**Здравствуйте, ребята! Добрый день, уважаемые гости!**

**Если вы уже заметили, что перед вами два учителя, поэтому урок у нас сегодня будет проходить немного в необычной форме.**

**Интегрированный урок физики и биологии в 11 классе**

**Тема урока:**. **«В мире звуков».**

**Цель урока:** формирование понятия звука с физиологической и физической точек зрения.

**Задачи урока:**

**1) образовательные:**

- сформировать понятия: звуковая волна, источник и приемник звука;  
- обеспечить усвоение условий необходимых для возникновения звуковой волны, определения направления распространения звука, механизма восприятия звука человеком;  
- сформировать на уровне понимания понятия: порог слышимости, порог болевого ощущения;

**2) воспитательные:**

- содействовать в ходе урока формированию мировоззренческих понятий: причинно-следственных связей, познаваемости природы;  
- способствовать эстетическому воспитанию учащихся;  
- воспитывать интерес к предмету через практическую значимость изучаемого материала;  
- обеспечивать благоприятную психологическую обстановку на уроке, мотивацию учащихся к учебной деятельности (через посильность заданий и ситуации успеха);

**3) развивающие:**

- продолжить развитие речи, мышления, внимания;  
- формирование навыков учебной работы;  
- обеспечение межпредметных связей между физикой и биологией.

**Тип урока:** урок изучения новых знаний.

**Методы:** словесные, наглядные, проблемно-поисковые, наблюдение.

**Технология:** ИКТ при изучении нового материала и закреплении.

**Оборудование:** ПК, мультимедиа проектор, электронная презентация (ЭП) «Звуковые волны», камертон.

Разработка урока - составная часть методического пособия «В мире звуков».

**Ход урока**

**I. Введение в тему**

**Начало слайдов**

У: Что вы сейчас услышали?

У: А давайте же с вами определим тему нашего сегодняшнего урока. (Выслушиваем уч-ся)

На доске « В мире звуков»

**1.** Мы живем в мире самых разнообразных звуков, звуки нас окружают всегда и везде: тиканье часов и гул моторов, шелест листьев и завывание ветра, раскаты грома и журчание ручейка, пение птиц и голоса людей, звучание музыкальных инструментов и устройств.

У: Что же такое звук?

**У: Понятие звука можно рассматривать с двух сторон:**

- со стороны биологии (физиологии),  
- со стороны физики.

Давайте попробуем дать определение звуку с позиций двух наук.

**Звук – это то, что слышит ухо (физиология).**

**Звук – это механическая волна (физика).**

**5.** Любая ли механическая волна является звуком? (Нет.)

**Опыт с линейкой, зажатой в тиски**

В каком случае мы слышим звук? Почему? (Длинная линейка совершает колебания, которые не дают звука, а при колебаниях короткой линейки возникает звук. Частота колебаний короткой линейки выше, чем длинной.)

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

б) с определенной частотой.

Чему же равна эта определенная частота?

**Звук - это механическая волна с частотой от 20 до 20000 Гц.**

**Инфразвук - это акустическая волна с частотой меньше чем 20 Гц.**

**Ультразвук - это акустическая волна с частотой больше чем 20000 Гц.**

**У:** Слышит ли человек звуки таких частот? Нет

А другие существа?

Среди представителей животного мира встре­чаются виды, которые могут ориентироваться в пространстве с необычайной точностью.

**Инфразвук.** Инфразвуковые волны человеческое ухо не воспринимает. Несмотря на это, они способны оказывать на челове­ка определенные физиологические воздействия. Объясняются эти действия резонансом. Внутренние органы нашего тела имеют дос­таточно низкие собственные частотьк брюшная полость и грудная клетка — 5—8 Гц, голова — 20—30 Гц. Среднее значение резо­нансной частоты для всего тела составляет 6 Гц. Цмея^частоты того же порядка, инфразвуковые волны заставляют наши органы вибрировать и при очень большой интенсивности способны при­вести к внутренним кровоизлияниям.

Резонансным влиянием на человеческий организм низкочас­тотных звуков объясняется и возбуждающее действие современной рок-музыки, насыщенной многократно усиленными низкими час­тотами барабанов, бас-гитар и т. д.

Инфразвук не воспринимается человеческим ухом, однако его способны слышать некоторые животные.' Например, медузы уве­ренно воспринимают инфразвуковые волны с частотой 8—13 Гц, возникающие при шторме в результате взаимодействия потоков воздуха с гребнями морских волн. Достигая медуз, эти волны за­ранее (за 15 часов!) «предупреждают» их о приближающемся шторме.

Источниками инфразвука могут служить грозовые разряды, орудийные выстрелы, извержения вулканов, взрывы атомных бомб, землетрясения, работающие двигатели реактивных само­летов, ветер, обтекающий гребни морских волн. Известно, что звуки извержений вулканов, атомных взрывов мо­гут многократно обходить вокруг земного шара, сейсмические волны могут пересекать всю толщу Земли. Всякий очень громкий звук несет с *собой,* как правило, и инфразвуковую составляющую. При этом инфразвук с высоким уровнем интенсивности оказывает вредное воздействие на человеческий организм. Вместе с тем инфразвук вследствие большой дальности распространения нашел полезное приме­нение при определении места извержения вулка­нов или взрыва, при исследовании океанической среды и верхних слоев атмосферы. Анализ инфра-звукового измерения подводных извержений позво­ляет предсказать цунами за 15 часов до наступле­ния шторма.

**Ультразвук.** Ультразвук тоже не воспринимается человеческим ухом. Однако его способны излучать и воспринимать некоторые животные. Так, например, дельфины благодаря этому уверенно ориентируются в мутной воде. Посылая и принимая возвратившие­ся назад ультразвуковые импульсы, они способны на расстоянии 20—30 м обнаружить даже маленькую дробинку, осторожно опу­щенную в воду. Ультразвук помогает и летучим мышам, которые обладают плохим зрением или вообще ничего не видят. Издавая с помощью своего слухового аппарата ультразвуковые волны (до 250 раз в секунду), они способны ориентироваться в полете и успешно ловить добычу даже в полной темноте. Ультразвуковые сигналы используются и некоторыми зубча­тыми китами. Эти сигналы позволяют им охотиться на кальма­ров при полном отсутствии света.

Установлено также, что ультразвуковые волны с частотой более 25 кГц вызывают болезненные ощущения у птиц. Это ис­пользуется, например, для отпугивания чаек от водоемов с питье­вой водой.

**В медицине при помощи ультразвука** осуществляют сварку сломанных костей, обнаруживают опухоли, осуществляют диаг­ностические исследования в акушерстве и т. д. Биологическое действие ультразвука (приводящее к гибели микробов) позволяет использовать его для стерилизации молока, лекарственных ве­ществ, а также медицинских инструментов.

*Просмотр презентации учащихся*

**6.** Какие же условия необходимы для возникновения звуковой волны?

**Для возникновения звуковой волны необходимы:**

источник волны,  
- упругая среда.

А что может быть источником звуковой волны? (Приводят примеры источников звука, обобщая их, делают вывод.)

**Источником звука может быть:**

- колеблющиеся тела (примеры),  
- тела, движущиеся в газах и жидкостях с большой скоростью (свистят в полете пуля и стрела, завывает ветер…) (возвращение на ***слайд 9*** кнопкой назад)

При этом тело как бы разрывает обтекающий его поток, создавая в среде области разряжения и сжатия, т.е. звуковую волну. ***(ЩЛК)***

Искусственным источником звука является 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 излучает волны с частотой 440 Гц.

Источниками звука могут быть не только колеблющиеся твер­дые тела, но и некоторые явления, вызывающие колебания дав­ления в окружающей среде (взрывы, полет пуль, завывания вет­ра . В качестве наиболее яркого примера такого явления можно назвать *молнию.* Во время грозы температура в канале молнии увеличивается до 30000 °С. Давление резко возрастает, и в воздухе возникает ударная волна, постепенно переходящая в звуковые колебания счастотой 60 Гц, распространяю­щиеся в виде раскатов грома.

У: В каких средах распространяются звуковые волны?

Для распространения звука необходима упругая среда. В ва­кууме звуковые волны распространяться не могут, так как там нечему колебаться. В этом можно убедиться на простом опыте. Если поместить под стеклянный колокол электрический звонок.

то по мере выкачивания из-под колокола воздуха мы обнаружим, что звук от звонка будет становиться все слабее и слабее, пока не прекратится совсем.

**Скорость звука** в воздухе впервые была измерена в 1636 г. французским ученым М. Мерсенном. При температуре 20 °С она равна 343 м/с, т.е. 1235 км/ч. Заметим, что именно до такого значения уменьшается на расстоянии 800 м скорость пули, выле­тевшей из пулемета Калашникова (ПК). Начальная скорость пу­ли 825 м/с, что значительно превышает скорость звука в воздухе. Поэтому человек, услышавший звук выстрела или свист пули, мо­жет не беспокоиться: эта пуля его уже миновала. Пуля обгоняет звук выстрела и достигает своей жертвы до того, как приходит этот звук.

Скорость звука зависит от температуры среды:

**Скорость звука в жидкостях,** как правило, больше скорости звука в газах. Скорость звука в воде впервые была измерена в 1826 г. Ж. Колладоном и Я. Штурмом. На границе между двумя разными средами часть звуковой волны отражается, а часть проходит дальше. При переходе звука из воздуха в воду 99,9 % звуковой энергии отражается назад, однако давление в прошедшей в воду звуковой волне оказывается почти в 2 раза больше. Слуховой аппарат рыб реагирует именно на это. Поэтому, например, крики и шумы над поверхностью воды являются верным способом распугать морских обитателей. Чело­века же, оказавшегося под водой, эти крики не оглушат: при погру­жении в воду в его ушах останутся воздушные «пробки», которые и спасут его от звуковой перегрузки. При температуре 8 °С она оказалась равной примерно 1440 м/с.

**Скорость звука в твердых телах** больше, чем в жидкостях и газах. В твёрдых телах могут распространяться как продольные так и поперечные звуковые волны.В стали например поперечная волна распространяется со скоростью 3300м/с а продольная 6100м/с. Если вы приложите ухо к рельсу, то после удара по другому концу рельса вы услышите два звука. Один из них достигнет вашего уха по рельсу, другой — по воздуху.

Хорошей проводимостью звука обладает земля. Поэтому в ста­рые времена при осаде в крепостных стенах помещали «слухачей», которые по звуку, передаваемому землей, могли определить, ведет ли враг подкоп к стенам или нет. Прикладывая ухо к земле, также следили за приближением вражеской конницы.

Слуховые ощущения, которые у нас вызывают различные звуки, во многом зависят от амплитуды звуковой волны и ее час­тоты. Амплитуда и частота являются физическими характеристи­ками звуковой волны. Этим физическим характеристикам соответ­ствуют определенные физиологические характеристики, связанные с нашим восприятием звука. Такими физиологическими характе­ристиками являются громкость и высота звука.

**Громкость** звука определяется его амплитудой: *чем больше амплитуда колебаний в звуковой волне, тем громче звук.* Так, когда колебания звучащего камертона затухают, вместе с амплитудой уменьшается и громкость звука. И наоборот, ударив по камертону сильнее и тем самым увеличив амплитуду его колебаний, мы вызо­вем и более громкий звук.

Громкость звука зависит также от того, насколько чувствитель­но наше ухо к данному звуку. Наибольшей чувствительностью человеческое ухо обладает к звуковым волнам с частотой 1 —5 кГц. .

**Высота** зву­ка определяется его частотой: *чем больше частота колебаний в звуковой волне, тем выше звук.* Колебаниям небольшой частоты соответствуют низкие звуки, колебаниям большой частоты — вы­сокие звуки.

Так, например, шмель машет в полете своими крылышками с меньшей частотой, чем комар: у шмеля она составляет 220 взма­хов в секунду, а у комара — 500—600. Поэтому полет шмеля сопровождается низким звуком (жужжанием), а полет комара — высоким (писком).

У : а как звуки воспринимаются?

Человеческое ухо очень чувствительный прибор. Воспринимать звук мы начинаем уже тогда, когда амплитуда колебаний частиц воздуха в волне оказывается равной всего лишь радиусу атома!

С возрастом из-за потери эластичности барабанной перепонки верхняя граница воспринимаемых человеком частот постепенно снижается. Лишь молодые люди способны слышать звуки с час­тотой 20 кГц. В среднем и тем более в старшем возрасте как муж­чины, так и женщины перестают воспринимать звуковые волны, частота которых превышает 12—14 кГц.

Ухудшается слух людей и в результате длительного воздейст­вия громких звуков. Работа вблизи мощных самолетов, в очень шумных заводских цехах, частое посещение дискотек и чрезмерное увлечение аудиоплеерами вредно влияют на остроту восприятия звуков (особенно высокочастотных) и в некоторых случаях могут привести к потере слуха.

*1.Задание с часами*

**2.Приложив ладонь к своей гортани, произнесите какой-либо гласный звук. Объясните свои ощущения.**

3.Прослушав разные звуки Скажите какие же из них оказали на Вас хорошие ощущении? Плохие Почему?

Почему от одних звуков начинает нестерпимо болеть голова, а от других, наоборот, резко повышается настроение и самочувствие? Задавшись этим вопросом, учёные решили исследовать воздействие звуков на поведение, настроение и [здоровье человека](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NIeAgYCrCe*Gvu8WifJEWEZyd7uOOpzRGfyNvg4VeuWW379T4HY22mvAFXX6bp1cbWWgiB2F6ziZj0oRtFPDJTbiubFInJnz9EG86OQ8AfJWVgWvZROT5NiWRk4QZkfWx8Yfl0h-ECacvcU7oqxVMeGgXO*7-PWxWBo2J*RQM5GQVWdaNm1C78hMXcEP9Eg9bo-uJaOztaU2**zgUQw4bB*8QmV720*yCELu9ryOpGQoA1ppMQDGQOMtTs*odiif973UTLzmrkyEcCvkt0MPhRZr-3DXcf-vKG-VuIuGqHlJ&eurl%5B%5D=O5t5NK*ur648JwW-vHNzQWkAAcToMXvBwXQoH82QusA*2uei),

Известно, что музыкотерапия – это самый безопасный и экономичный способ, помогающий избавиться от многих заболеваний, который, к тому же не имеет противопоказаний. Приятная музыка благотворно действует не только на нервную систему, но и систему кровообращения, на работу органов дыхания и даже пищеварения. Любимая мелодия способна вызывать увеличение в крови количества лимфоцитов, отчего организму становится легче бороться с болезнями. И в целом, в тот момент, когда звучит любимая композиция, нервная система приходит в тонус, улучшается обмен веществ, стимулируется дыхание и кровообращение. Именно поэтому с помощью музыки можно навсегда забыть о плохом настроении, бессонницы, чувстве неуверенности и тревоги, улучшить память и внимании и даже развить всевозможные творческие способности.  
Феномен музыкального воздействия специалисты объясняют так: «Организм человека – это система вибрирующая. А музыка – это тоже вибрация, только упорядоченная, определенным образом синхронизированная. Она вносит порядок в нашу систему, настраивает ее на определенный лад, влияет на настроение и работу внутренних органов и систем. А любые болезни проявляются как вполне определенные диссонансы, возникающие вследствие разбалансировки больного органа со здоровым организмом. Музыка может провоцировать приводящий к болезни процесс десинхронизации, а может и наоборот - гармонизировать организм, поддерживая в человеке здоровье» Так что вопрос только в том - какая музыка и каким образом воздействует на человека, который её слушает

Специалисты уверяют, что музыка тем полезнее, чем она менее ритмична и тише. Так, музыка с ритмом 60 ударов в минуту – как [медитация](http://click02.begun.ru/click.jsp?url=O5t5NKasraxloC05AVCpNk375-lEaPTZyNc1dy3-UPxGBUJlmTBgakzdD5l5B3pPZUsJ0DKFVIistFJ*edyfh2Z1kbzGm5-id0-ZfghUAlU5jIy3wPch1NkIzXZimwyo5RsCIm*zxjDGySJeYJLdbNbnG1uXipN1TBsO4PyEK3JcijTobm9hbpjbvharLXRl8kHgqbOfy2407UJuJV-p*ZEZ-HZupSbk3rVJshZ6n5hLP-QuewsZL7IsdTzetpzymCjOl4pivjIq*YXhMJNGKloen2y7rVFFZEgFiMUwB2R5dcgTkhjmNWvQEkMbMxb0*yqIaZMipqf47MgAo0lteC5ybNTECAmilwVbwCJl46OBGx9drwJFR1zz9m7Np7yXZC6R1Dmx*kIoH8sFd7hXPyXTdvqUbHUCVREHRA18bfc4Up*YFI7LeXifV7v-*KZlPuiRp0zt6w8Bg5WQmirujUGooUiQYrYsjRrlFY6-PeB0yGs4dc*2Knpyp9lCYjpxmO1CLw&eurl%5B%5D=O5t5NKuqq6pAhfpeXZKSoIjh4CVUCTF5*9pah00mKFLM1cuZ) – замедляет бета-волны в головном мозге, и мозг в таком расслабленном состоянии прекращает испытывать стресс и стабилизируется.

громким считается звук, когда он превышает 80% возможной громкости. И слушать музыку такой громкости безопасно для здоровья только в том случае, если это делать не дольше 90 минут в день. Что же касается наушников, было доказано, что прослушивание музыки таким образом при 10-50% громкости в течение продолжительного времени не опасно для слуха. Но если включить музыку на 100% громкость и надеть наушники, то даже 5-минутное прослушивание может привести к глухоте. Причем относится это и к детям и к взрослым.

В целом, медикам и психологам все же удалось доказать общую закономерность положительного и отрицательного воздействия конкретных музыкальных направлений. В частности, к «вредной» музыке были отнесены хаус, хип-хоп, панк-рок, тяжелый рок, хэви-метал, шансон, а также творчество таких исполнителей, как Мэрлин Мэнсон или Оззи Осборн. А вот в список «полезных» попали практически все произведения классиков. Причем, самой целебной и необыкновенной по воздействию принято считать музыку Моцарта:

## ****рецепты**** музыкотерапии для избавления от наиболее частых проблем:

Уменьшить чувство тревоги и неуверенности помогают мазурки и прелюдии Шопена, мелодичные вальсы Штрауса и «Мелодии» Рубинштейна.

Уменьшают раздражительность и способствуют лечению бессонницы многие произведения Бетховена («Лунная соната», «Симфония ля минор»), произведения Баха, особенно «Кантата №2» и «Баркарола» Чайковского.

Для общего успокоения полезно слушать «Симфонию№6», часть 2 Бетховена, «Колыбельную» Брамса, Ave Maria Шуберта, «Ноктюрн соль минор» Шопена и «Свет луны» Дебюсси.

Снять симптомы гипертонии и напряженности в отношениях с другими людьми помогает «Концерт ре минор» для скрипки и «Кантата №21» Баха, «Соната для фортепиано» и «Квартет №5» Бартока и «Месса ля минор» Брукнера.

Быстро избавиться от головной боли помогают «Дон Жуан» Моцарта, «Венгерская рапсодия №1» Листа, сюита к драме «Маскарад» Хачатуряна и «Американец в Париже» Гершвина.

Для поднятия общего жизненного тонуса, улучшения самочувствия, активности и настроения полезно слушать «Шестую симфонию» 3 часть Чайковского, «Увертюру Эдмонда» Бетховена, «Прелюдию №1, опус 28» Шопена и «Венгерскую рапсодию №2» Листа.  
 Для уменьшения чувства обиды и озлобленности, а также зависти к успехам других людей специалисты рекомендуют слушать «Итальянский концерт» Баха» и «Симфонию» Гайдна.

от алкоголизма и курения помогают «Аве Мария» Шуберта, «Лунная соната» Бетховена, «Лебедь» Сен-Санса, «Метель» Свиридова;

от невроза и раздражительности – бодрящая музыка Чайковского, Пахмутовой, Таривердиева;

от язвы желудка – «Вальс цветов»;

от синдрома хронической усталости – «Утро» Грига, «Рассвет над Москвой-рекой» (фрагмент из оперы «Хованщина») Мусоргского, романс «Вечерний звон», мотив песни «Русское поле», «Времена года» Чайковского;

от депрессии – «Вальс» Шостаковича, оркестр Пурселя, произведение «Мужчина и женщина» Лея, романс из музыкальных иллюстраций к повести Пушкина «Метелица» Свиридова;

от болезней сердца и кровяного давления – «Свадебный марш» Мендельсона;

от бессонницы – сюита «Пер Гюнт» Грига;

от гастрита – «Соната № 7» Бетховена;

от эпилепсии – произведения Моцарта (они снижают риск наступления припадков от 21 до 62 %).

А какие звуки калечат?  
  
Рок-музыка, которая, воздействуя ультра- и инфразвуками, а их мы не слышим, но «слышат» все наши органы, способна воздействовать на мозг исподволь. Слушатели даже могут упасть в обморок, если бой барабанов-тамтамов превышает 100 децибел.  
Звуковым наркотиком по своей сути является рок-н-ролл. Еще сильнее воздействует на нервную систему человека тяжелый рок-металл. Основой для создания тяжелого рок-металла послужили древние ритмы черных колдунов Африки, используемые для бесовских заклинаний. Это воздействие многократно усилено, так как ужесточен ритм и применяется современная мощная аппаратура. Строго научно доказано, что тяжелый рок отрицательно воздействует на все живое. Он подавляет рост культурных растений, вызывает расстройство физиологии животных. Зато при нем отлично себя чувствуют сорняки и болезнетворные микробы.

Закрепление материала кроссворд + презентация

И напоследок еще один **полезный совет**: прислушивайтесь чаще к своему организму и учитесь жить в гармонии с ним. И пусть музыка Вам в этом помогает!