

2009 г.

# Творческий проект

по математике

на тему: "Пропорции"

выполнила:

*ученица 11 класса Ефремова Юлия*

руководитель:

*учитель математики Щербакова Г.Н.*

# Вступление

---

- "Впервые интерес к пропорции, возникающей при делении отрезка в крайнем и среднем отношении, возникает в античной науке (Пифагор, Платон, Евклид). Удивительные математические свойства этой пропорции уже тогда создают вокруг нее ореол таинственности и мистического поклонения".

# Пропорция

Слово **«пропорция»** (от латинского *proportio*) означает «соразмерность», «определённое соотношение частей между собой».

В математике: равенство двух отношений



# Возникновение учений об отношениях и пропорциях.

---

Учение об отношениях и пропорциях особенно успешно развивалось в IV веке до нашей эры в Древней Греции, славившейся произведениями искусства, архитектуры, различными ремеслами. С пропорциями связывались представления о красоте, порядке и гармонии, о созвучных аккордах в музыке.



# Основное свойство пропорций

Теория отношений и пропорций была подробно изложена в «Началах» Евклида (III век до нашей эры), там, в частности, приводится и доказательство основного свойства пропорции.

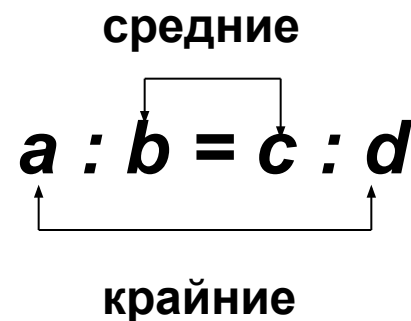
Оно звучит так: **«В верной пропорции произведение крайних членов равно произведению средних.»**

$$a \cdot d = c \cdot b$$

$$a : b = c : d$$

средние

крайние

A diagram showing the proportion  $a : b = c : d$ . A bracket above the terms  $b$  and  $c$  is labeled "средние" (means). A bracket below the terms  $a$  and  $d$  is labeled "крайние" (extremes).



# ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ

Это простейший вид функциональной зависимости. Различают прямую пропорциональность ( $y = kx$ ) и обратную пропорциональность ( $y = k/x$ ). Напр., путь  $S$ , пройденный при равномерном движении со скоростью  $v$ , пропорционален времени  $t$ , т. е.  $S = vt$ ; прямо пропорциональна величина основания  $y$  прямоугольника с заданной площадью  $a$  обратно пропорциональна высоте  $x$ , т. е.  $y = a/x$ .



# Свойства прямой пропорциональной зависимости

1. Каждому значению  $x$  соответствует единственное определенное значение  $y$ . (*первое свойство прямой пропорциональной зависимости*)
2. Отношение соответствующих значений величин  $y$  и  $x$ , связанных прямой пропорциональностью, равно коэффициенту пропорциональности.
3. Если две величины связаны между собой прямой пропорциональной зависимостью, то при увеличении (уменьшении) одной из них в несколько раз значение другой увеличивается (уменьшается) во столько же раз.

**Математической моделью прямой пропорциональной зависимости величин  $x$  и  $y$  является формула  $y = kx$**

# Свойства обратной пропорциональной зависимости

1. Каждому значению  $x$  (за исключением  $x=0$ ) соответствует вполне определенное значение  $y$ .
2. Произведение соответствующих значений  $x$  и  $y$  равно коэффициенту обратной пропорциональности.
3. Если  $x$  увеличивается (уменьшается) в несколько раз, то  $y$  уменьшается (увеличивается) во столько же раз, так как их произведение остается неизменным.

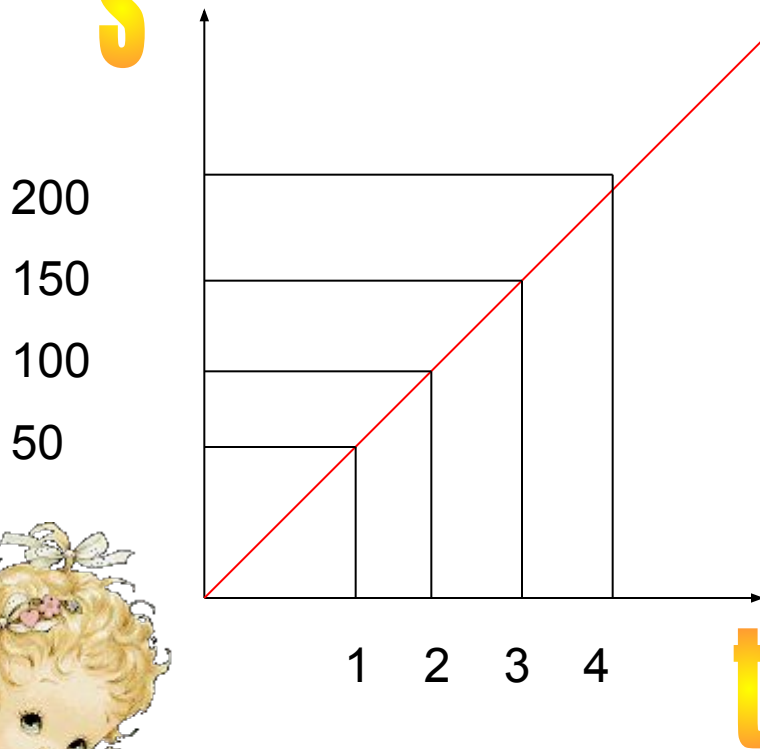
Если  $x$  и  $y$  связаны обратной пропорциональной зависимостью, то отношение двух любых значений величины  $x$  равно обратному отношению соответствующих значений  $y$ :

$$x_1 / x_2 = y_2 / y_1$$

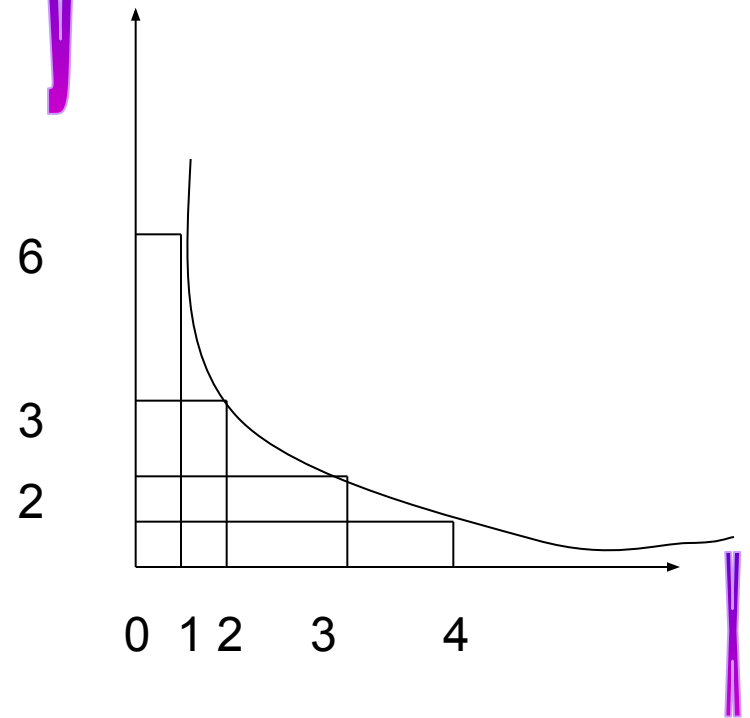


# Графики прямой и обратной пропорциональности

S

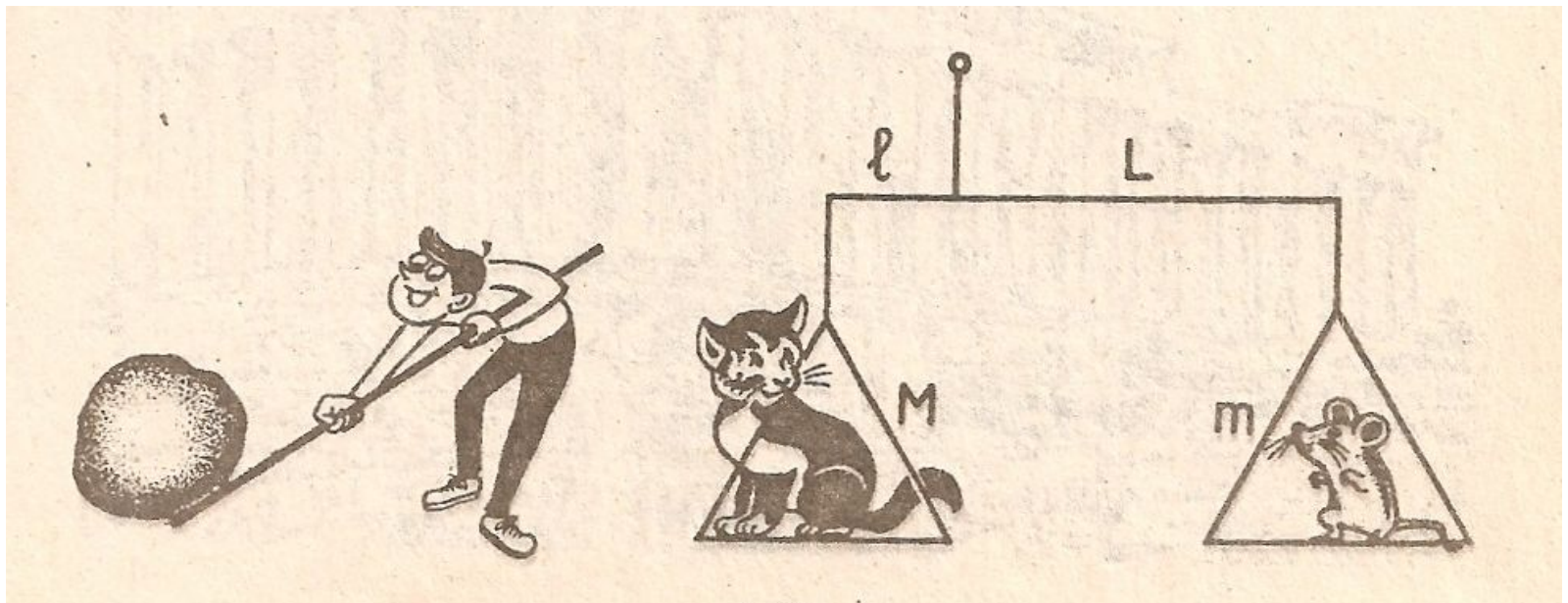


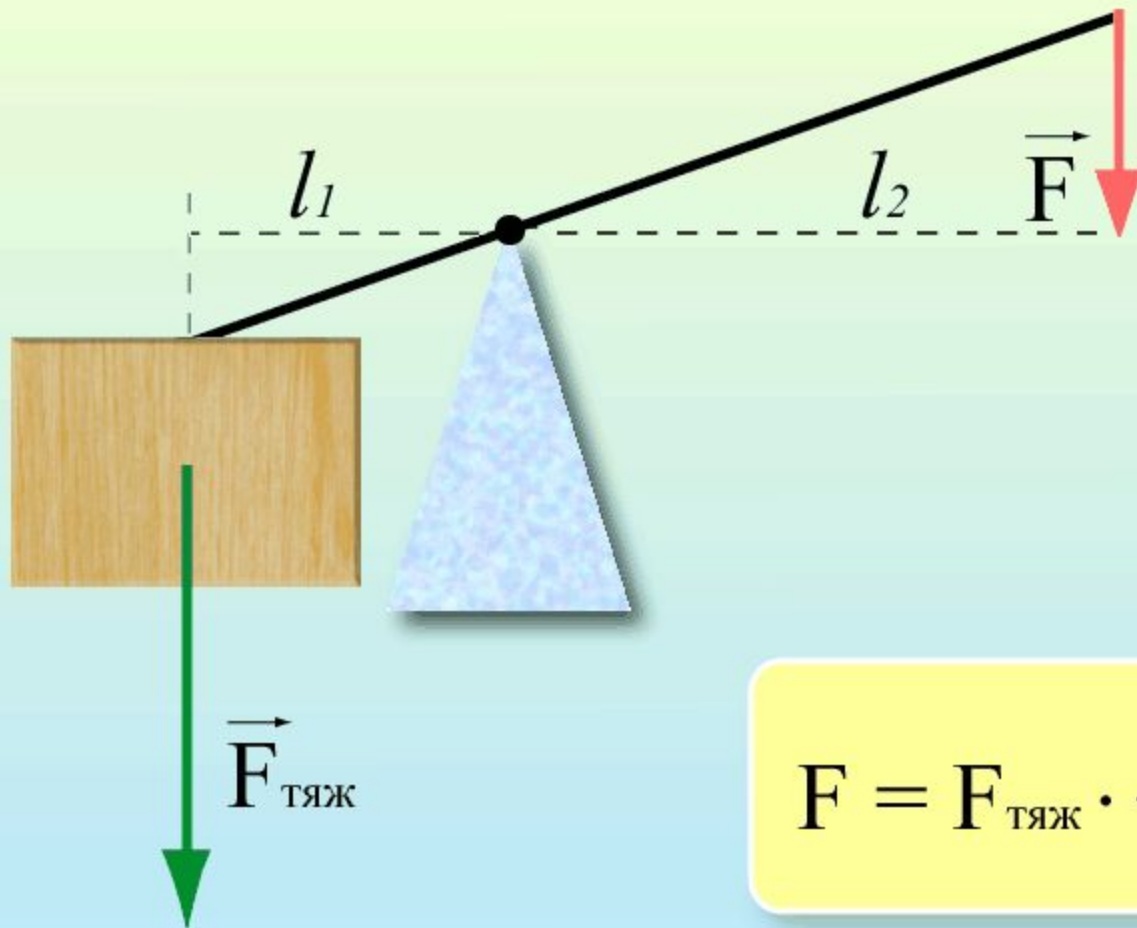
V



# Пропорции в физике

С глубокой древности люди пользовались различными рычагами. Весло, лом, весы, ножницы, качели, тачка и т.д. – примеры рычагов. Выигрыш, который дает рычаг в прилагемом усилии, определяется пропорцией,  $\frac{M}{m} = \frac{L}{l}$  где  $M$  и  $m$  – массы грузов, а  $L$  и  $l$  – «плечи» рычага.





$$F = F_{\text{тяж}} \cdot \frac{l_1}{l_2}$$

# Применение пропорций в географии

- *Отношение длины отрезка на карте к длине соответствующего отрезка на местности называют **масштабом** карты.*



# Пропорциональность в других сферах жизни

Пропорциональность в природе, искусстве, архитектуре означает соблюдение определенных соотношений между размерами отдельных частей растения, скульптуры, здания и является непременным условием правильного и красивого изображения предмета.



# Золотое сечение

Золотым сечением и даже «божественной пропорцией» называли математики древности и средневековья деление отрезка, при котором длина всего отрезка так относится к длине его большей части, как длина большей части к меньшей. Приблизительно это отношение равно  $0,618 \approx 5/8$ . Золотое сечение чаще всего применяется в произведениях искусства, архитектуре, встречается и в природе.



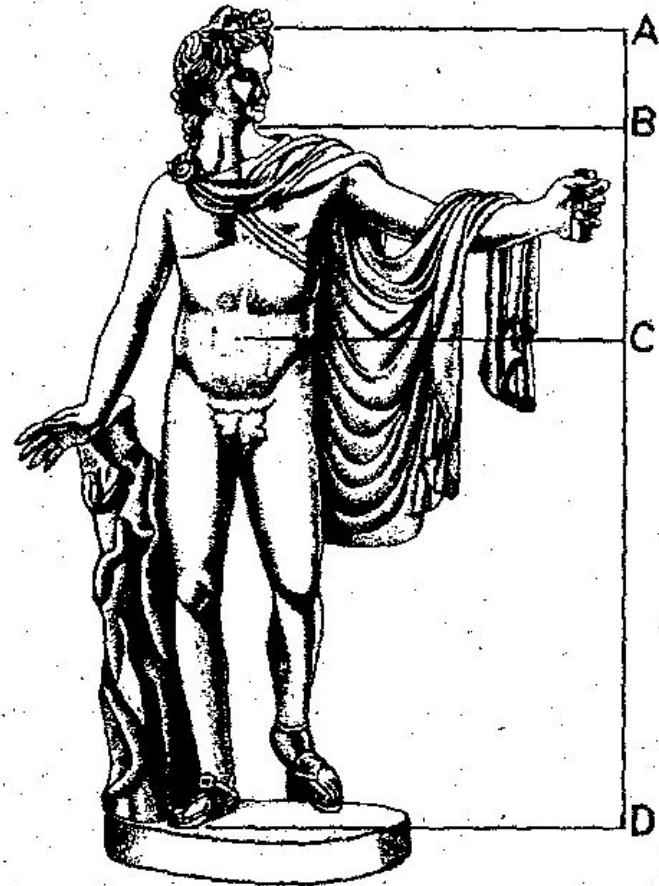
# Применение «золотого сечения» в архитектуре

**ПАРФЕНОН**, храм Афины Парфенос на Акрополе в Афинах, памятник древнегреческой высокой классики. Мраморный дорический периптер с ионическим скульптурным фризом (447-438 до н. э., архитекторы Иктин и Калликрат) замечателен величественной красотой форм и пропорций. Статуи фронтонов, рельефы метоп и фриза (окончены в 432 до н. э.) созданы под руководством Фидия. Разрушен в 1687; частично восстановлен. Отношение высоты здания к его длине равно 0,618.



# «Золотое сечение» в искусстве

АПОЛЛОН БЕЛЬВЕДЕРСКИЙ,  
статуя Аполлона — мраморная  
римская копия бронзового  
оригинала работы  
древнегреческого скульптора  
Леохара (ок. 330-320 до н. э.,  
Музей Пио-Клементино, Ватикан).  
Название от ватиканского дворца  
Бельведер, где выставлена  
статуя. Долгое время считалась  
вершиной греческого искусства.  
На рисунке представлена статуя  
Аполлона Бельведерского,  
разделенная в отношении (точка  
С делит отрезок AD, точка В делит  
отрезок AC)

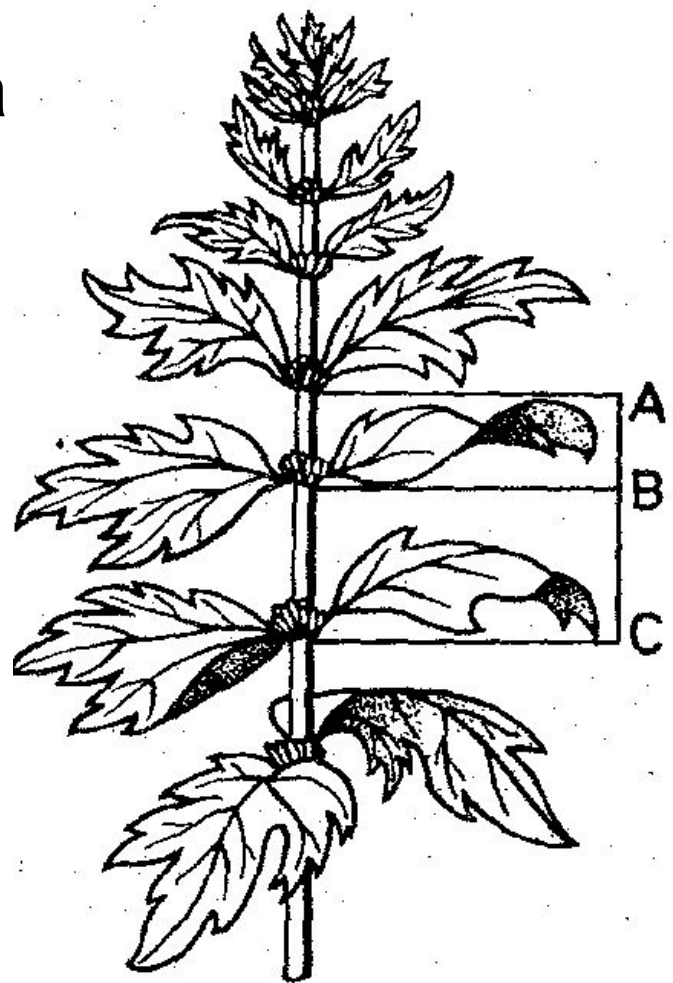




*Окружающие предметы также часто дают примеры золотого сечения. Например, переплеты многих книг имеют отношение ширины и длины, близкое к 0,618.*



Рассматривая  
расположение листьев на  
общем стебле растений,  
можно заметить, что  
между каждыми двумя  
парами листьев (А и С)  
третья расположена в  
месте золотого сечения  
(точка В).



# Задача



## О применении математики в языкознании

В классе заболел учитель русского языка. Пришёл математик и стал объяснять падежи:

Именительный     *кто ?*     *что ?*

Родительный     *кого ?*     *чего ?*

Дательный     *кому ?*     ***а второй вопрос он забыл.***

откуда

$$\frac{\text{кого}}{\text{кому}} = \frac{\text{чего}}{x},$$

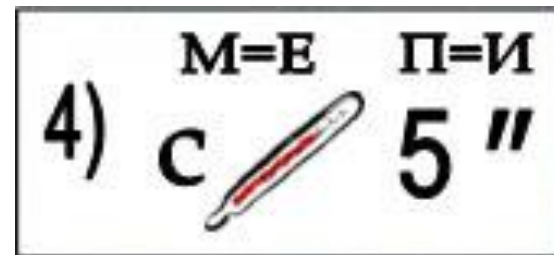
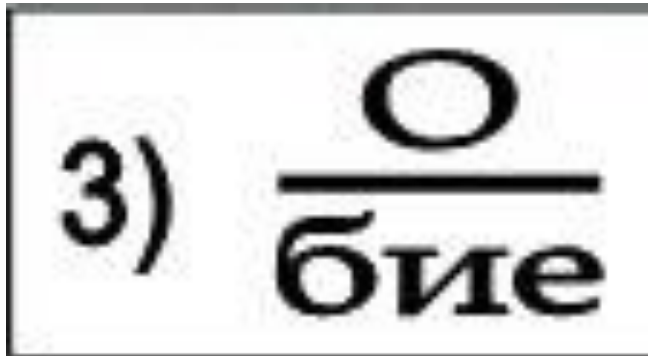
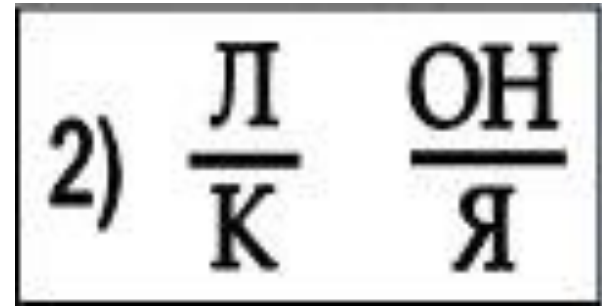
$$x = \frac{\cancel{\text{чего}} \cdot \text{кому}}{\cancel{\text{кого}}} = \text{чему}.$$

Тогда он сказал:

- Ничего, давайте обозначим его через  $x$  и составим пропорцию:

Итак, второй вопрос дательного падежа: *чему ?*

# Математические ребусы





1. Показатель
2. Наклонная
3. Подобие
4. Стереометрия



# Заключение

---

Пропорции сопровождают нас повсюду и являются неотъемлемой частью нашей жизни.

В своей презентации я привела только не большой перечень сфер где применяют пропорции. На самом деле этот список намного больше. Ведь пропорции появились одновременно с природой, даже до появления человека.

**Спасибо за внимание!**