

# ПРОПОРЦИЯ

*Учитель математики ГОУ ШНО №381 г.Москва  
Челышева Е.С.*

# ПРОПОРЦИЯ

**Ничто не нравится,  
кроме красоты,  
в красоте – ничто, кроме  
форм,  
в формах – ничто, кроме  
пропорций,  
в пропорциях – ничто,  
кроме числа.**

**(Аврелий Августин)**

**354-430г.г.**



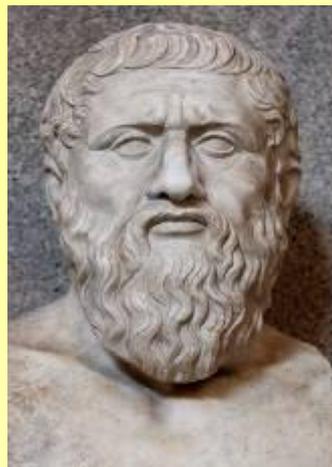
# Из истории изучения пропорции

**Слово «пропорция»**  
ввел в употребление  
Цицерон в 1 веке до н.э.,  
который буквально  
означал аналогия,  
соотношение.



# Начало изучения пропорции

**Пропорции  
начали изучать  
еще в  
древности.  
В 4 веке до н.э.  
древнегречески  
й математик  
Евдокс  
дал определение  
пропорции,  
составленной  
из величин  
любой  
природы.**



# ПРОПОРЦИЯ

## определение

*Пропорция* - равенство между отношениями  
четырёх величин  $A, B, C, D$ :

$$A : B = C : D,$$

где  $A$  и  $D$  – это крайние члены пропорции,  
а  $B$  и  $C$  – средние члены пропорции

# Основное свойство пропорции

Произведение средних членов пропорции равно произведению крайних.

$$A \cdot D = B \cdot C$$

$$2 : 5 = 4 : 10$$

$$2 \cdot 10 = 5 \cdot 4$$

$$20 = 20$$

# Как найти неизвестный член пропорции



Решить уравнение

$$x : 5 = 4 : 10$$

$$x = 5 \cdot 4 : 10$$

$$x = 2$$

Ответ: 2

# Прямая пропорциональность

Задача. Из 21 кг хлопкового семени получили 5,1 кг масла. Сколько масла получится из 7 кг хлопкового семени?

Решение

масса семени, кг	масса масла, кг
21	5,1
7	x

Массы семени и масла находятся в прямой пропорциональной зависимости, значит можно составить пропорцию:

$$21 : 7 = 5,1 : X$$

$$X = 7 \cdot 5,1 : 21$$

$$X = 1,7$$

Ответ: Из 7 кг хлопкового семени получится 1,7 кг масла.



# Масштаб

## пример решения задачи

**Задача.** Расстояние между станциями Луганск и Россошь равна 185 км. Какое расстояние между этими городами на карте, если масштаб 1:5000000?

### Решение

на карте, см	на местности, см
1	5 000 000
X	18 500 000

$$1 : X = 5\,000\,000 : 18\,500\,000$$

$$X = 18\,500\,000 : 5\,000\,000$$

$$X = 3,7$$

**Ответ:** расстояние между городами Луганск и Россошь на карте равно 3,7 см.

# Обратная пропорциональность

Задача. Для строительства стадиона 5 бульдозеров расчистили площадку за 210 мин. За какое время 7 бульдозеров расчистили бы эту площадку?

Решение.

Бульдозеров количество, шт.	время, мин.
5	210
7	X

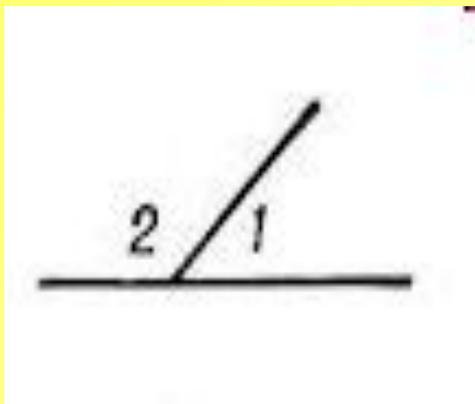
Количество бульдозеров и время расчистки площадки находятся пропорциональной зависимости, значит можно составить пропорцию:  $5 : 7 = X : 210$

$$X = 5 \cdot 210 : 7$$

$$X = 150$$

Ответ: 7 бульдозеров расчистят площадку за 150 мин.

# Задача на пропорциональное деление



Задача.

Найти смежные углы, если их величины находятся в отношении 2 :7.

Решение

Пусть 1 часть равна  $X^{\circ}$ , тогда первый угол равен  $2X^{\circ}$ ,  
второй угол равен  $7X^{\circ}$ .

По свойству смежных углов их сумма равна  $180^{\circ}$ , значит

$$2X + 7X = 180$$

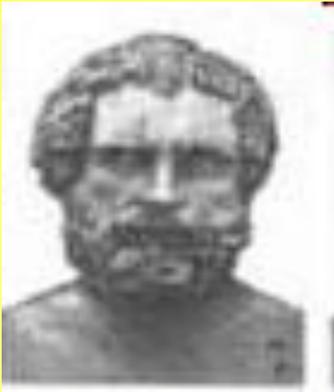
$$9X = 180$$

$$X = 20$$

$$7 \cdot 20^{\circ} = 140^{\circ}$$

$$2 \cdot 20^{\circ} = 40^{\circ}$$

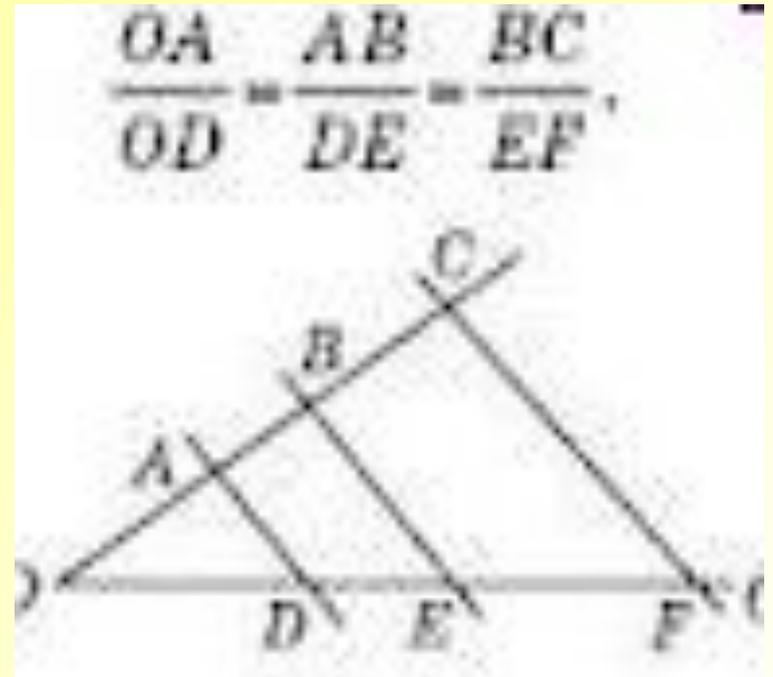
Ответ:  $40^{\circ}$ ;  $140^{\circ}$ .



# Теорема Фалеса

Если параллельные прямые, пересекающие стороны угла, отсекают на одной его стороне равные отрезки, то они отсекают равные отрезки и на другой его стороне.

Можно также доказать, что параллельные прямые, пересекающие стороны угла, отсекают от сторон угла пропорциональные отрезки.

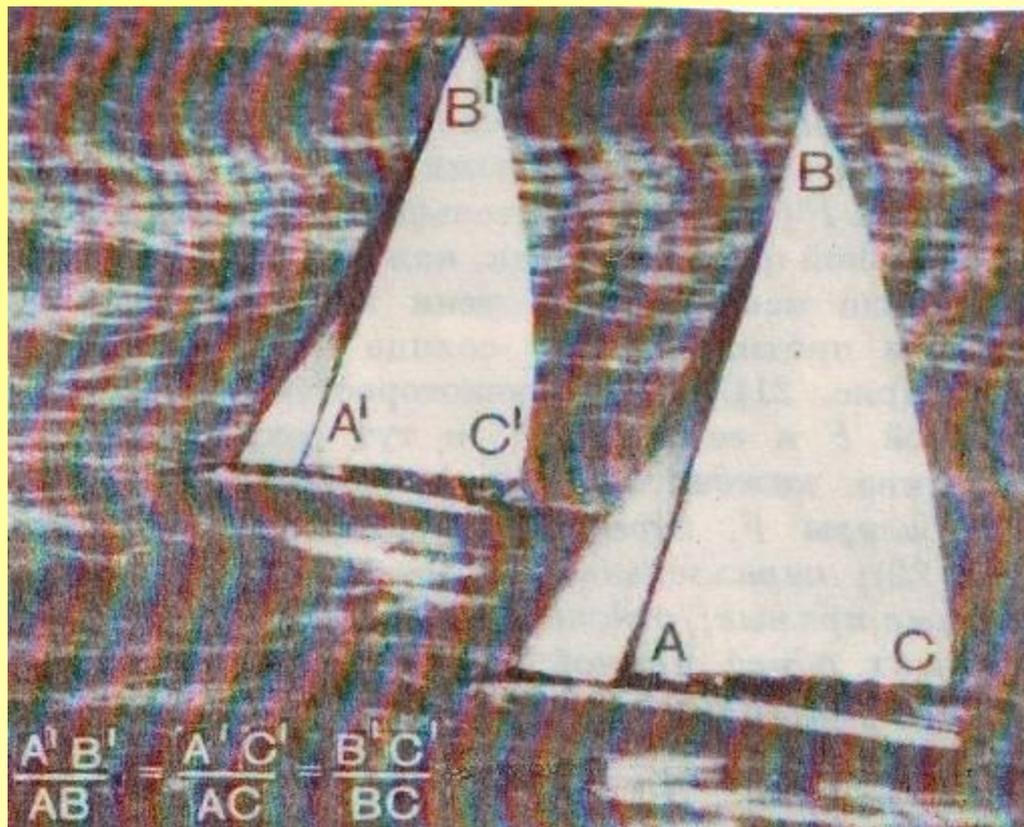


# Преобразование подобия

Преобразования, сохраняющие форму фигур, но изменяющие их размеры называют преобразованием подобия. Каждую фигуру  $F$  преобразование подобия переводит в подобную ей фигуру  $F'$ , представляющую собой увеличенную или уменьшенную копию первоначальной фигуры.

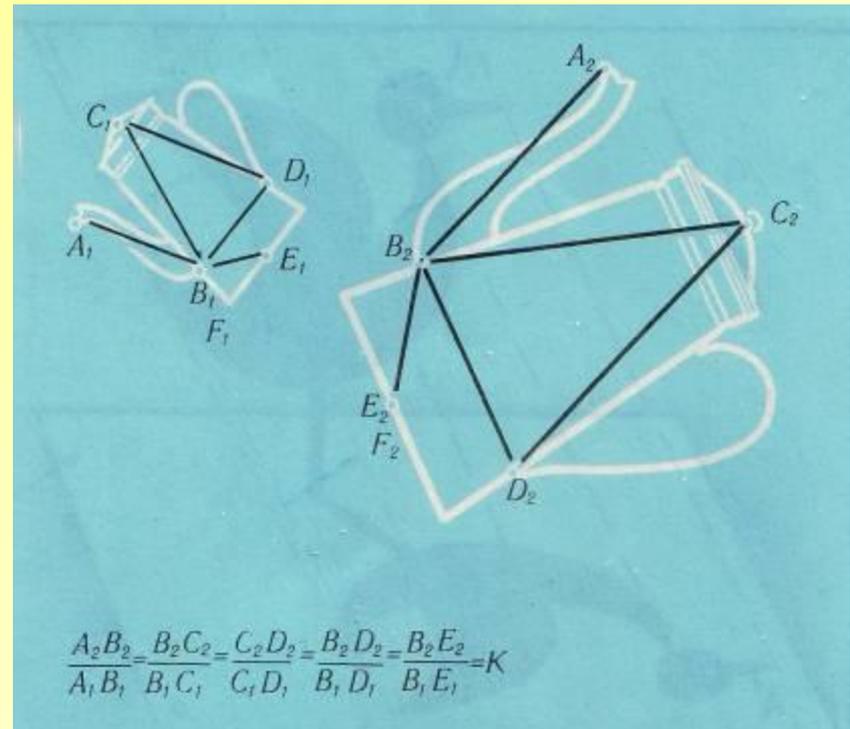
# Преобразование подобия

пример



# Коэффициент подобия

Все размеры  
фигуры  $F'$  равны  
соответствующим  
размерам фигуры  $F$ ,  
умноженным на одно  
и то же число  $k$  –  
коэффициент  
подобия.



# Примеры подобия фигур



**Модель  
автомобины - это  
уменьшенная  
копия оригинала.**



# Примеры подобия фигур

продолжение

**Перед тем, как построить какое-то здание  
сооружают его макет.**

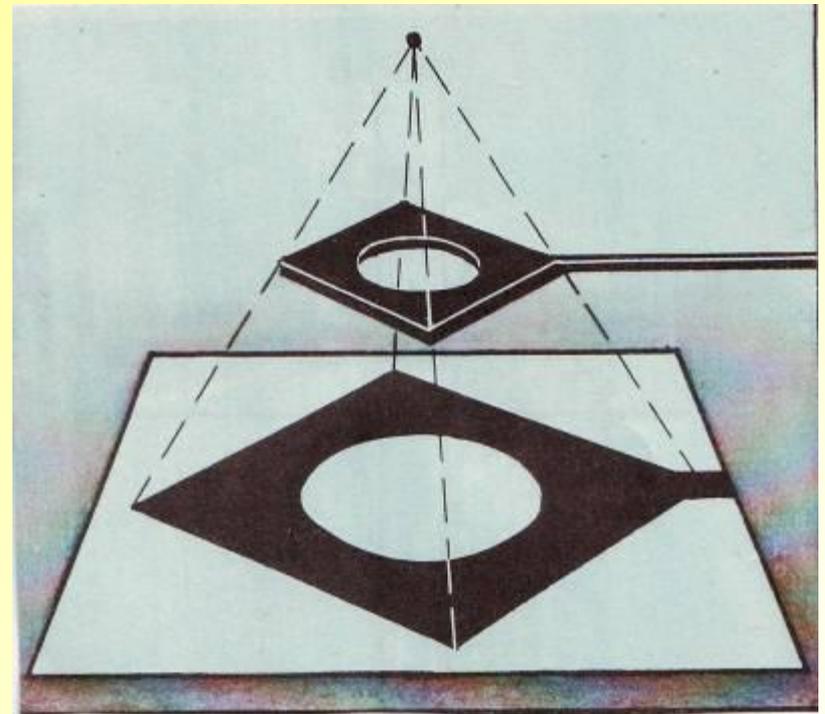
**Макет-это тоже уменьшенная копия оригинала.**



# Как получить подобные фигуры

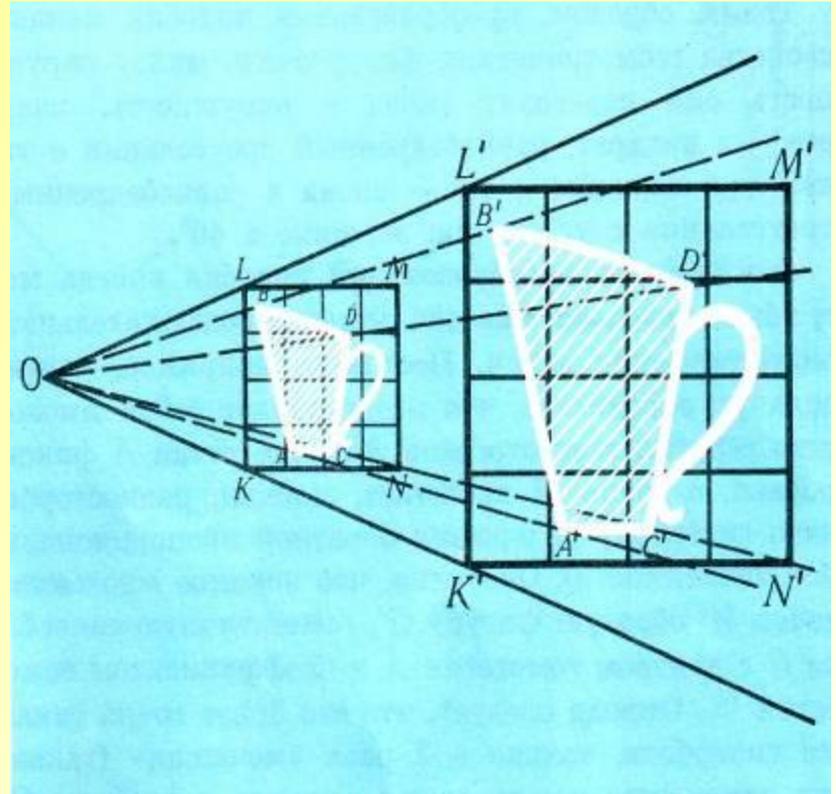
Подобные фигуры можно получить поместив под лампой вырезанную из куска картона фигуру  $F$ , плоскость которой параллельна поверхности стола.

Тень  $F'$ , отбрасываемая этой фигурой на стол, будет подобна фигуре  $F$ .



# Гомотетия

Гомотетия с  
центром  $O$  и  
коэффициентом  $k$  -  
это  
преобразование  
подобия,  
переводящее  
каждую точку  $A$  в  
точку  $A'$  луча  $OA$ ,  
что  $OA' : OA = k$



# Роль пропорции в искусстве

**Пропорция в  
искусстве  
определяет  
соотношение  
отдельных  
элементов  
и всего  
художественного  
произведения  
в целом.**



# Роль пропорции в архитектуре



**В архитектуре пропорции являются важным и надежным средством для достижения равновесия между целым и его частями.**

# Заключение

**Нет идеальной  
красоты  
без некоторой  
странности  
пропорций.**

