



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  $\omega$  лежит на окружности  $\Omega$ , диаметр  $AB$  окружности  $\Omega$  касается  $\omega$  в точке  $C$  так, что  $AC = 1$  и  $BC = 25$ . Найдите длину общей касательной к окружностям  $\omega$  и  $\Omega$ .
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  $\omega$  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  $\omega$ . 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!

$a, b, c \in \mathbb{N}$ ;  $ab : 3^{14} \cdot 7^{13}$  №1.  
 $bc : 3^{19} \cdot 7^{17}$   
 $ac : 3^{23} \cdot 7^{47}$   
 $\text{НОД}(ab; bc) = 3^{14 \cdot 19} \cdot 7^{13 \cdot 17} = 3^{266} \cdot 7^{221}$   
 $\text{НОД}(ab; bc; ac) = 3^{266 \cdot 23} \cdot 7^{221 \cdot 47} = 3^{6118} \cdot 7$

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

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

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:

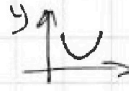
1  2  3  4  5  6  7



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. =  $3 > 0 \Rightarrow$    $x$  всегда  $>$ .  
 $\Rightarrow 3x^2 - 5x + 6 > 0.$

Нисало шчо:  $3x^2 + x + 1 > 0.$

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

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

Тогда  $5 - 6x > 0:$

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

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

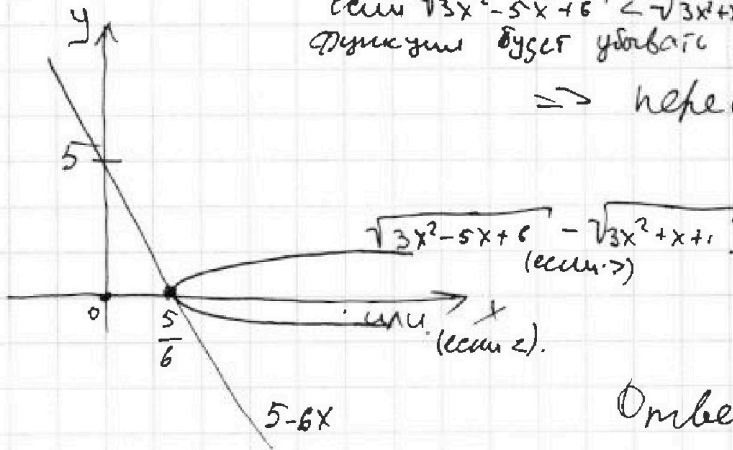
$$\Rightarrow -6x = -5 \Rightarrow x = \frac{5}{6} = x_{\text{вершин}}.$$

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

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  $5 - 6x$ )

$\Rightarrow$  пересеклись 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:

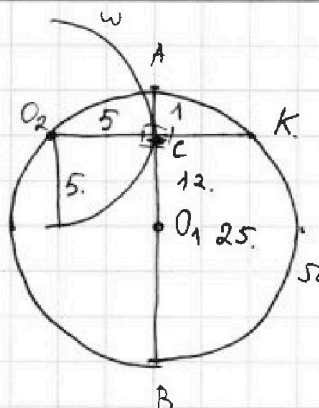
1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

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

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

N4.

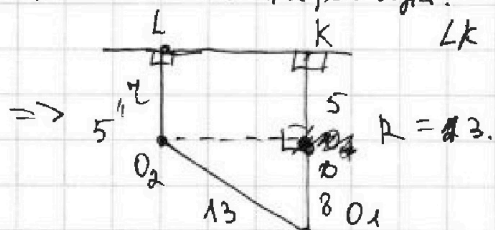


Решение:  $O_2$  - центр  $\omega$ ;  $R$  - радиус  $\Omega$   
 $O_1$  - центр  $\Omega$ ;  $r$  - радиус  $\omega$   
Через точку  $C$ , проведем  $O_2E$ ;  
 $E \in \Omega$  (пересекающаяся хорда);  
 $\Rightarrow AC \cdot CB = O_2C \cdot CE$ .  $O_2E = CE$ .  
 $\Rightarrow 25 = O_2C^2 - CE^2 \Rightarrow O_2C = CE = 5 = r$

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

Рассмотрим  $\triangle O_2EO_1$ ;  $\angle E = 90^\circ$ , т.к.  $AO_1$  - касат.,  
 $O_2E$  - радиус.

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



$$O_2D \perp LK$$

$$KD = O_1L = r = 5.$$

$$\Rightarrow O_1D = R - r = 8.$$

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.

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

$$(1) \quad v_B = 1 + \frac{S}{v_M}; \quad v_B = 1 + \frac{S}{v_M}$$

$$\Rightarrow (2) \quad v_M \cdot \left(1 + \frac{S}{v_M}\right) - \left(1 + \frac{S}{v_M}\right) \cdot v_M = 49$$

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

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

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

$$v_M^2 + (2S - 49) v_M - 49S = 0$$

$$D = 4S^2 - 2 \cdot 98S + 49^2 - 4 \cdot 49S = 4S^2 + 49^2$$

$$\Rightarrow v_M = \frac{-2S + 49 \pm \sqrt{4S^2 + 49^2}}{2}; \quad \text{Заметим, что } 49 - 2S < \sqrt{4S^2 + 49^2}$$

$\Rightarrow (-) - \text{ не может быть,}$   
 ? К. тогда  $v_M < 0$

$$\Rightarrow v_M = \frac{-2S + 49 + \sqrt{4S^2 + 49^2}}{2}$$

$$\Rightarrow (3) \quad \frac{S}{v_B + 7} = \frac{S}{8 + \frac{S}{v_M}} = 8 + \frac{S}{\sqrt{4S^2 + 49^2} + 49 - 2S}$$

$$\frac{S}{v_M + 7} = \frac{S}{\frac{\sqrt{4S^2 + 49^2} + 49 - 2S}{2} + 7}$$

$\Rightarrow$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

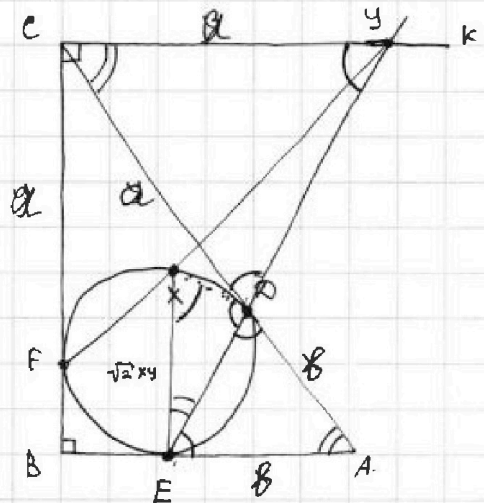
1  2  3  4  5  6  7



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



N7.



Дано:  
 $\omega$  - вписан.  
 $\triangle ABC$  - п/у.  
 $\omega \cap CA = F$   
 $\omega \cap AB = E$   
 $\omega \cap BC = G$   
 $ED \cap CK = X$   
 $CK \perp BC$   
 $FY \cap \omega = X$   
 $EX = \sqrt{2} XY$   
 Найти:  $AD:DE$

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

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

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

3) т.к.  $X = DA = EA$  (касат. из точки  $A$ )  $\Rightarrow \triangle AED$  - р./б.  $\Rightarrow \angle DEA = \angle EDA$   
 $\angle EDA = \angle CYD \Rightarrow \triangle CYD$  - р./б.  $\Rightarrow CY = CD = y$

$\Rightarrow$  из подобия  $\triangle ADE$  и  $\triangle DYC$ :  $\frac{EA}{CY} = \frac{DA}{CD} = \frac{b}{a}$

$CF = CG = a$ , т.к. из точки  $C$  касательны;  $CF = CG = a$   
 $\Rightarrow \triangle CFK$  - р./б.;  $\angle C = 90^\circ \Rightarrow FY = \sqrt{2} \cdot a$

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

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

Заметим, что  $\angle XED = \angle EDA$  ( $\angle XDE = \angle DEA$ )  
 $\Rightarrow \angle XED = \angle XDE \Rightarrow \triangle XDE$  - р./б.  $\Rightarrow$

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

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



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

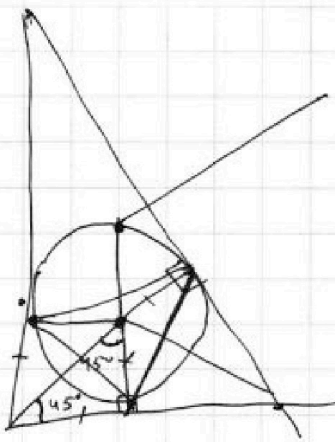
Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

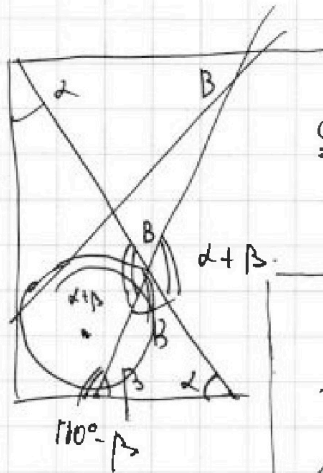
- 1  2  3  4  5  6  7

 МФТИ

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



$90^\circ - \alpha$



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

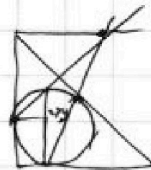
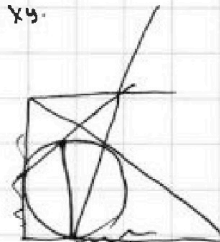
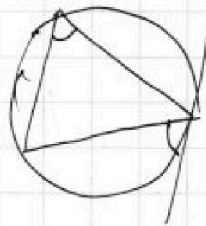
$\alpha + \beta$

$\sqrt{2} \cdot a$

$\sqrt{2} \cdot xy$

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

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



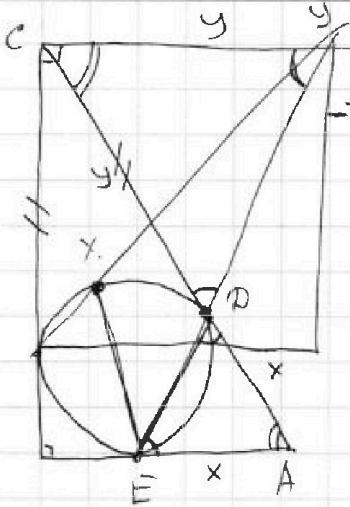
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



$\rightarrow EA = AD$  и  $CY = CD$ .

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

$EA \cdot AD = X^2 = Y^2$   
 $\Rightarrow X = Y$

$AD = 2.5$

$1 -$

$12.6 =$

$\cup$

$S = v \cdot t$

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

$\sqrt{3}x$

56

$t_B - t_A = 17$



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



$\frac{S}{v_B}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$S^2 ? S + 49$   
 $\frac{40}{38 + y} = \frac{15y - 2}{2y}$

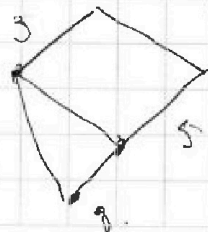
$v_M^2 - 2v_M S = 49 < 0$

$\sqrt{169 - 64} =$

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

$\Rightarrow 4S \pm \sqrt{3 + 49}$

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!



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

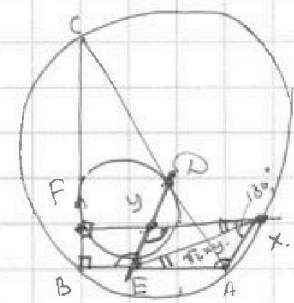
$$\begin{array}{r} \times 266 \\ 23 \\ \hline 798 \\ + 531 \\ \hline 6118 \end{array}$$

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

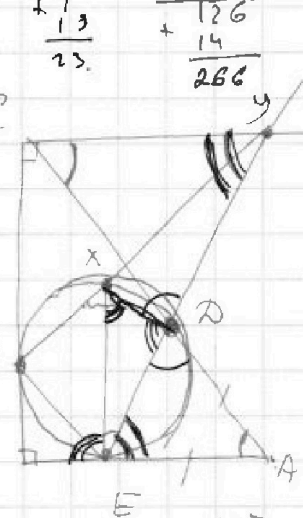
$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + x + 1} = 5 - 6x$$

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

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

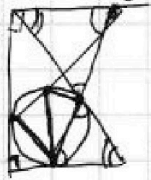


$$\frac{266}{23} = \frac{23}{36}$$

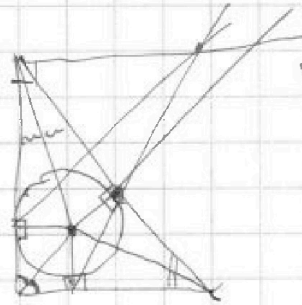


$$\left(\frac{5}{\sqrt{b}} - \frac{5}{\sqrt{m}}\right)(\sqrt{m} + \sqrt{b}) = 50$$

$4s^2 + 4s > 0$



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



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

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

$$\frac{DA}{DB} = \frac{YD}{DE} \quad \frac{X}{Y} = ?$$

$4s^2 - 4.4s + 4s^2 <$

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

$8s + 2s$

$a+b=11$

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

$a+b - 11ab = 0$   
 $1 \cdot 2$   
 $3 = 11 \cdot 2$

$11 \Rightarrow ab = a+b$   
 $1 \cdot 2 = 1+2$

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

$11 \cdot 10 = 10 \cdot 11$

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

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!

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

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

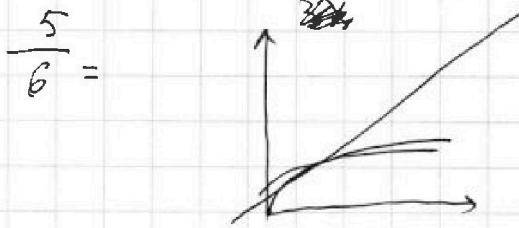
$$25x^2 - 56x + 18 + 2\sqrt{(3x^2 - 5x + 6)(3x^2 + x + 1)} = 0$$

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

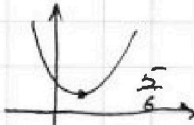
$5 - 6x < 0 \Rightarrow 6x > 5 \Rightarrow x > \frac{5}{6} \Rightarrow x \in \mathbb{R}$

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

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



$\frac{S}{v_B} = 1$   
 $\frac{S}{v_B} = \frac{v_B \cdot t}{v_B} = t \Rightarrow$   
 $\frac{S}{v_B + 4} = t = \frac{S}{v_B}$   
 $\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_B + 4} = 0$



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

$\frac{S}{v_B} = 1$   
 $\frac{S}{v_B} = \frac{v_B \cdot t}{v_B} = t \Rightarrow$   
 $\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_B + 4} = 0$   
 $\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_B + 4} = 0$   
 $\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_B + 4} = 0$   
 $\frac{S}{v_B} - \frac{S}{v_B + 4} = 0$

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

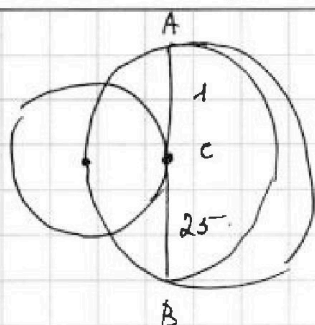
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

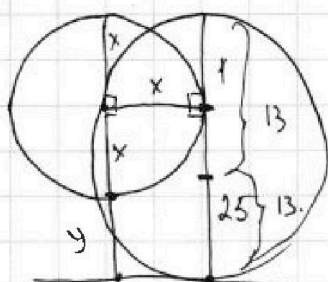
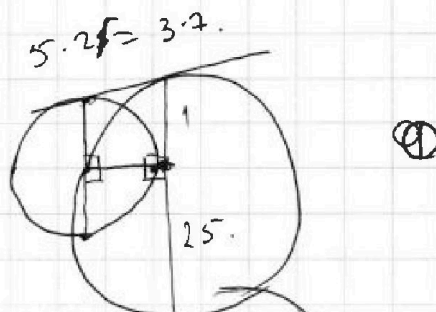
- 1  2  3  4  5  6  7

**МОТИ**

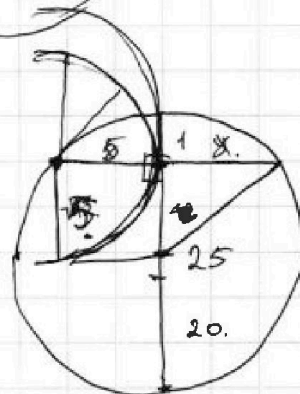
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



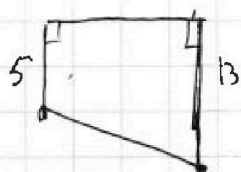
$$\begin{array}{r} 169 \\ - 64 \\ \hline 105 \end{array}$$



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



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



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

$x, y, z$ :

$$5x - y = 3z$$

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

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

$$5x = 3z + y$$

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

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

$$8yz + xz = 15xy$$

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

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

$$25x^2 - 15xy$$

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

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

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

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

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

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