МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

# 10 КЛАСС. Вариант 7

1. [3 балла] Четвёртый член арифметической прогрессии равен $6-9x$, шестой член равен $(x^2-2x)^2$, а десятый равен $9x^2$. Найдите $x$.

2. [4 балла] Найдите наибольшее значение выражения $3y+6x$ при условии

$$\begin{cases} |x-2y| \leqslant 2 \\ |2x-y| \leqslant 1. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары $(m,n)$ натуральных чисел, для которых одно из чисел $A = m^2 + 4mn + 4n^2 - 7m - 14n$ и $B = m^2n + 2mn^2 + 9mn$ равно $11p^2$, а другое равно $75q^2$, где $p$ и $q$ – простые числа.

4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе $AX$ треугольника $ABC$, проходящая через середину $M$ его стороны $BC$, пересекает сторону $AB$ и продолжение стороны $AC$ в точках $Z$ и $Y$ соответственно. Найдите $BC$, если $AC=6$, $AZ=3$, $YZ=4$.

5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+2} - \sqrt{7-y} + 7 = 2\sqrt{14+5x-y^2}, \\ x^3 + 3x - \sqrt{2y} = y^3 - \sqrt{2x} + 3y. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат $10 \times 10$ клеток (стороны квадрата идут вдоль границ клеток), а все узлы сетки внутри квадрата или на его границе покрашены в чёрный цвет. Найдите количество способов перекрасить два узла в белый цвет, если раскраски, получающиеся друг из друга поворотом, считаются одинаковыми.

7. [6 баллов] В треугольнике $ABC$ на медиане $AM$ и биссектрисе $CL$ как на диаметрах построены окружности $\Omega$ и $\omega$ соответственно, пересекающиеся в точках $P$ и $Q$. Отрезок $PQ$ параллелен высоте треугольника $ABC$, проведённой из вершины $B$. Окружность $\Omega$ пересекает сторону $AC$ повторно в точке $N$. Найдите длины сторон $AC$ и $BC$, если $AB=4$, $AN=5$.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

4-ый член последовательности $= a+3b = 6-9x$

Аналогично 6-ой $\Rightarrow a+5b = (x^2-2x)^2$

10-ый $= a+9b = 9x^2$

$$a+9b+2(a+3b) = 3(a+5b)$$

$$9x^2-18x+12 = 3(x^2-2x)^2$$

$$3x^2-6x+4 = x^4-4x^3+4x^2$$

$$x^4-4x^3+x^2-4x+6=0$$

$$x^4-4x^3+x^2-4x+6 = (x-1)^2(x^2-2x-4) = (x-1)^2(x-1-\sqrt{5})(x-1+\sqrt{5})$$

$x = 1,\ 1-\sqrt{5},\ 1+\sqrt{5},$ ~~[illegible]~~

Ответ: $x = 1,\ 1-\sqrt{5},\ 1+\sqrt{5}$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА 1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

$3y+6x=3\cdot(2x-y)-3(x-2y)\leq 3\cdot 1-3(-2)=9$

Пример на 9: $x, y=1 \Rightarrow |x-2y|=1\leq 2$ $\quad 6x+3y=9$

$|2x-y|=1\leq 1$

Ответ: 9

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА 1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

$A = m^2 + 4mn + 4n^2 - 7m - 14n = (m+2n)^2 - 7(m+2n) = (m+2n)(m+2n-7)$

$B = m^2n + 2mn^2 + 9mn = mn(m+2n+9)$

$(m+2n)$ и $(m+2n-7)$ - разной чётности

заметим, что $A$ - чётное $\Rightarrow$ $A = 11 \cdot 4 = 44$ или $A = 300$

Докажем что $A \neq 300$. $300 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^2$

$(m+2n)$ и $(m+2n-7)$ одновременно не могут делиться на 5

$(m+2n)(m+2n-7) \geq 25 \cdot (25-7) > 300$

$\Downarrow$

$A = 44$ делители 44: 44 22 11 4 2 1

заметим что разница 2 делителей $= 7$ только у 11 и 4

$(m+2n)(m+2n-7) = 44$

$m+2n = 11$; $m+2n-7 = 4$

$11 \cdot 4 = 44$

$B = mn(m+2n+9) = mn(11+9) = 20mn$ - чётное $\Rightarrow B = 300$

$\Downarrow$

$m+2n < 11$ и $mn = 15$ $mn = 15$ 1, 3, 5, 15

Из всех вариантов пар и подходящих под условие верно только $m=5, n=3$

$5+3 \cdot 2 = 11$, $3 \cdot 5 = 15$

$m, n \in \mathbb{N}$

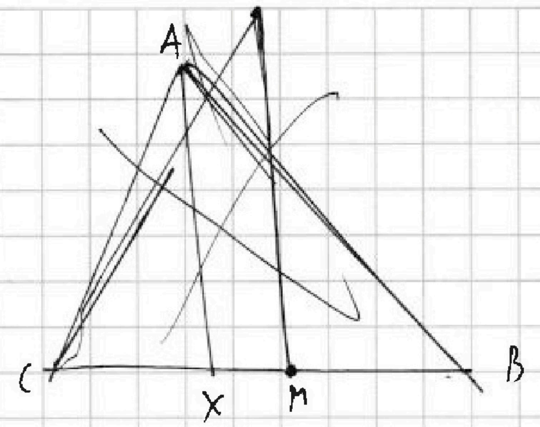
Ответ: 5; 3

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

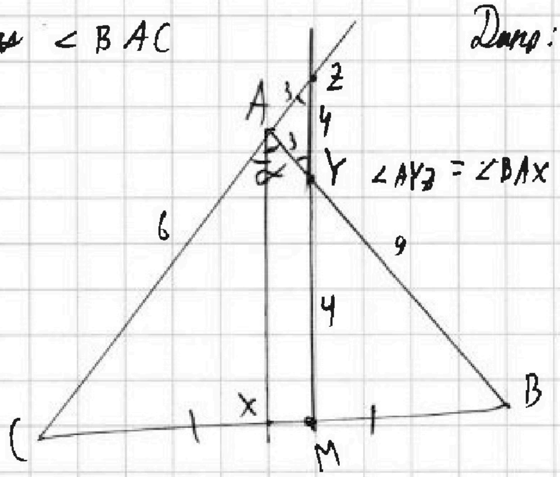
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!




$\alpha$ - ~~угол~~ $\angle BAC$




Дано: $AC=6$, $AZ=3$, $YZ=4$, $AX$-бисс., $MY \parallel AX$

$\angle AYZ = \angle BAX = \angle CAX = \angle AZY$ (Ax-бисс. и $AX \parallel YZ$) $\Rightarrow AZ = AY$

$\frac{ZA}{AC} \cdot \frac{CB}{BM} \cdot \frac{MY}{YZ} = 1$ т. Мен. $\triangle CMZ$ и пр. $AYB$

$\frac{3}{6} \cdot 2 \cdot \frac{MY}{YZ} = 1 \Rightarrow MY = YZ$

Т-~~Менелая~~ $\triangle A\cancel{B}\cancel{C}$ и пр. $\frac{MYZ}{\cancel{BAC}} \Rightarrow$ ~~$\frac{ZC}{CA} \cdot \frac{AB}{BY}$~~

$\Downarrow$

$$\frac{AZ}{ZC} \cdot \frac{CM}{BM} \cdot \frac{BY}{YZ} = 1 \Rightarrow \frac{3}{9} \cdot 1 \cdot \frac{BY}{3} = 1 \Rightarrow BY = 9$$

по Т ~~cos~~ косинусов $\sqrt{AZ^2 + AY^2 - 2\cos(180-\alpha) \cdot AZ \cdot YA} = YZ$

$$\sqrt{9 + 9 - 2\cos(180-\alpha) \cdot 9} = 4 \Rightarrow 18 - 2\cos(180-\alpha)\, 9 = 16 \Rightarrow$$

$\Rightarrow \cos(180-\alpha) = \frac{1}{9}$

$\Downarrow$

$\cos\alpha = -\frac{1}{9}$

$$BC = \sqrt{12^2 + 6^2 + 2 \cdot \frac{1}{9} \cdot 6 \cdot 12} = 14$$

Ответ: 14

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА 1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

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

$x^3+3x+\sqrt{2}x = y^3+3y+\sqrt{2}y$

$f(x) = x^3+3x+\sqrt{2}x$ – монотонно возрастающая

$f(x)=f(y) \Rightarrow x=y$

$\sqrt{x+2}-\sqrt{7-y}+7=2\sqrt{14+5x-y^2}$

$\sqrt{x+2}-\sqrt{7-x}+7=2\sqrt{(x+2)(7-x)}$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

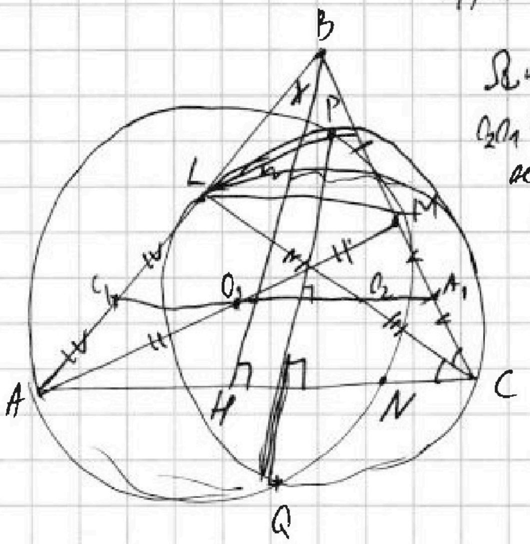
СТРАНИЦА 1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

$O_1, O_2$ - центры окружностей

$\Omega$ и $\omega$ соответственно.

$O_2O_1 \parallel AC$, т.к. $PQ$ - радикальная ось окружностей, $O_1O_2 \perp PQ$, $PQ \perp AC$, т.к. $PQ \parallel$ высоту $B$ на $AC$.




Продлим $O_1O_2$ до пересечения $O_1O_2 \cap AB = C_1$

$O_1O_2 \cap BC = A_1$

$C_1O_2 \parallel AC$, $LO_2 = O_2C$, т.к. $O_2$ центр окр. и $LC$ - диаметр.

$\Rightarrow AC_1 = C_1L$, аналогично $CA_1 = MA_1$

BH - высота

$C_1O_1$ ср. линия $\triangle LAM$

$BC = AC \Leftarrow |AL = LB \Leftarrow |LM \parallel AC$, т.к. $AC \parallel A_1C_1$ и (~~$AC_1 = C_1L$ и $CA_1 = A_1M$~~)

M - середина BC

$\angle C = 2\gamma$ CL - бис. медиан.

~~$\triangle AMC$ ...~~

Найдём $\frac{AN}{NC}$ $BL = \cancel{2} \cdot \sin\gamma \cdot a \Rightarrow AB = 2\sin\gamma \cdot a$

$MN \perp AC$, т.к. $\angle MNA$ - опирается на диаметр

$CM = MB \Rightarrow CN = \frac{a \cdot \cos 2\gamma}{2}$

$AN = AH + HN = AH + \frac{a \cdot \cos 2\gamma}{2}$

$AH = AB \cdot \cos(90 - \gamma)$

$\Rightarrow \frac{AN}{CN} = 1 + \frac{AH}{CN} = \frac{AB \cdot \cos(90-\gamma)}{\frac{a \cdot \cos 2\gamma}{2}} = \frac{4 \cdot \sin\gamma \cdot a \cdot \cos(90-\gamma)}{a \cdot \cos 2\gamma} + 1 =$

$= \frac{2\sin^2\gamma}{\cos 2\gamma} + 1 = \frac{\cos^2\gamma + \sin^2\gamma}{\cos^2\gamma - \sin^2\gamma} = \frac{1}{\cos 2\gamma}$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА __ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА __ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

$7+\sqrt{x+2}=\sqrt{7-x}(\sqrt{x+2}+1)$

$a+3b$ , $a+5b$ , $a+9b$ $\quad |x+7| = b(a+1)$ $49 = 7-x($

$51+x+14\sqrt{x+2}=(7-x)(3+2\sqrt{x+2}+x)$

$6-9x \quad (x^2-2x)^2 \quad 9x^2$ $\quad 9x^2-27x+18=3(x^2-2x)$

$6-9x \quad x^4-4x^3+4x^2 \quad 9x^2$ $\quad 3x^2-18x+12=(x^2-2x)^2$

$a+7=b(a+1)$

$\sqrt{x+2}-\sqrt{7-y} \quad x^2(x-2)^2<9x^2 \quad 3x^2-6x+4=(x^2-2x)^2 \quad b(2a+1)$

$3 \quad 2 \quad x-y \quad 6$

$(x-2)^2<9 \quad x,y\geq 0 \quad -3 \quad x-2y$

$2x-y$

$A=m^2+4mn+4n^2-7m-14n \quad 9-21=-12 \quad 2y-x \quad 4\cdot 4,5$

$mn\neq 1$

$\frac{9}{2}=18-7$

$A=(m+2n)^2-7m-14n \quad A$ чётное $\Rightarrow A=4\cdot$чис $A=300 \quad 17$

$81 \quad -21-42 \quad 44=$

$B=m^2n+2mn^2+9mn=mn(m+n+9) \quad 2\sqrt{2+x^2}+1=\frac{13}{2\sqrt{2+x}-1}$

$\sqrt{x+2}+7=2b(2\sqrt{x+2}+1) \quad |x-2y|\leq 2$

$7-\sqrt{7+x}=a(2b) \; A=(m+2n)^2-m-2n \quad |2x-y|\leq 1$

$x^3+3x+\sqrt{2x}=y^3+\sqrt{2y}+3y \quad 0 \; 0 \quad 1 \; 1 \quad +2m+n$

$x=y \quad 14-2b=2a(2b-1)^2$

$13=(2a+1)(2b-1) \quad 1 \; 2$

$a-6+7=2ab \quad 9+9-2\cos\alpha\cdot 9=16 \quad \frac{1}{9}$

$-3 \quad -1 \quad 1 \quad 3 \quad 5 \quad 7 \quad 9$

$a+3b \quad a+5b \quad a+9b \quad 144+36+16=196$

$6-9x \quad (x^2-2x)^2 \quad 9x^2 \quad 14^2$

$x^4-4x^3+x^2+6x-4=0$

$\frac{1+\sqrt{5}}{2} \quad x^4-4x^3+4x^2=3x^2-9x+6 \quad (x-1)(x^3-3x^2-2x+4)=0$

$x^4-4x^3+x^2+9x-6=0 \quad (x-1)^2(x^2-2x-4)=0$

$-3\pm 9\sqrt{5} \quad + \cancel{\frac{2}{3}\pm 3\sqrt{5}} \quad b(2a+1)=a+7 \quad \frac{1\pm\sqrt{1+4}}{2} \quad \frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

$2ab\geq a+7$

$6\pm 2\sqrt{5}\mp 2\sqrt{5} \quad 46 \quad 9+45-18\sqrt{5} \quad 2ab-a-7\geq 0$

$1. \; x\geq 0 \quad y\leq 0$

$-3 \quad -4,5\sqrt{3} \quad b\geq\frac{a+7}{2a}$

$19 \quad 16 \quad 38 \quad 54 \quad b=\frac{a+7}{2a-1} \quad a\geq\frac{7-b}{2b-1} \quad 2x+y \quad y\leq 0$

$2x-y\leq 1 \quad 6x+3y\leq 3$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА 1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

Узлы сетки образуют квадрат 11×11. Конфигурация – набор покрашенных клеток в квадрате

Всего способов перекрасить 2 клетки (узлы нач. квадрата) $= C_{121}^2 = 121 \cdot 60$

Заметим что нет конфигурации которая бы не менялась при повороте, т.к. только 1 клетка не перемещается при повороте на $90^\circ$, а мы перекрашиваем 2. И 1-ая клетка не может перейти во 2-ую и одновременно 2-ая клетка в 1-ую. Тогда при повороте на $90^\circ$ 4 раза наша конфигурация не меняется =) либо 1 конфигурации соответствует 4 или 2 конфигурации ~~по~~, при поворотах на $90^\circ$. Мы доказали что конфигурации которые не меняются при повороте на $90^\circ$ нет. 2 клетки не могут перейти в друг друга, т.к. разделим квадрат на 4 прямоугольника $5\times6$ и центральную клетку, она не меняется при повороте, и клетки из каждого прямоугольника переходят по кругу, т.е. из $1\to2\to3\to4\to1$ и клетка из 2 пр. при повороте на $90^\circ$ не может попасть в 1-ый прямоугольник. Заметим что если перекрасить клетку, перевернуть квадрат на $180^\circ$, то клетка перейдёт в клетку симметричную ей относительно центра квадрата. Значит клетки перейдут в друг друга при повороте на $180^\circ$ если они симметричны относительно центра. Таких конфигураций $\frac{121-1}{2} = 60$. $121\cdot60-60 = 120\cdot60$ – конфигураций которые повторяются 4 раза. $120\cdot60:4 = 30\cdot60 = 1800$

Ответ: $30\cdot60 = 1800$ способов

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА __ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{cases} \sqrt{x+2}-\sqrt{7-y}+7=2\sqrt{14+5x-y^2} \\ x^3+3x-\sqrt{2y}=y^3+3y-\sqrt{2}y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x+2}-\sqrt{7-y}+7=2\sqrt{14+5x-y^2} \\ x^3+3x+2\sqrt{x}=y^3+3y+2\sqrt{y} \end{cases}$$

Заметим что функция $f(x)=x^3+3x+\sqrt{2x}$ - монотонно возрастающая, т.к. $x^3, x, \sqrt{2x}$ - монотонно возрастающие функции $\Rightarrow f(x)=f(y) \Rightarrow x=y$

$25\cdot 18$

$$\left(\frac{121\cdot 120}{2}-120\right)=\frac{119\cdot 60}{4}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x+2}-\sqrt{7-x}+7=2\sqrt{-x^2+5x+14} \\ x=y \end{cases}$$

$\sqrt{5}-2+7=2\sqrt{\ \ }4$

$\sqrt{x+2}-\sqrt{7-x}+7=2\sqrt{-x^2+5x+14}=2\sqrt{(7-x)(x+2)}$

$AB=2\cdot\sin\gamma\cdot a$

$7=2\sqrt{(7-x)(x+2)}-\sqrt{x+2}+\sqrt{7-x}=2\left(\sqrt{7-x}-\frac{1}{2}\right)\left(\sqrt{2+x}+\frac{1}{2}\right)+\frac{1}{2}$

$\frac{\cos}{\sin\gamma}\cdot AB$

$\overline{\cos 2\gamma\cdot a}$

$\sqrt{14-\sin^2\alpha\cdot a^2}-$

$13=(2\sqrt{7-x}-1)(2\sqrt{x+2}+1)$ $120$ $4{,}5$

$(7-\sqrt{2})\sqrt{3}+7$ $\sqrt{3\cdot 8}=3\sqrt{2}$

$9$

$a-b+7=2ab$ $75=3\cdot 25$ $a-b+7=2ab$

$\frac{\sin}{\sin 90-2\gamma}$

$14+2{,}5^2$ $6{,}25$ $2{,}025\cdot 1{,}5=3$

$(m+2n)^2-7m-14n$ $14=4ab-2a+2b$ $(m+2n)^2-7m-14n$ $44$

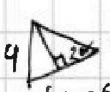
$-2m+n$ $13=(2b-1)(2a+1)$ $mn(m+2n+9)$

$3m+n$ $75$ $29$ $4\sqrt{5}$

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 4 | 1 | 2 |
| 3 | 1 | 4 | 3 |
| 4 | 3 | 1 | 4 |

$m^2+4mn+4n^2-7m-14n$ $55$ $24$ $20$

$:4$ $-7$



$10{,}7$

$\frac{YA}{YC}\cdot\frac{BC}{BM}\cdot\frac{MZ}{ZY}=1$

$m^2-7m$

$m:4$

$\frac{\cos(90-\alpha)\cdot 4}{a\cdot\cos(90-\alpha)}$ $(\sqrt{2}-1)\sqrt{3}$

$\frac{7}{3}\cdot 2$

$(m+2n)^2-7(m+2n)$ $7-\sqrt{7}$ $4-\sqrt{3}+7=4\sqrt{3}$

$123456\ 12$

$(m+2n)(m+2n-7)\cdot n\geq 3$ $300$ $25$ $10$ $75\cdot 4$

$mn$ $(m+2n+9)\geq 4$ $300$ $75=mn$

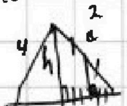
$53$

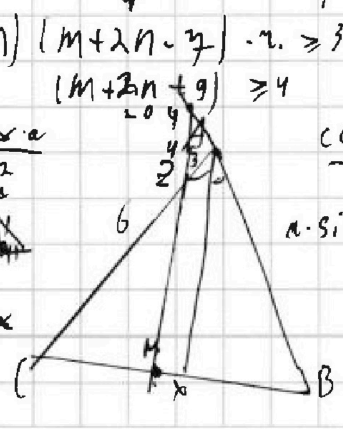
$a-\frac{\cos\alpha\cdot a}{2}$

$\frac{\cos 90-\alpha}{\cos 2\alpha}\cdot\frac{4}{a}$

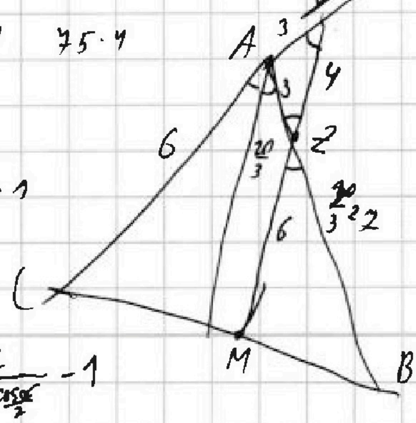
$\frac{AC}{CY}\cdot\frac{YM}{MZ}\cdot\frac{ZB}{AB}=1$

$a\cdot\sin\alpha=4$











$\frac{2}{3}\cdot\frac{10}{6}$

$\frac{10}{9}$

$\frac{a-\frac{\cos\alpha\cdot a}{2}}{1-\frac{\cos\alpha}{2}}$ $1-\frac{\cos\alpha}{2}$

$\frac{a}{a\cdot\frac{\cos\alpha}{2}}-1$