



*“Ревет ли зверь в лесу
слухом,
Грубит ли рог, гремит ли
ером,
Поет ли дева за холмом — ...”
(А. С. Пушкин).*

Мы знаем, как разнообразен мир окружающих нас звуков – голоса людей и музыка, пение птиц и жужжание пчел, гром во время грозы и шум леса, шум моря и проезжающих автомобилей и т. д. Сам по себе звук не появляется, должен быть источник.



Когда тело издает звук?

Чтобы ответить на этот вопрос, попробуйте объяснить, что объединяет такие примеры?





**ИСТОЧНИКИ ЗВУКА.
ЗВУКОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ
И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ**



1. **Что называется колебаниями?**

2. **Что называется волнами?**

3. **Какие волны называются продольными?**

4. **Какие волны называются поперечными?**

5. **В какой среде могут распространяться поперечные волны? Почему?**

6. **В какой среде могут распространяться продольные волны? Почему?**

**Упругие волны,
воспринимаемые
человеческим
ухом, называются
звуковыми.**



Раздел механики

акустика

изучающий звук?



КАМЕРТОН



Камертон был изобретен в начале VIII века для настройки музыкальных инструментов. Он состоит из U-образной трубки и резонаторного ящичка, который открыт с одного торца для усиления звука. Стандартный камертон выдает волны с частотой 440 Гц.

ПРИМЕРЫ РЕЗОНАТОРОВ



Опыты

"Поющий бокал"

Мокрой подушечкой
указательного пальца
провести по торцу тонкого
стакана, заполненного
жидкостью, и стакан «запоет»

**«Всякое звучащее тело колеблется,
но не всякое колеблющееся тело
звучит...»**



Наше ухо может слышать только звуки частотой от **20 до 18000 Гц**. Звуки, имеющие большую или меньшую частоту, неразличимы для нашего уха.

Звуковые волны с частотой
более 20000 Гц называются?

инфра



ЗВУК



ультра

16-20 Гц

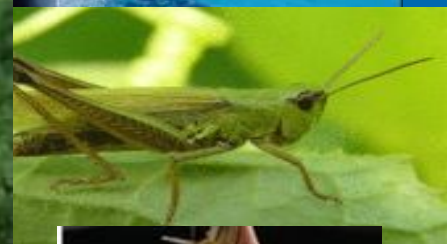
20кГц

частота

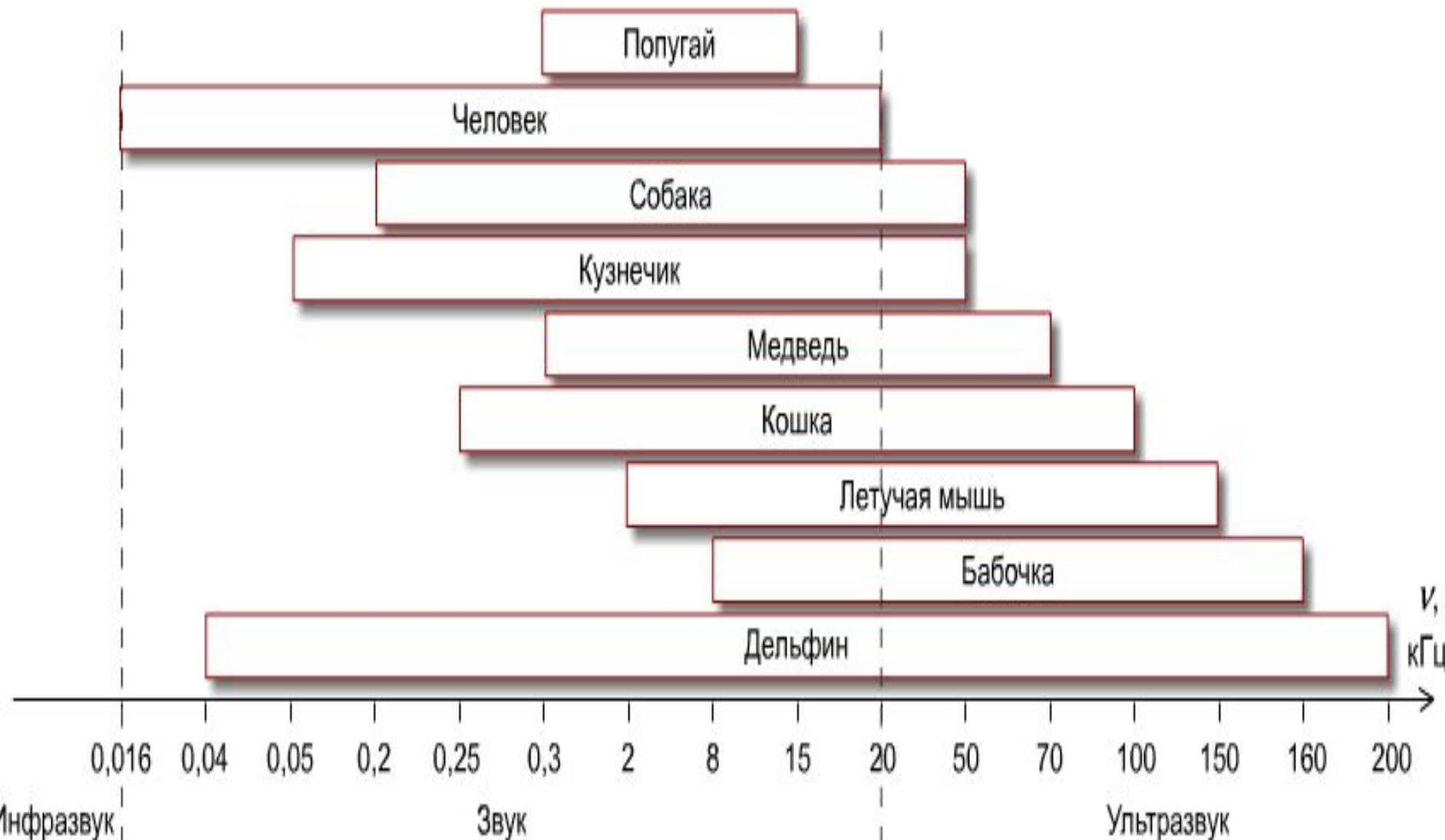
Инфразвуковые волны
< 16 Гц

Звуковая волна
16-20000Гц

Ультразвуковые волны
> 20000 Гц



Опыты показывают, что не всякое колеблющееся тело является источником звука. Так, не издает звука колеблющийся грузик, подвешенный на нити или пружине. Дело в том, что ухо человека воспринимает в качестве слышимого звука колебания определенного диапазона частот от 16 Гц до 20 000 Гц. Такие колебания называют **звуковыми**. Колебания с частотой меньше 16 Гц называются **инфразвуком**. Колебания с частотой более 20 000 Гц называются **ультразвуком**.





Чтобы слышать звук, необходимы:

1. источник звука;
2. упругая среда между ним и ухом;
3. определенный диапазон частот колебаний источника звука – между 16 Гц и 20 кГц, достаточная для восприятия ухом мощность звуковых волн.

Источники звука

❖ *Естественные*

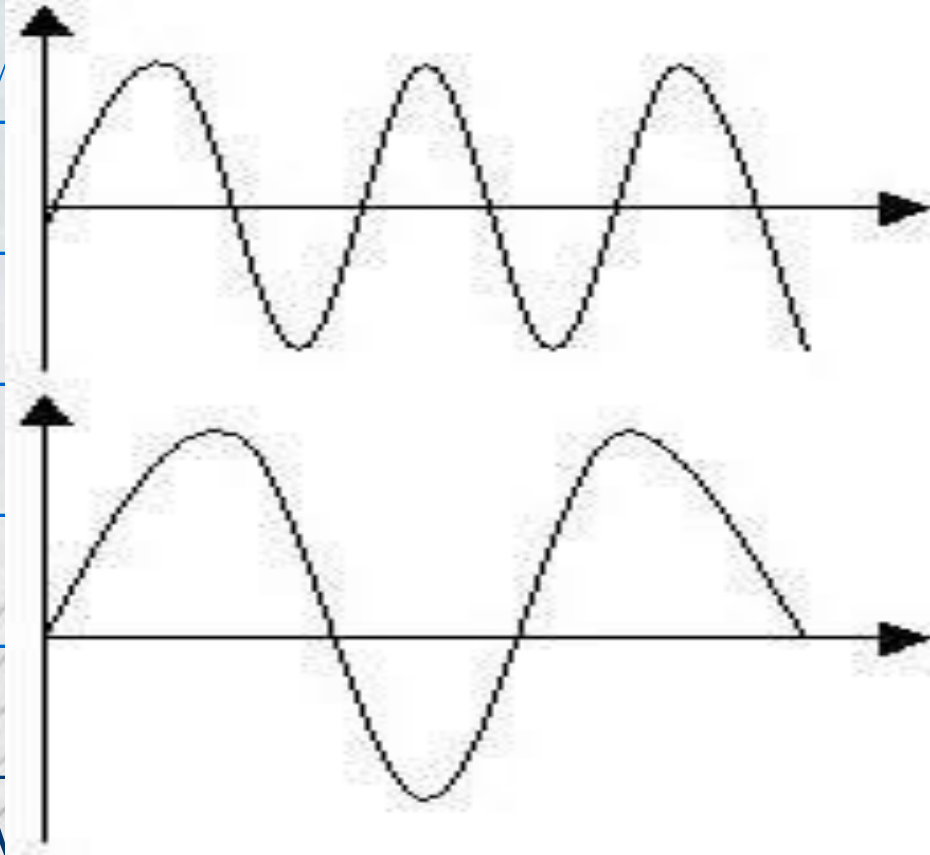
(голос, шелест листьев, шум прибоя и др.)

❖ *Искусственные*

(камертон, струна, колокол, мембрана и др.)



**Общим во всех случаях является их происхождение.
Колебания тел порождают колебания воздуха.**



1. Что можно сказать о частотах колебаний камертонов?

2. Камертоны будут издавать разные звуки или одинаковые?

Характеристики звука



Объективные

Субъективные

Скорость
Период
Частота
Длина волны
Амплитуда

Громкость
Высота
Тембр

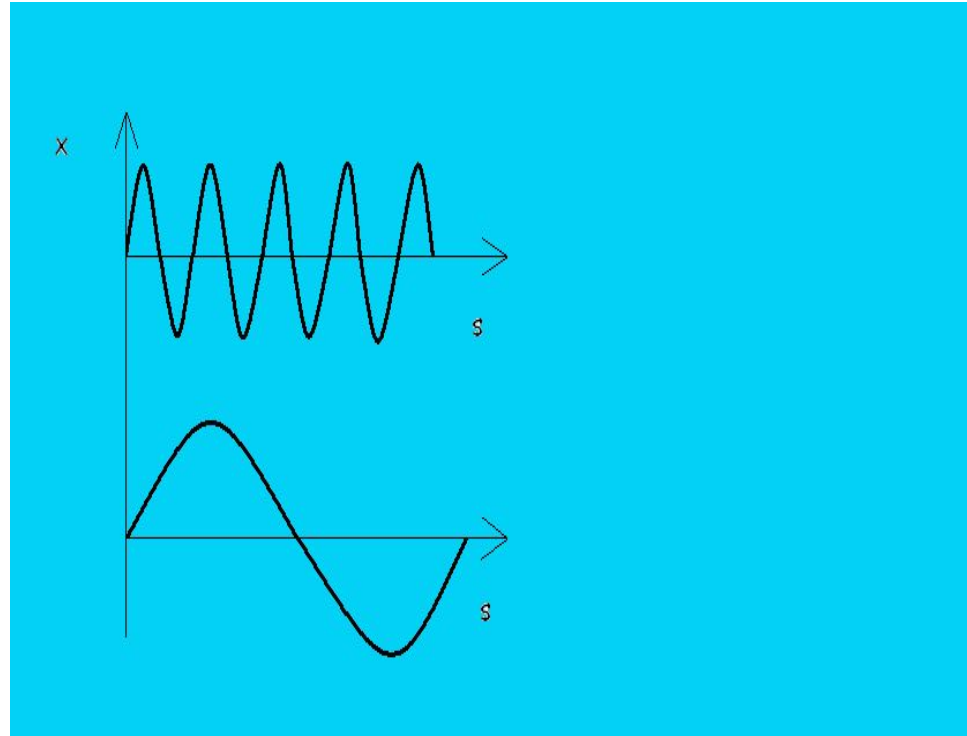
От чего зависит высота звука?

Высота звука зависит от частоты колебаний: чем больше частота колебаний источника звука, тем выше издаваемый им звук.



❖ **Самая высокая
человеческая
нота сопрано
1300 Гц**

❖ **Самая низкая
человеческая
нота басовая
около 80 Гц**



Что называется чистым тоном?

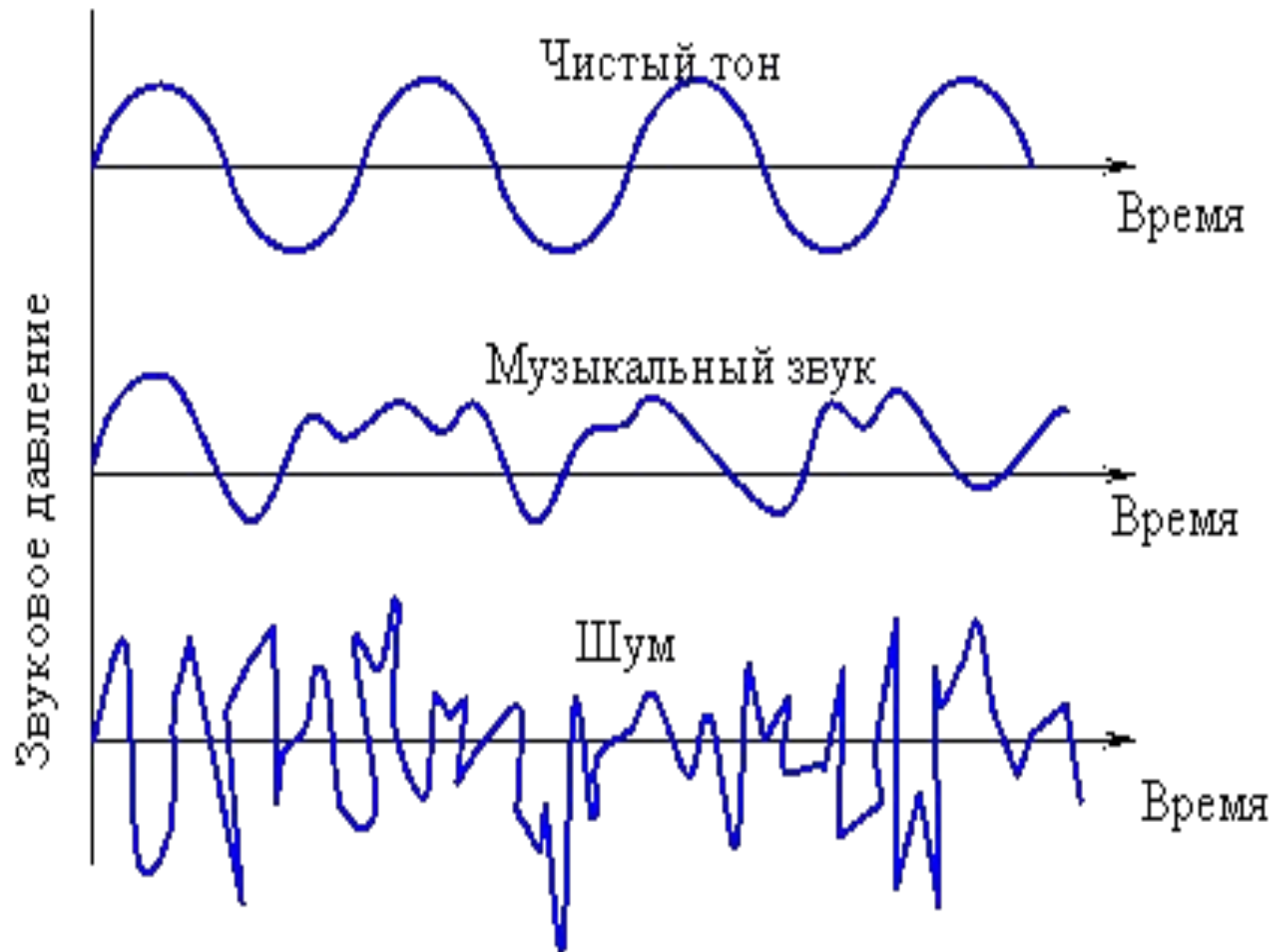
- ◆ **Чистым тоном называется звук источника, совершающего гармонические колебания одной частоты.**

Звук камертона является чистым тоном.

Почему полёт шмеля сопровождается более низким звуком, чем полёт комара?



Ответ: Шмель машет крылышками с меньшей частотой, чем комар.



**Какой музыкальный инструмент
исполняет это произведение?**



**Какой музыкальный инструмент
исполняет это произведение?**



Тембр звука

Любое колеблющееся тело

издает не только один основной звук.

Его постоянно сопровождают
звуки других частот.

Эти «спутники» всегда выше
основного звука и называются обертонами
, т. е. верхними тонами.

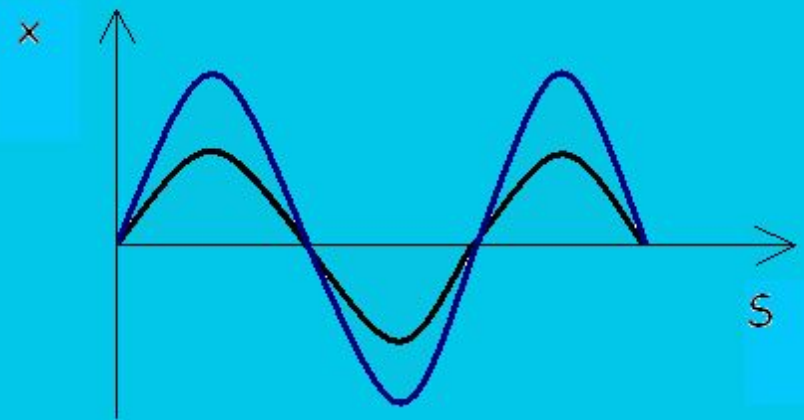
Именно они и позволяют нам
отличать звук одного инструмента
от другого и голоса различных людей,
если даже они равны по высоте.

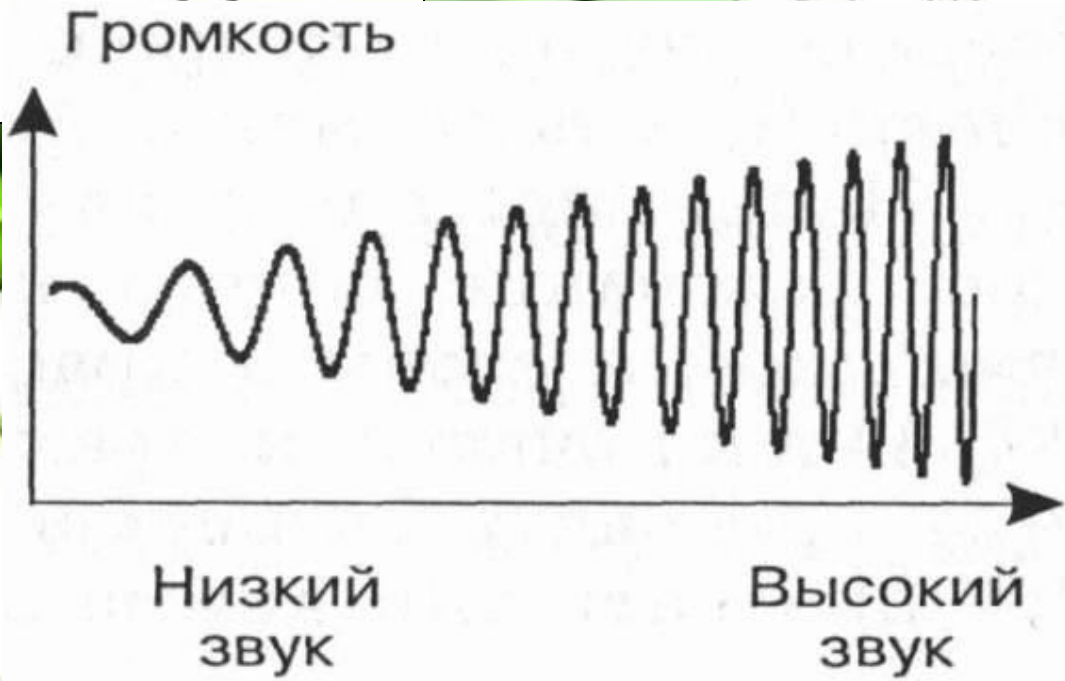
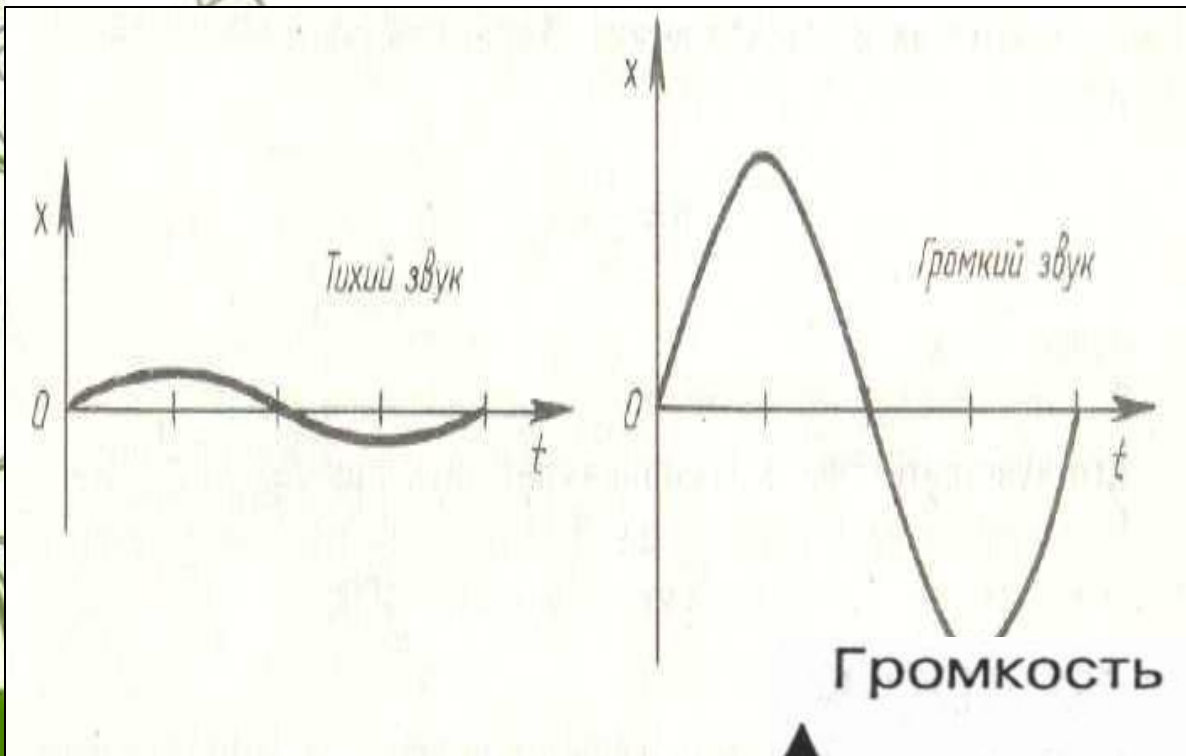
Чем определяется тембр звука?

- ◆ ***Тембр звука определяется совокупностью его обертонов.***
- ◆ *Обертон* – тон сложного звука. Частоты всех обертонов данного звука в целое число раз больше частоты его основного тона (поэтому его также называют **высшим гармоническим тоном**).

От чего зависит громкость звука?

Громкость звука зависит от амплитуды колебаний: чем больше амплитуда колебаний, тем громче звук.





Единица измерения громкости звука – **децибел** (дбл)



Звук

Громкость

Нижний предел
чувствительности
человеческого уха

0

Шорох листьев



10

Разговор



60

Гудок автомобиля



90

Реактивный двигатель



120

Болевой порог



140

Изменение
громкости звука
на 10 дбл
соответствует
изменению
интенсивности
звуча в 10 раз



190Дб



188Дб



120Дб

Шкала громкости



100Дб



80Дб



10Дб

1. Что такое звук?



**Ответ: Упругие волны,
вызывающие у человека
слуховые ощущения.**

2. Что можно назвать
источником звука?



**Ответ: Любое тело,
колеблющееся
со звуковой
частотой.**

3. Чем определяется высота звука?

Ответ: Высота звука определяется его частотой.



A vintage microphone is positioned on the left side of the frame. The background is a vibrant blue, filled with white sound waves and small starburst effects. A faint 'shutterstock' watermark is visible in the center. The main text is written in a large, bold, red font with a black outline.

4. Чем определяется громкость звука?

Ответ: громкость звука определяется его амплитудой.

Чем определяется тембр звука?

**Тембр звука это
своеобразная окраска
звука, по которой мы
различаем голоса людей**

Мы узнали, что:

- громкость звука зависит от амплитуды колебаний: чем больше амплитуда, тем громче звук.
- высота звука зависит от частоты колебаний звучащего тела: чем больше частота волны, тем выше звук.
- тембр звука определяется формой звуковых колебаний.

Домашнее задание

§34-36. Упр. 30 (1, 2).