# ПОДОБИЕ В ГЕОМЕТРИИ

## ПОДОБНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ

Подольская А. В.
ГОУ СОШ №316

2008 г.

# ТЕМА «ПОДОБИЕ»

- Теоретический материал.
- Задачи.

# ПЛАН

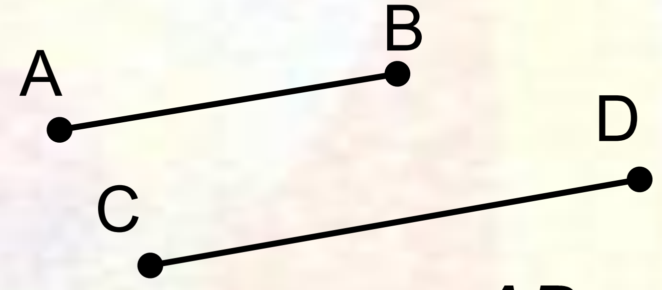
- Пропорциональные отрезки.
- Свойство биссектрисы треугольника.
- Определение подобных треугольников.
- Отношение периметров подобных фигур.
- Отношение площадей подобных фигур.
- Признаки подобия треугольников.

# ЗАДАЧИ

- <u>Разминка.</u>
- <u>Решение задач.</u>
- <u>Задачи на признаки подобия.</u>
- <u>Тест</u>

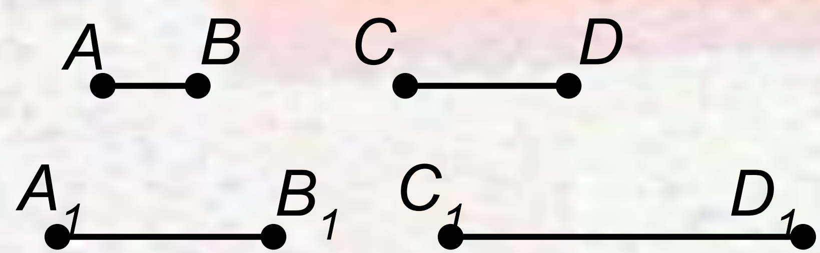
# Пропорциональные отрезки

- Отношением отрезков называется отношение их длин.




$$\frac{AB}{CD}$$

- Отрезки *AB* и *CD* *пропорциональны* отрезкам $A_1B_1$ и $C_1D_1$, если



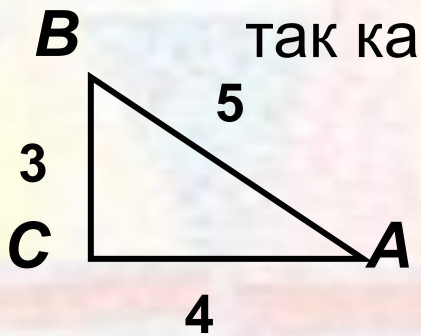

$$\frac{AB}{CD} = \frac{A_1B_1}{C_1D_1}$$

ПРИМЕР

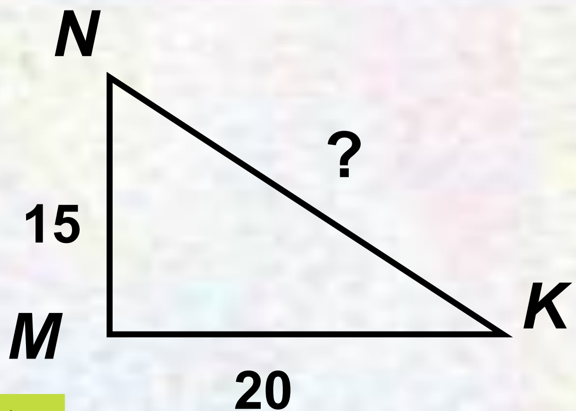
# ПРИМЕР

- Даны два прямоугольных треугольника

Стороны BC и CA пропорциональны MN и MK, так как




$$\frac{BC}{MN} = \frac{3}{15} \quad \text{и} \quad \frac{AC}{MK} = \frac{4}{20}$$

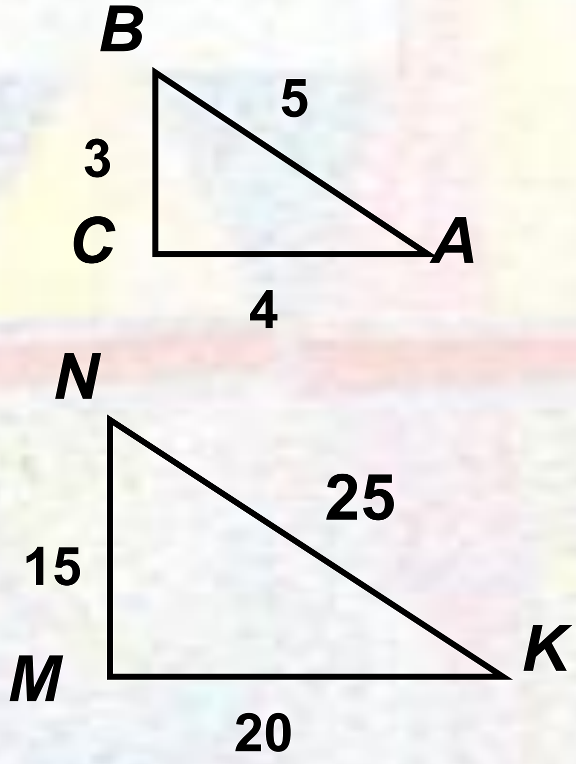



т.е. $$\frac{BC}{MN} = \frac{AC}{MK} = \frac{1}{5}$$

НАЙДИТЕ ГИПОТЕНУЗУ БОЛЬШЕГО ТРЕУГОЛЬНИКА.

# Пропорциональность отрезков

- Понятие пропорциональности вводится для любого числа отрезков.




например

$$\frac{BC}{MN} = \frac{AC}{MK} = \frac{AB}{NK}$$

# Подобные фигуры

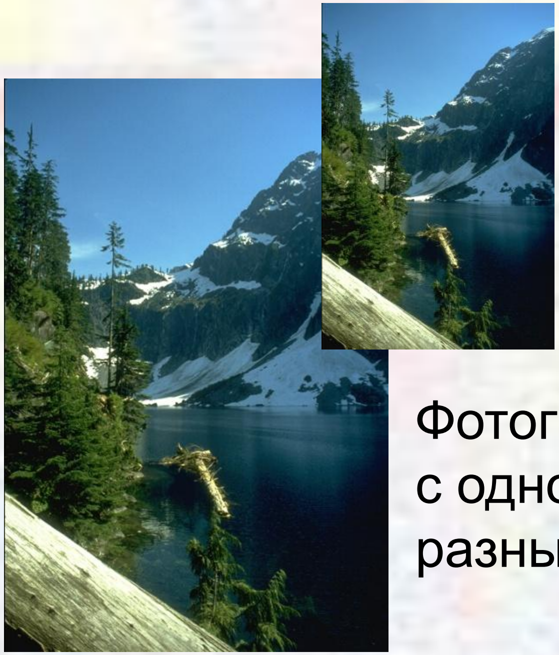
Предметы одинаковой формы, но разных размеров

Здание и его макет

1 : 10 000

1 : 25 000

Планы, географические карты одного и того же района, выполненные в разных масштабах.



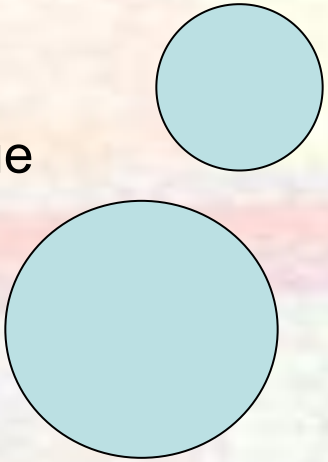
Фотографии, отпечатанные с одного негатива, но с разными увеличениями;

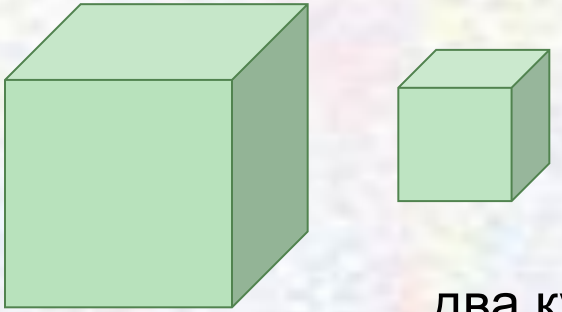
# Подобные фигуры

- В геометрии фигуры одинаковой формы называют *подобными* фигурами

Подобными являются любые два квадрата

Подобными являются любые два круга





два куба

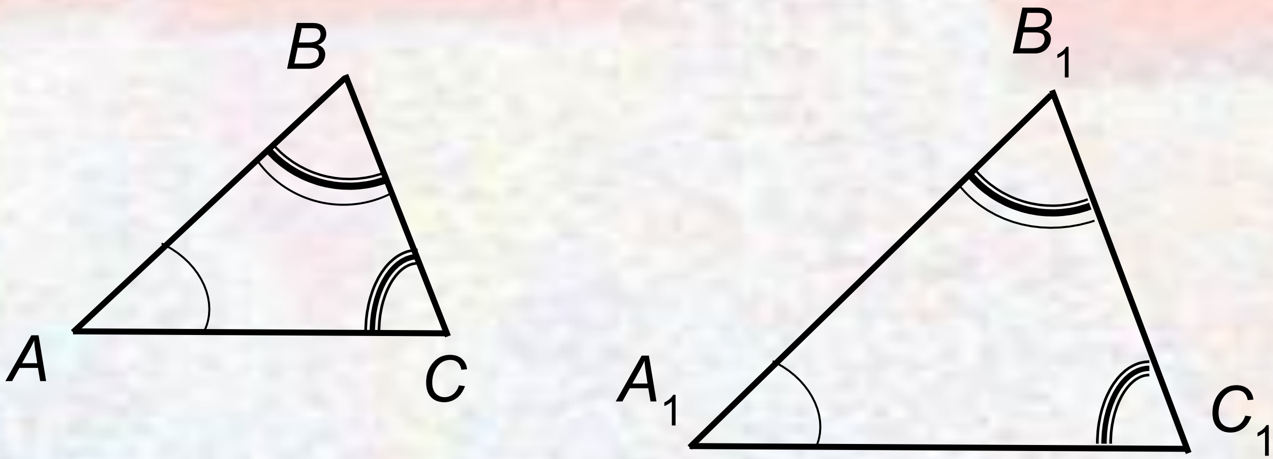
два шара

# Подобные треугольники

- Даны два треугольника *ABC* и $A_1B_1C_1$,

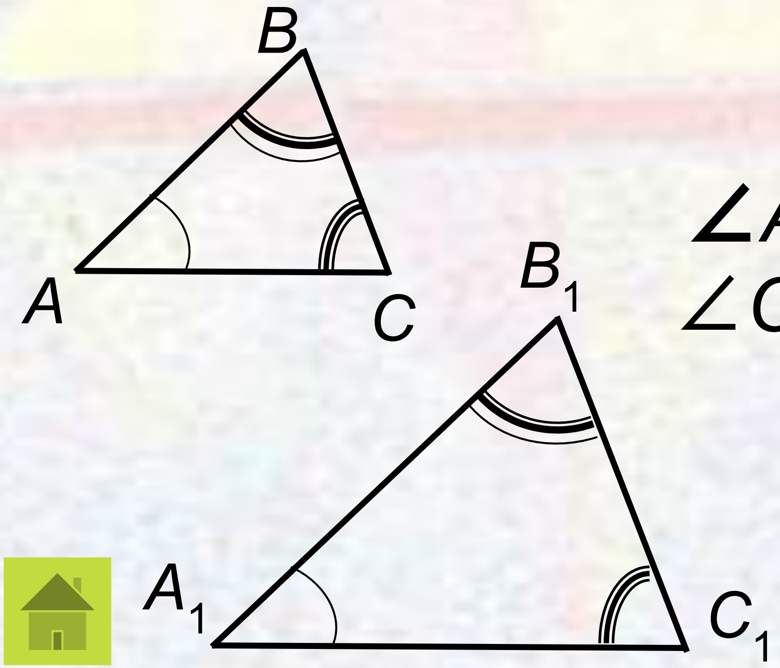
у которых $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$, $\angle C = \angle C_1$.

Стороны *AB* и $A_1B_1$ , *AC* и $A_1C_1$ , *BC* и $B_1C_1$, лежащие против равных углов, называют *сходственными*



# Определение

- Два треугольника называются *подобными,* если их углы соответственно равны и стороны одного треугольника пропорциональны сходственным сторонам другого.



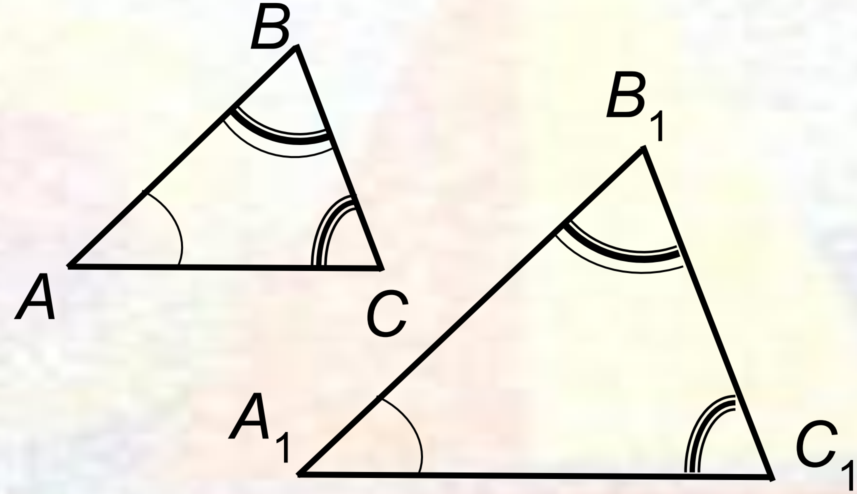

$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$

$\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$, $\angle C = \angle C_1$.

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$$

# Коэффициент подобия

$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$




$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k$$

*k – коэффициент подобия*.

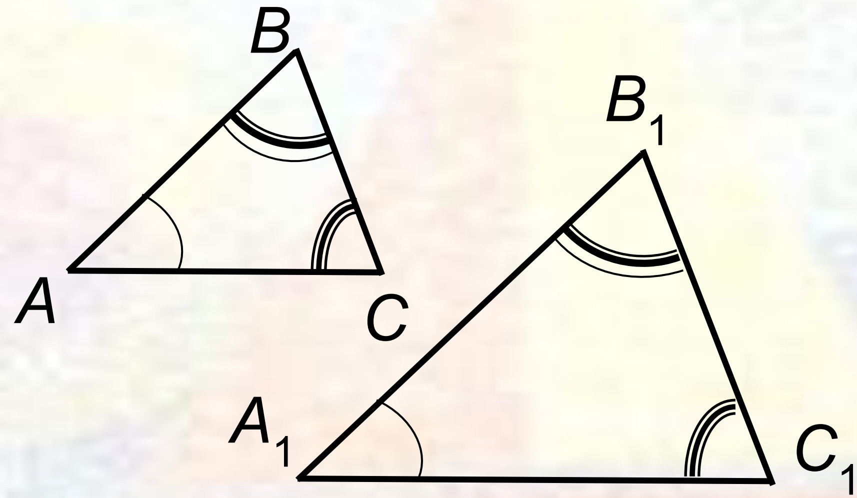
- Число *k* , равное отношению сходственных сторон, называется *коэффициентом подобия*.

# Дополнительные свойства

- Отношение *высот* подобных треугольников, проведенных к сходственным сторонам, равно *коэффициенту подобия.*
- Отношение *медиан* подобных треугольников, проведенных к сходственным сторонам, равно *коэффициенту подобия.*
- Отношение *биссектрис* подобных треугольников, проведенных к сходственным сторонам, равно *коэффициенту подобия.*

# Отношение периметров

$$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$$



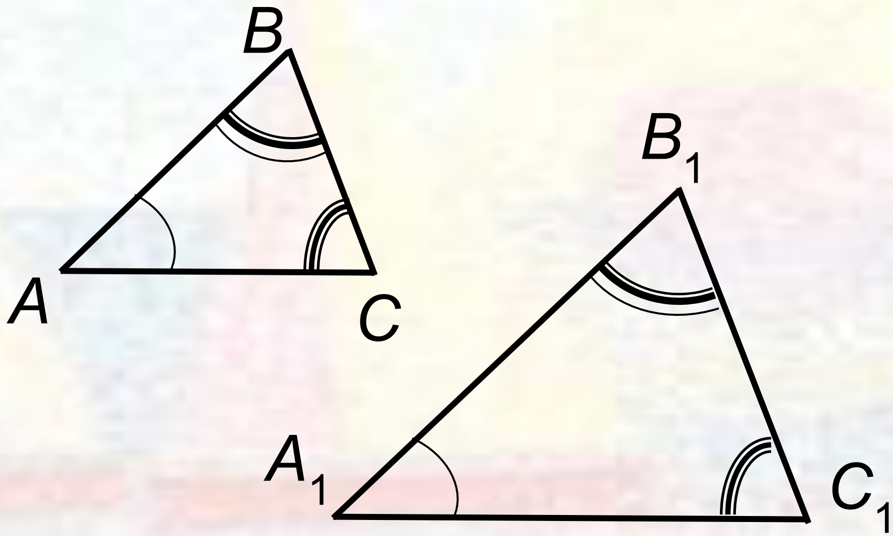

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k$$

$$\frac{P_{ABC}}{P_{A_1B_1C_1}} = k$$

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

- **Отношение периметров подобных треугольников равно**
- ***коэффициенту подобия*.**

# Отношение периметров




$$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$$

$$\frac{AB}{A_1B_1}=\frac{BC}{B_1C_1}=\frac{AC}{A_1C_1}=k$$

$$AB=kA_1B_1$$

$$BC=kB_1C_1$$

$$AC=kA_1C_1$$

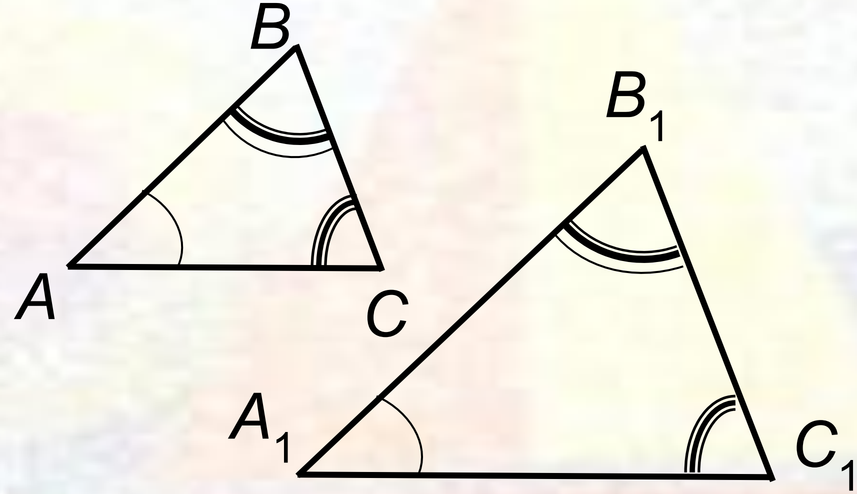
$$\frac{P_{ABC}}{P_{A_1B_1C_1}}=\frac{AB+BC+AC}{A_1B_1+B_1C_1+A_1C_1}=\frac{kA_1B_1+kB_1C_1+kA_1C_1}{A_1B_1+B_1C_1+A_1C_1}$$

Выносим общий множитель за скобку и сокращаем дробь.

$$\frac{P_{ABC}}{P_{A_1B_1C_1}}=k$$

# Отношение площадей

$$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$$




$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k$$

- **Отношение площадей подобных треугольников равно *квадрату коэффициента подобия*.**

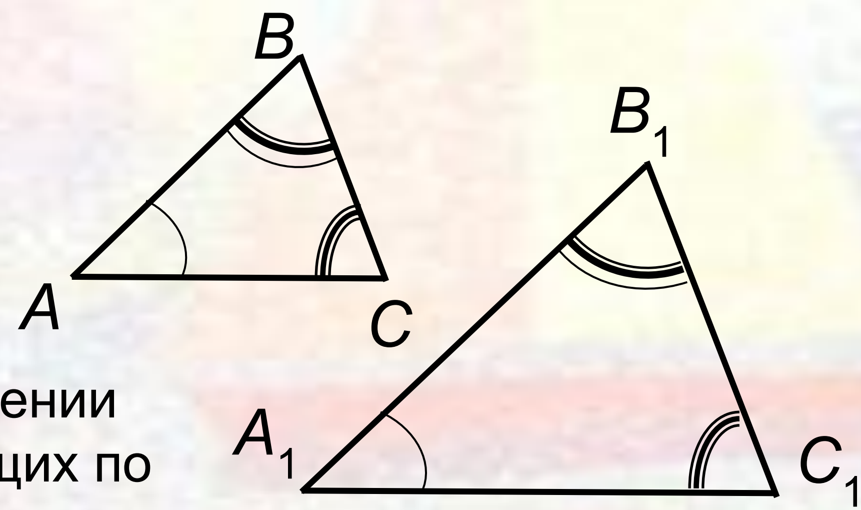
$$\frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = k^2$$

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

# Отношение площадей

Пусть $\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$, коэффициент подобия $k$

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k$$

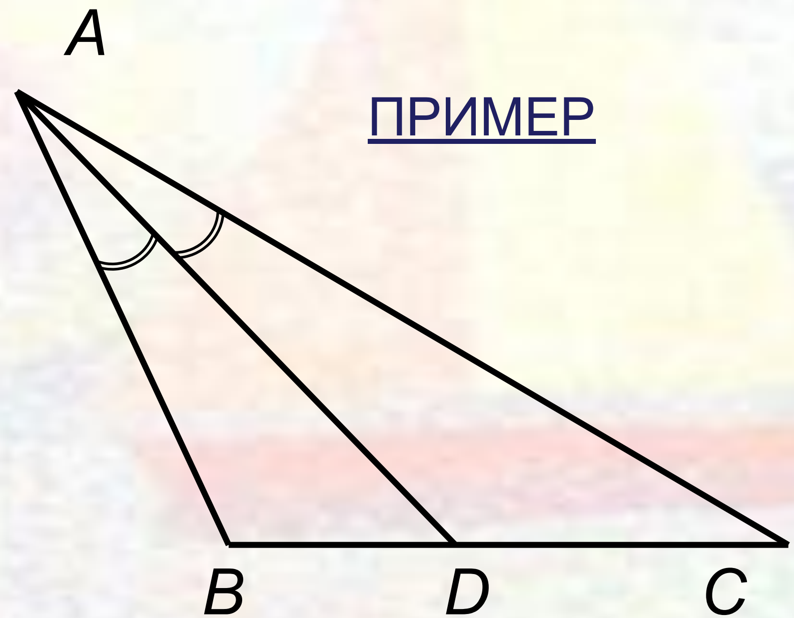



$\angle A = \angle A_1$, по теореме об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу, имеем

$$\frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = \frac{AB \cdot AC}{A_1B_1 \cdot A_1C_1} = \frac{AB}{A_1B_1} \cdot \frac{AC}{A_1C_1} = k \cdot k = k^2$$

# Свойство биссектрисы треугольника

Биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки, пропорциональные прилежащим сторонам треугольника.

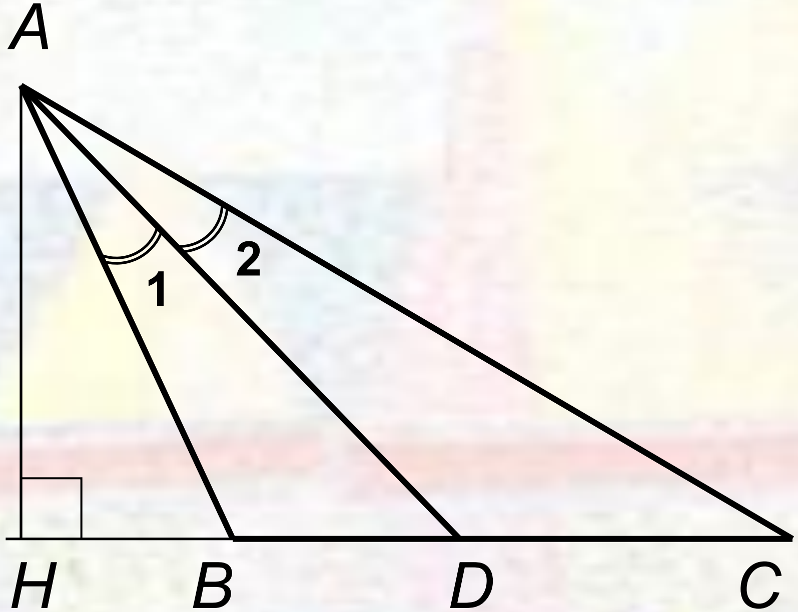



ПРИМЕР

$$\frac{BD}{AB} = \frac{DC}{AC} \quad \text{или} \quad \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC}$$

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

# Свойство биссектрисы треугольника

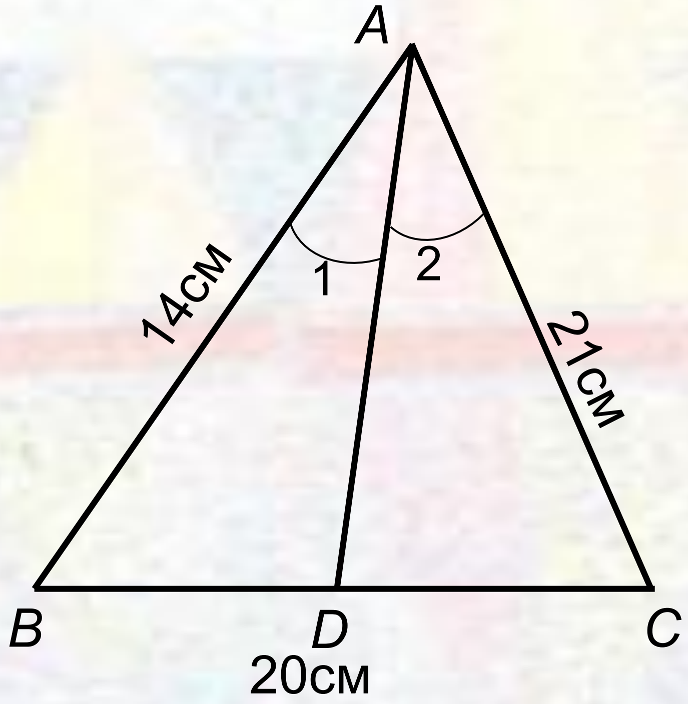



- $\Delta ABD$ и $\Delta ACD$ имеют общую высоту $AH$
- $$\frac{S_{ABD}}{S_{ACD}} = \frac{DB}{DC}$$
- $\Delta ABD$ и $\Delta ACD$ имеют равные углы $\angle 1 = \angle 2$
- $$\frac{S_{ABD}}{S_{ACD}} = \frac{AB \cdot AD}{AD \cdot AC} = \frac{AB}{AC}$$

ИМЕЕМ

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

# Свойство биссектрисы треугольника




Дано: $\Delta ABC$

$AD$ – биссектриса

$AB$ = 14 см

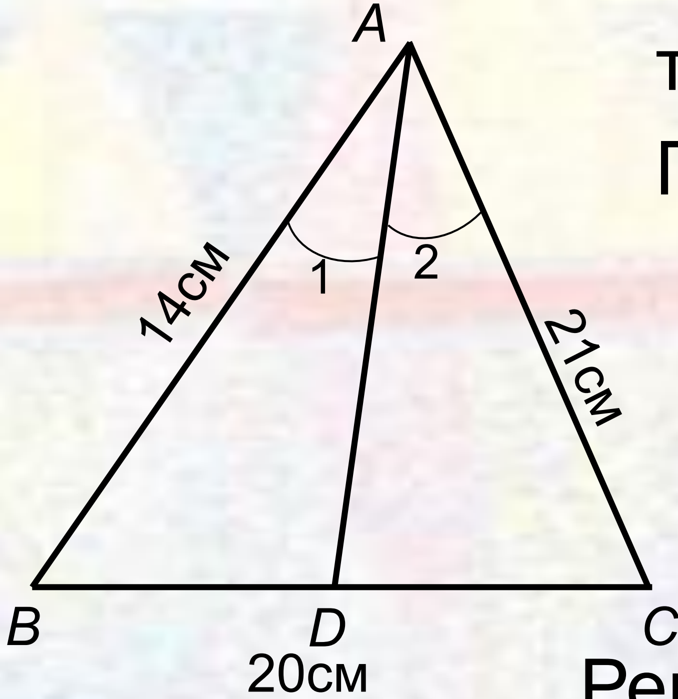
$BC$ = 20 см

$AC$ = 21 см

Найти: $BD$, $CD$.

Решение:

# Свойство биссектрисы треугольника




Решение:

Пусть $BD = x$ см,

тогда $CD = (20 - x)$ см.

По свойству биссектрисы треугольника $\frac{BD}{AB} = \frac{DC}{AC}$

имеем $\frac{x}{14} = \frac{20 - x}{21}$

Решая уравнение, получим $x = 8$

**$BD$ = 8 см, $CD$ = 12 см.**

# Признаки подобия треугольников

- Первый признак подобия треугольников.

(по двум углам)

- Второй признак подобия треугольников.

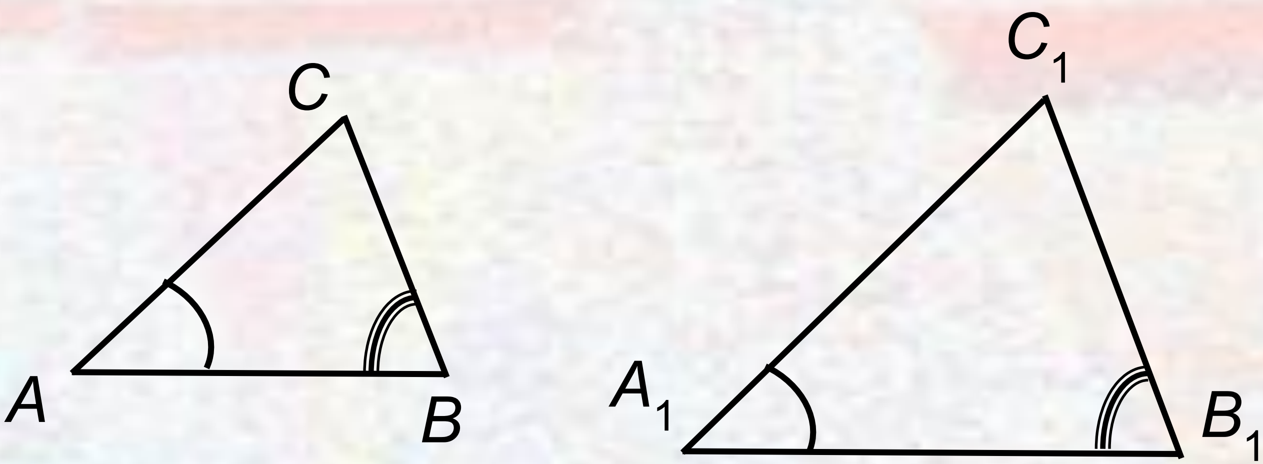
(по углу и двум пропорциональным сторонам)

- Третий признак подобия треугольников.

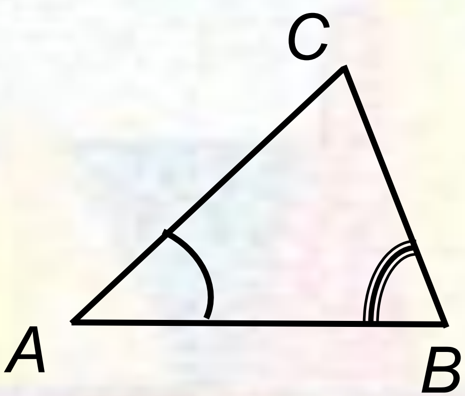
(по трем пропорциональным сторонам)

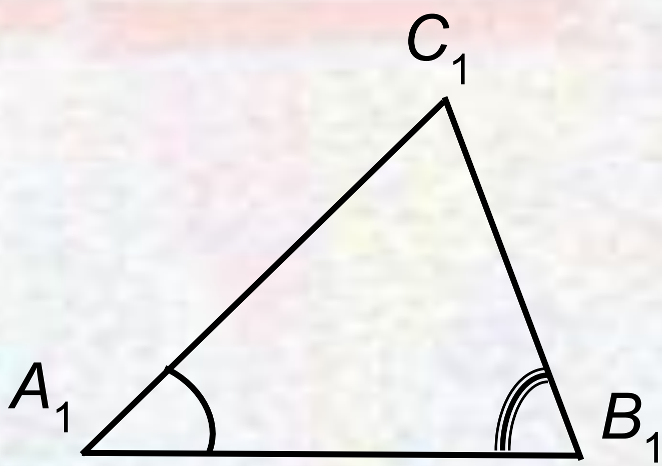
# Первый признак подобия треугольников.

- Если два угла одного треугольника соответственно равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.



# Первый признак подобия треугольников.




Дано:

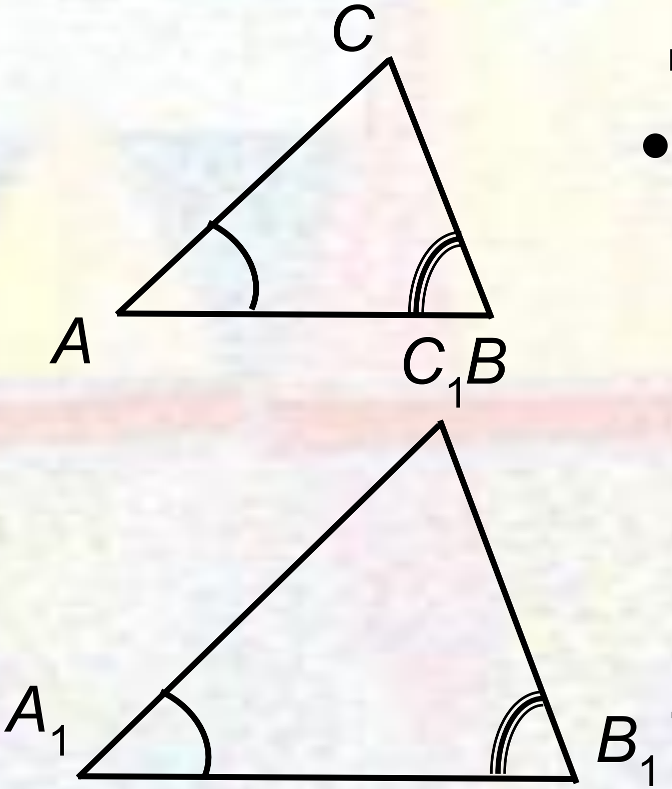
$\Delta ABC$ и $\Delta A_1B_1C_1$,
$\angle A = \angle A_1$,
$\angle B = \angle B$.

Доказать:

$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$

Доказательство:

# Первый признак подобия треугольников.




Доказательство:

- $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$.

$\angle C = 180^\circ - \angle A - \angle B$,

$\angle C_1 = 180^\circ - \angle A_1 - \angle B_1$.

$\angle C = \angle C_1$

Таким образом углы треугольников соответственно равны.

# Первый признак подобия треугольников.

Доказательство:

- $\angle A = \angle A_1$, $\dfrac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = \dfrac{AB \cdot AC}{A_1B_1 \cdot A_1C_1}$

  $\angle B = \angle B_1$. $\dfrac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = \dfrac{AB \cdot BC}{A_1B_1 \cdot B_1C_1}$

  Имеем $\dfrac{BC}{B_1C_1} = \dfrac{AC}{A_1C_1}$

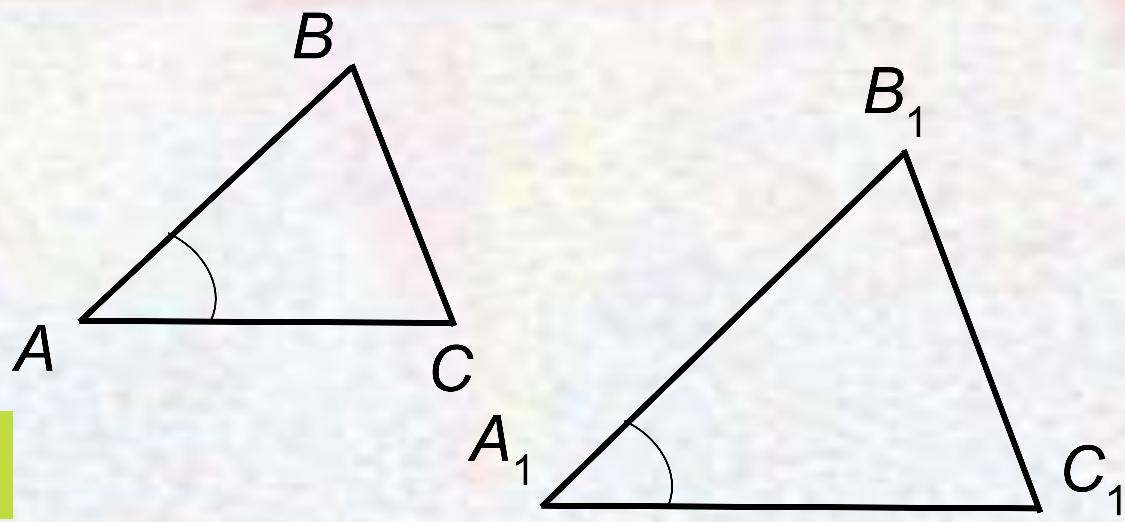
  Аналогично, рассматривая равенство углов

$\angle C = \angle C_1$, $\angle A = \angle A_1$, получим $\dfrac{BC}{B_1C_1} = \dfrac{AB}{A_1B_1}$

Итак, сходственные стороны пропорциональны.

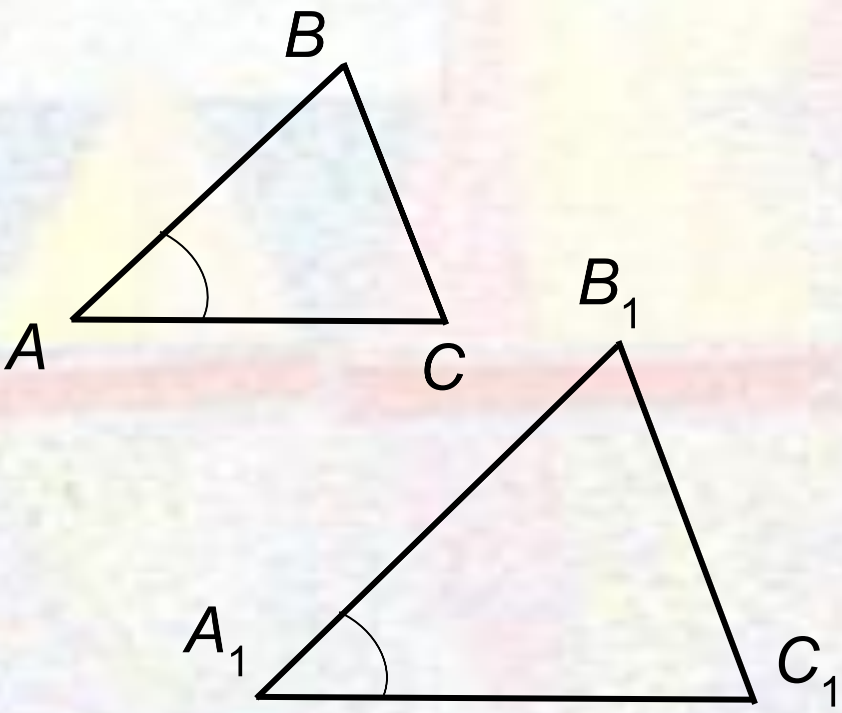
# Второй признак подобия треугольников.

- Если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы, заключенные между этими сторонами, равны, то такие треугольники подобны.




$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$$

# Второй признак подобия треугольников.




Дано:

$\Delta ABC$ и $\Delta A_1B_1C_1$,

$\angle A = \angle A_1$,

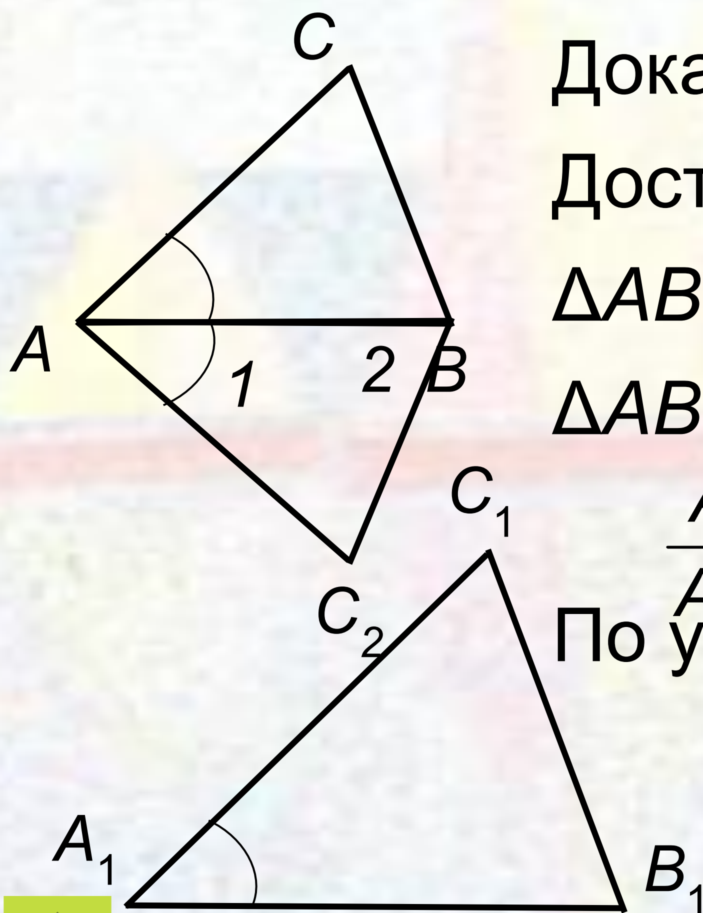
$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$$

Доказать:

$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$

Доказательство:

# Второй признак подобия треугольников.




Доказательство:

Достаточно доказать, что $\angle B = \angle B_1$.

$\Delta ABC_2$, $\angle 1 = \angle A_1$, $\angle 2 = \angle B_1$,

$\Delta ABC_2 \sim \Delta A_1B_1C_1$ по двум углам.

$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC_2}{A_1C_1}$ (из подобия).

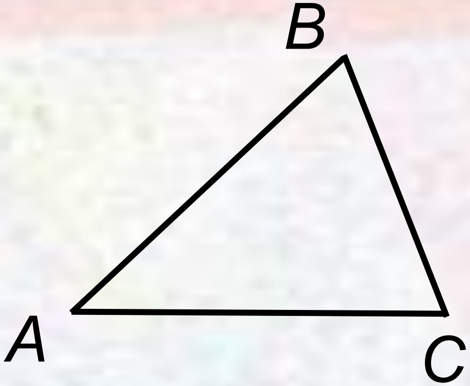
По условию $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$

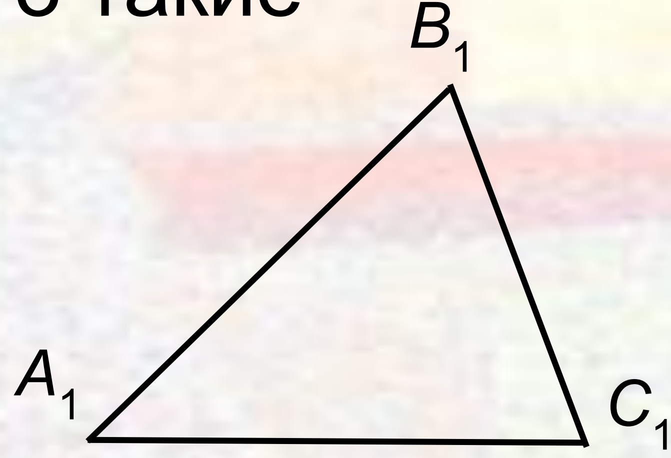
$AC = AC_2$.

$\Delta ABC = \Delta ABC_2$, т.е. $\angle B = \angle B_1$.

# Третий признак подобия треугольников.

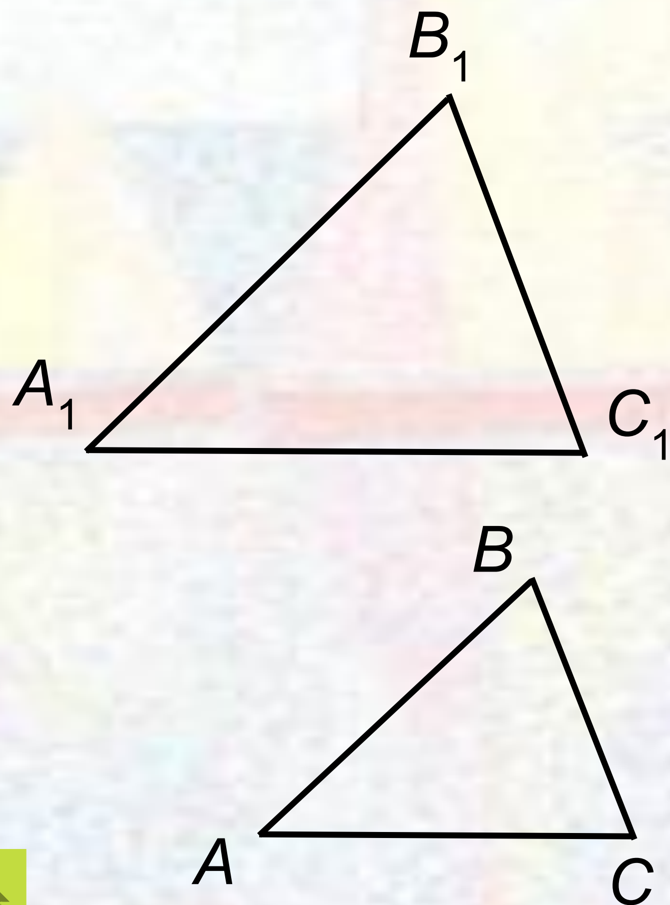
- Если три стороны одного треугольника пропорциональны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны.




$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$$

# Третий признак подобия треугольников.




Дано:

$\Delta ABC$ и $\Delta A_1B_1C_1$,

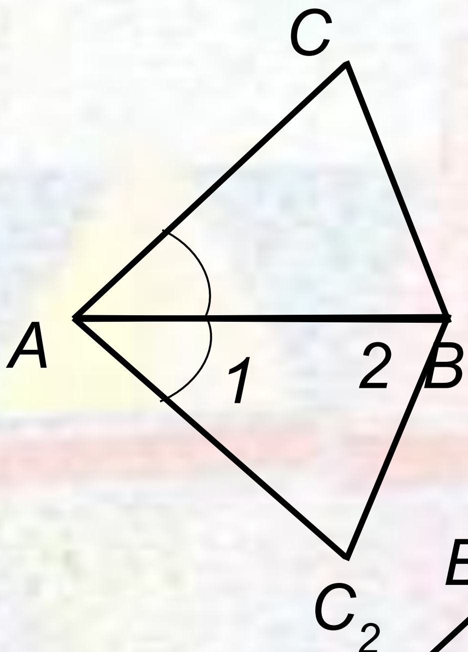
$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$$

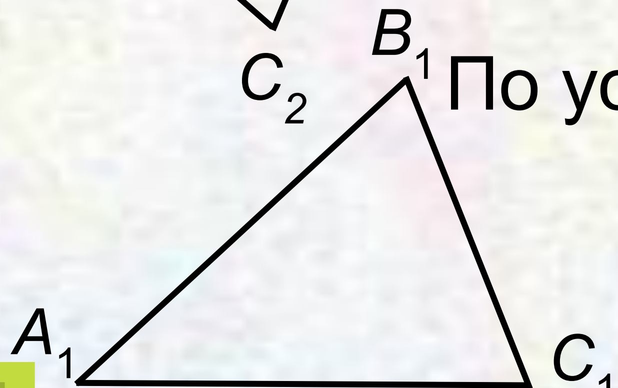
Доказать:

$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$

Доказательство:

# Третий признак подобия треугольников.




Доказательство:

Достаточно доказать, что $\angle A = \angle A_1$

$\Delta ABC_2$, $\angle 1 = \angle A_1$, $\angle 2 = \angle B_1$,

$\Delta ABC_2 \sim \Delta A_1B_1C_1$ по двум углам.

Отсюда $\dfrac{AB}{A_1B_1} = \dfrac{BC_2}{B_1C_1} = \dfrac{AC_2}{A_1C_1}$

По условию

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$$

$\Delta ABC = \Delta ABC_2$ по трем сторонам, т.е. $\angle A = \angle A_1$

# Разминка

**1**

- Отрезки *AB* и *CD* пропорциональны отрезкам *MN* и *PK*.
- Найдите *MN*,

если *AB* = 3, *CD* = 4, *PK* = 2.

$$\frac{AB}{CD} = \frac{MN}{PK} \qquad \frac{3}{4} = \frac{MN}{2}$$

***MN* = 1,5**

# Разминка

**2**

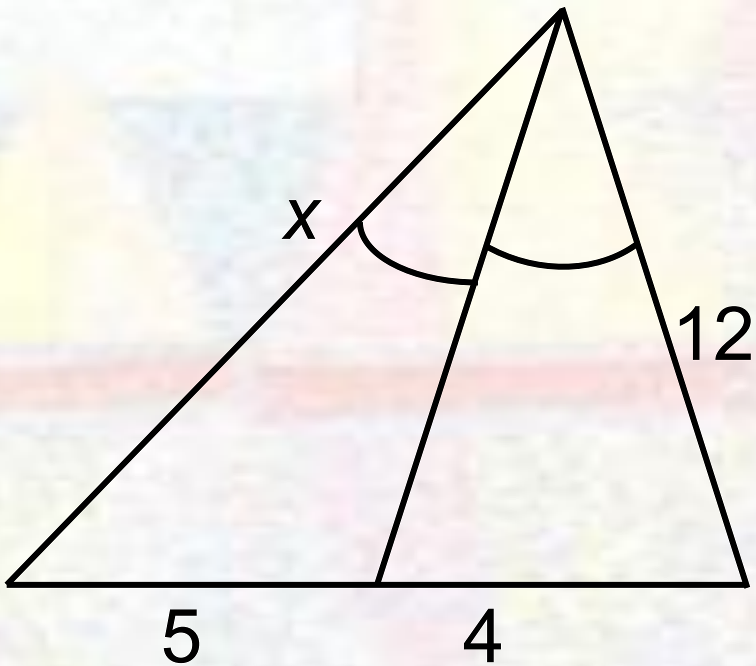
- Даны два подобных прямоугольных треугольника.
- Коэффициент подобия 1,5
- Стороны одного из них 3, 4 и 5.
- Найдите гипотенузу другого.

$5 \cdot 1{,}5 = 7{,}5$

**7,5**

# Разминка

**3**




- По данным на рисунке найдите *x*.

$$\frac{x}{5} = \frac{12}{4}$$

***x* = 15**

# Разминка

**4**

- Длины двух окружностей 2π и 8π.
- Найдите отношение их радиусов.

2π : 8π = 1 : 4

**0,25**

# Разминка

**5**

- Отношение площадей двух квадратов равно 9 : 1.
- Найдите сторону большего их них, если сторона меньшего равна 2.

$k^2 = 9$, $k = 3$

Коэффициент подобия

**6**

$3 \cdot 2 = 6$

сторона большего квадрата

# Решение задач

| | | | |
|---|---|---|---|
| Пропорциональные отрезки | 1 | 2 | 3 |
| Свойство биссектрисы | 4 | 5 | 6 |
| Определение подобных треугольников | 7 | 8 | 9 |
| Отношение периметров подобных фигур | 10 | 11 | 12 |
| Отношение площадей подобных фигур | 13 | 14 | 15 |

# 1 задача

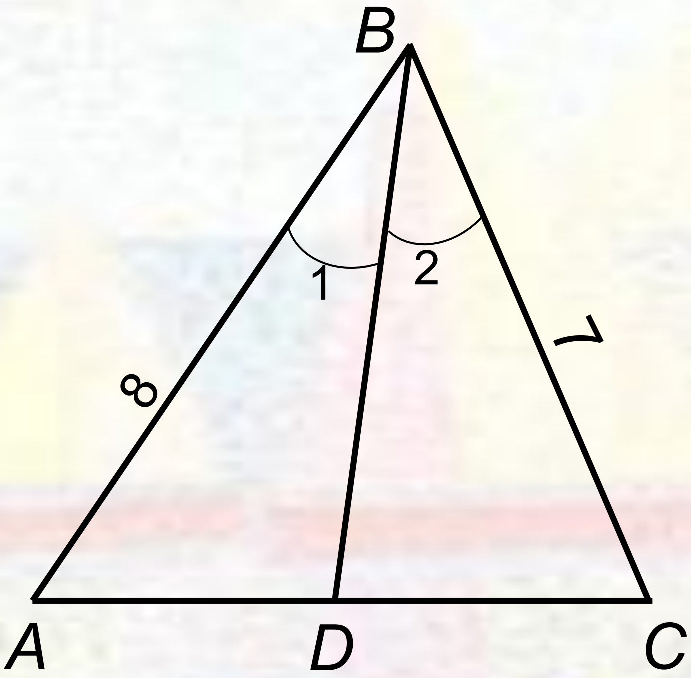
Отрезки *AB* и *CD* пропорциональны

отрезкам *EF* и *MN*.

Найдите *EF*,

если *AB* = 5 см, *CD* = 80 мм, *MN* = 1 дм.

# 4 задача




В треугольнике *ABC*

*AC* = 6 см,

*BC* = 7 см,

*AB* = 8 см,

*BD* – биссектриса.

Найдите, *AD*, *CD*.

# 7 задача

Треугольник со сторонами 2 см, 3 см, 4 см

подобен треугольнику

со сторонами 5 мм, 7,5 мм и 1 см.

Найдите коэффициент подобия.

# 10 задача

Сходственные стороны подобных треугольников относятся как 1 : 3. Найдите периметр большего треугольника, если периметр меньшего 15 см.

# 13 задача

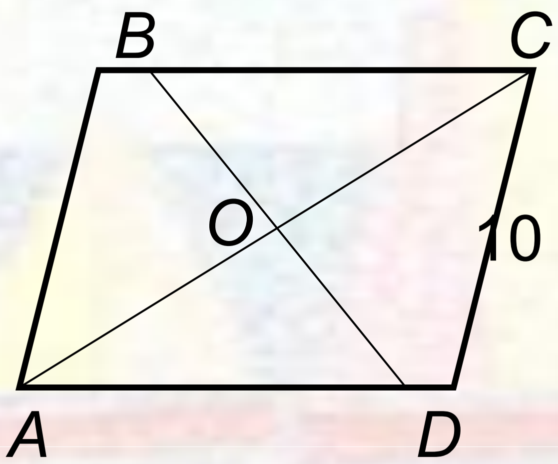
$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$ ,

$AB : A_1B_1 = k = 4$

$S_{\Delta ABC} = 48$ м$^2$.

Найдите площадь треугольника $A_1B_1C_1$ .

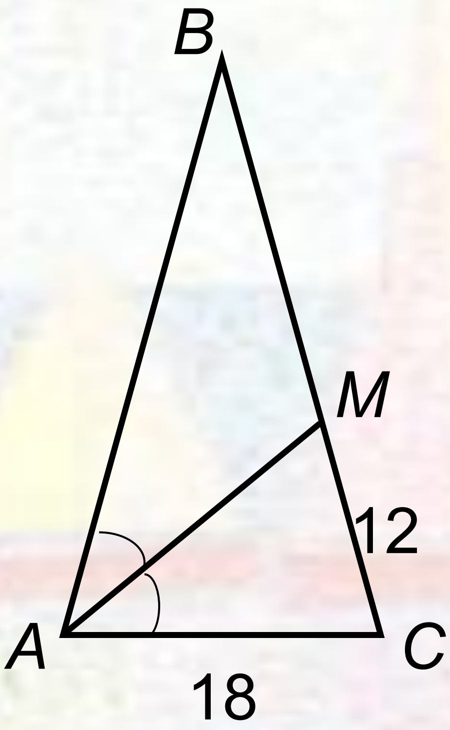
# 2 задача




В параллелограмме *ABCD* диагонали пересекаются в точке *O*, *CD* = 10 см. Найдите периметр параллелограмма, если

$$\frac{BC}{CD} = \frac{AC}{OC}$$

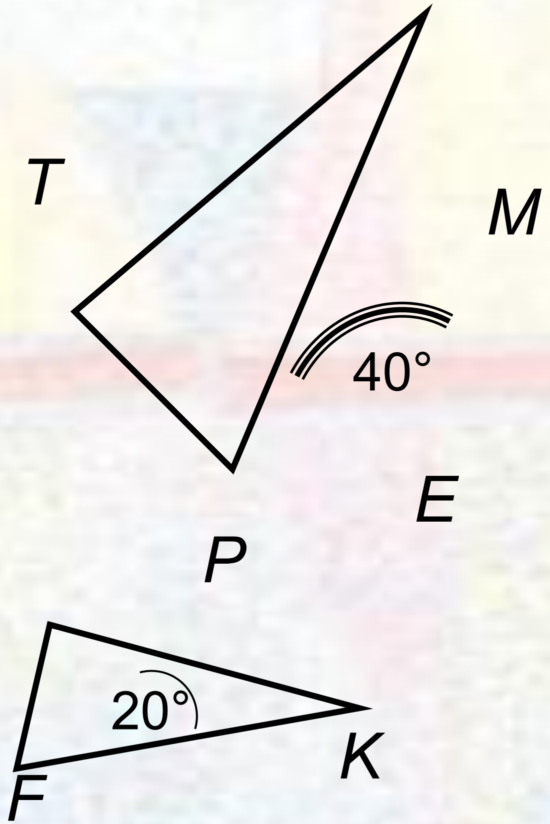
# 5 задача




Основание равнобедренного треугольника равно 18 мм, а биссектриса делит боковую сторону на отрезки, из которых прилежащий к основанию равен 12 мм. Найдите периметр треугольника

# 8 задача

Треугольники *KPF* и *EMT* подобны, причем




$$\frac{KP}{ME} = \frac{PF}{MT} = \frac{KF}{ET}$$

$\angle F = 20°$, $\angle E = 40°$.

Найдите остальные углы этих треугольников.

# 11 задача

Периметры подобных треугольников

12 мм и 108 мм соответственно.

Стороны одного из них 3 мм, 4 мм и 5 мм.

Найдите стороны другого и

определите его вид.

# 14 задача

Площади двух подобных треугольников

равны 16 см$^2$ и 25 см$^2$.

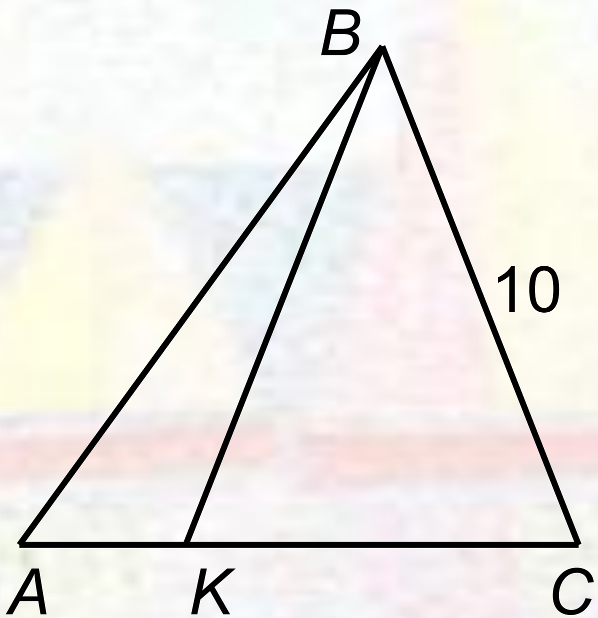
Одна из сторон первого треугольника

равна 2 см.

Найдите сходственную ей сторону

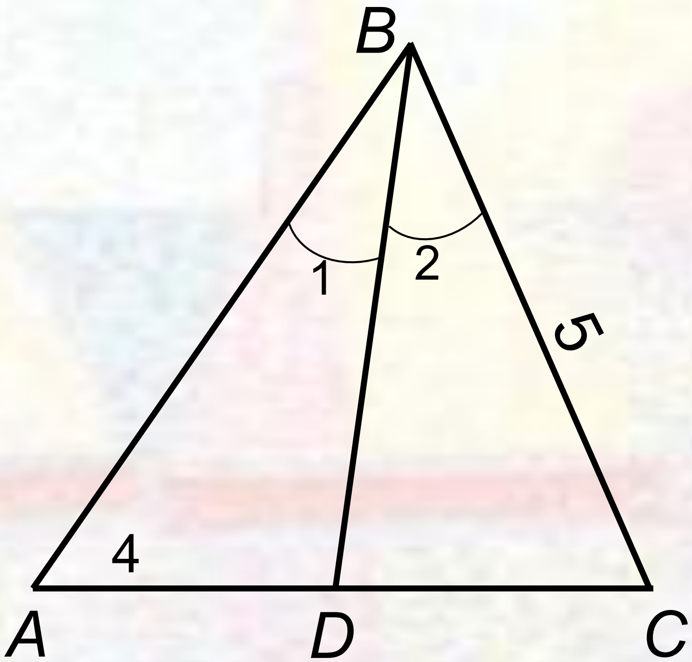
второго треугольника.

# 3 задача




В треугольнике $ABC$ точка $K$ лежит на стороне $AC$. Площади треугольников $ABK$ и $KBC$ относятся как 1 : 3, $BC$ = 10 см. Найдите $AC$ , если $\frac{BC}{AC} = \frac{AK}{KC}$

# 6 задача



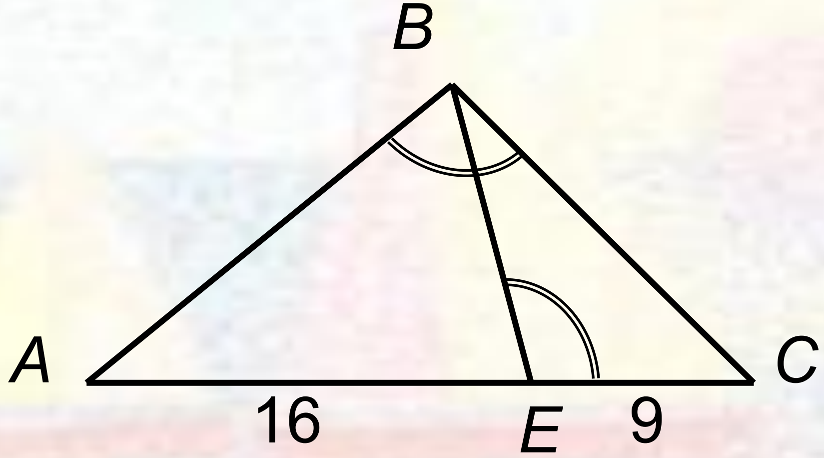

$AD = 4$

$BC = 5$

$AB + DC = 12$

Найти $AB$, $DC$, $AC$

# 9 задача




На рисунке

$\Delta BEC \sim \Delta ABC$,

$AE = 16$ см,

$CE = 9$ см. Углы

$ABC$ и $BEC$ тупые.

Найдите $BC$.

# 12 задача

Масштаб плана 1 : 1000.

Какова длина ограды участка,

если на плане размеры

прямоугольника,

изображающего участок 2 см х 5 см.

# 15 задача

Периметры подобных треугольников

относятся как 2 : 3,

сумма их площадей равна 260 см$^2$.

Найдите площадь каждого

треугольника.

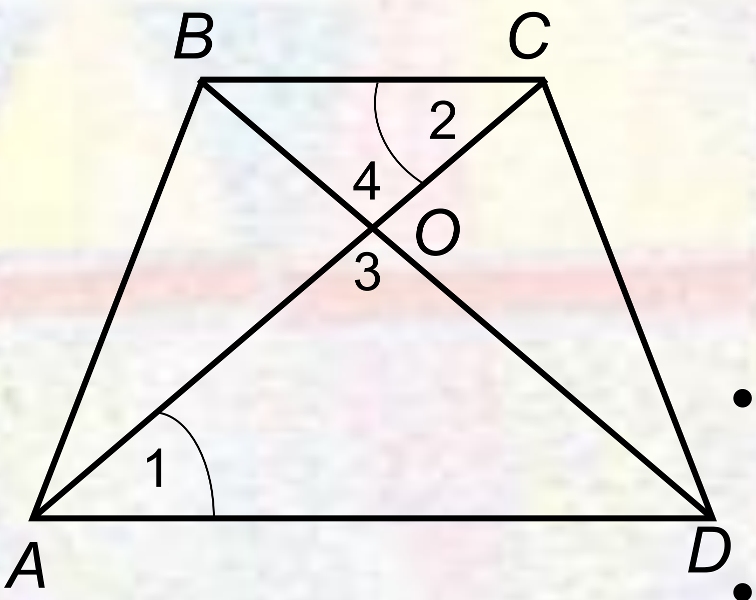
# ЗАДАЧИ

**1.**

Диагонали трапеции *ABCD* пересекаются в точке *O*. Площади треугольников *BOC* и *AOD* относятся как 1 : 9. Сумма оснований *BC* и *AD* равна 4,8 см. Найдите основания трапеции.

Решение:

# Решение



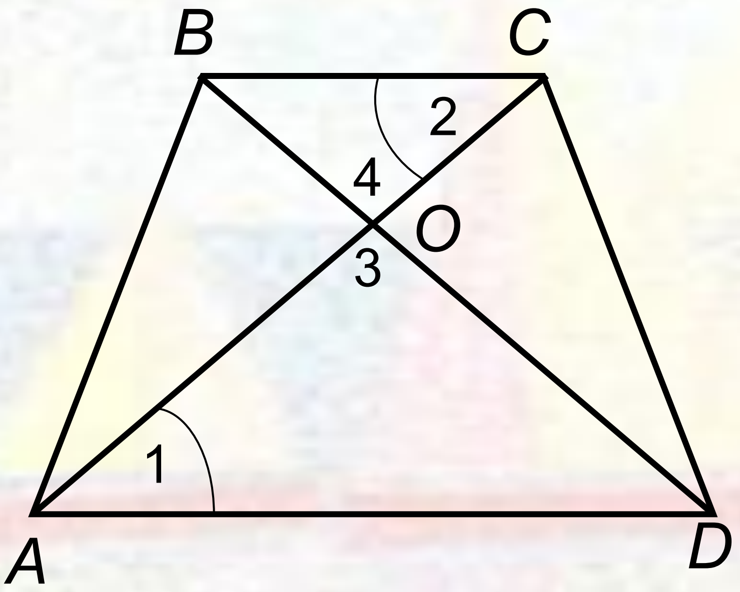

- Рассмотрим $\Delta AOD$ и $\Delta BOC$:

$\angle 1 = \angle 2$ (накрест лежащие при $AD \parallel BC$, и секущей $AC$;

$\angle 3 = \angle 4$ (вертикальные)

- $\Delta AOD \sim \Delta BOC$ (по двум углам)
- $$\frac{AO}{OC} = \frac{OD}{OB} = \frac{AD}{BC} = k$$

# Решение




- $\dfrac{S_{\Delta AOD}}{S_{\Delta BOC}} = k^2 = \dfrac{9}{1}$ .

  k = 3
- $AD + BC =$

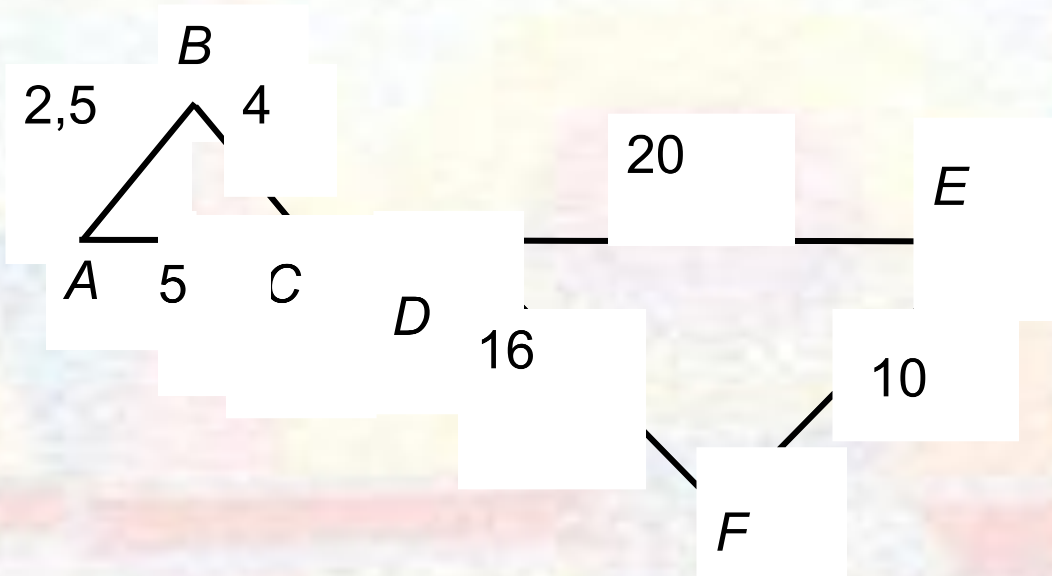
  $= 3BC + BC = 4BC$

  $AD + BC = 4{,}8$см

  (по условию)
- $BC = 1{,}2$ см
- $AD = 3{,}6$ см

Ответ: $BC = 1{,}2$ см $AD = 3{,}6$ см

# ЗАДАЧИ

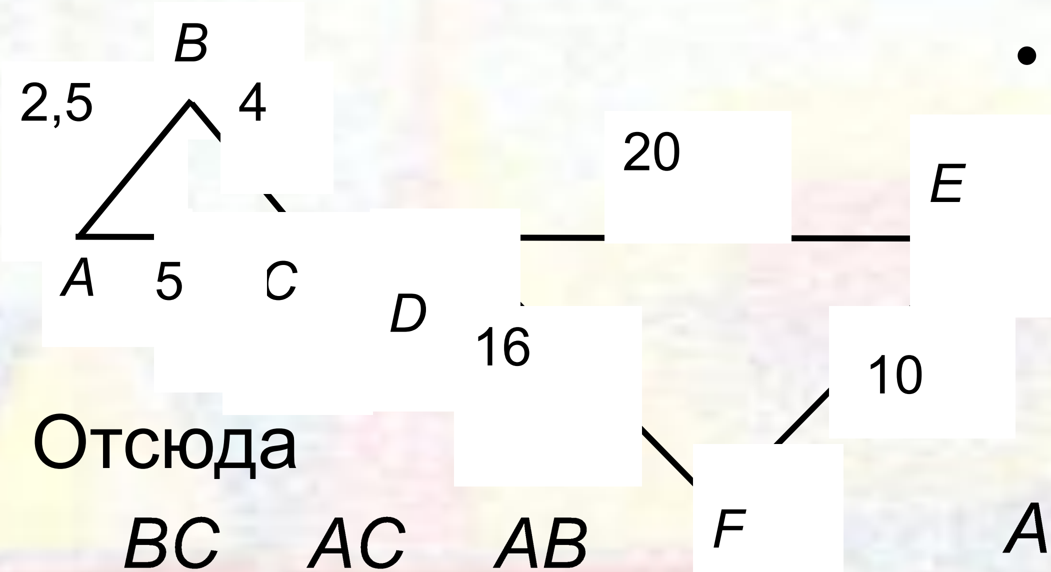



**2.**

Докажите, что треугольники изображенные на рисунке, подобны, и выясните взаимное положение прямых *CB* и *DF*.

Решение:

# Решение




- Найдем отношение сходственных сторон данных треугольников

$$\frac{AB}{EF} = \frac{2,5}{10} = 0,25$$

$$\frac{AC}{ED} = \frac{5}{20} = 0,25$$

$$\frac{BC}{DF} = \frac{4}{16} = 0,25$$

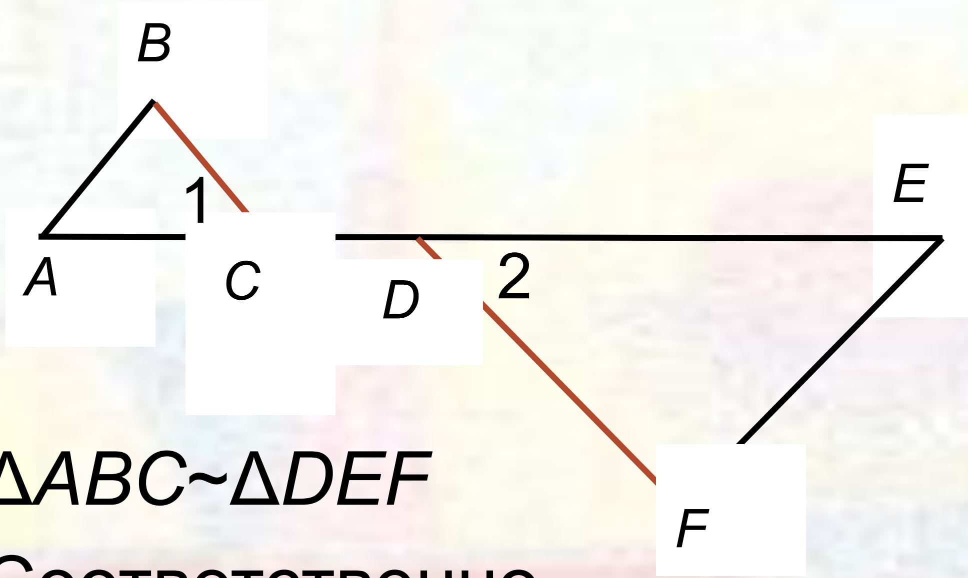
- Отсюда

$$\frac{BC}{DF} = \frac{AC}{DE} = \frac{AB}{EF}$$

$\Delta ABC \sim \Delta DEF$

по трем пропорциональным сторонам

# Решение




$\Delta ABC \sim \Delta DEF$

Соответственно

$\angle A = \angle E$

$\angle B = \angle F$

$\angle ACB = \angle EDF$

- .
  Рассмотрим прямые *BC* и *DF*, секущую *AE*
  $\angle 1 = \angle 2$
  (внешние накрест лежащие)

  *BC* || *DF*.

# ЗАДАЧИ

**3.**

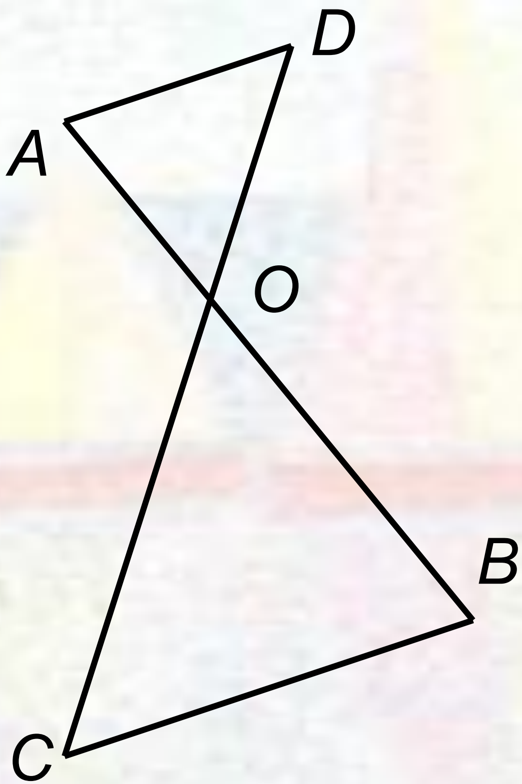
Отрезки *AB* и *CD* пересекаются

в точке *O*, причем $\frac{AO}{OB} = \frac{DO}{OC}$.

Докажите, что $\angle CBO = \angle DAO$.

Решение:

# Решение



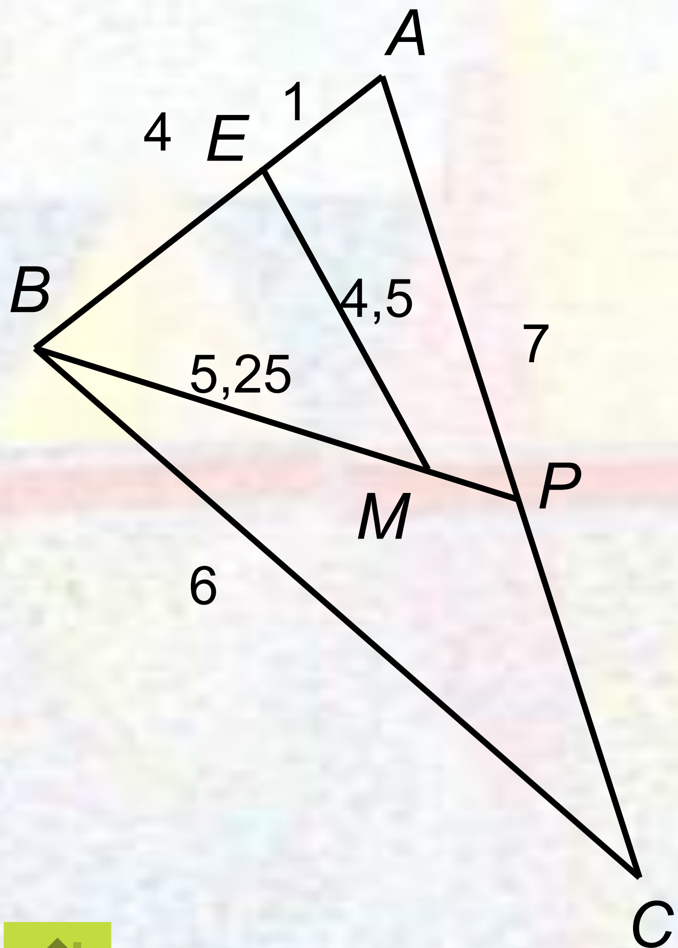

- Рассмотрим $\Delta AOD$ и $\Delta COB$
- $\angle DOA = \angle COB$ (вертикальные).
- $$\frac{AO}{OB} = \frac{DO}{OC}.$$
- $\Delta AOD \sim \Delta COB$ по углу и двум пропорциональным сторонам.
- $\angle CBO = \angle DAO$ *(из подобия)*.

# ЗАДАЧИ

**4.** В треугольнике $ABC$
$AB = 4$, $BC = 6$, $AC = 7$.
Точка $E$ лежит на стороне $AB$.
Внутри треугольника взята точка $M$ так, что $MB = 5{,}25$, $ME = 4{,}5$, $AE = 1$.
Прямая $BM$ пересекает $AC$ в точке $P$.
Докажите, что $\Delta APB$ равнобедренный.

Решение:

# Решение




- .

Рассмотрим $\Delta BEM$ и $\Delta ABC$

$BE = AB - AE = 4 - 1 = 3$

$BE : AB = 3 : 4 = 0{,}75$

$EM : BC = 4{,}5 : 6 = 0{,}75$

$BM : AC = 5{,}25 : 7 = 0{,}75$,

т.е. стороны треугольников пропорциональны

# Решение

- $\Delta BEM \sim \Delta ABC$ по трем пропорциональным сторонам. Следовательно, $\angle BME = \angle ACB$
  $\angle EBM = \angle BAC$
  $\angle BEM = \angle ABC$.
- Рассмотрим треугольник $ABP$: $\angle EBM = \angle BAC$, т.е. $\angle ABP = \angle BAP$.
  $\Delta ABP$ – равнобедренный, что и требовалось доказать.

# ЗАДАЧИ

**5.**

Диагональ *AC* параллелограмма *ABCD* равна 90.

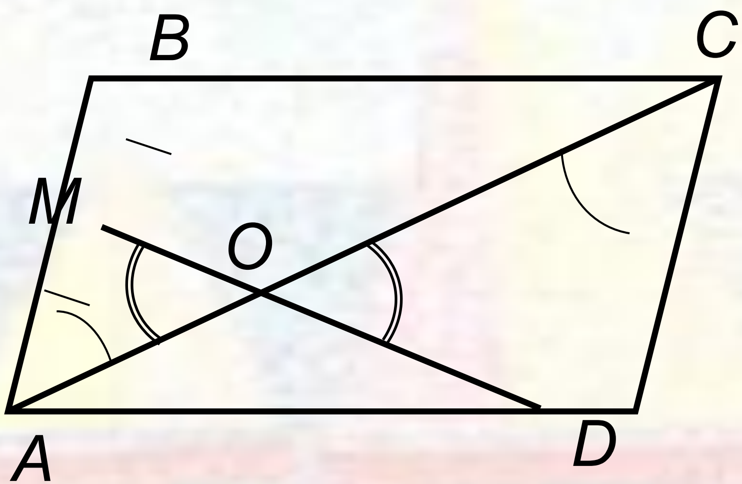
Середина *M* стороны *AB* соединена с вершиной *D.*

Отрезок *MD* пересекает *AC* в точке *O*.

Найдите отрезки *AO* и *CO*.

Решение:

# Решение




- Рассмотрим

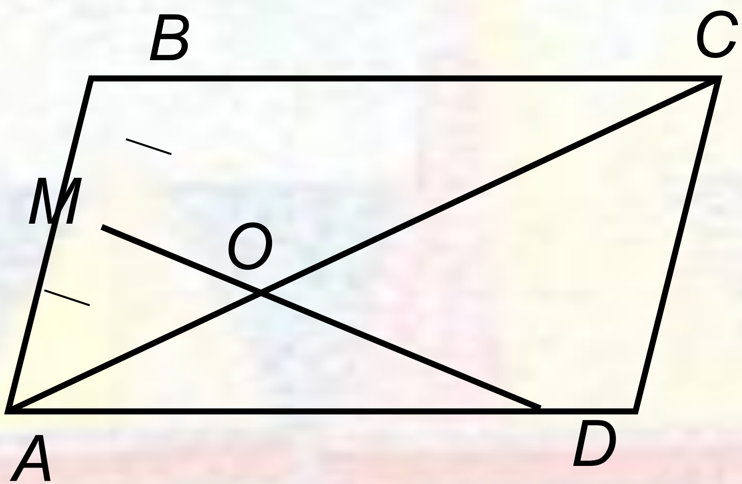
$\Delta AOM$ и $\Delta COD$

$\angle AOM = \angle COD$ (вертикальные),

$\angle MAO = \angle OCD$ (накрест лежащие при $AB \parallel DC$ и секущей $AC$).

Отсюда $\Delta AOM \sim \Delta COD$ по двум углам.

# Решение




- .

$AM = \frac{1}{2} AB$ (по условию)

$AB = CD$ ($ABCD$ - параллелограмм),

$AM : CD = 1 : 2$

- $\Delta AOM \sim \Delta COD$

$$\frac{AO}{OC} = \frac{OM}{OD} = \frac{AM}{CD} = \frac{1}{2}$$

т.е. $AO = 0{,}5CO$

- $AO = \frac{1}{3}AC = \frac{1}{3} \cdot 90 = 30$

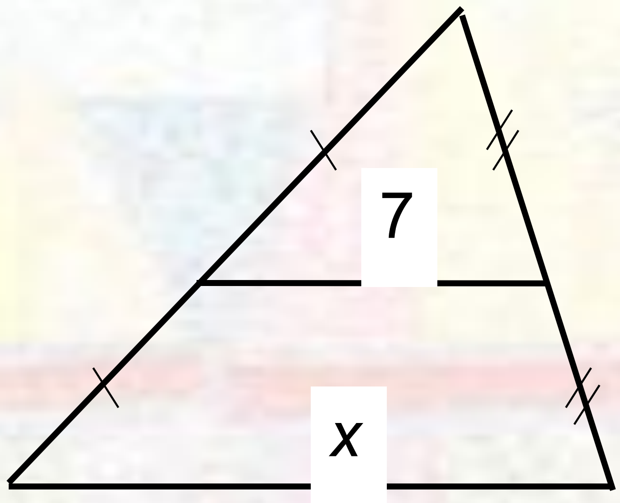
$CO = \frac{2}{3}AC = \frac{2}{3} \cdot 90 = 60$

# ТЕСТ

Решите задачи, отметьте нужные ячейки

| | А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

# ТЕСТ




**1.** По данным рисунка *x* равен

А) 7

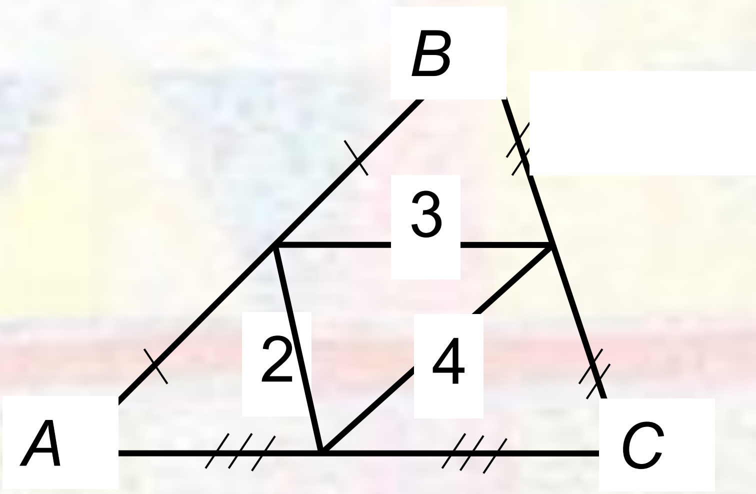
Б) 14

В) 3,5

Г) 14/3

# ТЕСТ

2) По данным рисунка периметр $\Delta ABC$ равен




А) 9

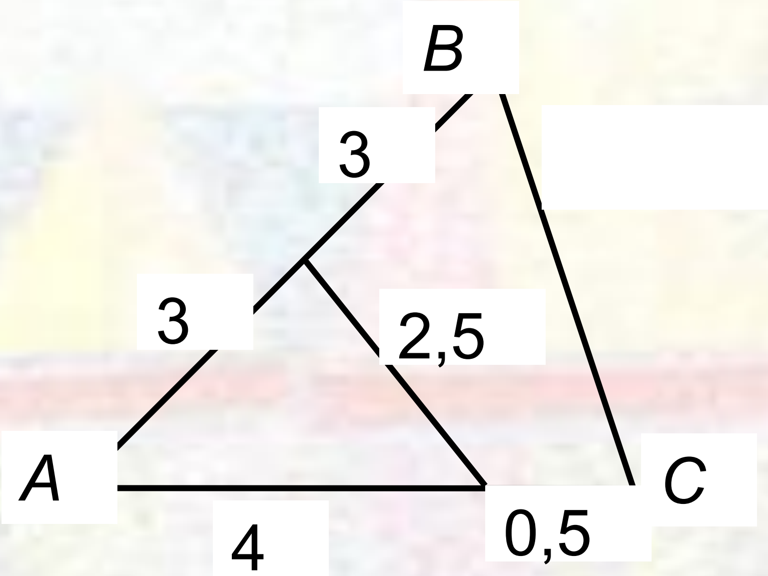
Б) 27

В) 36

Г) 18

# ТЕСТ

3) По данным рисунка отрезок *ВС* равен



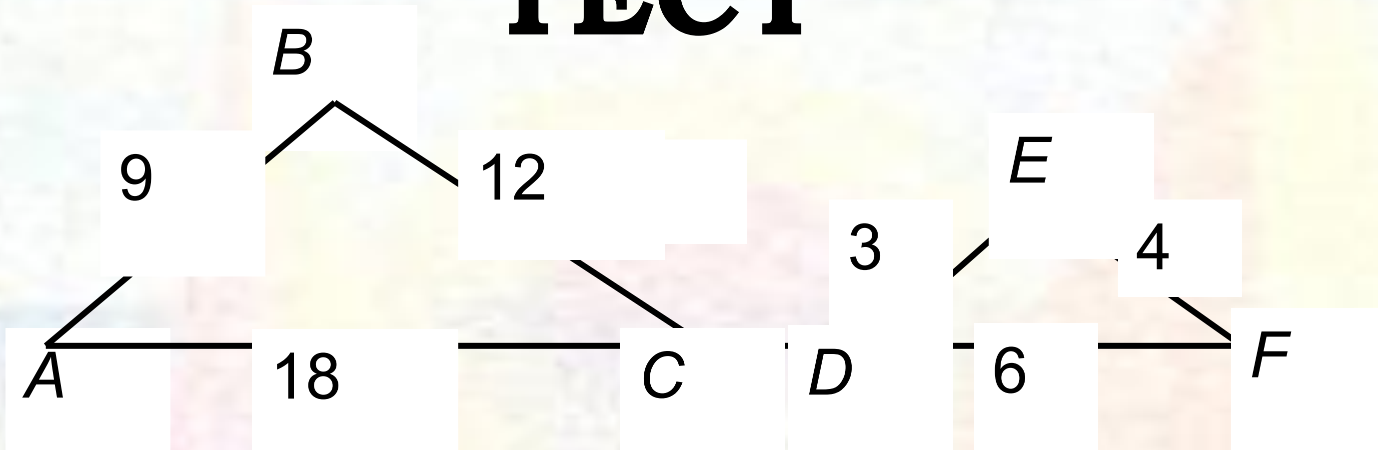

А) 3,75

Б) 7,5

В) 5

Г) 4,5

# ТЕСТ




4) По данным рисунка площади данных треугольников относятся

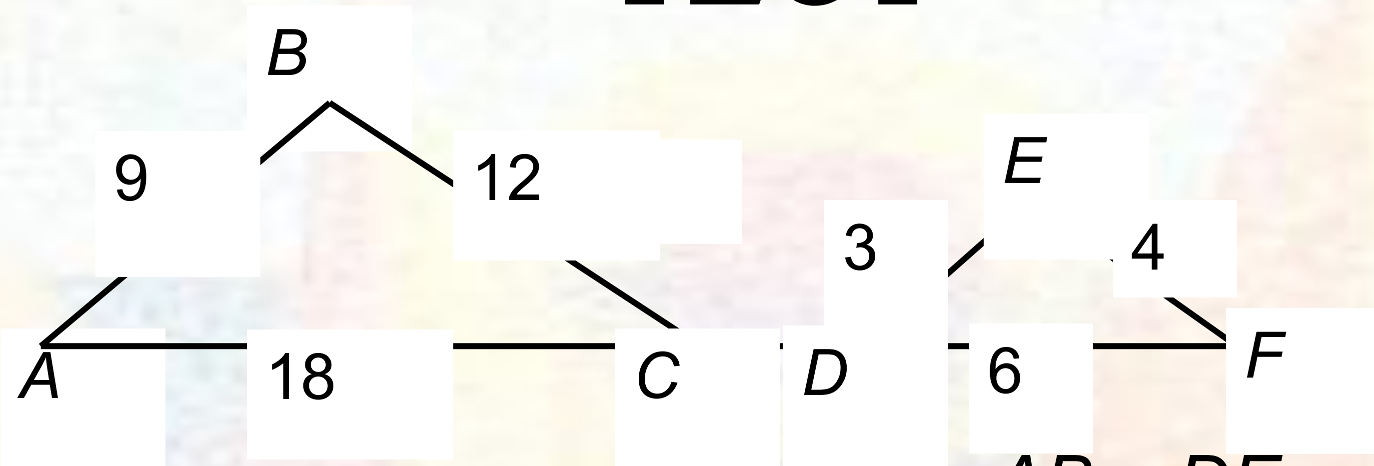
А) 3 : 1

Б) 9 : 1

В) 6 : 1

Г) 9 : 4

# ТЕСТ




5) По данным рисунка прямые *AB* и *DE*

А) нельзя ответить

Б) пересекаются

В) параллельны

# ТЕСТ

## ОТВЕТЫ:

| | А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

# Помощь в управлении презентацией

- **управление презентацией осуществляется с помощью левой клавиши мыши**
- **переход от одного слайда к другому и на гиперссылки по одиночному щелчку**
- **завершение презентации при нажатии кнопки выход**

**Возврат в содержание**

**Переход по слайдам**

**Возврат к гиперссылке**

**Справка**