

# Физика В музыке

Интегрированный урок  
для 9 класса



# Урок подготовили:

Учащиеся 9Б класса и

Алевтина Антоновна Петриченко –  
учитель физики первой категории  
МОУ «СОШ № 30» г.Чебоксары.



Надежда Николаевна Михайлова –  
учитель музыки высшей категории  
МОУ «СОШ № 30» г.Чебоксары.



## *Цели урока*■

1. Показать причинно – следственные связи в окружающем мире;
2. Расширить кругозор учащихся по теме: «Звуковые колебания и волны»;
3. Проанализировать источники информации, провести эксперимент;
4. Закрепить полученные знания и умения.

## *Задачи урока*

1. Активизировать умственную деятельность
2. Исследовать характеристики звуков;
3. Выяснить механизмы звукообразования музыкальных инструментов;
4. Творчески осмыслить изученный материал;
5. Обобщить знания;
6. Увидеть результаты своего труда.

# Звуковые колебания и волны

# Источники звука

## естественные

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



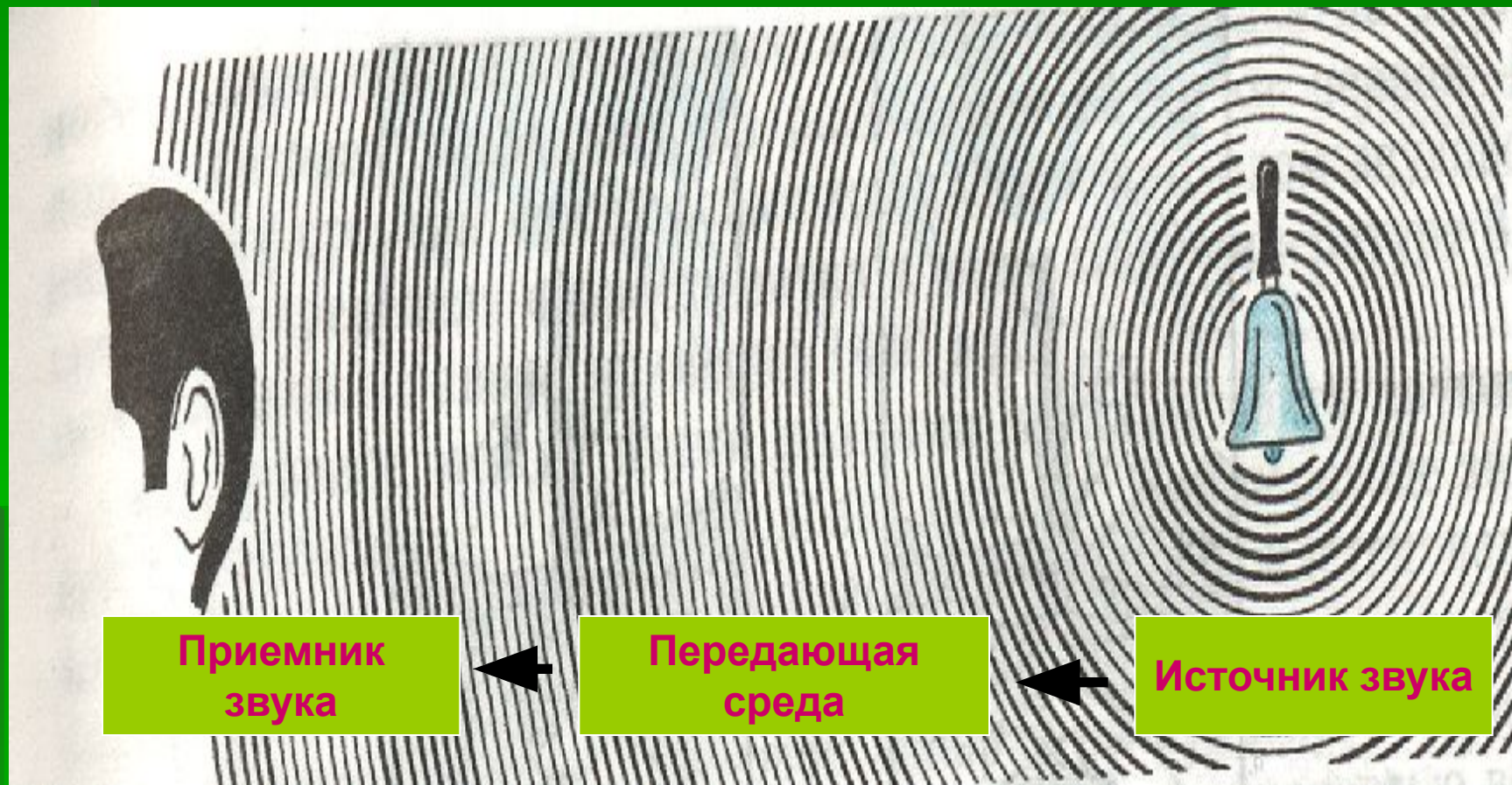
## искусственные

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





# Распространение звуковых волн





# Слуховой аппарат человека

Частотный диапазон звуков, воспринимаемых ухом  
от 16–20 до 20 000 Гц

Частотный диапазон речи .....	1200–9000 Гц
Частота звуковых колебаний, к которым наиболее чувствительно ухо - 500–3000 Гц	
Расстояние между правым и левым ушами взрослого человека	около 18 см
Форма барабанной перепонки .....	Овальная
Масса молоточка .....	около 23 мг
Масса наковальни .....	около 25 мг
Масса стремечка .....	около 3 мг
Площадь наружного отверстия слухового канала уха .....	0,3–0,5 см <sup>2</sup>
Площадь барабанной перепонки .....	0,1 см <sup>2</sup>



# Характеристики звука.

- **Сила звука**

Зависит от амплитуды колебания звучащего тела

- **Громкость звука**

Зависит от звуковой волны, от чувствительности уха.

Допустимая громкость 30 – 40 дБ

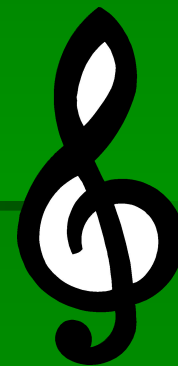
- **Высота звука**

Зависит от частоты колеблющегося предмета.

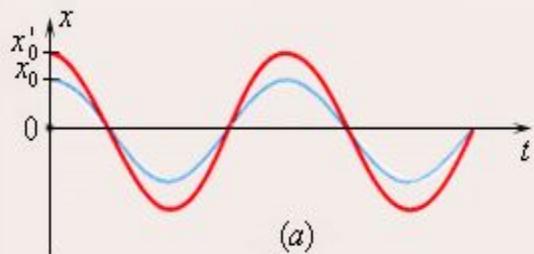
- **Тембр**

Тембр – это характерная окраска звука голоса или музыкального инструмента

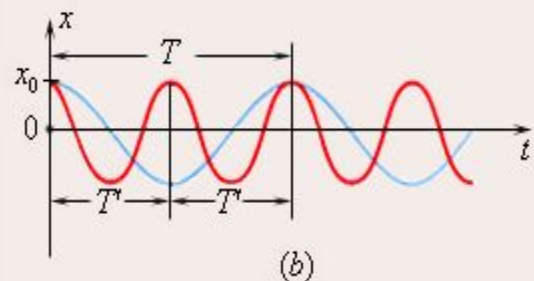
Зависит от источника, позволяет различить два звука одинаковой высоты и громкости.



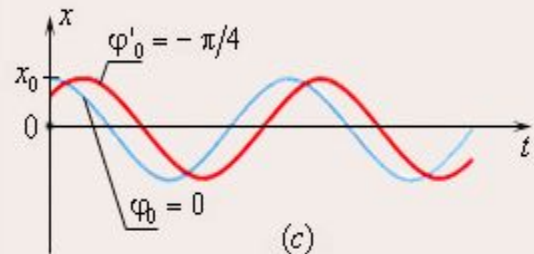
# Графики колебаний различной амплитуды и частоты



Амплитуды разные, частоты одинаковые

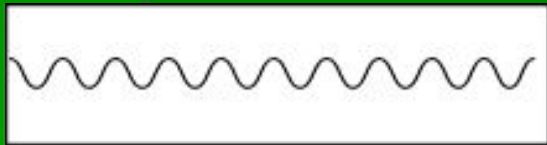


Амплитуды одинаковые, частоты разные

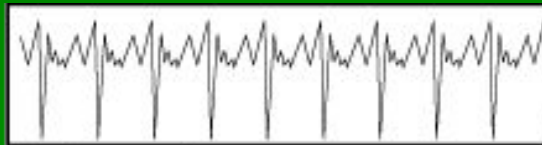


Амплитуды одинаковые, частоты одинаковые

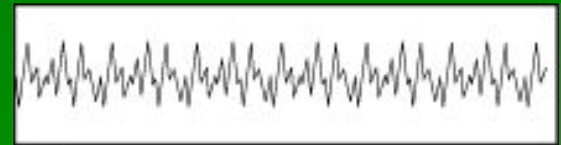
# Осциллограммы колебаний соответствующие ноте «ля», взятой на разных инструментах и разными голосами.



Камертон



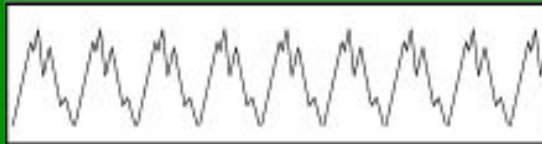
Труба, «си-бемоль»



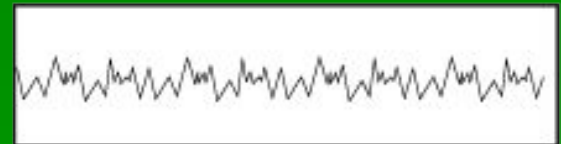
Гобой



Скрипка, открытая струна «ля»



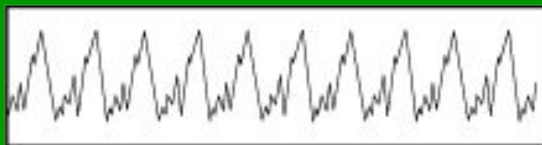
Фортепиано



Кларнет, «ля»



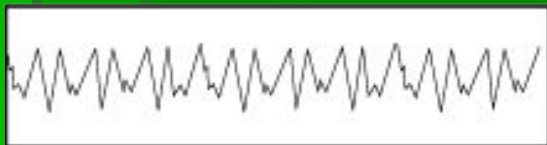
Альт, открытая струна «ля»



Альт-саксофон, «ми-бемоль»



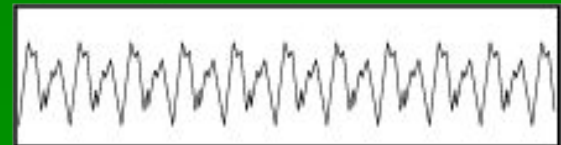
Орган, труба открытого диапазона



Флейта



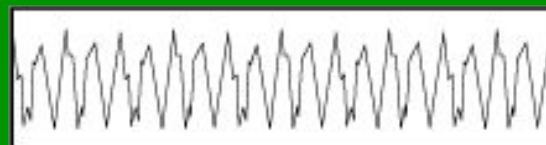
Сопрано



Меццо-сопрано



Контральто



Тенор

# Тон музыкальной настройки

- Основным тоном музыкальной настройки считается «ля» первой октавы. Частота основного тона (нормального, или стандартного) равна 440 Гц.



Камертон служит эталоном высоты звука при настройке музыкальных инструментов и в пении

# Высота голоса певца зависит от длины голосовых связок и их натяжения.

- У мужчин длина голосовых связок 18–25 мм (бас – 25 мм, тенор – 18 мм),

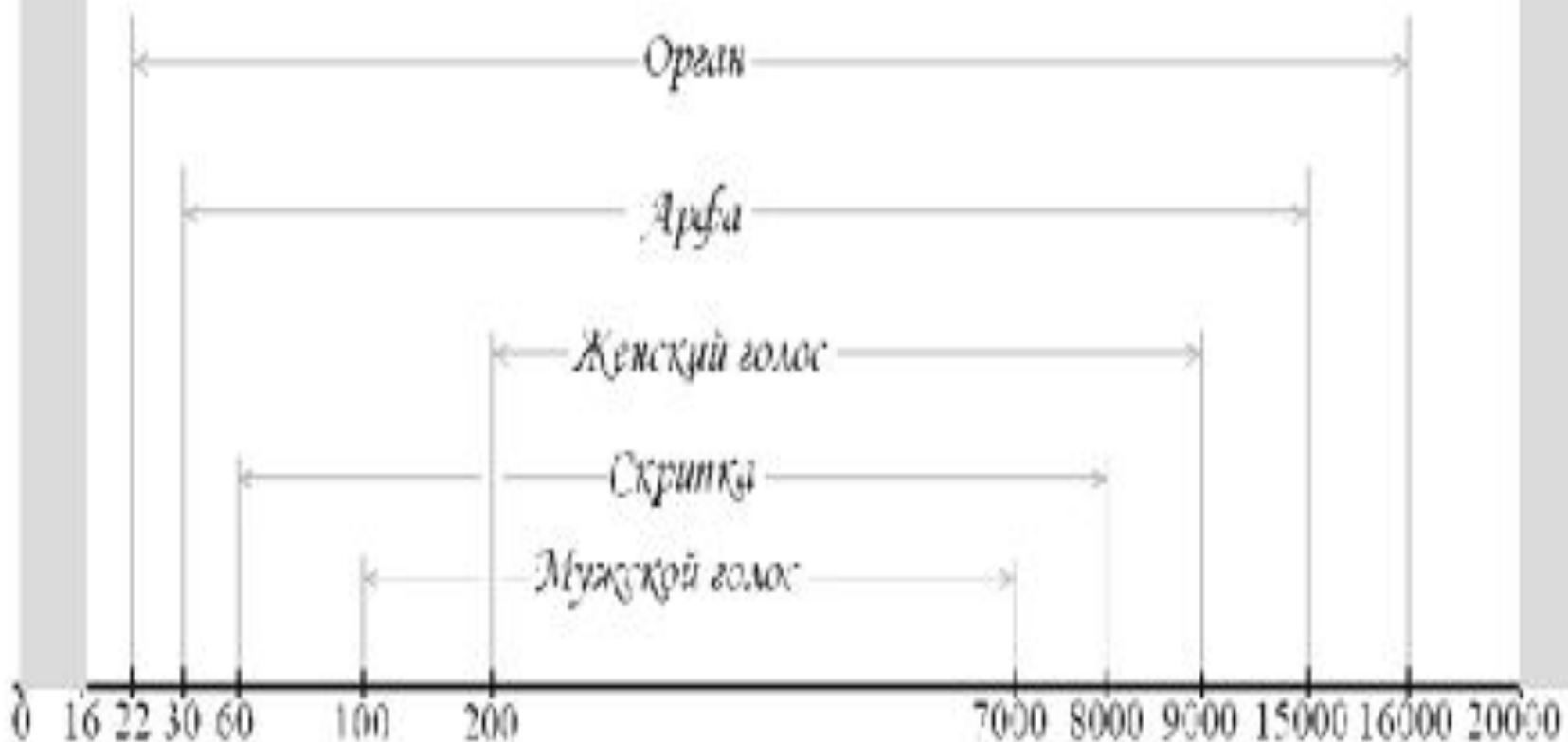


- у женщин 15–20 мм (альт – 20 мм, сопрано – 15 мм).



Схему частотных диапазонов  
вы видите на слайде.

## СЛЫШИМЫЙ ЗВУК





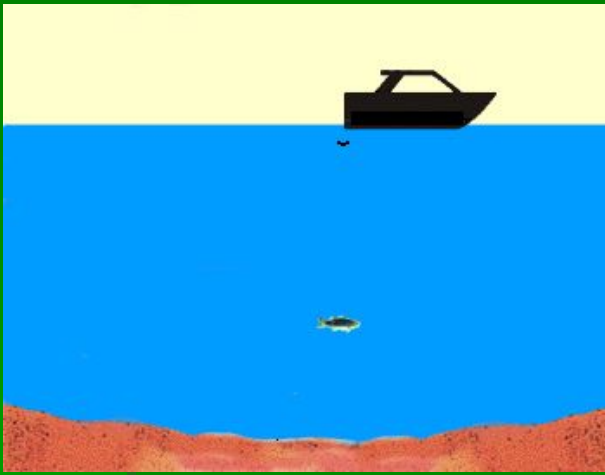
Есть звуки, не слышимые человеческим ухом - это **инфразвук** и **ультразвук**.



# Инфразвук

- Инфразвуки возникают при сильном ветре и морском волнении, во время грозы и землетрясения, они сопровождают работу различных промышленных установок и средств транспорта.
- Колебания частотой **7 Гц** опасно воздействуют на мозг человека, возможно, потому, что эта частота соизмерима с периодом альфа-ритмов, одной из составляющих биотоков мозга.
- Человеческое сердце сокращается с частотой **~1 Гц**





$$S = v \frac{t}{2}$$

## Ультразвук

- Ультразвуковые исследования (УЗИ) применяются в медицине. Успешно применяется ультразвук в металлургии: для обнаружения трещин и других дефектов в толще металла, для определения глубины моря, для обнаружения косяков рыбы в океане.
- **Длительное воздействие на живой организм опасно:** нити водорослей разрываются, живые клеточки лопаются, кровяные тельца разрушаются; мелкие рыбы и лягушки умерщвляются за 1–2 мин; температура тела испытуемых животных повышается (у мыши, например, до 45 °С).

**Рассмотрим  
возникновение звуковых  
колебаний  
на примере музыкальных  
инструментов**

Струнные

Музыкальные

инструменты

# Струнно – щипковые музыкальные инструменты



гитара



арфа



балалайка



# Струнно - смычковые музыкальные инструменты



контрабас



скрипка



виолончель



**Матоуцин** - монгольский  
народный инструмент

# Почему скрипка и гитара имеют продолговатую форму



Духовые

Музыкальные

инструменты

# Медно - духовые музыкальные инструменты



саксофон



труба



валторна



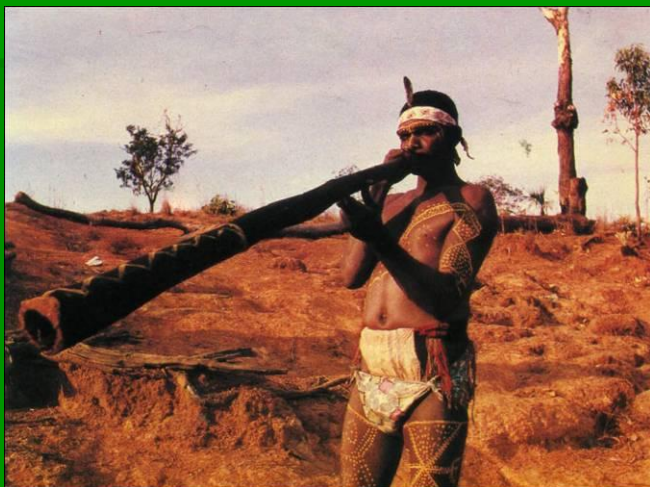
тромбон



# Деревянно - духовые музыкальные инструменты



Из глины



# Народно - духовые музыкальные инструменты



Сурна



Аккордеон



Губная гармошка



Самый большой в мире клавишно -  
духовой инструмент орган находится в  
США, В Филадельфии в универмаге  
Масу's. Играет он два раза в день. В  
праздничные дни в универмаге даже  
проходят концерты.



# Органые трубы





Масса органа составляет **287** тонн. У  
органа **28 482** трубы,  
**6** ручных клавиатур (мануалов), **42**  
НОЖНЫХ  
педали и  
звук фантастической  
МОЩИ.



Ударные

МУЗЫКАЛЬНЫЕ

ИНСТРУМЕНТЫ



# Ударно - клавишные музыкальные инструменты



ксилофон



цимбалы



фортепиано

# Электронный синтезатор звуков





# Медно - ударные музыкальные инструменты

- С определённой высотой звучания:



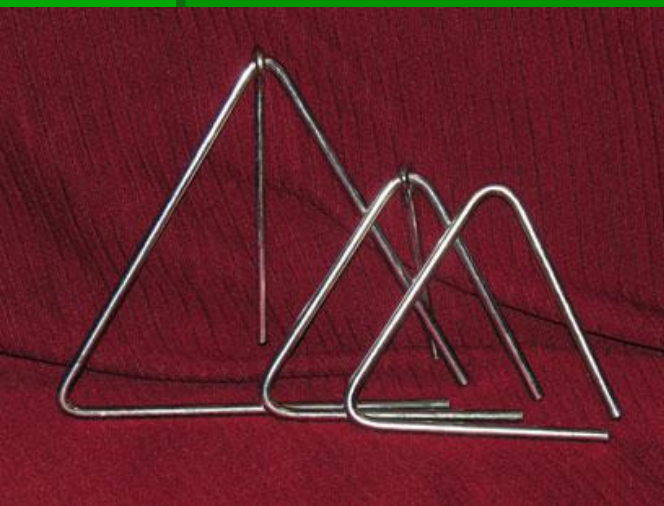
Литавры



Ковбеллы

# Ударно - шумовые музыкальные инструменты —

- С неопределённой высотой звучания:





# Эксперимент

Ритмическое сопровождение чувашской песни на простейших музыкальных, ударных инструментах



# Тест

## 1 вариант

1. Какое насекомое чаще машет крыльями?

Ответ: а) комар  
б) муха

2. Какие волны используют для измерения глубины моря?

Ответ: а) звуковые  
б) ультразвуковые  
в) инфразвуковые

3. От чего зависит громкость звука?

Ответ: а) от амплитуды колебания  
б) от частоты колебания

## 2 вариант

1. Какое насекомое чаще машет крыльями?

Ответ: а) оса;  
б) шмель

2. С помощью каких волн узнают о приближающемся шторме?

Ответ: а) ультразвуковые  
б) инфразвуковые  
в) звуковые

3. От чего зависит высота звука?

Ответ: а) от амплитуды колебания  
б) от частоты колебания

## 1 вариант

4. На каком расстоянии находится грозовой фронт, если звук грома вы услышали на 3 сек. позже, чем увидели молнию?  
Скорость звука в воздухе 340м/с

5. Какой звук выше?

6. Определите тембр голоса певца.

Ответ: а) альт  
б) тенор  
в) бас

## 2 вариант

4. На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный ультразвуковой сигнал вернулся через 3сек?  
Скорость звука в воде 1500м/с

5. Какой звук выше?

6. Определите тембр голоса певицы.

Ответ: а) сопрано  
б) тенор  
в) альт

# Ответы

## 1 вариант

1.а

2.б

3.а

4.1020м

5.а

6.в

## 2 вариант

1.а

2.б

3.б

4.6000м

5.б

6.а



# Рефлексия

1. Было ли интересно сегодня на уроке?	
2. Как вы усвоили пройденный материал?	
3. Были ли трудности? Удалось ли их преодолеть?	
4. Помог ли сегодняшний урок лучше разобраться в вопросах темы?	
5. Пригодятся ли вам знания, полученные сегодня на уроке?	

# Выводы:

Люди живут в мире звуков. С точки зрения физики **звук – это механическая волна**, которая возникает в результате колебания упругого тела. Воздушная волна действует на нашу барабанную перепонку, и мы слышим звук.

Музыка занимает в жизни человека большое место, будь то классическая или рок-музыка. При ее прослушивании в головном мозге человека происходят различные процессы, вызывающие синтез гормонов счастья

**Слушайте музыку, которая доставляет вам удовлетворение, делает вашу душу чище, красивее и богаче...**

# Слова и музыка Олега Митяева

1. Изгиб гитары жёлтой  
Ты обнимаешь нежно,  
Струна осколком эха  
Пронзит тугую высь.  
Качнется купол неба  
Большой и звёздно-снежный.  
Как здорово,  
что все мы здесь  
Сегодня собрались!

2. Как отблеск от заката  
Костёр меж сосен пляшет.  
Ты что грустишь, бродяга?  
А ну-ка, улыбнись!  
И кто-то очень близкий  
Тебе тихонько скажет:  
«Как здорово,  
что все мы здесь  
Сегодня собрались!»



Спасибо за внимание

