

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,
 φ – разность фаз между вынужденными колебаниями $x(t)$ и $F(t)$.

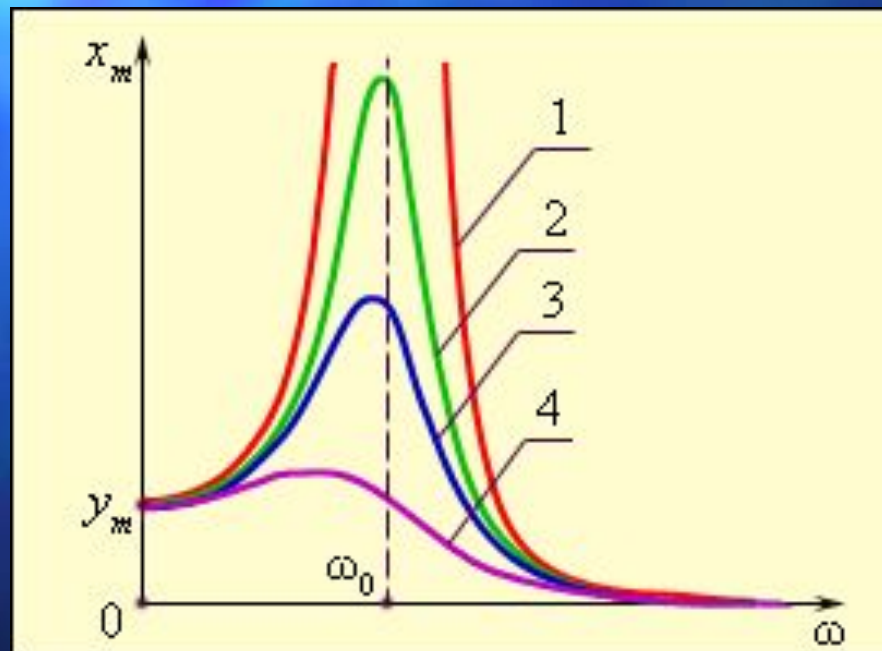
Амплитуда вынужденных колебаний

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

F_m – амплитуда вынуждающей силы,
 m – масса колеблющейся системы,
 ω_0 – циклическая частота свободных затухающих колебаний системы,
 ω – циклическая частота внешней силы,
 δ – коэффициент затухания

Механический резонанс

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

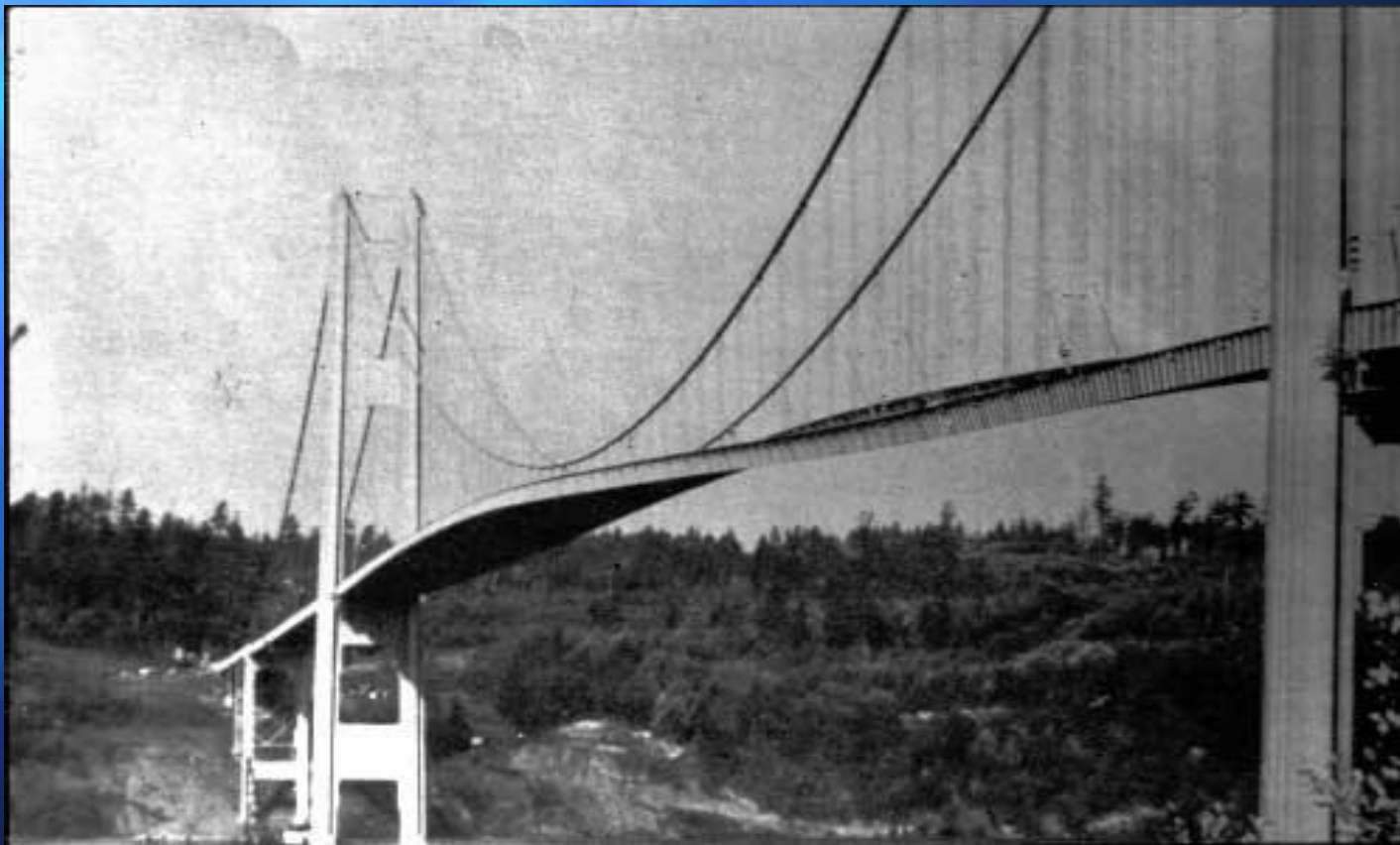


Разрушительная роль резонанса. Землетрясения



Мехико 1985г.

Разрушительная роль резонанса Мосты



Такомский висячий мост



Цепной Египетского моста в Санкт-Петербурге

Резонанс в технике

1.



2.



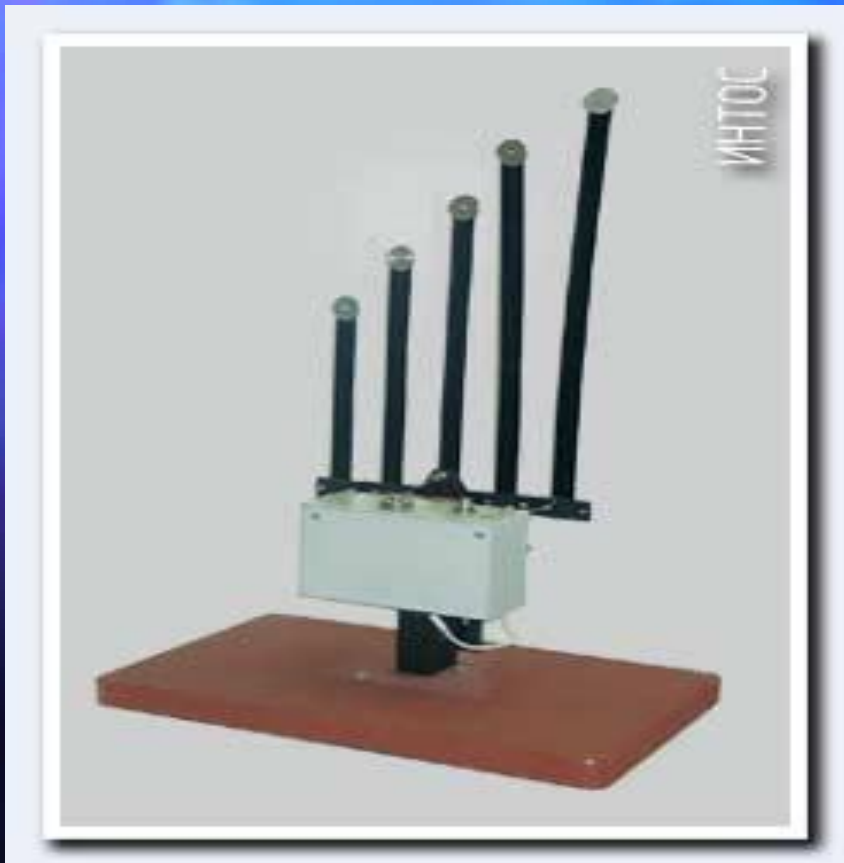
3.



4.

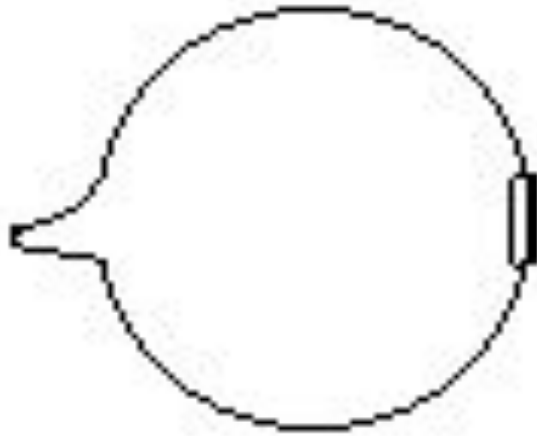


Положительное значение резонанса Частотомер



Механический
язычковый частотомер -
прибор для измерения
частоты колебаний

Резонанс и музыкальные инструменты Резонатор



**Резонатор
Гельмгольца**

резонаторы – усилители
колебаний вибраторов

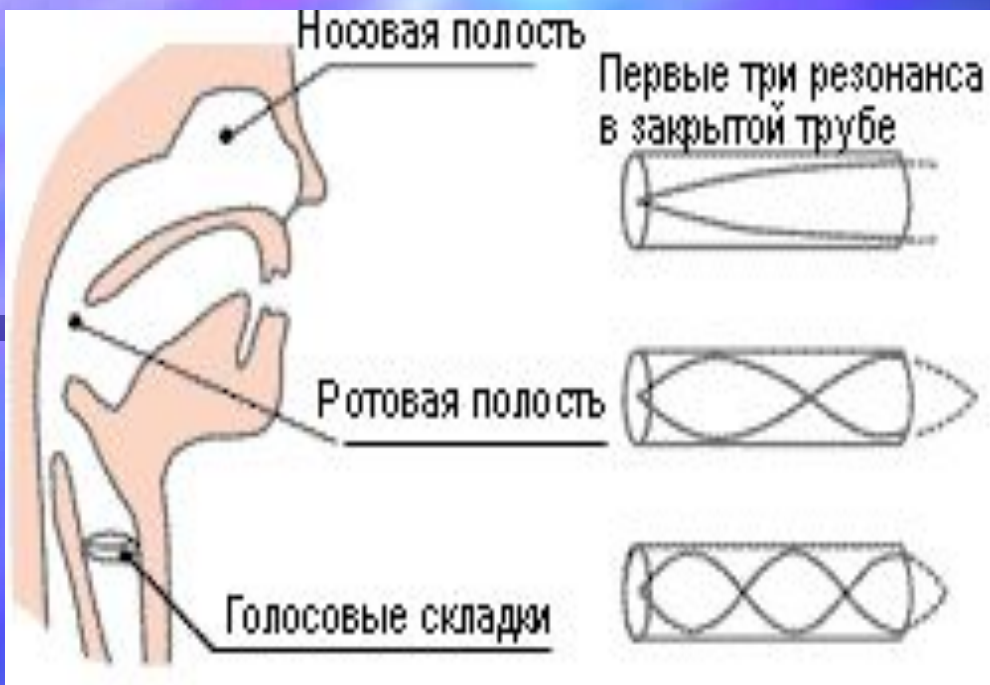
Духовые музыкальные инструменты



Струнные музыкальные инструменты

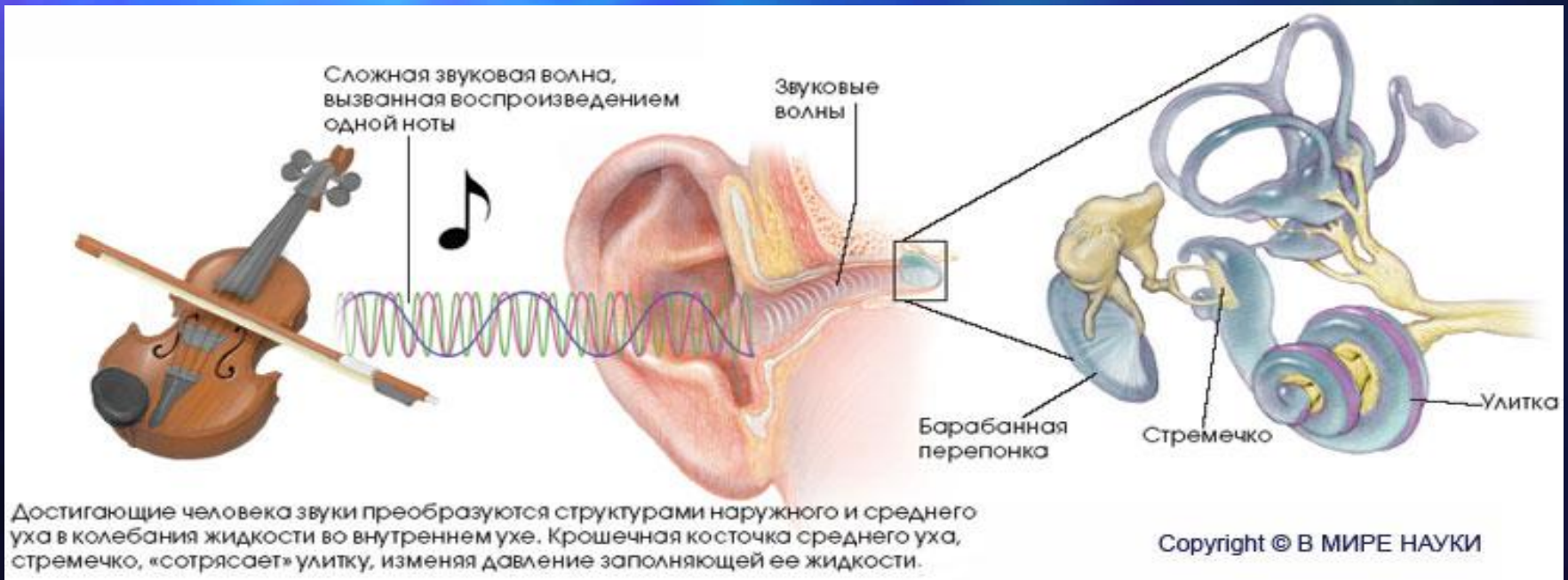
Скрипка





Резонансные полости голосового аппарата

Слух



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 illustration of a person in a yellow robe, possibly a monk or a musician, sitting on a wooden stool and playing a drum. The person is wearing a hooded garment. The background of the illustration shows a landscape with a horse and a bowl. Surrounding the illustration are several musical notes in various colors (green, blue, purple, red) and text labels indicating different frequencies and their effects 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.

