

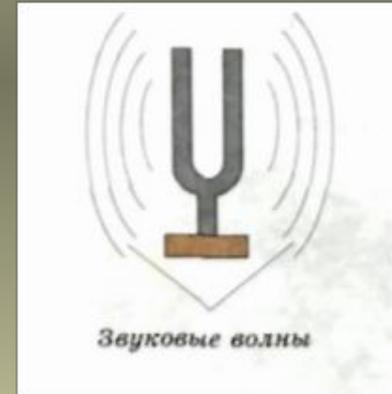
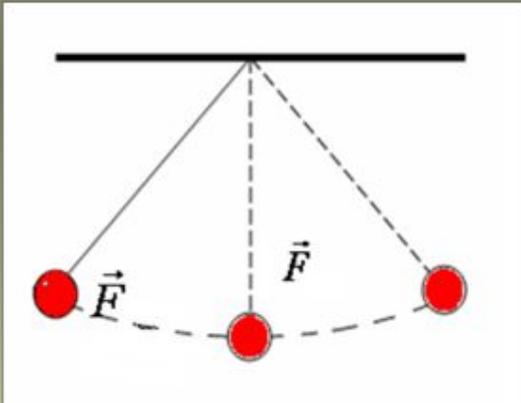
# "Механические колебания и волны. Звук."

9 класс



# Тема:

- Механические колебания и волны. Звук.



## **1. Вступление.**



Н.Д. Папалекси  
(1880-1947)

-физик, академик АН СССР.  
Признанный основоположник  
советской радиоастрономии.

«Не будет преувеличением сказать, что среди процессов, как свободно протекающих в природе, так и используемых в технике, колебания, понимаемые в широком смысле этого слова, занимают во многих отношениях выдающееся и часто первенствующее место».



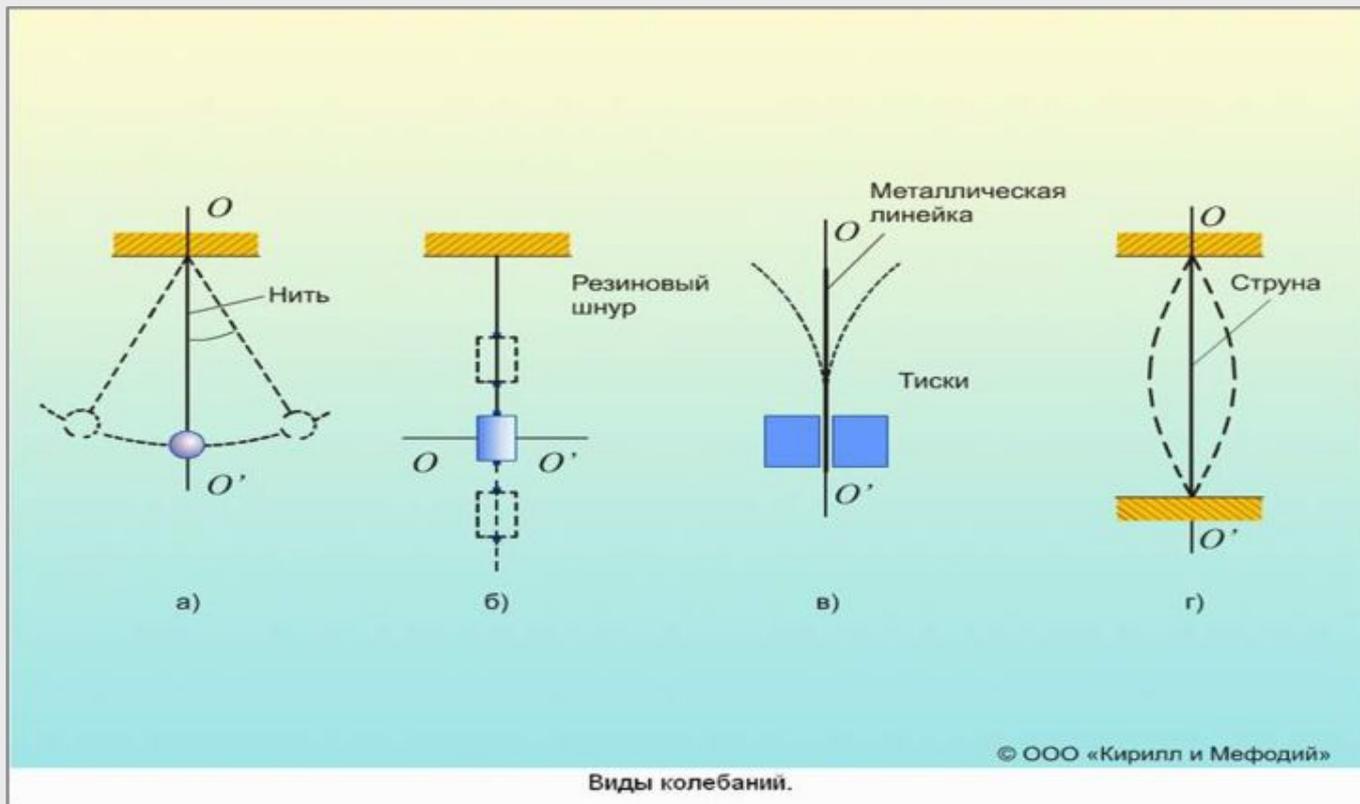
Мы живем в мире колебаний. Маятник стенных часов, фундамент быстроходной турбины, кузов железнодорожного вагона, струна гитары и т.д.



## 2.Разминка

### 1. Что понимают под механическими колебаниями?

Механические колебания- это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определённые интервалы времени.



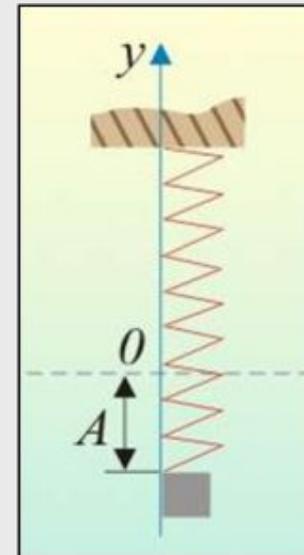
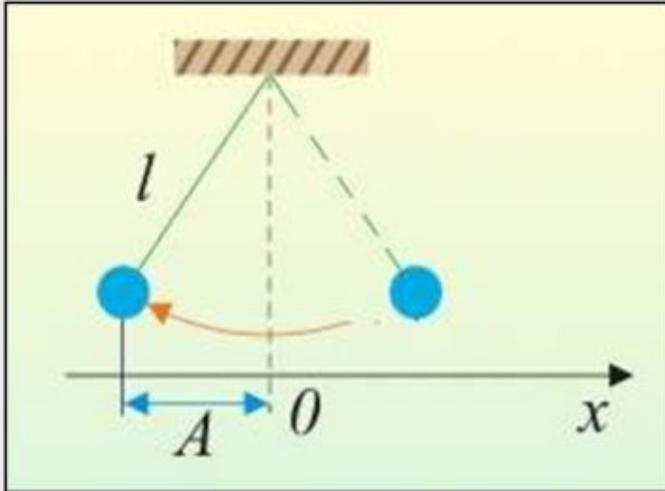
## 2. Назовите основные характеристики колебаний.

Амплитуда, период, частота, фаза.

### А) Что называется амплитудой? (обозначение, единица измерения.)

Амплитуда- это наибольшее отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.

$A, x_m$ , (м)

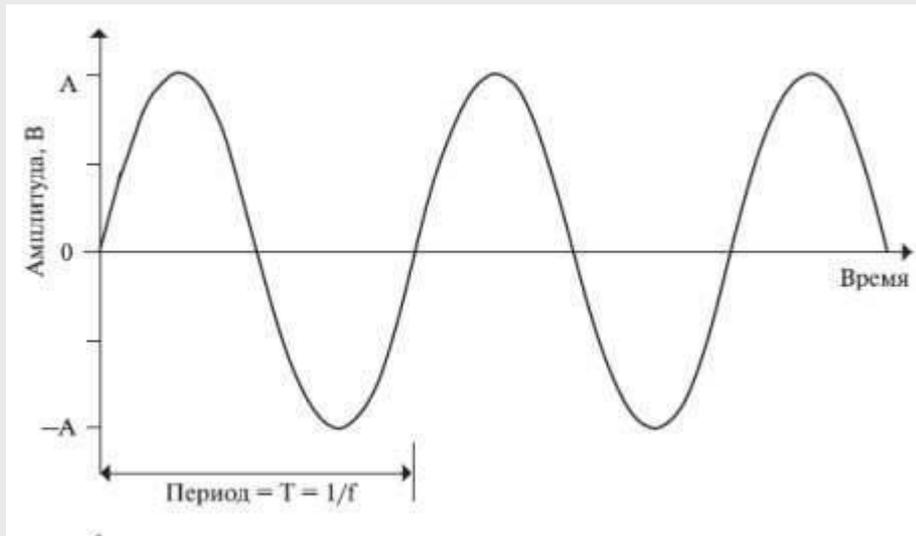


**Б) Что называется периодом? (обозначение, формула, единица измерения).**

Период-это промежуток времени в течении которого тело совершает одно полное колебание.  $T$ ,  $T=t/N$ , (с)

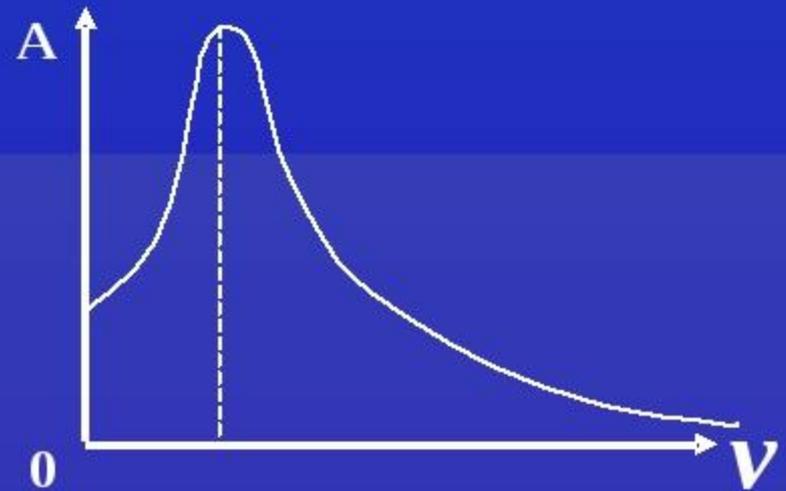
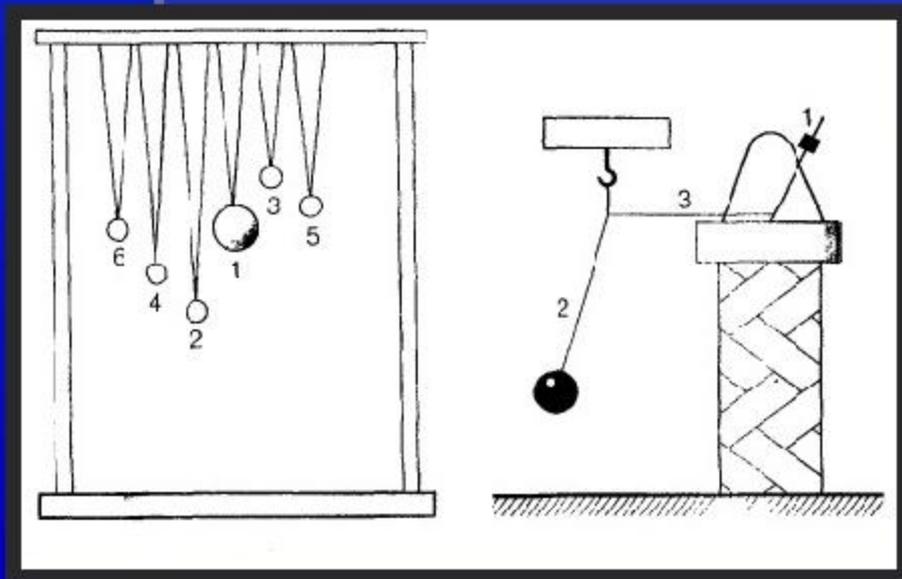
**В) Что называется частотой? (обозначение, формула, единица измерения).**

Частота- число колебаний в единицу времени.  $\nu$ ,  $\nu=N/t$ , (Гц)



Резонанс – это резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний.

Резонанс возникает только в том случае, когда частота собственных колебаний совпадает с частотой вынуждающей силы.



$$\nu_{\text{соб.}} = \nu_{\text{вын.}}$$

# Превращения энергии при свободных механических колебаниях



При гармонических колебаниях происходит периодическое превращение кинетической энергии в потенциальную и наоборот

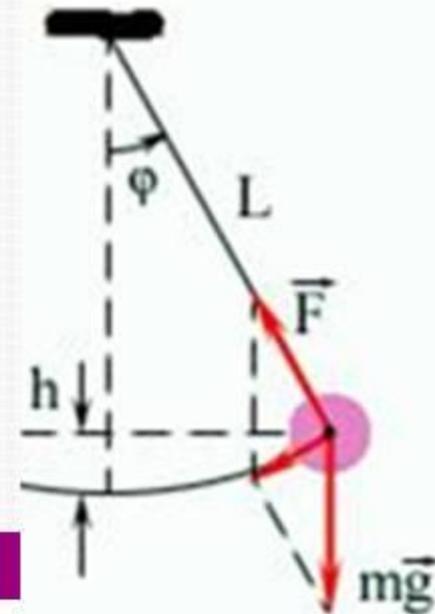
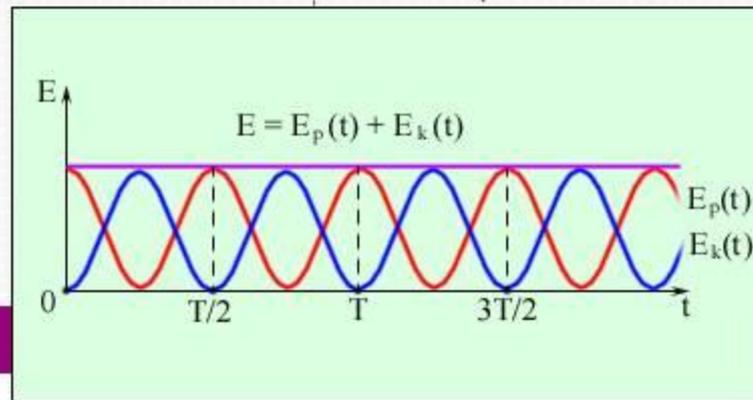
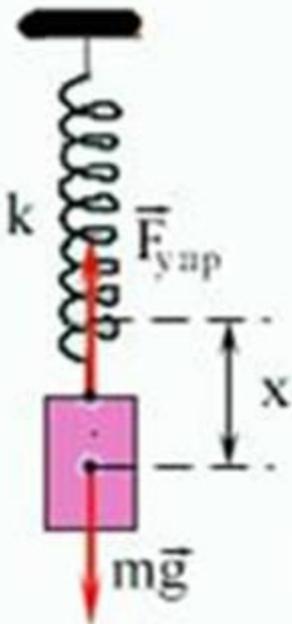
- Для груза на пружине

$$E = E_k + E_p = \frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2}, \quad \omega_0^2 = \frac{k}{m}$$

- Для математического маятника

$$E = E_k + E_p = \frac{mv^2}{2} + mgh = \frac{mv^2}{2} + \frac{mgx^2}{2l}, \quad \omega_0^2 = \frac{g}{l}$$

- $h_m$  – максимальная высота подъема маятника в поле тяготения Земли;
- $x_m$  и  $v_m = \omega_0 x_m$  – максимальные значения отклонения маятника от положения равновесия и его скорости



### 3. Что такое волна?

Волна-это возмущение, распространяющееся в пространстве, удаляясь от места её возникновения.



### 4. Назовите виды волн.

Продольные и поперечные.

## А) Что представляют собой продольные волны?

Волны, в которых колебания происходят вдоль направления распространения волны, называются продольными.

## Б) Что представляют собой поперечные волны?

Волны, в которых колебания происходят перпендикулярно направлению их распространения называются поперечными.



**Поперечные волны**

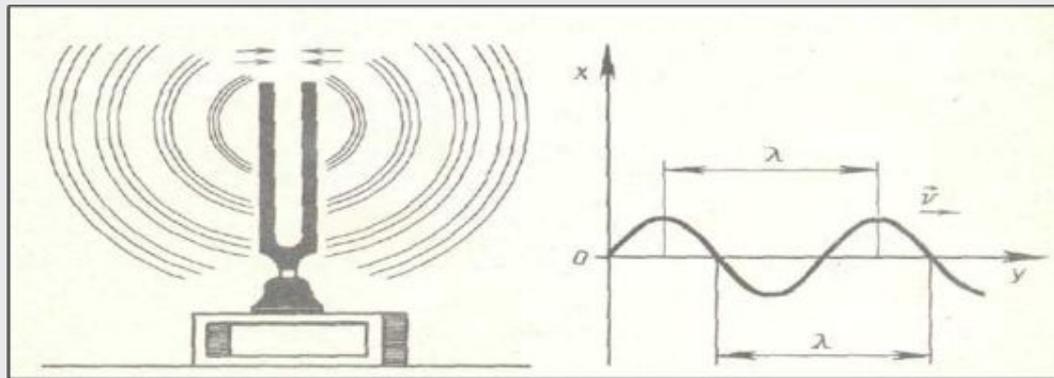
**Продольные волны**

## 5. Какими величинами характеризуются волны?

Длина волны, скорость волны.

**А) Что называется длиной волны? (обозначение, формула, единица измерения).**

Расстояние между ближайшими друг к другу точками, колеблющимися в одинаковых фазах, называется длиной волны.  $\lambda$ ,  $\lambda = vT$ , (м)



**Б) Что называется скоростью волны? (обозначение, формула, единица измерения).**

Расстояние, которое проходит волна за единицу времени называется скоростью волны.

$$V, \quad v = \lambda / T, \quad (\text{м/с})$$

## 6. Какие волны называют звуковыми?

Это волны, воспринимаемые человеческим ухом. Диапазон звуковых волн лежит в пределах от 20 до 20000 Гц.



## 7. Как зависит скорость распространения звука от среды?

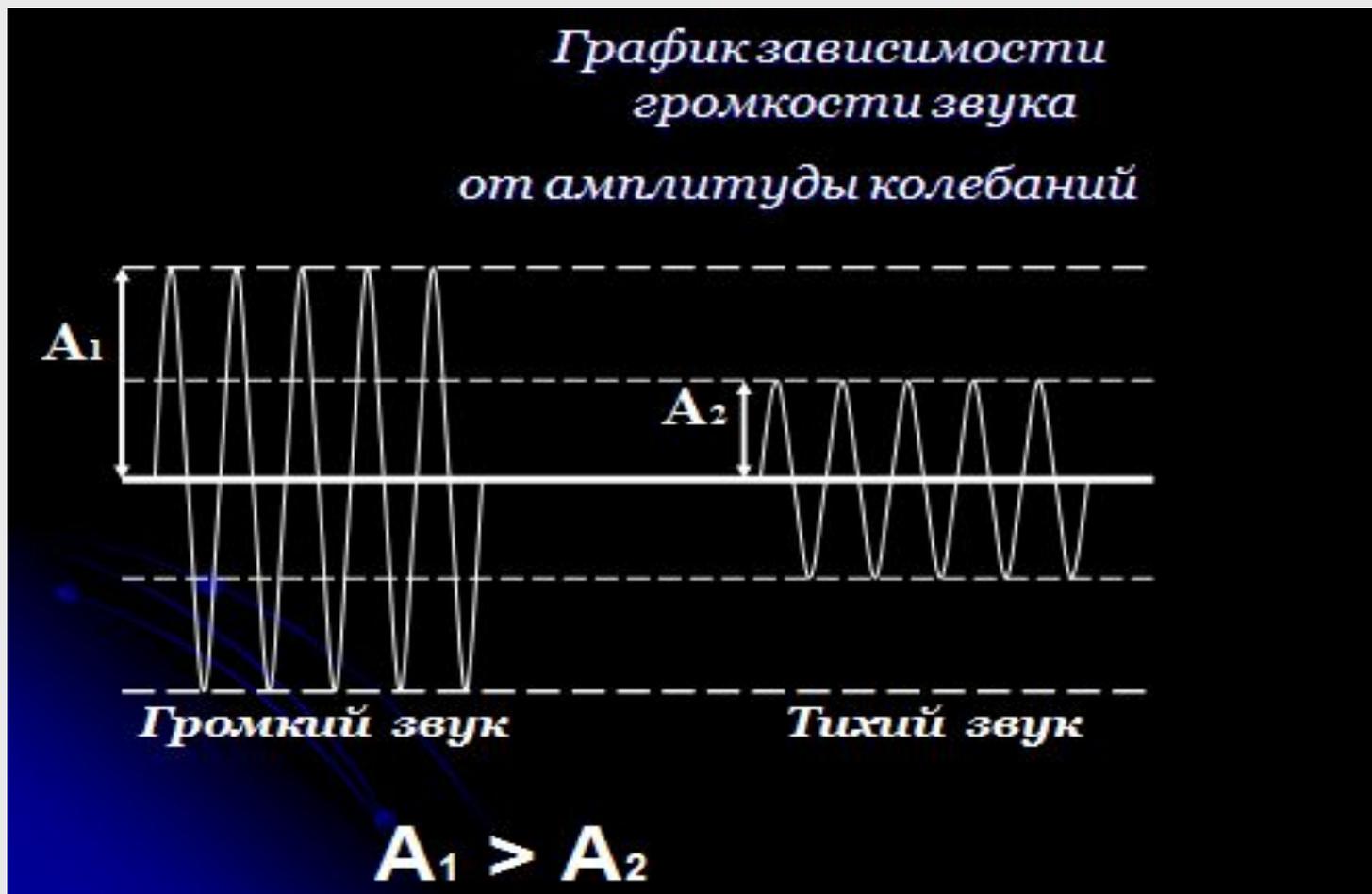
Чем больше плотность среды, тем больше скорость звука.

## 8. Какими величинами характеризуются звуковые волны?

Громкостью и высотой тона.

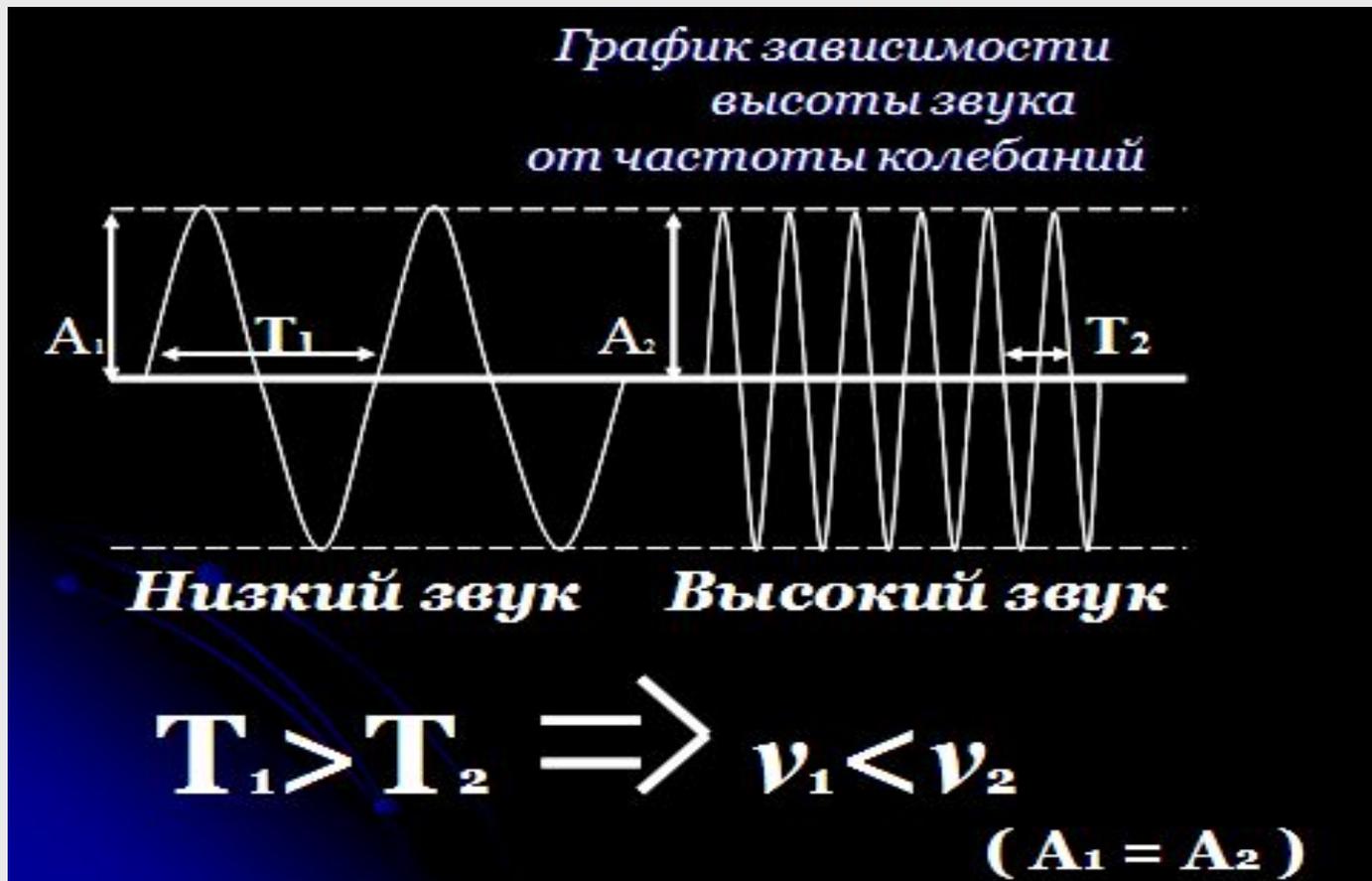
## 9. От чего зависит громкость звука?

Громкость звука зависит от амплитуды колебаний в звуковой волне.



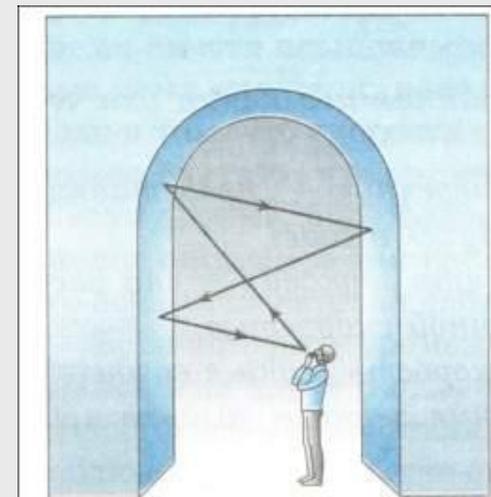
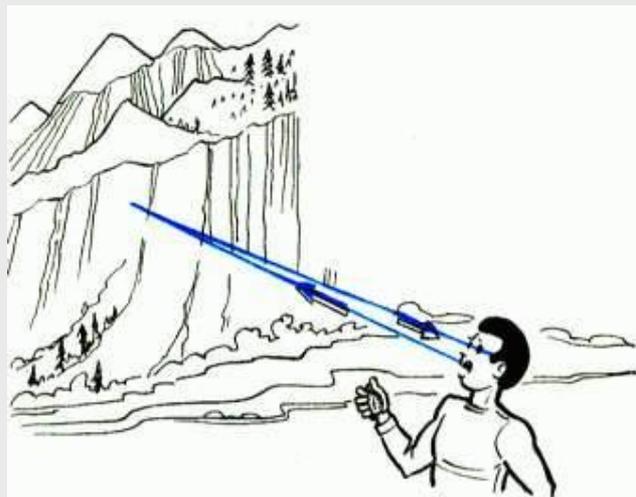
## 10. Чем определяется высота тона?

Высота тона определяется частотой колебаний источника звуковой волны.



## 11. Что такое эхо?

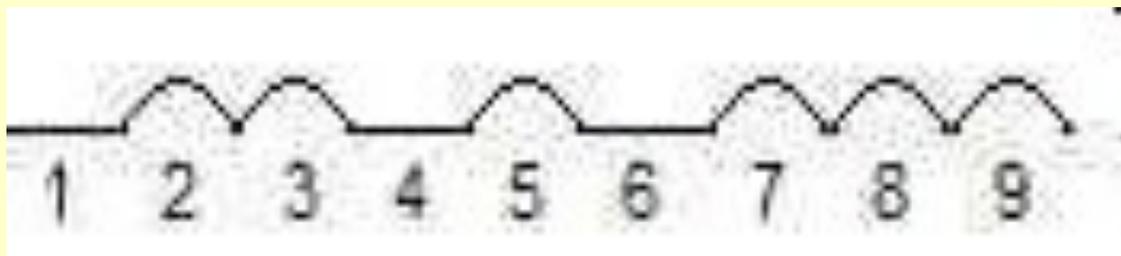
Эхо –это отражение звуковой волны от препятствий.



### **3. «Верись – не верись».**

1. На Луне произошел сильный взрыв. Мы услышим его на Земле?
2. Верите ли вы, что комар быстрее машет крыльями, чем муха?
3. Верите ли вы, что источником звука являются колебания?
4. Верите ли вы, что период колебания нитяного маятника зависит от амплитуды колебания?
5. Верите ли вы, что от колебаний может разрушиться мост?
6. Верите ли вы, что астронавты на Луне пели песни, сняв скафандры?
7. Верите ли вы, что голосовые связки человека поющего басом, колеблются с меньшей частотой, чем у человека поющего тенором?
8. Снаряд, выпущенный из орудия, опередил звук выстрела. Может ли такое быть?
9. Верите ли вы, что в зале заполненной публикой, музыка звучит лучше, чем в пустом?

**Правильный ответ:**



Оценка:

«5-6» - 3

«7-8» - 4

«9» - 5

# 4. Тест.

## Вариант 1.

**1. Какое из перечисленных ниже движений является механическим колебанием?**

1) Движение качелей; 2) движение мяча, падающего на землю.

А) только 1

Б) только 2

В) 1 и 2

Г) ни 1, ни 2

## Вариант 2.

1) Движение звучащей струны гитары;  
2) движение спортсмена, совершающего прыжок в длину.

А) ни 1, ни 2;      Б) 1 и 2;

В) только 1;      Г) только 2.

## Вариант 1.

**2. Какие из перечисленных ниже колебаний являются свободными?**

1) Колебания груза, подвешенного на пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия; 2) колебания диффузного громкоговорителя во время работы приёмника.

А) только 1

Б) только 2

В) 1 и 2

Г) ни 1, ни 2

## Вариант 2.

**2. Какие из перечисленных ниже колебаний являются вынужденными?**

1) Колебания груза на нити, один раз отведённого от положения равновесия и отпущенного; 2) колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.

А) 1 и 2

Б) только 1

В) только 2

Г) ни 1, ни 2

## Вариант 1.

3. За 4 с маятник совершает 8 колебаний. Чему равен период колебаний?

- А) 8с      Б) 4с  
В) 2с      Г) 0,5с  
Д) 32с

## Вариант 2.

3. За 3 с маятник совершает 6 колебаний. Чему равен период колебаний?

- А) 6с      Б) 3с  
В) 2с      Г) 0,5с  
Д) 18с

## Вариант 1.

4. За 4с маятник совершил 8 колебаний. Чему равна частота колебаний?

А) 8 Гц

Б) 4 Гц

В) 2 Гц

Г) 0,5 Гц

## Вариант 2.

4. За 3 с маятник совершает 6 колебаний. Чему равен период колебаний?

А) 0,5 Гц

Б) 2 Гц

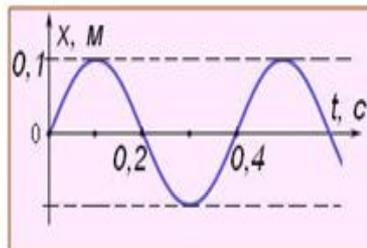
В) 3 Гц

Г) 6 Гц

## Вариант 1.

### Тест (5)

На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Какова амплитуда колебаний?



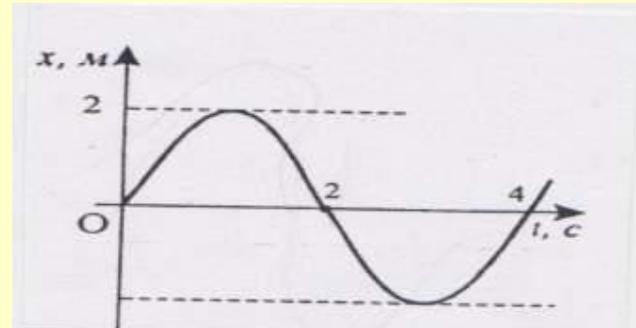
А) 0,2м

Б) 0,1м

В) 1м

Г) 0,4м

## Вариант 2.



На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Какова амплитуда колебаний?

А) 0,2 м

Б) 3 м

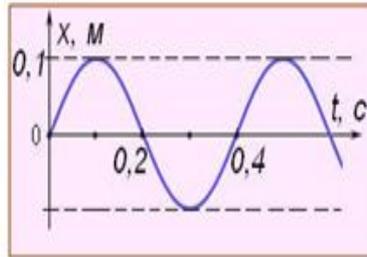
В) 2 м

Г) 6 м

## Вариант 1.

### Тест (6)

На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Чему равен период колебаний?



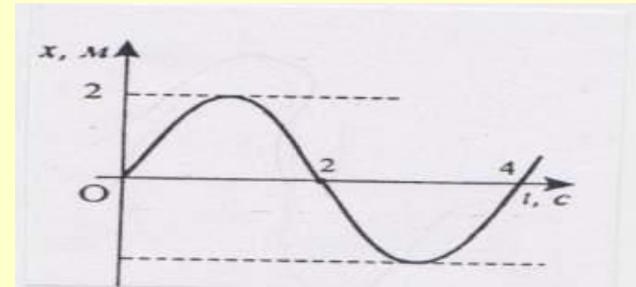
А) 0,1с

Б) 0,2с

В) 0,4с

Г) 0,4Гц

## Вариант 2.



6. На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Чему равен период колебаний?

А) 2 с

Б) 4 с

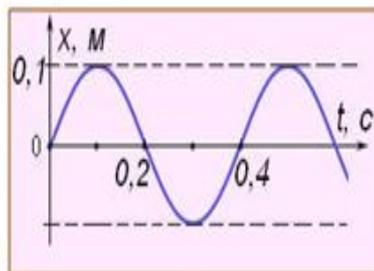
В) 8 с

Г) 0,5 с

## Вариант 1.

### Тест (7)

На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Какова частота колебаний?



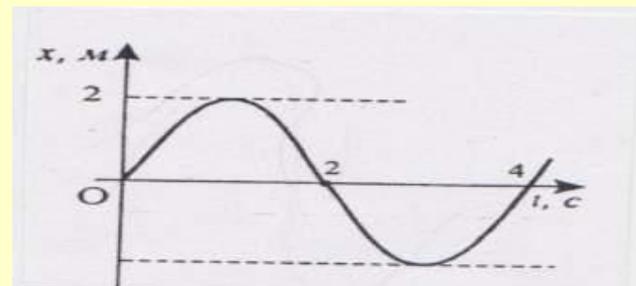
А) 0,25Гц

Б) 2,5Гц

В) 4с

Г) 0,4Гц

## Вариант 2.



7. На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Какова частота колебаний?

А) 2 Гц

Б) 4 Гц

В) 0,25 Гц

Г) 0,5 Гц

**Вариант 1.**

**Вариант 2.**

**Ответы к тесту:**

***А А Г В Б В Б***

***В В Г Б В Б В***

**Критерий оценки:**

**7 – «5»**

**6 – «4»**

**5 – «3»**

**4 – «3»**

**3 – «2»**

## ***5. Продолжи предложение***

- 1. Время, за которое совершается одно полное колебание - .....**
- 2. Максимальное смещение от положения равновесия - .....**
- 3. Число колебаний, совершенных в единицу времени - .....**
- 4. Возмущение, распространяющееся в пространстве, удаляясь от места её возникновения- .....**
- 5. Если точки среды колеблются вдоль направления распространения волны, то это - .....**
- 6. Естественный приемник звука - .....**
- 7. Учение о звуке - .....**
- 8. Колебания частотой свыше 20000 Гц - .....**
- 9. Колебания частотой менее 16 Гц - .....**
- 10. Метод определения расстояний до различных предметов и обнаружение месторасположения с помощью звуковых волн - .....**
- 11. Колебания, происходящие по закону синуса и косинуса, называются .....**

## 8.Обобщающая таблица по теме: «Механические колебания и волны. Звук.»

Явления	Величины, характеризующие эти явления	Формулы и единицы измерения
Колебательные движения	Амплитуда Период Частота Фаза	$A, X_m, (м)$ $T=t/N, (с)$ $\nu=N/t, (Гц)$
Волновые движения	Длина волны Скорость	$\lambda=vT, (м)$ $v= \lambda/T, ( м/с)$
Звуковые колебания	Громкость Высота Тембр	фон, бел

## 9. Мини проекты

- 1 группа «Ультразвук»
- 2 группа « Шум и борьба с ним»; «Колокола».
- 3 группа «Сейсмические станции».
- 4 группа « Инфразвук».



---

***Спасибо за внимание.  
Спасибо за урок!***

