

# В мире ЗВУКОВ



[Звуковые волны](#)

Характеристики звука

Музыкальные звуки

Инфра и ультразвуки

Шеломенцева ЛВ

МОУ СОШ с. Олекан

ВЫХОД

Методическое пособие по физике

# Звуковые

# волны



## план

Акустика

Звук

Источники звука

Приемники звука

Восприятие звука

человеком

ШЕЛОМЕНЦЕВА ЛВ

МОУ СОШ села Олекан

2009 год

# АКУСТИКА

---

*раздел физики,  
занимающийся изучением  
звука, его свойств и  
звуковых явлений.*




**ЗВУК**

**ЗВУК**



**ЗВУК**





Звуковая энергия — один из видов энергии, но энергия большинства звуков ничтожно мала. Звуковая энергия 200 фортепьяно равна электроэнергии, необходимой для горения всего одной лампочки.

Когда вы говорите, воздух из легких заставляет вибрировать голосовые связки в горле.

Звук скрипки возникает за счет колебания ее струн.

Звук радиоприемников и телевизоров исходит из их динамиков.

Электрические сигналы создают вибрацию в динамиках.

Вы можете почувствовать вибрацию ваших голосовых связок, прикоснувшись к горлу, когда вы говорите.

### Высокие и низкие звуки

Чем быстрее колебания какого-либо тела, тем выше производимый им звук. Чем медленнее колебания, тем ниже звук. **Высота** звука — одна из его характеристик. Число звуковых колебаний в секунду называется **частотой** звука.

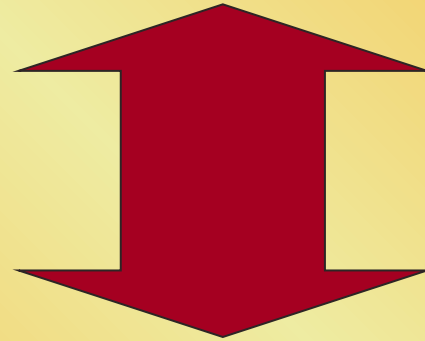
Частота звука измеряется в **герцах (Гц)**. Крылья пчел совершают 200 колебаний в секунду, и поэтому звук, который вы слышите, имеет частоту 200 герц. Звук комариного роя является более высоким, так как комары машут крыльями еще быстрее, совершая до 500 колебаний в секунду.

Люди и животные используют звук для общения друг с другом.



**ЗВУК - ЭТО  
ТО, ЧТО СЛЫШИТ УХО**

**биология**



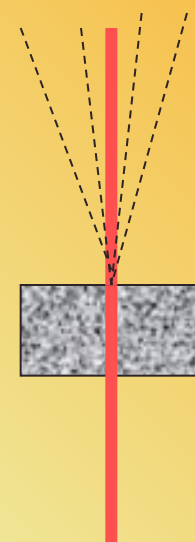
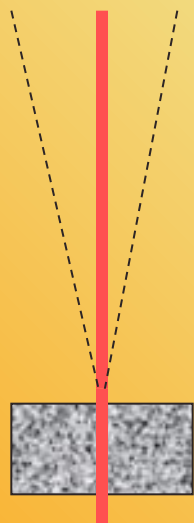
**физика**

**ЗВУК - ЭТО  
МЕХАНИЧЕСКАЯ ВОЛНА**



**Вывод: человек слышит звук, если колебания происходят ...**

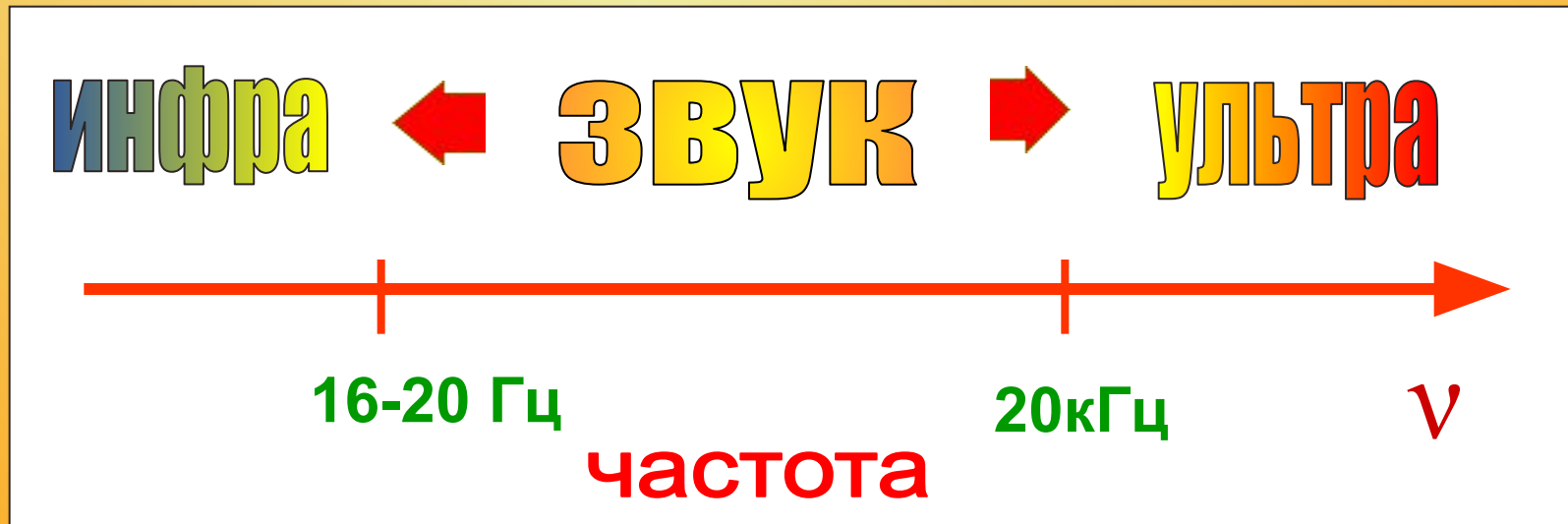
- с любой частотой
- с определенной частотой



$$v_1 < v_2$$

# объект изучения акустики

## акустические волны



ЗВУК - это  
механическая волна  
с частотой от 20 до 20 000 Гц



# Восприимчивость к звукам



# Условия необходимые для возникновения волны:

## 1. ИСТОЧНИК ВОЛНЫ

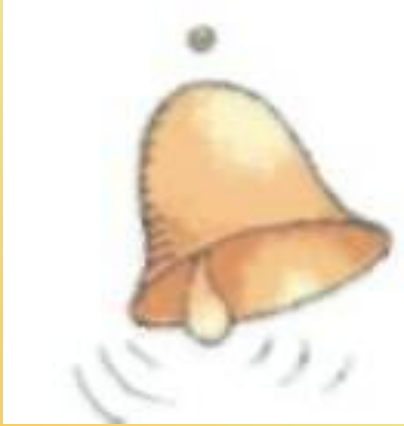


(колеблющееся или движущееся тело)

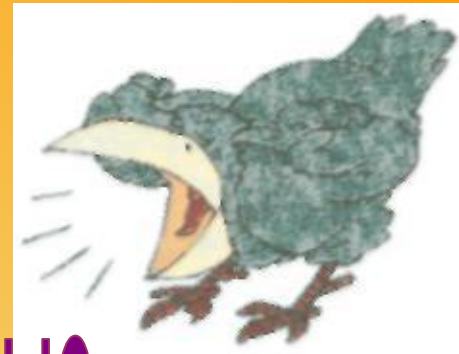


## 2. упругая среда





# ИСТОЧНИКИ ЗВУКА



Искусственные и естественные





# КАМЕРТОН

Камертон был изобретен в начале VIII века для настройки музыкальных инструментов. Он состоит из V-образной трубки и резонаторного ящичка, который открыт с одного торца для усиления звука.

Стандартный камертон выдает волны с частотой 440 Гц.

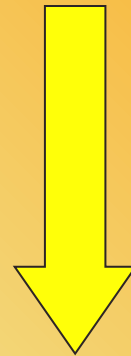
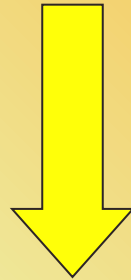
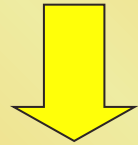




Источником **грома** во время грозы является мощный электрический разряд. Рядом с каналом грозового разряда воздух нагревается до высокой температуры и его расширение приводит к образованию ударной волны. Это волна постепенно переходит в звуковые колебания.



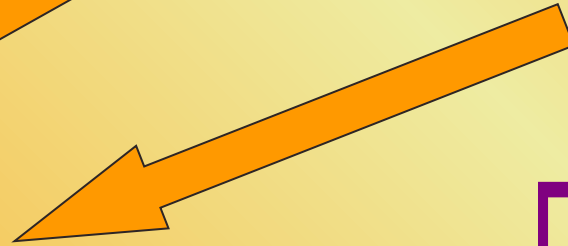
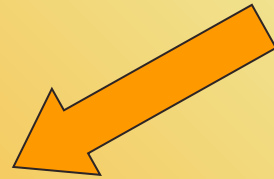
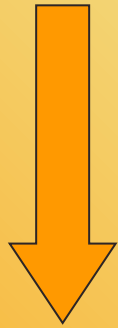
# упругая среда



газообразная

жидкая

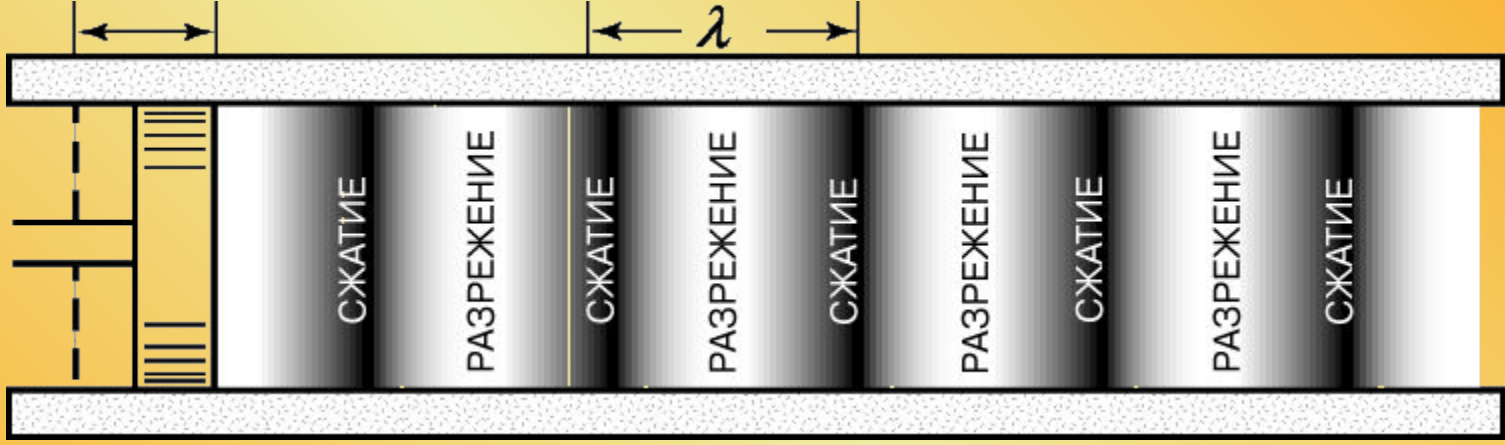
твердая



продольные

поперечные

# ВОЛНЫ



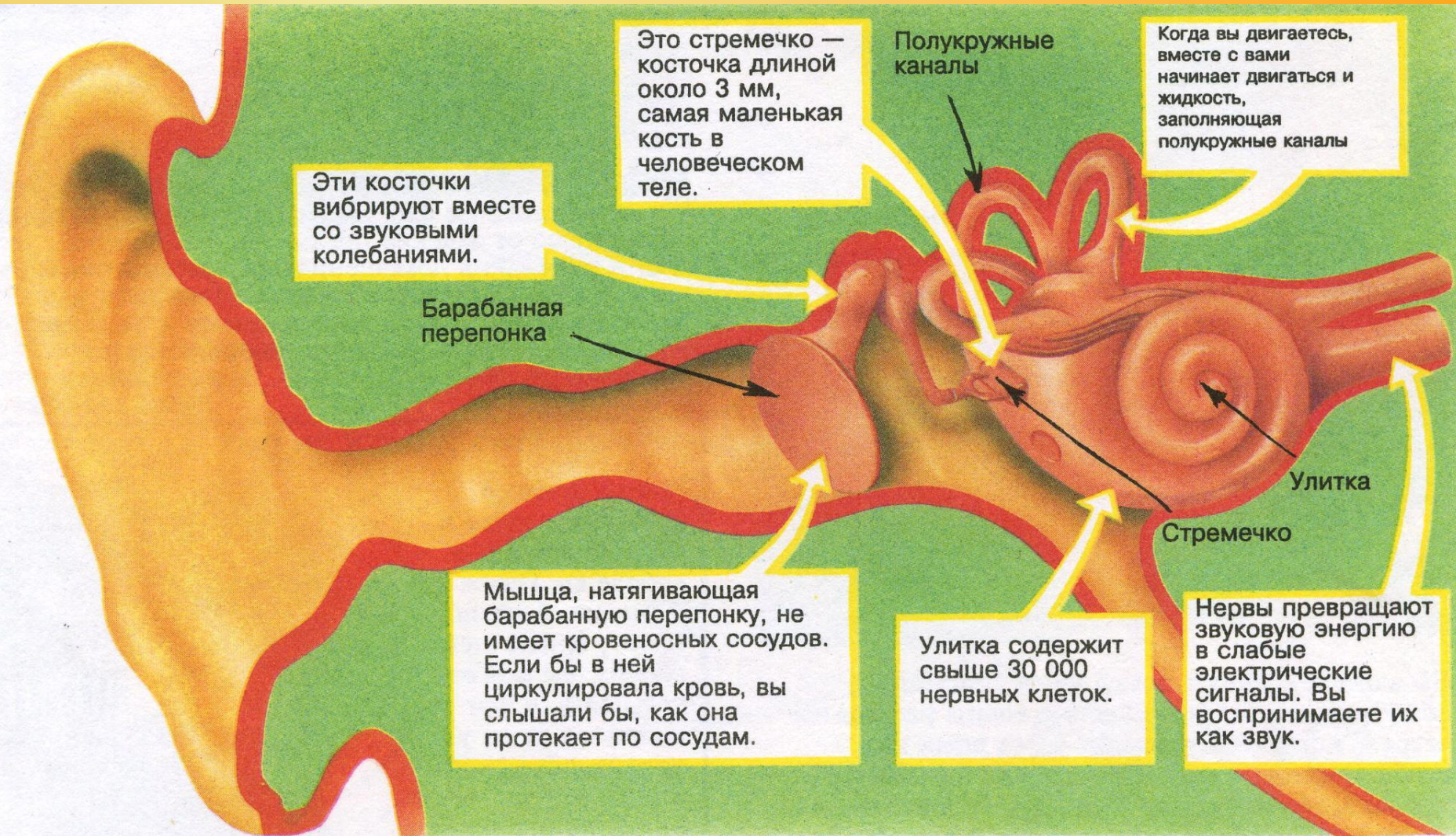
# V век до н. эры

Звучащее тело создает попеременное сжатие и разряжение воздуха. Благодаря упругим свойствам воздуха этот процесс распространяется в пространстве, от слоя к слою, создавая звуковую волну. Достигнув нашего уха, она воздействует на барабанные перепонки и вызывает ощущение звука.

## Аристотель

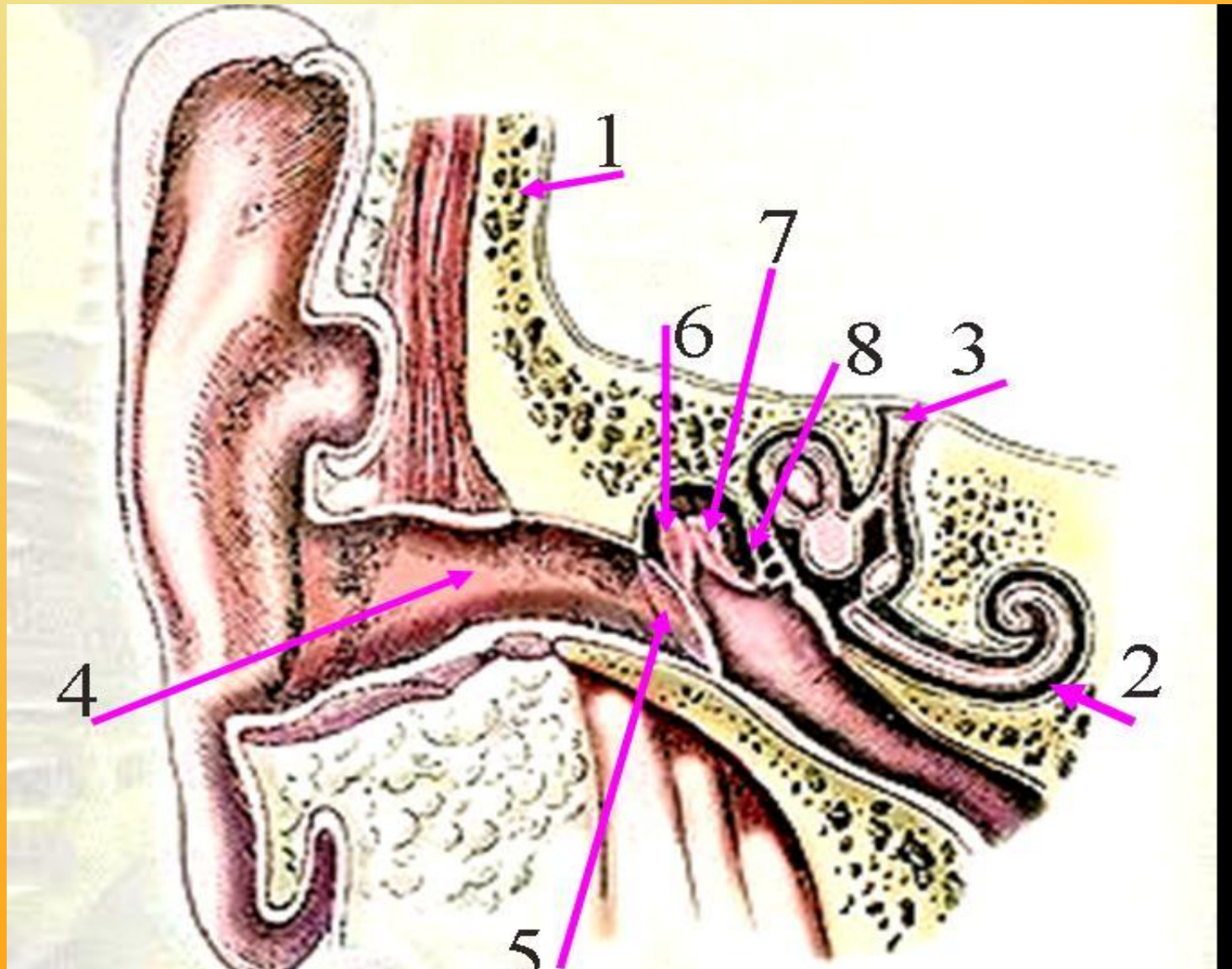


# строение уха



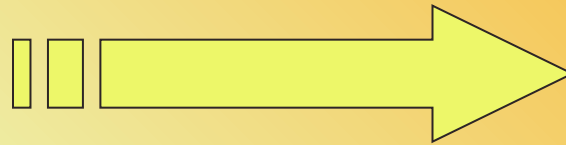


# Как мы слышим



# Гельмгольц

ИСТОЧНИКИ



ПРИЁМНИКИ

Резонанс!

$\nu_{источника}$



$\nu_{приёмника}$

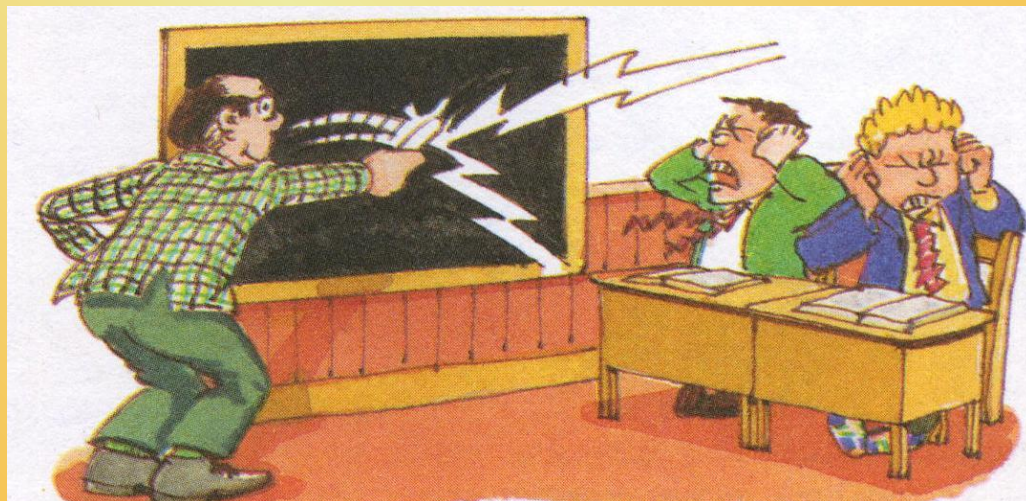


УХО





# Восприятие звуков

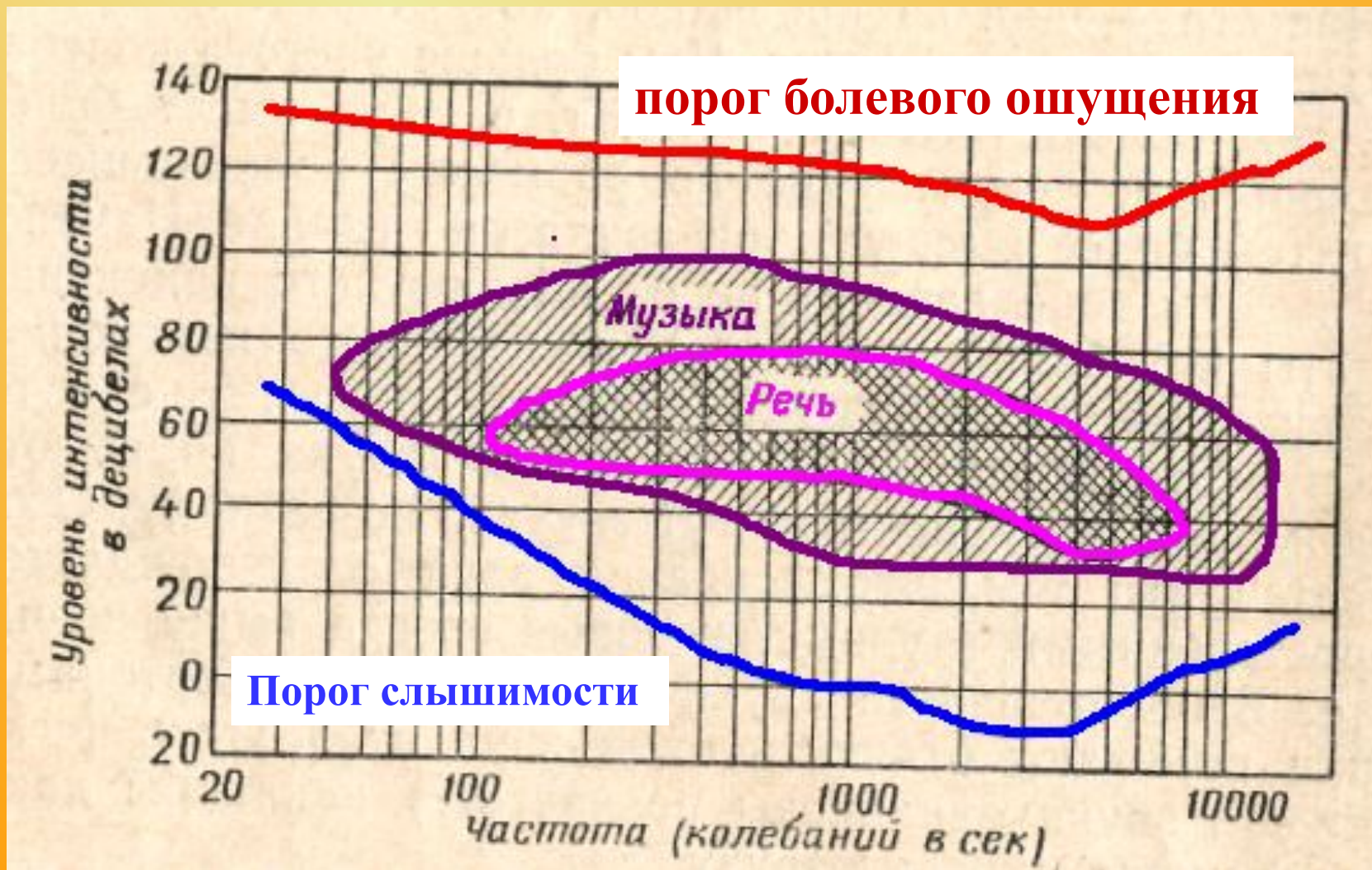




# Восприятие звуков



# Чувствительность уха к разным частотам





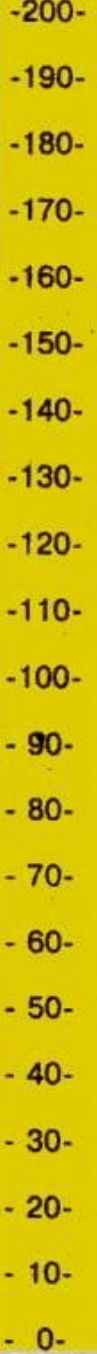
# Шкала громкости

Запуск ракеты —  
140-190 дБ

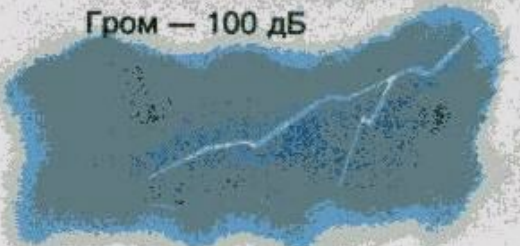


Громкость в децибелах (дБ)

Шумы свыше 130 дБ  
вызывают болезненные  
ощущения.



Гром — 100 дБ



Поезд — 80 дБ



Тиканье часов на  
расстоянии 1 м  
(3 футов) —  
30 дБ



Падающий лист —  
0-10 дБ.



Реактивный самолет  
при взлете — 120 дБ

Крик — 70 дБ

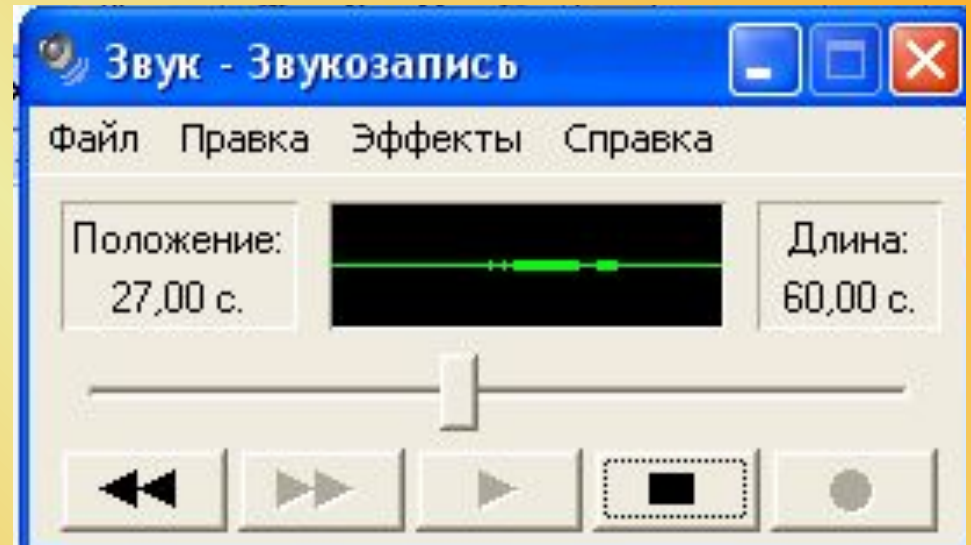


Шепот — 30 дБ

Самый слабый звук, воспринимаемый  
нашим ухом — ок. 10 дБ.

# ШКАЛА ГРОМКОСТИ

# МИКРОФОН





# Восприятие звука животными



лапками



кожей от земли

Самое громкое в мире животное — голубой кит. Громкость звука 188 дБ, которые слышны на расстоянии 850 км от кита



Рыбы всем телом



звуковые волны



# ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКА

---

физические:

скорость

период

частота

длина волны

энергия

амплитуда

$$v = \lambda \nu$$

$$\lambda = \frac{v}{\nu}$$

$$T \cdot \nu = 1$$

# Проверь себя:

---



## 1. Что называется звуком?

- А) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
- Б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
- В) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
- Г) любые колебания возникающие в упругой среде



## Проверь себя:



### 2. Что называется ультразвуком?

- А) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
- Б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
- В) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
- Г) любые колебания возникающие в упругой среде



# Проверь себя:



## 3. Что называется инфразвуком?

- А) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
- Б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
- В) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
- Г) любые колебания возникающие в упругой среде

# Проверь себя:

---



4. Каким физическим явлением объясняется восприятие звука человеком?

А) диффузия

Б) изменение давления

В) изменение плотности воздуха

Г) резонанс

# Проверь себя:



5. Как человек определяет направление звука?

- А) по длине волны
- Б) по разности фаз
- В) по скорости
- Г) по частоте

6. В каких средах распространяется звук?

- А) в газах
- Б) в жидкостях
- В) в твёрдых телах
- Г) во всех перечисленных



# Проверь себя:



7. В каких средах могут распространяться продольные звуковые волны?

А) в газах

Б) в жидкостях

В) в твёрдых телах

Г) во всех

перечисленных

8. В каких средах могут распространяться поперечные звуковые волны?

А) в газах

Б) в жидкостях

В) в твёрдых телах

Г) во всех

перечисленных

# Проверь себя:

---



9. Происходит ли перенос вещества и энергии при распространении звуковой волны в упругой среде?

- А) энергии – нет, вещества – да
- Б) энергии и вещества – да
- В) энергии – да, вещества – нет.

10. Могут ли звуковые волны распространяться в безвоздушном пространстве?

- А) могут
- Б) не могут, они распространяются только в веществе
- В) могут, если звуковые волны поперечные.



# Проверь себя:



Отвeты: 1.А 2.В 3.Б 4.Г 5.Б  
6.Г 7.Г 8.В 9.В 10.Б

