



## Колокол. Звуковые волны

(Обобщающий урок по теме «Звуковые волны», 9 класс)

Автор: Александрова З.В., учитель физики и информатики МОУ СОШ №5 п.Печенга, Мурманская область



Много лет живёте вы, колокола,  
Много знаете о жизни на Руси,  
Много сможете, наверно, рассказать,  
Что нельзя забыть, нельзя простить.

*Д.Белухин «Колокола»*



## **КОЛОКОЛ:**

**«Появился я на Руси в 988 году. Отлили меня из меди и олова, телом стал сплав – звонкая оловянная бронза. Когда форма остыла, меня освободили от формы, подняли на колокольню, и тогда я произвёл свой первый звук. Голос мой поплыл над городом, и люди пришли поздравить меня с рождением. Нарекли меня колоколом, что по латыни – «созыв»».**



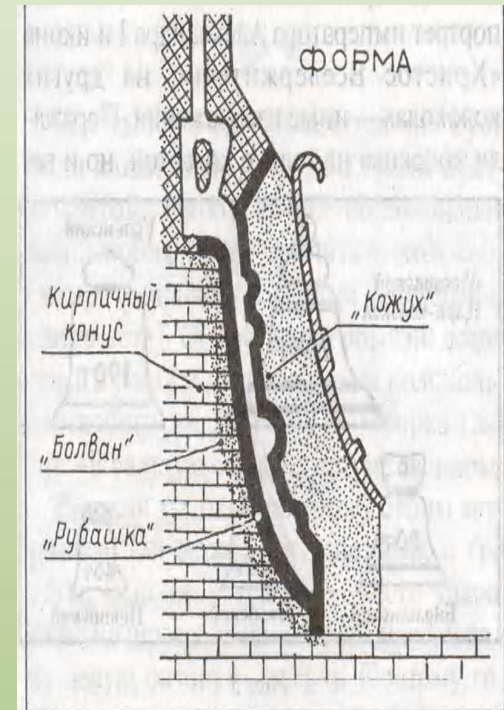
**Русские колокола имели форму усеченного конуса, наподобие огромного толстого колпака с расширенным раструбом и ушками для подвески. Имел колокол верхний и нижний пояс, сковороду, под которой находилась серьга для подвеса языка — металлического стержня с утолщением в конце, называемого «яблоко», которым били по нижнему поясу колокола — звуковому кольцу.**



Колокола льют из бронзы. При сплавлении различных металлов строение их изменяется: расстояние между атомами в узлах кристаллической решетки либо уменьшается, либо, наоборот, увеличивается. Считается, что при этом появляются дополнительные силы, скрепляющие атомы в кристалле. Вот почему сплавы обычно бывают более прочными, чем чистые металлы.

Мягкая медь, вступив в союз с оловом, превратилась в прочную и одновременно пластичную бронзу. Этот сплав включает в себя 78% красной меди и 22% олова. Медь и олово – мягкие материалы, но в сплаве делаются твёрдыми. Сплав не поддаётся коррозии, на него мало влияет вибрация. Цвет сплава – серовато-опальный, вид – однородный.

Мастер старался, чтобы толщина стенок колокола не была одинакова: к ушам – тоньше, к месту удара языком – толще, у самого края – самая тонкая.



Колокола льют в литейной яме. Форма будущего колокола состоит из двух частей: глиняной болванки и верхней части – кожуха из железных прутьев, обмазанных глиной. Болванку и кожух обмазывают жиром, обжигают. Кожух поднимают. Мастер входит под кожух и на внутренней его стороне накладывает надписи, орнаменты. Кожух ставят на место. Пустота между кожухом и глиняной болванкой заливается расплавленной бронзой, нагретой до 1200 градусов. Вся форма при этом засыпается землёй, чтобы её не разорвало.

На краях ямы устраиваются плавильные печи. По желобам жидкий металл заливается в форму.



Колокола на Руси были излюбленным музыкальным инструментом. Народ любил колокольный звон, а во время пасхальных празднеств звонить в колокола мог каждый. Русский колокол поражает своим звучанием. Основной тон колокола определяют геометрические размеры «инструмента»; частота звучания пропорциональна толщине колокола и обратно пропорциональна квадрату его диаметра.



## Царь - колокол

Самый тяжелый колокол, весит 192 тонны,  
был отлит в Москве в 1735 году.







Первые христианские колокола появились в конце IV – начале V веков. Колокола на Руси появились давно. Но первоначально они несли сигнальную функцию, то есть собирали народ на собрание (вече), оповещали о пожаре, нападении врагов. А с развитием христианства на Руси колокола стали и культурной принадлежностью.

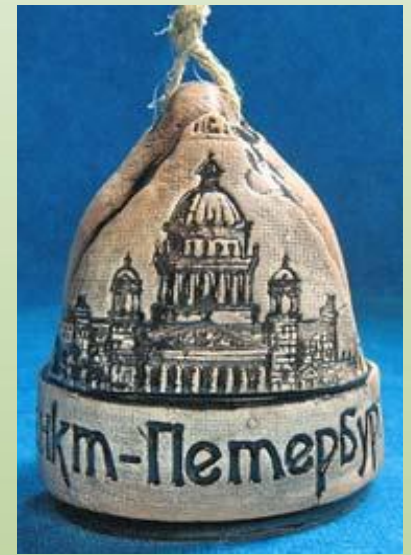






# КОЛОКОЛЬЧИКИ





# КОЛОКОЛЬЧИКИ



# Звуковые волны и источники звука

## Мы знаем что...

1. Звуковые волны – упругие волны, вызывающие у человека слуховые ощущения.
2. Тела, порождающие звуки, т.е. источники звука, колеблются. Колебания источника звука вызывают в воздухе волны сжатия и разряжения.
3. Достигнув человеческого уха, звуковые волны заставляют барабанную перепонку колебаться с частотой, равной частоте колебаний источника.



## Физические вопросы, относящиеся к конструкции колокола



1. Как вы думаете, почему колокол расширяется книзу?
2. Почему яблоко языка массивное?
3. Имеет ли значение тот факт, что удар языка по корпусу колокола приходится на нижнюю его часть?
4. Зависит ли, с вашей точки зрения, звук колокола от его массы?
5. Какое движение совершает сам колокол и его язык, если
  - а) язык качнуть один раз;
  - б) звонарь время от времени будет тянуть привязанную к нему веревку?
6. Почему колокола подвешивают высоко над землей – на колокольнях или в звонницах?



Много лет живёте вы, колокола,  
Много знаете о жизни на Руси,  
Много сможете, наверно, рассказать,  
Что нельзя забыть, нельзя простить.

*Д.Белухин «Колокола»*

