

Государственное общеобразовательное  
учреждение  
Гимназия № 363  
Фрунзенского района

# Механический резонанс

Выполнила ученица 9 класса  
Шамова Александра  
Руководитель: учитель физики  
Орлова Ольга Валерьевна



- «... многие явления, относящиеся к теории звука и колебаний, столь примечательны и заняты, что труд их исследователя будет сторицей вознагражден тем удовлетворением, которое он при этом получит».

Томас Юнг

# Физические основы резонанса

## Вынужденные колебания

Колебания тела под действием внешней, периодически изменяющейся силы называются вынужденными колебаниями.

$$F(t) = F_m \cos \omega t$$

Уравнение вынужденных колебаний имеет вид:

$$x = x_m \cos(\omega t + \varphi)$$

где  $x_m$  – амплитуда вынужденных колебаний,  
 $\varphi$  – разность фаз между вынужденными колебаниями  $x(t)$  и  $F(t)$ .

# Амплитуда вынужденных колебаний

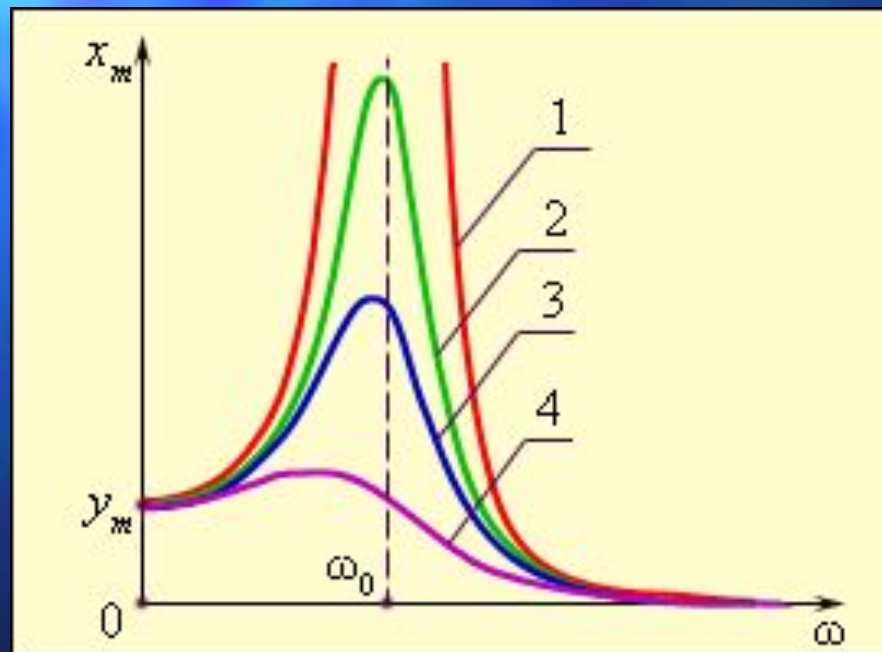
$$X_M = \frac{F_m}{m \sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\delta^2 \omega^2}}$$

$F_m$  – амплитуда вынуждающей силы,  
 $m$  – масса колеблющейся системы,  
 $\omega_0$  – циклическая частота свободных  
затухающих колебаний системы,  
 $\omega$  – циклическая частота внешней силы,  
 $\delta$  – коэффициент затухания



# Механический резонанс

Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний тела, когда частота изменений вынуждающей силы равна частоте собственных колебаний тела.

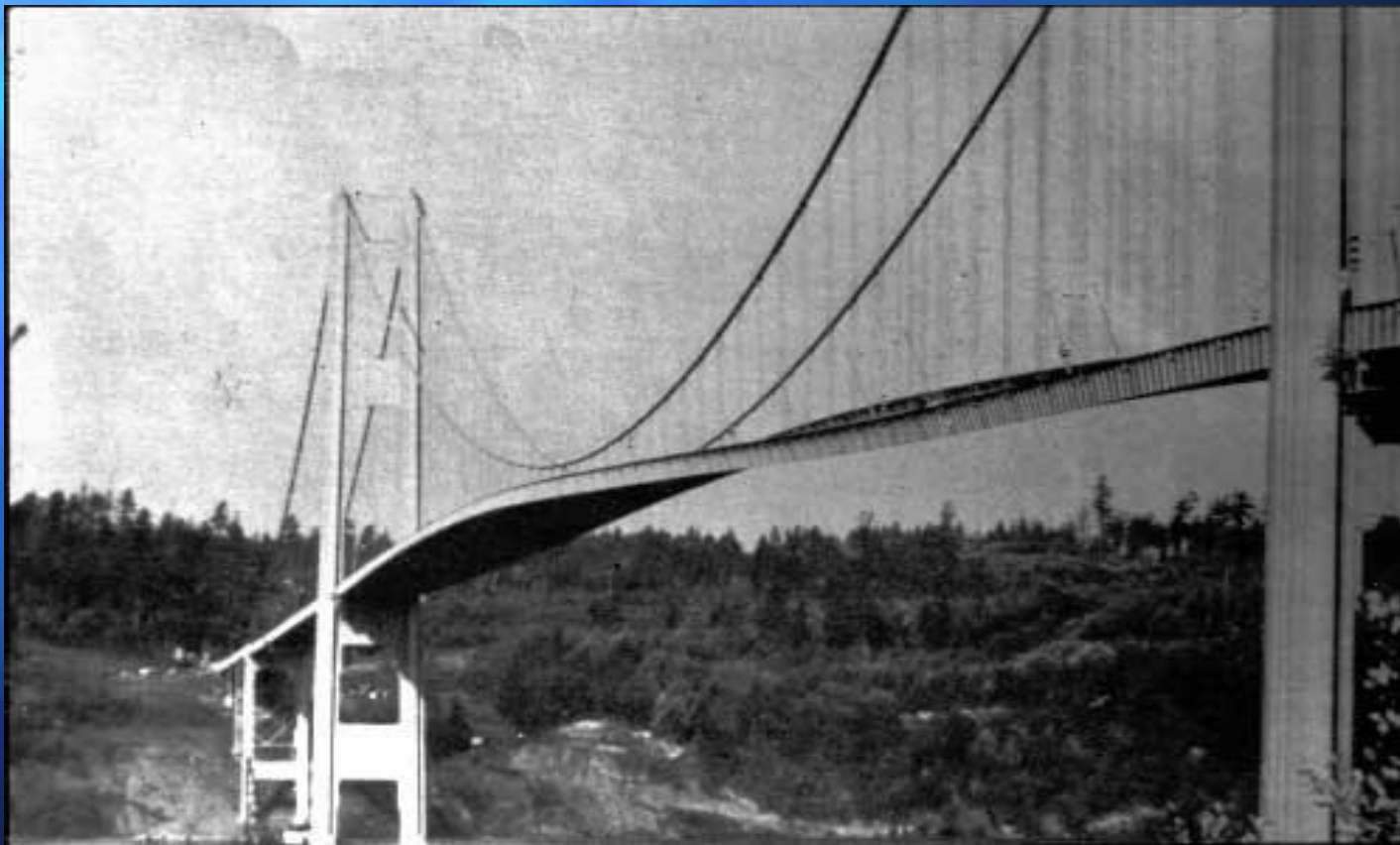


# Разрушительная роль резонанса. Землетрясения



Мехико 1985г.

# Разрушительная роль резонанса Мосты



Такомский висячий мост





Цепной Египетского моста в Санкт-Петербурге



# Резонанс в технике

1.



2.



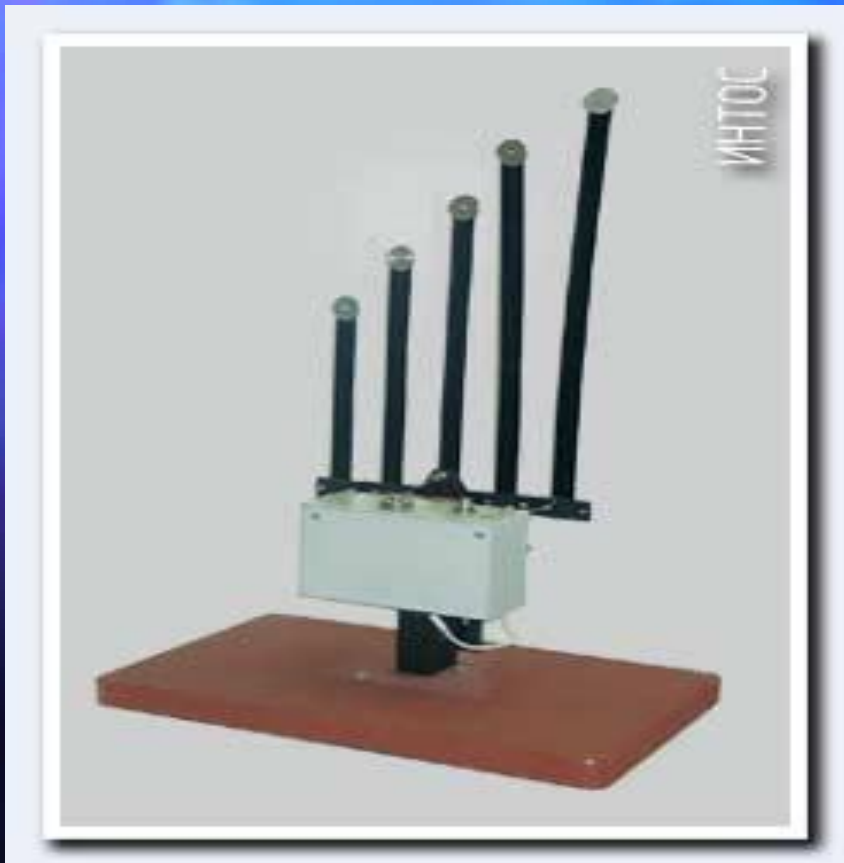
3.



4.

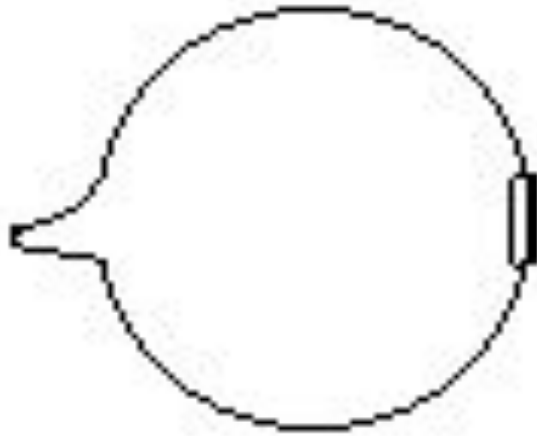


# Положительное значение резонанса Частотомер



Механический  
язычковый частотомер -  
прибор для измерения  
частоты колебаний

# Резонанс и музыкальные инструменты Резонатор



**Резонатор  
Гельмгольца**

резонаторы – усилители  
колебаний вибраторов



# Духовые музыкальные инструменты

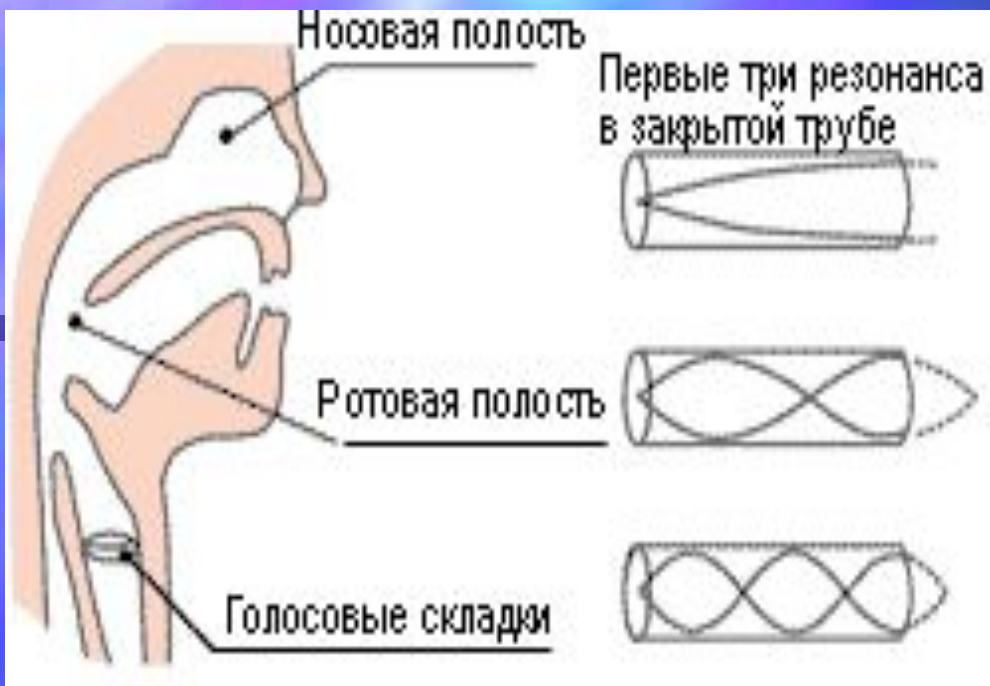


# Струнные музыкальные инструменты

## Скрипка

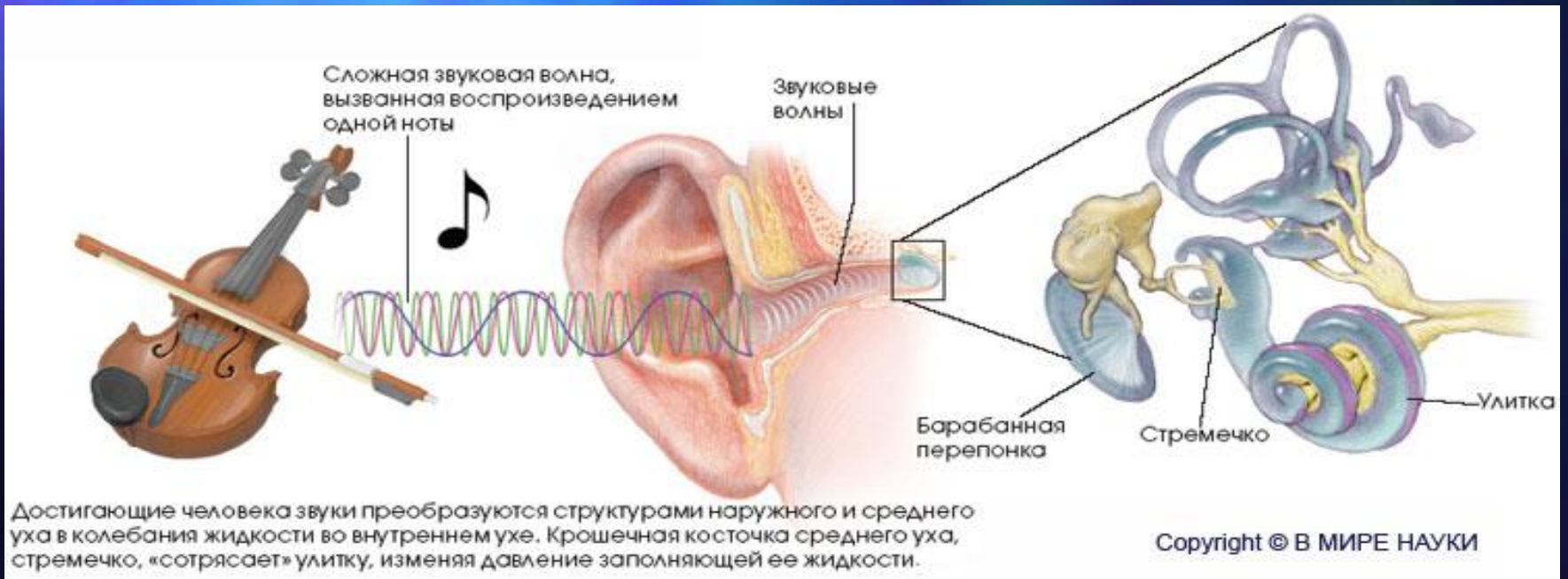






## Резонансные полости голосового аппарата

Слух



Copyright © В МИРЕ НАУКИ



# Резонанс и состояние человека



~ 1.5 Гц - экстаз

~ 16-17 Гц - резонанс внутренних органов

~ 3 Гц - транс

~ 19 Гц - резонанс глазного

~ 6 Гц - усталость

42-75 Гц - частота колебания мембраны клетки

~ 7.5 Гц - паралич сердца и нервной системы

A central painting depicts a man in a yellow robe sitting on a wooden stool, playing a drum. The scene is set in a rustic, outdoor-like environment with a horse and a bowl in the background. Surrounding the painting are several musical notes in various colors (green, blue, purple, red) and text labels in Russian, each associated with a specific frequency and its effect on the human body.

# Привидения — это следствие воздействия инфразвука на психику человека

Инфразвук может оказывать очень странное, и, как правило, негативное влияние на психику людей. Люди, подвергшиеся воздействию инфразвука, испытывают примерно те же ощущения, что и при посещении мест, где происходили встречи с призраками.

