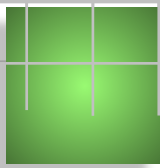
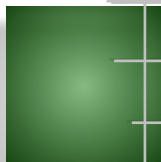
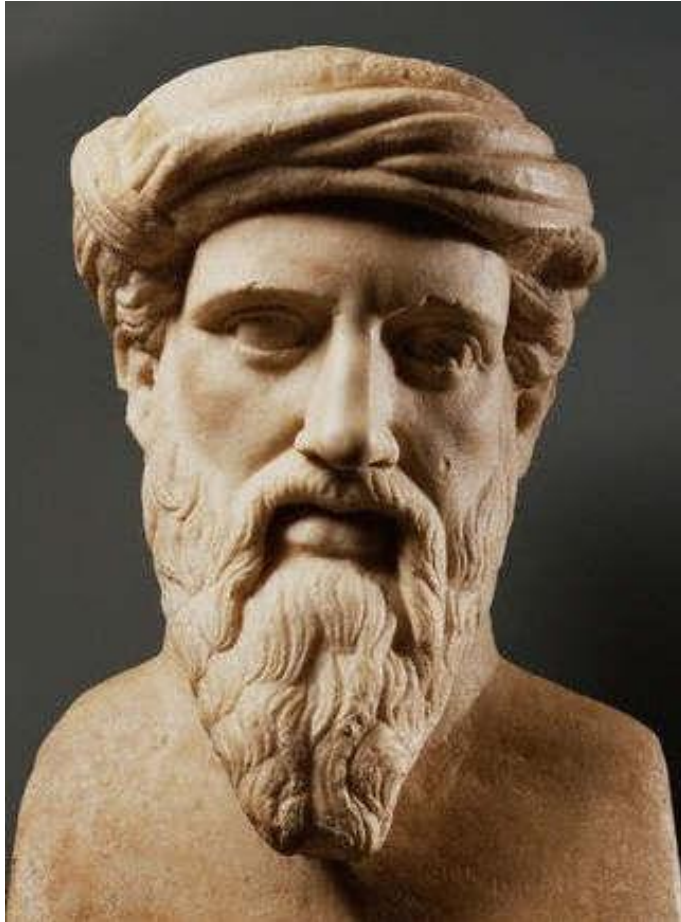




Математика в музыке



Числа – тот Бог, который управляет миром © Пифагор Самосский



Пифагор (570гг. до н. э. – 490гг. до н.э.)
- древнегреческий философ,
математик. Основал Пифагорейскую
школу.

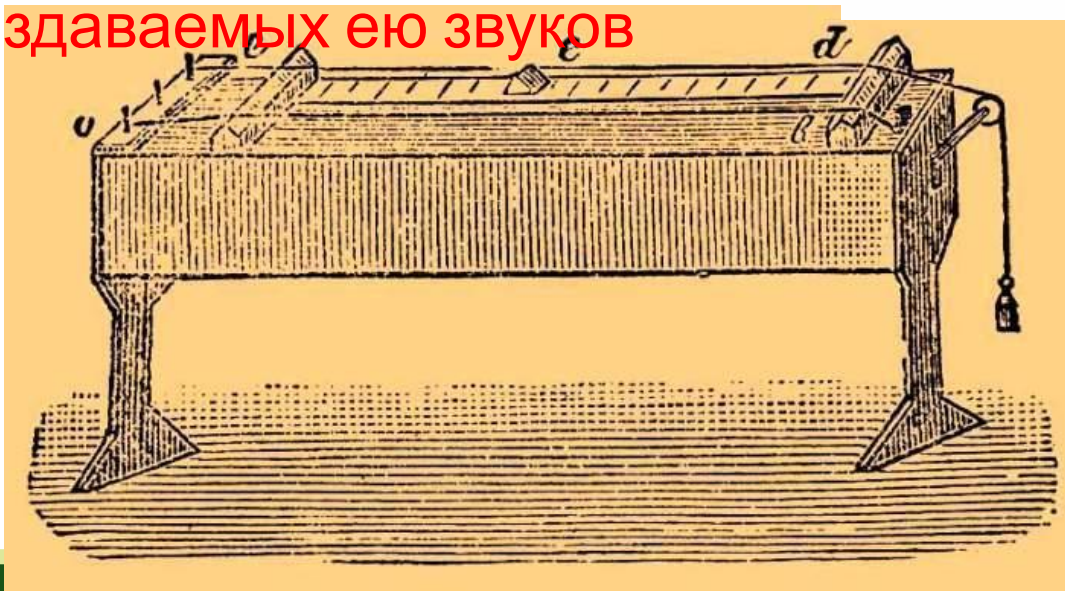
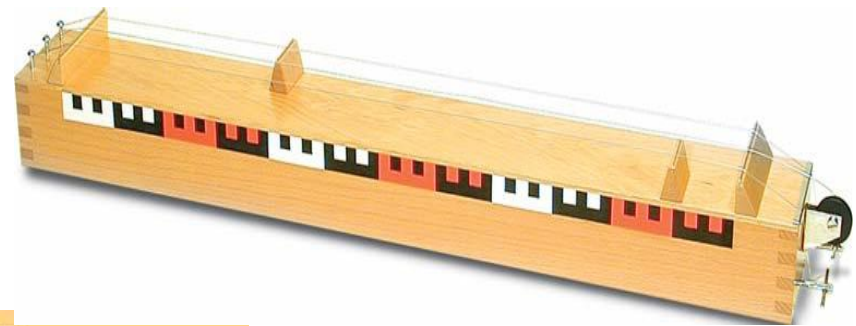


Иллюстрация Атанасиуса
Кирхера «о звуке и
музыке»



Монохорд - полу-
прибор, полу-
инструмент,
изобретенный
Пифагором, для
изучения взаимосвязи
длины струны и
издаваемых ею звуков

Монохорд



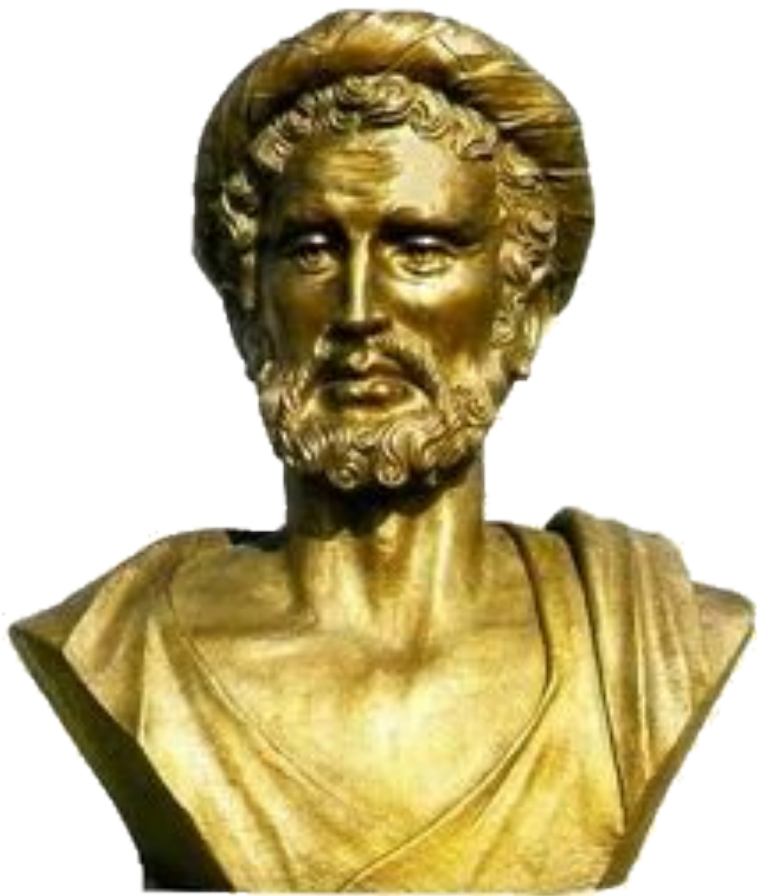
Всё есть число



Пифагор создал
свою школу
мудрости,
положив в ее
основу два
искусства –
музыку и
математику.



Архит



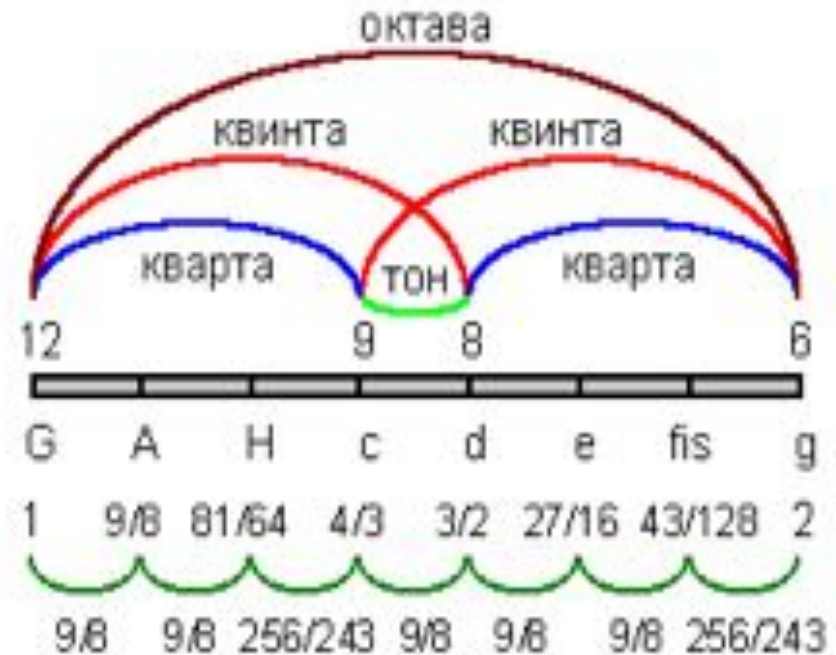
Архит (428г. до н. э.—347г. до н. э.) — философ-пифагореец, математик и механик, теоретик музыки, государственный деятель и полководец.



Законы Пифагора и Архита

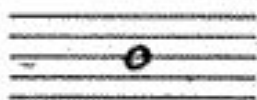
1. Две звучащие струны определяет консонанс, если их длины соотносятся как целые числа.
2. Частота колебаний обратно пропорциональна длине звучащей струны.

659.26	Mi ₅	
622.25	Re ₅ #Mi ₅ ♭	
587.33	Re ₅	
554.37	Do ₅ #(Re ₅ ♭)	
523.25	Do ₅	
493.88	Si ₄	
466.16	La ₄ #(Si ₄ ♭)	
440.00	La ₄	
415.30	Sol ₄ #(La ₄ ♭)	
392.00	Sol ₄	
369.99	Fa ₄ #(Sol ₄ ♭)	
349.23	Fa ₄	
329.63	Mi ₄	
311.13	Re ₄ #(Mi ₄ ♭)	
293.66	Re ₄	
277.18	Do ₄ #(Re ₄ ♭)	
261.63	Do ₄	
246.94	Si ₃	
233.08	La ₃ #(Si ₃ ♭)	
220.00	La ₃	
207.65	Sol ₃ #(La ₃ ♭)	
196.00	Sol ₃	
185.00	Fa ₃ #(Sol ₃ ♭)	

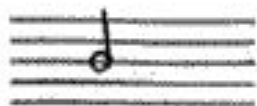




Ноты отличаются по длительности их звучания.
Рассмотрим на примере длительность нот:



целая (1и - 2и - 3и - 4и)



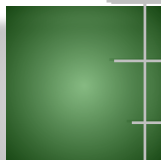
половинная (1и - 2и)



четвертная (1и)



восьмая (1) или (и)



Ритм в музыке



Музыка



Математика

Взять хотя бы дробь $\frac{2}{82}$. Ее можно записать в виде $\frac{2}{82}=0,0243902439\dots$ или кратко $\frac{2}{82}=0,(02439)$

Противоположности



Музыка

Медленно -
быстро,
высокое -
низкое,
короткое -
длинное.

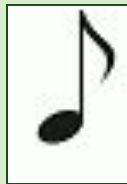
Математика

Отрицательное число -
положительное.
Сложение - вычитание.
Делитель - кратное.
Простое число -
составное число.
Плюс - минус.
Умножение - деление.
Прямая - кривая.

Дроби



Музыка



Математика

$$\frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$1$$

$$1 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$$



Интервал



Музыка

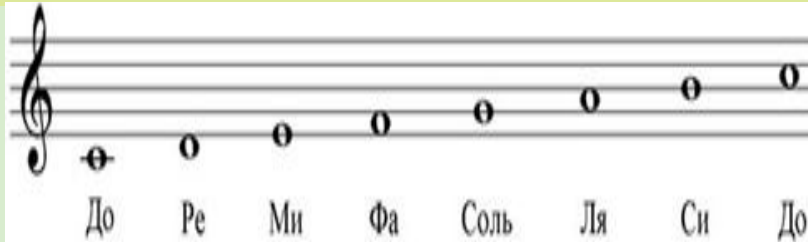
Математика

Прима -	Один
Секунда -	Два
Терция -	Три
Кварта -	Четыре
Квинта -	Пять
Секста -	Шесть
Септима -	Семь
Октава -	Восемь
Нона -	Девять
Децима -	Десять

Упорядочение



Музыка



Упорядочить
означает
расположить в ряд.

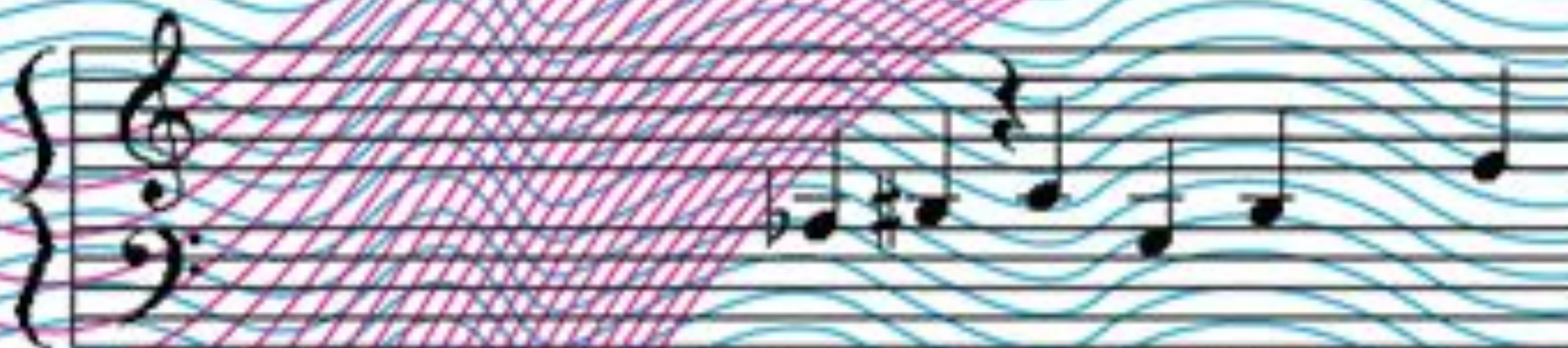
Математика

12	48	9	1
	3	6	10
	125	300	

Их можно упорядочить,
например,
по возрастанию:
1;3;6;9;10;12;48;125;300.
по убыванию:
300;125;48;12;10;9;6;1.



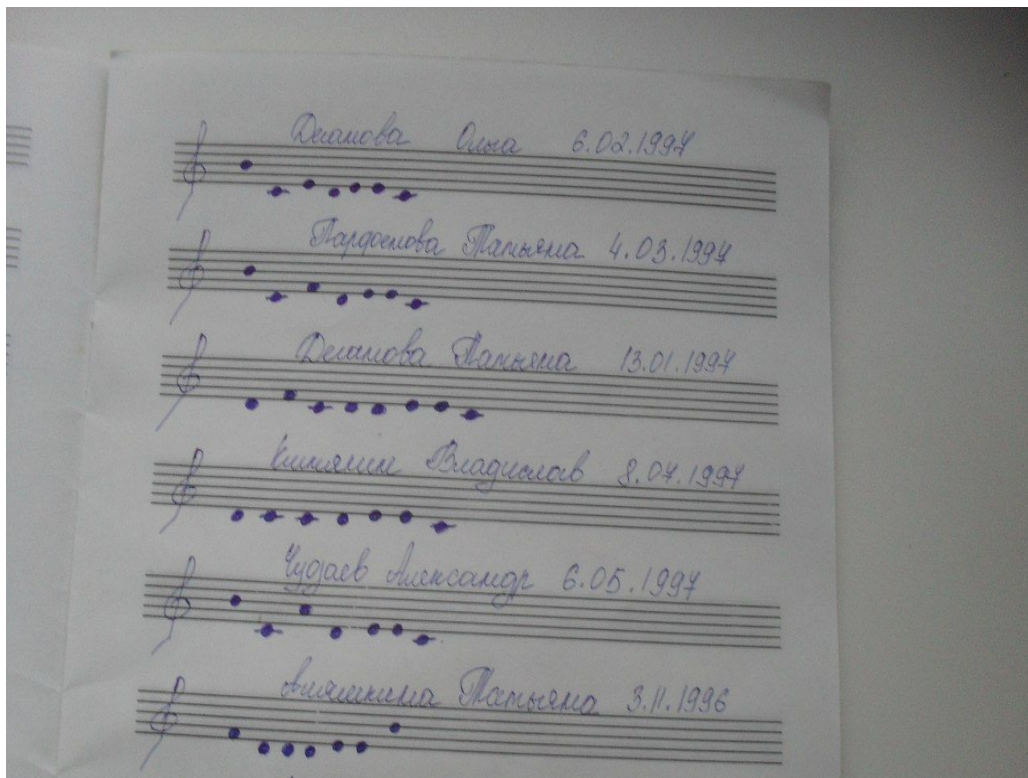
12653823509835621302365120365230562



65382350983562130236512036523056235

$$= Y^3 \% 23 \quad Z + 4 \quad S = Y(A * Y) - 2 \quad X - 3(X \% 4) = 9X + 3 / X \quad Y + X3 = Y - 2 + X^*$$

Исследование дат рождений



У каждого человека
есть дата рождения.
Эти цифры мы
переложили на ноты
и получили
следующие аккорды.



МАТЕМАТИКА И МУЗЫКА



