad 121 \cancel{/10}$$

$$a=2; b=9 \Rightarrow 11 \cdot 2 \cdot 9 = x \cdot 11 \Rightarrow x=18; \quad 121 \cancel{/18}$$

$$a=3; b=8 \Rightarrow 11 \cdot 3 \cdot 8 = x \cdot 11 \Rightarrow x=24; \quad 121 \cancel{/24}$$

$$\Rightarrow m=11$$

Ответ: $m=11$.

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!

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + x + 1} = 5 - 6x \quad N3.$$

$$3x^2 - 5x + 6 \neq 0, \text{ т.к. } D < 0.$$

старший коэф. = $3 > 0 \Rightarrow$ x ветви ↑
 $\Rightarrow 3x^2 - 5x + 6 > 0.$

Нисало шило: $3x^2 + x + 1 > 0.$

1. Если $3x^2 - 5x + 6 > 3x^2 + x + 1.$
 $\Rightarrow -6x > -5.$

$$x < \frac{5}{6}.$$

Тогда $5 - 6x > 0:$

2. Если $3x^2 - 5x + 6 < 3x^2 + x + 1.$

$$\Rightarrow x > \frac{5}{6}.$$

$$\Rightarrow 5 - 6x < 0 \Rightarrow x > \frac{5}{6}.$$

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

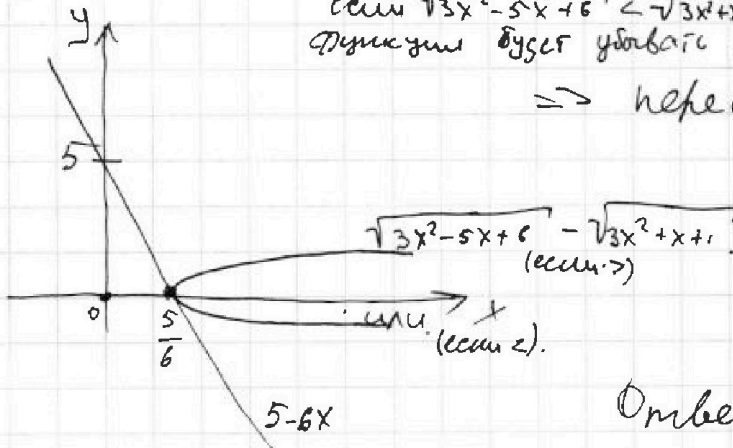
$$\Rightarrow -6x = -5 \Rightarrow x = \frac{5}{6} = x_{\text{вершин}}.$$

$$5 - 6x = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{6}.$$

4. Заметим, что $5 - 6x = y$ — монотонно убывающая функция.
 Функции $\sqrt{3x^2 - 5x + 6}$ и $\sqrt{3x^2 + x + 1}$ — во возрастающ. (если $>$)

Если $\sqrt{3x^2 - 5x + 6} < \sqrt{3x^2 + x + 1}$, то все равно функции будут убывать меньше (или $5 - 6x$)

\Rightarrow пересечение только в одной точке при $x = \frac{5}{6}$.



Ответ: $x = \frac{5}{6}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

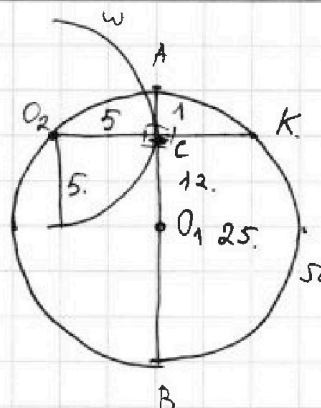
1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

Дано:
 $\omega; \Omega$
 $AC=1; BC=25$
 $Lk=?$

N4.



Решение: O_2 - центр ω ; R - радиус Ω
 O_1 - центр Ω ; r - радиус ω

Через точку C , проведем O_2K ;
 $K \in \Omega$ (пересекающаяся хорда);

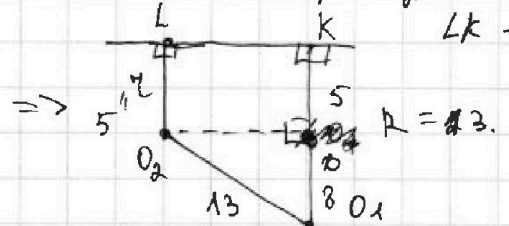
$\Rightarrow AC \cdot CB = O_2C \cdot CK$. $O_2C = CK$.

$\Rightarrow 25 = O_2C^2 = CK^2 \Rightarrow O_2C = CK = 5 = r$

$CO_1 = R - AC = \frac{AB}{2} - AC = \frac{AC + CB}{2} - AC = 13 - 1 = 12$.

Рассмотрим $\triangle O_2CO_1$; $\angle C = 90^\circ$, т.к. AO_1 - касат.
 O_2C - радиус.

\Rightarrow по т. Пифагора $O_2O_1 = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25} = 13 = R$.



$O_2D \perp KO_1$.

$KD = O_1L = r = 5$.

$\Rightarrow DO_1 = R - r = 8$.

По т. Пифагора для $\triangle O_2DO_1$:

$O_2D = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{100 - 64} = \sqrt{36} = 6$

$O_2D = LK$, т.к. O_2LKD - н/у.

$\Rightarrow LK = \sqrt{105}$

Ответ: $LK = \sqrt{105}$.

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!

$$\begin{cases} 5x - y = 3z \\ \frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z} \end{cases} \Rightarrow 25x^2 = 9z^2 + 6yz + y^2 \Rightarrow 25x^2 - y^2 - z^2 = 8z^2 + 6yz$$

$$\Rightarrow \frac{25x^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2} = \frac{8z^2 + 6yz}{y^2 + 3z^2}$$
$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z} \Rightarrow \frac{8z}{3z+y} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z}$$

$$\frac{40}{3z+y} = \frac{15y+z}{yz} \Rightarrow 40yz = 45yz + 15y^2 - 3z^2 - yz$$

$$\Rightarrow 3z^2 + y^2 = 16y^2 + 6yz$$

$$\rightarrow \frac{8z^2 + 6yz}{y^2 + 3z^2} = \frac{8z^2 + 6yz}{16y^2 + 4yz} = \frac{4z^2 + 3yz}{8y^2 + 2yz}$$

Чтобы выражение было наименьшим, то
или числитель или знаменатель < 0 .

и тогда $|\text{числ.}| > |\text{знамен.}|$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4z^2 + 3yz \geq 0 \\ 8y^2 + 2yz < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z(4z+y) \geq 0 \\ 2y(4y+z) < 0 \end{cases}$$

• Если $z < 0$ $\Rightarrow y < -4z$
Если $y < -4z$ $\Rightarrow y < -4z$

$$4z^2 + 3yz > 8y^2 + 2yz$$

$$4z^2 - yz - 8y^2 > 0$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

МОТИ

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

№6.

S (км) - расстояние между АВ.
 v_M (км/ч) - скорость мотоцикла.
 v_B (км/ч) - скорость бен.

$$\begin{cases} t_B - t_M = \frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 1 \text{ ч.} & (1) \\ v_M \cdot \frac{S}{v_B} - v_B \cdot \frac{S}{v_M} = 49 \text{ км} & (2) \\ \frac{S}{v_B + 7} - \frac{S}{v_M + 7} = 0,6 \text{ ч.} & (3) \end{cases}$$

① $\frac{S}{v_B} = 1 + \frac{S}{v_M}; v_B = 1 + \frac{S}{v_M}$
 \Rightarrow ② $v_M \cdot \left(1 + \frac{S}{v_M}\right) - \left(1 + \frac{S}{v_M}\right) \cdot v_M = 49$
 $v_M + S - \frac{S^2}{v_M + S} = 49$
 $v_M^2 + v_M S + v_M S + S^2 - S^2 = 49 v_M + 49 S$
 $v_M^2 + 2 v_M S - 49 v_M - 49 S = 0$
 $v_M^2 + (2S - 49) v_M - 49S = 0$
 $D = 4S^2 - 2 \cdot 98S + 49^2 - 4 \cdot 49S = 4S^2 + 49^2$
 $\Rightarrow v_M = \frac{-2S + 49 \pm \sqrt{4S^2 + 49^2}}{2};$ заметим, что $49 - 2S < \sqrt{4S^2 + 49^2}$
 $\Rightarrow (-) -$ не может быть,
 ? к. тогда $v_M < 0$
 $\Rightarrow v_M = \frac{-2S + 49 + \sqrt{4S^2 + 49^2}}{2}$
 \Rightarrow ③ $\frac{S}{v_B + 7} = \frac{S}{8 + \frac{S}{v_M}} = 8 + \frac{S}{\sqrt{4S^2 + 49^2} + 49 - 2S}$
 $\frac{S}{v_M + 7} = \frac{S}{\frac{\sqrt{4S^2 + 49^2} + 49 - 2S}{2} + 7}$

\Rightarrow

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

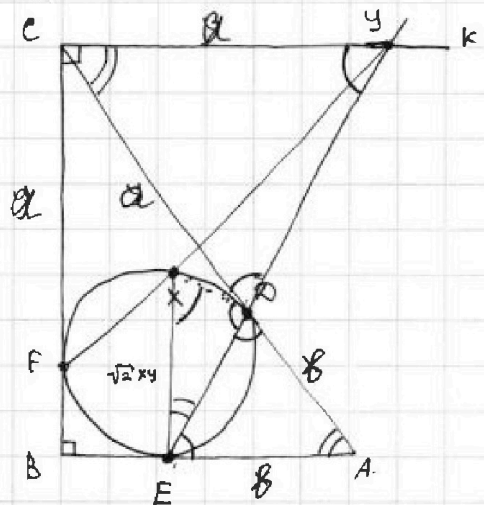
1 2 3 4 5 6 7



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



N7.



Дано:
 ω - вписанная.
 ΔABC - n/y .
 $\omega \cap CA = \delta$
 $\omega \cap AB = E$
 $\omega \cap BC = F$
 $ED \cap CK = Y$
 $CK \perp BC$
 $FY \cap \omega = X$
 $EX = \sqrt{2} XY$.
 Найти: $AD:DE$

Решение: 1) Рассмотрим $\angle FYE$: $YX \cdot YF = YD \cdot YE$

2) т.к. $CK \perp CB$ и $AB \perp CB \Rightarrow CK \parallel BA \Rightarrow \angle DEA = \angle CYD$ (н.л. при $CK \parallel BA$ и сск. CE)
 $\angle BAC = \angle ACY$ (н.л. при $CK \parallel BA$ и сск. CA)

$\Rightarrow \Delta EDA \sim \Delta CYD$ (по 2-м углам)
 $\Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{ED}{CY}$

3) т.к. $XE = DA = EA$ (касат. из точки A) $\Rightarrow \Delta AEX$ - $p./\delta \Rightarrow \angle XEA = \angle EAX$.
 $\angle EDA = \angle CYD \Rightarrow \Delta CYD$ - $p./\delta \Rightarrow CY = CD = y$.

\Rightarrow из подобия ΔADE и ΔDYC : $\frac{EA}{CY} = \frac{DA}{CD} = \frac{\delta}{y}$

$CF = CE = \delta$, т.к. из точки C касательные; $CF = cy = \frac{\delta}{\sqrt{2}} a$.
 $\Rightarrow \Delta CFK$ - $p./\delta$; $\angle C = 90^\circ \Rightarrow FY = \sqrt{2} \cdot \delta$

$$XE = \sqrt{2} XY = \sqrt{2} (\sqrt{2} a - FX)$$

$$\Rightarrow FX = \frac{2a - \sqrt{2} XY}{\sqrt{2}}$$

По т. Птолима: $XD \cdot FE + FX \cdot DD = XE \cdot ED$

Заметим, что $\angle XED = \angle EDA$ ($\angle XDE = \angle DEA$).
 $\Rightarrow \angle XED = \angle XDE \Rightarrow \Delta XDE$ - $p./\delta \Rightarrow$

$$\Rightarrow XE = \sqrt{2} XY$$

$\Rightarrow \Delta XDE \sim \Delta EDA$ (по 2-м углам).
 $\Rightarrow DA$

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

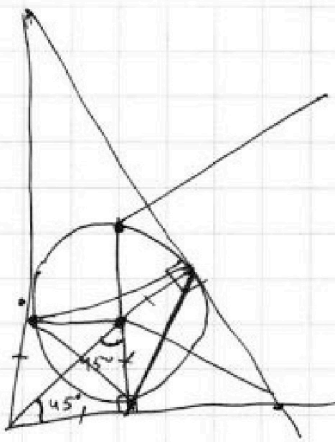
Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

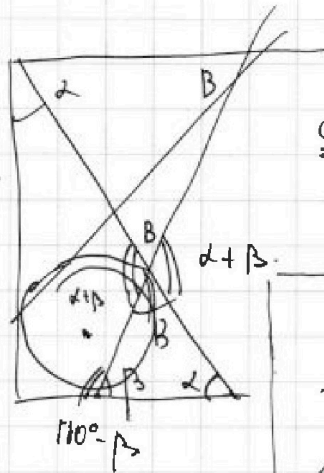
- 1 2 3 4 5 6 7

 МФТИ

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



$90^\circ - \alpha$



~~$90^\circ - \alpha$~~

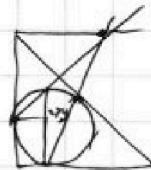
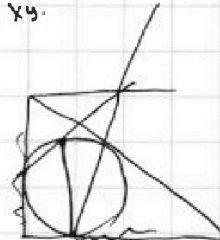
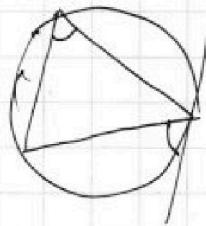
$\alpha + \beta$

$\sqrt{2} \cdot a$

$\sqrt{2} \cdot xy$

$$yx \cdot yF = yD \cdot \sqrt{2} \cdot xy$$

$$yF = \sqrt{2} \cdot yD$$



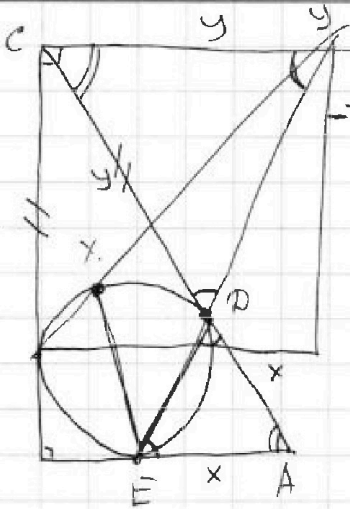
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!]



$\rightarrow EA = AD \text{ и } CY = CD.$

$$\frac{AD}{CD} = \frac{CY}{EA}$$

$$EA \cdot AD = x^2 = y^2 \Rightarrow x = y.$$

$AD = 2.5 -$

$1 -$

$12.6 =$

U

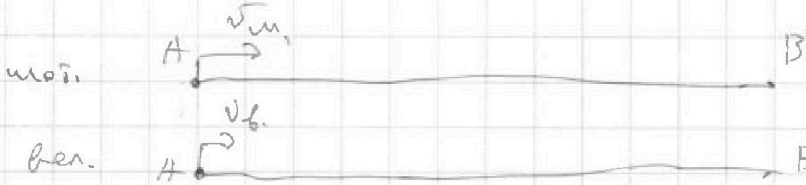
$S = v \cdot t.$

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

$\sqrt{3}x$

56

$t_B - t_A = 17.$



$$\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 17.$$

~~$\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 17.$~~

$$v_M \cdot \frac{S}{v_B} - v_B \cdot \frac{S}{v_M} = 49 km.$$

$$\frac{S}{v_B} = 1 - \frac{S}{v_M} \quad 56.$$

$$v_B = \frac{S}{1 - \frac{S}{v_M}}$$

$$\Rightarrow v_M \cdot \left(1 - \frac{S}{v_M}\right) = \frac{S}{1 - \frac{S}{v_M}} \left(\frac{S}{v_M}\right) = 49.$$

$$\frac{S}{v_B + 7} - \frac{S}{v_M + 2} = 36.$$

$$\frac{36}{60} = \frac{6}{60} = 10.$$

$$v_M - S - \frac{S^2}{v_M - S} = 49.$$

$$5x - y = 38, \quad \frac{40}{32+y} + \frac{1}{y} = \frac{15}{2}.$$

$$x = \frac{38+y}{5}.$$

$$v_M^2 - v_M S - v_M S + S^2 - S^2 = 49$$

$$S^2? \quad S + 49. \quad \frac{40}{32+y} = \frac{15y-2}{2y}.$$

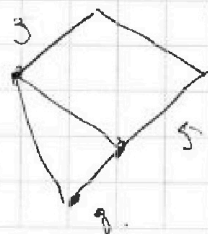
$$v_M^2 - 2v_M S - 49 = 0.$$

$$\sqrt{169 - 64} =$$

$$\frac{CD}{4} = 3 + 49 = 52. \quad S + 49.$$

$$\Rightarrow 4S \pm \sqrt{S+49}$$

13



$\sqrt{105}$

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!



$a, b, c; ab: 3^{14} 7^{13}$
 $bc: 3^{15} 7^{17}$
 $ac: 3^{23} 7^{42}$

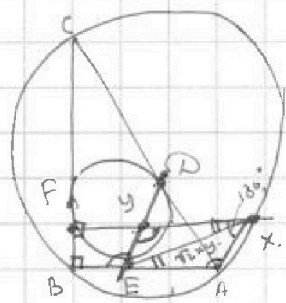
$$\begin{array}{r} \times 266 \\ 23 \\ \hline 798 \\ + 531 \\ \hline 6118 \end{array}$$

$$\sqrt[4]{\frac{442 \sqrt{a} + 7}{9282 \sqrt{a}}} = \frac{5}{1 + \frac{5}{M}} + 7 =$$

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

$$\frac{(a+b)^2 - 2ab}{(a-b)^2 - 2ab} = \frac{a+b}{(a+b)^2 - 11ab} = \frac{a+b}{a+b} = 1$$

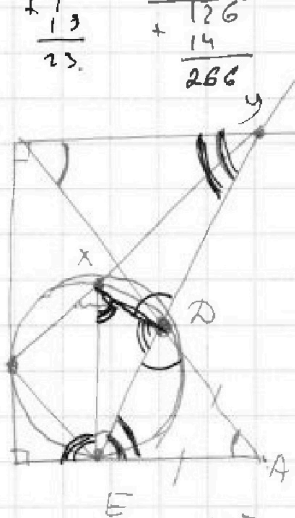
$ab \cdot bc \cdot ac = a^2 b^2 c^2$



$$\frac{AD}{DE} = ?$$

$$\frac{266}{23} \Big| \frac{23}{1}$$

$$\frac{23}{-36}$$

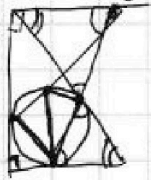


$$\left(\frac{5}{\sqrt{a}} - \frac{5}{\sqrt{a}}\right)(\sqrt{a} + \sqrt{a}) = 50$$

$$\frac{14 \cdot 13}{3} \cdot 2 \cdot \frac{17}{13} = 2$$

$$\frac{14}{19} \cdot \frac{17}{13} = \frac{51}{231}$$

$4s^2 + 4s > 0$



$$\sqrt{2} \cdot XY = YF$$

$$\frac{XE}{\sqrt{2}} = \frac{YD \cdot EY}{FX}$$

$$FX \cdot ED + FE \cdot XD = XE \cdot FD$$

$$FX \cdot ED + FE \cdot XD = \sqrt{2} \cdot YD \cdot EY$$

$$\frac{DA}{DB} = \frac{YD}{DE}$$

$$\frac{X}{Y} = ?$$

$$XE = \sqrt{2} \cdot XY$$

$$\frac{11}{21 - 11} =$$

$$4s^2 - 4 \cdot 4s + 4s^2 <$$

$$\frac{YX}{YD} = \frac{FY}{EY} \Rightarrow$$

$$\frac{XY}{YD} = \frac{\sqrt{2} \cdot FY}{EY}$$

$$8s + 2s$$

$$a + b = 11$$

$$a + b - 11ab = 0$$

$$11 \Rightarrow ab = a + b$$

$$\frac{1}{10} \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{3}{8}$$

$$11ab = x(a+b)$$

$$11ab = a + b$$

$$1 \cdot 2$$

$$1 \cdot 2 = 1 + 2$$

$$11 \cdot 10 = 10 \cdot 11$$

$$3 = 11 \cdot 2$$

$$YX \cdot$$

$$\sqrt{2} \cdot XY = \sqrt{2} (\sqrt{2} Y - FX)$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} FX =$$

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!

$$3x^2 - 5x + 6 - 2\sqrt{3x^2 - 5x + 6} + 3x^2 + x + 1 - 25 - 60x + 36x^2$$

$$9x^2 - 4x + 7 - 2\sqrt{\dots}$$

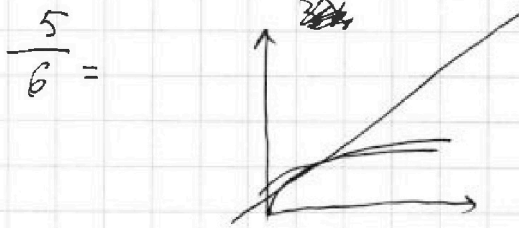
$$25x^2 - 56x + 18 + 2\sqrt{(3x^2 - 5x + 6)(3x^2 + x + 1)} = 0$$

$3x^2 - 5x + 6$? $3x^2 + x + 1$ $25x^2 - 56x -$
 $-6x$ -4 $-x$ 56
 $1. -6x > 4 \Rightarrow x < -\frac{4}{6}$ $\frac{25}{280}$ 3

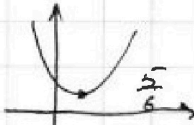
$5 - 6x < 0 \Rightarrow 6x > 5 \Rightarrow x > \frac{5}{6} \Rightarrow x \in \mathbb{R}$ $\frac{112}{1400}$

$2. -6x > 4 \Rightarrow x > -\frac{4}{6}$ $5 > 6x$ $(25x^2 - 56x + 18)(25x^2 - 56x + 18)$
 $5 - 6x > 0 \Rightarrow x < \frac{5}{6}$ $x < \frac{5}{6}$ $625x^4 - 1400x^3$

$\frac{S}{v_B} = 49 \text{ km}$



$\frac{S}{v_B} = 1$
 $\frac{S}{v_B} = 49$
 $\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 0.6$
 $\frac{S}{v_B + 4} = \frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 0.6$



$40yz = 45y^2 + 15y^2 - 3z^2$
 $= yz$
 $40yz = 44yz + 15y^2 - 3z^2$
 $3z^2 + y^2 = 4yz + 16y^2$

$\frac{S}{v_B} = 1$
 $\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 0.6$
 $\frac{S}{v_B + 4} = \frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 0.6$
 $\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 0.6$
 $\frac{S}{v_B + 4} = \frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_M} = 0.6$

$4z^2 + 3yz$? $8y^2 - 1yz$
 $4z^2 + 5yz - 8y^2 = 0$
 $4z^2 + yz < 0$
 $y < -4z$
 $2(4z + y) > 0$
 $2y(4y + z) < 0$

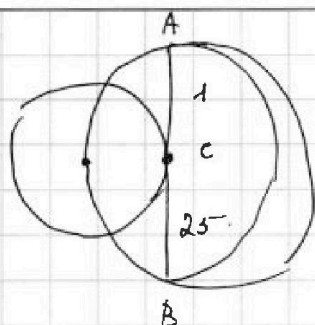
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

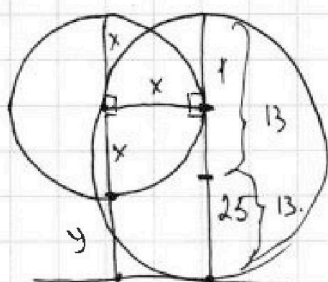
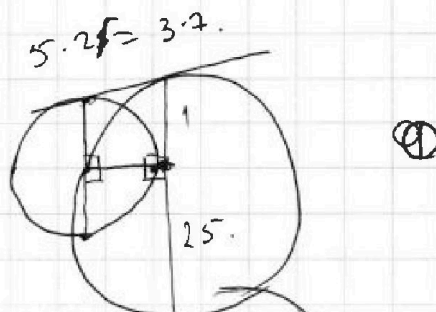
- 1 2 3 4 5 6 7

МОТИ

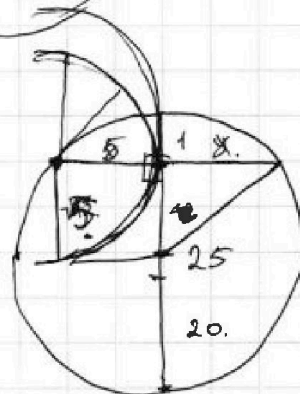
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



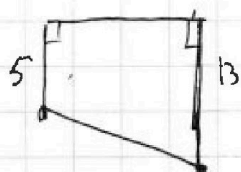
$$\begin{array}{r} 169 \\ - 64 \\ \hline 105 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 169 \\ + 64 \\ \hline 233 \end{array}$$



$$1 \cdot 12 = x \cdot y \\ \Rightarrow \sqrt{12} \cdot \sqrt{12}$$



$$\sqrt{2} FX = 2y - \sqrt{2}xy \\ FX = \frac{2y - \sqrt{2}xy}{\sqrt{2}}$$

x, y, z :

$$5x - y = 3z$$

$$5x - y - 3z = 0$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z}$$

$$5x = 3z + y$$

$$25x^2 = 9z^2 + 6yz + y^2$$

$$\frac{25x^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2} :$$

$$8yz + xz = 15xy$$

$$25x^2 - 15xy = 9z^2 - 2yz - xz + y^2$$

$$25x^2 - y^2 - z^2 < 0$$

$$25x^2 - 15xy$$

$$z(8z - x) + y(15x - z)$$

$$z(8z - x) - y(z - 15x)$$

$$25x^2 - y^2 - z^2 = 9z^2 - 2yz - xz + 15xy$$

$$8z^2 - 2yz - xz + 15xy = 3z^2$$

$$z(4z^2 - 2yz - xz) + 15xy$$

$$z(4z^2 - 2yz - xz) + 15xy$$