**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение**

**Средняя общеобразовательная школа села Суслово**

Конспект урока по физике   
в 9 классе  
  
«Механические колебания и волны

вокруг нас»

подготовила

учитель физики и математики

Салимжанова Наиля Наильевна

Суслово 2011

Тип урока: повторение.

Вид урока: урок конференция-исследование.

**Цели урока:**

**Развивающая:** 1.Уметь осмысленно воспроизводить подобранный материал.

2.Уметь работать с физическими приборами.

**Образовательная:** 1.обобщить и систематизировать знания, связанные с понятиями: волна, колебания, звук.

2.Изучить зависимость периода колебаний от длины нити.

**Воспитательная:** 1.уметь слушать и слышать.

2.Бережно относиться к приборам и друг к другу.

**Задачи урока:**

1. научить учащихся самостоятельно работать с дополнительной литературой по заданной теме.

2. развивать интерес к физике.

3. Исследовать зависимость периода колебаний маятника от длины нити.

**План проведения урока конференции- исследования.**

***1. Фронтальный опрос учащихся по основным понятиям темы.***

***2. Вступительное слово учителя.***

***3. Доклады обучающихся***.

1) Маятник на службе у человека.

2) Часы.

3) Проводники звука.

4) Шум и борьба с ним.

5) Как слышит ухо.

6) Неслышимые звуки.

7) Ультразвук - помощник человека.

8) Резонанс в технике.

9) Сейсмические станции.

10) Эхо.

11) Мост в Волгограде.

***4.Выполнение исследования «***Изучить зависимость периода колебаний от длины нити***»*** .

***5. Подведение итогов урока.***

**ХОД УРОКА**

Опрос учащихся.

-что называют механическими колебаниями?

Механическими колебаниями называются движения тел, точно повторяющиеся через одинаковые промежутки времени

- основные характеристики колебаний?

А - амплитуда механических гармонических колебаний - ***модуль наибольшего смещения***колеблющегося тела (материальной точки) от положения равновесия*.* Единица измерения амплитуды – 1 метр.

ω - круговая (циклическая) частота

Т - **период колебаний** – время, за которое колеблющееся тело совершит одно полное колебание

*ν -* **частота** (величина, обратная периоду) показывает, сколько колебаний совершается за единицу времени

- как задается закон движения тела?

Закон движения тела, совершающего колебания, задается с помощью некоторой периодической функции времени ***x = f(t* )**

- что такое волна?

Явление распространения колебаний в пространстве с течением времени называется механической **волной*.***

- какие бывают волны?

Механические волны бывают

**поперечными** и

**продольными**:

колебания частиц **поперечной** волны происходят **перпендикулярно** (поперек) направлению распространения волны

колебания частиц **продольной** волны – **вдоль** этого направления

- скорость распространения волны?

Физическая величина, равная отношению длины волны (λ) к периоду колебаний ее частиц (T), называется ***скоростью волны***

Скорость звука в воздухе ≈ ***330 м/с***.

Скорость распространения звуковых волн **в разных средах неодинакова**. Медленнее всего звук распространяется в газах.

В жидкостях звук распространяется быстрее.

В твердых телах – еще быстрее.

В стальном рельсе, например, звук распространяется со скоростью 5000 м/с.

-длина волны?

Расстояние между двумя ближайшими частицами среды, находящимися в **одинаковом состоянии**, называется ***длиной волны.***

-стоячая волна?

Если волны, бегущие по струне **во встречных направлениях**, имеют синусоидальную форму, то при определенных условиях они могут образовать **стоячую волну**.

- какие волны называют звуковыми?

Звуковыми волнами или просто звуком принято называть волны, воспринимаемые человеческим ухом.

Волны с частотой ***менее 20 Гц*** называются **инфразвуком,** а с частотой ***более 20 кГц*** – **ультразвуком.**

***2. Вступительное слово учителя***

Ребята, вы хорошо подготовились к уроку. А теперь познакомимся с планом нашей конференции. Я раскрываю доску. План урока на доске. Указаны темы и фамилии докладчиков.

Мы живем в мире колебаний. Маятник стенных часов, фундамент быстроходной турбины, кузов железнодорожного вагона, струна гитары и т.д.

По современным воззрениям, все звуковые, тепловые, световые, электрические и магнитные явления, т.е. важнейшие физические процессы окружающего нас мира, сводятся к различным формам колебания материи.

Речь, средство общения людей, музыка, способная вызвать у людей сложные эмоции, - физически определяются так же, как и другие звуковые явления, колебаниями струн, воздуха, пластин и других упругих тел.

Колебания играют важную роль в таких ведущих областях техники, как электричество и радио. Выработка, передача и потребление электрической энергии, телефония, радиовещание, телевидение, радиолокация – все эти важные отрасли основаны на использовании электрических и электромагнитных колебаний.

С колебаниями мы встречаемся и в живом организме. Биение сердца, сокращение желудка, деятельность кишечника имеют колебательный характер.

Строители и механики имеют дело с колебаниями сооружений и машин. Кораблестроители – с качкой и вибрацией корабля и т. д.

Трудно назвать такую отрасль, где колебания не играли бы существенной роли.

Давайте послушаем, как с помощью маятника люди узнали многие свойства Земли.

***3. Доклады обучающихся***.

Докладчик № 1\_ \_ \_ \_ (приложение 1)

Учитель. Можно ли назвать какое–нибудь устройство, распространенное, как часы?

Докладчик № 2\_ \_ \_ \_ (приложение 2)

Учитель. Мы живем в мире звуков. Давайте послушаем о том, какие вещества проводят звуки хорошо, а какие плохо.

Докладчик № 3\_ \_ \_ \_(приложение 3)

Учитель. Теперь мы знаем об этом и послушаем, как бороться с шумом.

Докладчик № 4\_ \_ \_ \_(приложение 4)

Учитель. Мы охотно слушаем музыку, пение птиц. Как же слышит наше ухо?

Докладчик № 5\_ \_ \_ \_(приложение 5)

Учитель. Наше ухо воспринимает колебания от 16 Гц до 20 000 Гц. Колебания, лежащие за этими границами, нам не слышны, но их природа тождественна звукам, поэтому мы их тоже называем звуками.

Докладчик № 6\_ \_ \_ \_(приложение 6)

Учитель. А теперь послушаем о том, как в нашей жизни нам помогают ультразвуки.

Докладчик № 7\_ \_ \_ \_(приложение 7)

Учитель. Резонанс. Это хорошо или плохо? А в технике?

Докладчик № 8\_ \_ \_ \_(приложение 8)

Учитель. Резонанс может играть полезную роль, а может вредную. Послушаем о вреде резонанса.

Докладчик № 9\_ \_ \_ \_(приложение 9)

Учитель. Цунами, землетрясения. Как их предсказать?

Докладчик № 10\_ \_ \_ \_(приложение 10)

Учитель. Название “эхо” связано с именем горной нимфы Эхо, которая, согласно древнегреческой мифологии, была безответно влюблена в Нарцисса. От тоски по возлюбленному Эхо высохла и окаменела. От нее остался только голос, способный повторять окончания произнесенных в ее присутствии слов.

***4.Выполнение исследования «***Изучить зависимость периода колебаний от длины нити***»*** .

***5. Подведение итогов.***

Ребята, я надеюсь, что вы сегодня не только повторили изученный материал, но и узнали много нового. Дальше выставляю оценки за выступления.

Приложение № 1.

Маятник на службе у человека.

Самый простой маятник - это тяжелый шарик на тонкой нити. нам Именно он удобен для опытов. Период колебаний маятника зависит от его длины, но не зависит от массы шарика.

Поднявшись на высокую гору с секундным маятником, мы могли бы заметить, что он замедлил свои колебания. Что же замедлило колебания маятника? Ослабление силы тяжести на горе по сравнению с равниной.

Как известно, сила тяжести изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния от центра Земли. На горе маятник находится дальше от него, чем на равнине. Сила тяжести уменьшилась, а поэтому замедлились колебания маятника.

Переезжая с маятниковыми часами, ученые давно заметили, что при переезде с севера на юг часы начинают отставать. Это продолжается до самого экватора. Т.к. длина его не меняется, то делаем вывод, что чем ближе к экватору, тем меньше весит груз.

В чем же причина этого явления?

Ученые давно разгадали эту загадку. На земле возникает центробежная сила вследствие вращения Земли, а так же в сжатии земного шара.

Маятник позволил узнать, какая Земля внутри, что долго не удавалось ученым. Об этом можно узнать, наблюдая при землетрясениях колебания земной коры, прошедшие через глубины Земли.

Морские приливы и отливы известны с давних пор. Это поднятая вода прямо под Луной. Наблюдения над горизонтальным маятником, проведенные русским астрономом А. Я. Орловым, открыли замечательное явление. В твердой земной коре под влиянием притяжения Луны поднимается, как и в океане, бугор прилива. Он не высок, 20-30 см, и без опоздания следует за Луной. По высоте твердого прилива можно рассчитать твердость Земли.

Притяжение тяжелых масс увеличивает силу тяжести. Поэтому маятник, находящийся на земной поверхности над скоплением тяжелых руд, колеблется быстрее, чем в других местах. Открыв этим способом скопление руд, выбирают место для заложения разведочной скважины.

В 1861 году известный французский ученый Фуко построил маятник, при помощи которого можно убедится в том, что Земля вращается.

Приложение № 2

Часы.

Современные часы бывают разнообразной формы и могут иметь различное строение. Все происходит во времени и время нужно точно определять и измерять.

Всегда ли люди имели точные способы измерения времени?

Уже в старинные времена человек начинает измерять время. Периодические восход и закат Солнца становятся главным фактором для измерения времени. Часы дня измеряют по высоте Солнца над горизонтом; так возникли солнечные часы.

Затем изобрели водяные часы - клепсидр .Время действия клепсидра можно было рассчитать на сутки, часы и минуты, в зависимости от вместимости сосуда и диаметра отверстия через который вытекала вода. Разновидность клепсидра – песочные часы.

Только в Х11в. были изобретены колесные часы с гирями. Позднее эти часы усовершенствовали. Галилей открыл явление: маятник сохраняет постоянство периода колебаний. Позднее он высказал мысль о возможности применения маятника в часах, но осуществить это удалось только в середине ХYII столетия голландскому ученому Гюйгенсу.

Чтобы обеспечить равномерный ход часов, Гюйгенс создал специальный механизм. К оси маятника был пристроен специальный согнутый равноплечий рычаг, имевший два зубца, которыми он сцеплялся с ходовым колесом. Последнее приводилось в движение гирей, которая была подвешена к цепи, переброшенной через зубчатое колесо. Так маятник стал механизмом для равномерного хода часов. Колесные часы потом заменили на часы с пружинным заводом.

Приложение № 3.

Проводники звука.

Где бы мы ни находились, что бы ни делали – нас всюду сопровождают различные звуки.

Мы привыкаем к обычным звукам и часто не замечаем их.

Для восприятия звуков человек имеет тончайший аппарат – ухо. Слух имеет огромную роль и в жизни животных. Он помогает животным выслеживать добычу, предупреждает их об опасности.

Звуковая волна может проходить самые различные расстояния. Орудийная стрельба слышна на 10-15 км, ржание лошадей и лай собак- на 2-3 км, а шепот всего на несколько метров. Эти звуки передаются по воздуху. Но проводником звука может быть не только воздух.

Приложите ухо к рельсам, ивы услышите шум приближающегося поезда значительно раньше и на большем расстоянии. Значит, металл проводит звук лучше и быстрее, чем воздух. Давно замечено хорошее распространение звука и по земле. Перед Куликовской битвой князь Дмитрий Донской сам выехал на разведку в поле и , приложив ухо к земле, услышал конский топот приближающихся татарских полчищ.

Вода тоже хорошо проводит звук. Нырнув в воду, можно отчетливо слышать, как стучат друг о друга камни, как шумит во время прибоя галька.

Свойство воды – хорошо проводить звук – широко используется для разведки в море во время войны, а так же для измерения морских глубин.

Для звука есть только одна преграда, и ее легко обнаружить. Если завести будильник и накрыть его колпаком, то звук будет слышен. Но если из-под колпака выкачать воздух, то звук исчезнет. Почему? Потому что звук не может передаваться через пустоту. Должна быть обязательно упругая среда. Звуковая волна – чередование сгущений и разряжений. А если нет среды, то что будет сгущаться?

Приложение № 4.

Шум и борьба с ним.

По действию, производимому на нас, все звуки делятся на музыкальные звуки и шумы. Чем они отличаются друг от друга? Чистый музыкальный звук всегда имеет определенную частоту. Шум – это множество самых различных, одновременно несущихся звуков.

Шум (особенно громкий) вредно отражается на здоровье и трудоспособности людей. Продолжительное действие шума вызывает утомление. В природе громкие звуки редки. Звуки и шумы большой мощности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевые ощущения и шок. Так действует шумовое загрязнение. Тихий шелест листвы, журчание ручья, птичьи голоса, шум прибоя приятны человеку. Они успокаивают, снимают стресс.

Длительный шум неблагоприятно влияет на органы слуха, понижая чувствительность к звуку. Он приводит к расстройству деятельности сердца, печени, к истощению и перенапряжению нервных клеток.

Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления – децибелах:. 20-30 децибел – безвредно для здоровья

80 – допустимая граница

130 – вызывает у человека болевые ощущения в ухе и даже чувствует кожей

150 – непереносимость ( в средние века “ казнь под колоколом”)

Развивая технику, человек заменяет труд человека работой машин. А это влечет увеличения шума. Следовательно, открываются и новые пути борьбы с ним.

Моторы, машины закрываются оболочками, поглощающими звук. Телефонные будки обиваются прессованными плитками. Ставятся особые фундаменты. Двойные стены, двойные или даже тройные окна. Но защититься от внешнего шума очень трудно.

Приложение № 5.

Как слышит ухо.

Для улавливания звука у человека и у животных есть специальный орган – ухо. Это – необычайно тонкий аппарат. Ухо преобразует колебательное движение звуковой волны в определенные ощущения, которые и воспринимаются нашим сознанием.

С давних пор человека интересует устройство и работа этого удивительного органа. Однако и по настоящее время далеко не все в этой области выяснено.

( Рисунок уха берем в кабинете биологии )

Орган слуха делится на три части: наружное, среднее и внутреннее ухо. Наружное ухо – ушная раковина. От нее идет слуховой проход, заканчивающийся барабанной перепонкой.

Для свободного колебания перепонки необходимо, чтобы давление с обеих сторон было одинаковым.

В среднем ухе находится ряд косточек. Они предают колебания во внутреннее ухо. Процессы, происходящие во внутреннем ухе, очень сложны и некоторые из них до сих пор не изучены.

Звуковые волны, попадая в слуховой канал, приводят в колебание барабанную перепонку. Через цепь косточек среднего уха колебание передается жидкости улитки внутреннего уха. Волнообразное движение этой жидкости влечет за собой раздражение окончаний слухового нерва. Таков главный путь звука от его источника до нашего сознания. Но этот путь не единственный. Звуковые колебания могут передаваться костями черепа.

Не все люди одинаково чувствительны к звукам разной частоты. Дети без напряжения могут воспринимать звуки частотой до 22000Гц. У стариков чувствительность ограничена . 10 – 12 тысяч.

Приложение № 6.

Неслышимые звуки.

Мир звуков, которые слышит наше ухо, занимает область от 18 до 20000 Гц. Колебания, лежащие за этими границами нам не слышны, но природа этих колебаний тождественна со слышимыми звуками, их относят к категории звуков. Эти колебания могут восприниматься животными и насекомыми. Колебания с частотами ниже 16 Гц – инфразвуки, а колебания с частотой выше 20000 Гц – ультразвуки. Область слышимых звуков не имеет четких границ. Мы можем слышать инфразвуки, лежащие близко к нижней границе звука. Дело в том, что инфразвуки, как правило, сопровождаются слышимыми призвуками( обертонами ). Родство таких инфразвуков со звуком ухо способно ощущать.

Нечетко очерчена и верхняя граница. Ультразвуки с частотой до 24000Гц могут восприниматься людьми с очень острым слухом. Выше этого предела ультразвуки слышат многие животные и насекомые( например, летучие мыши слышат ультразвуки с частотой до 70000 Гц). Инфразвуковые колебания легко возникают в длинных трубах. Например, 10-метровая труба органа дает основной тон частотой около 16 Гц. Звук этой трубы подобен раскату грома. Инфразвуки возникают в печных и фабричных трубах при топке.

Один из интереснейших видов инфразвуков – это “голос моря”. При шторме на море ветер возбуждает вихри, периодически срывающиеся на гребнях волн. Получающиеся при этом колебания воздушной струи распространяются вдаль в форме инфразвука и могут быть обнаружены на расстоянии в сотни километров.

Явления, близкие к инфразвуку, представляют собой колебания, возникающие при выстрелах и взрывах.

Самым интересным свойство инфразвуков является их способность распространяться на очень далекие расстояния.

Приложение № 7.

Ультразвук – помощник человека.

Еще большее применение, чем инфразвуки, находят ультразвуки.

Жидкость “вскипает” при прохождении ультразвуковой волны. При этом возникает гидравлический удар. Они могут отрывать кусочки от поверхности металла и производить дробление твердых тел. С помощью ультразвука можно смешать несмешивающиеся жидкости. Так готовятся эмульсии на масле.

При действии ультразвука происходит омыление жиров. На этом принципе устроены стиральные устройства.

Интересны биологические эффекты ультразвука. Ультразвуки ослабляют жизнедеятельность бактерий, уменьшают рост молочнокислых и туберкулезных бактерий.

Широко используется ультразвук в гидроакустике. Ультразвуки большой частоты поглощаются водой очень слабо и могут распространяться на десятки километров. Если они встречают на своем пути дно, айсберг или другое твердое тело, они отражаются и дают эхо большой мощности. На этом принципе устроен ультразвуковой эхолот.

В металле ультразвук распространяется практически без поглощения. Применяя метод ультразвуковой локации, можно обнаружить мельчайшие дефекты внутри детали большой толщины.

Дробящее действие ультразвука применяют для изготовления ультразвуковых паяльников.

Ультразвук применяют для улавливания мельчайших частичек сажи, в сернокислотной промышленности для осаждения тумана серной кислоты.

Приложение № 8.

Резонанс.

Резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при совпадении собственной частоты и частоты вынуждающей силы называется резонансом.

Резонанс возникает из-за того, что внешняя сила, действуя в такт со свободными колебаниями тела, все время совершает положительную работу. За счет этой работы энергия колеблющегося тела увеличивается и амплитуда колебаний возрастает.

Явление резонанса может играть как полезную, так и вредную роль.

На применении резонанса основано действие язычкового частотометра. Заметив, какая пластина вошла в резонанс, мы определим частоту системы. Маленький ребенок может раскачать язык большого колокола, если будет действовать на веревку в такт со свободными колебаниями языка.

С резонансом можно встретиться и тогда, когда это совсем нежелательно. Так, например, в 1750 году близ города Анжера во Франции через цепной мост длиной 102 м шел в ногу отряд солдат. Частота их шагов совпала с частотой свободных колебаний моста. Из-за этого размахи колебаний моста резко увеличились, и цепи оборвались. Мост обрушился в реку.

В 1830 году по той же причине обрушился подвесной мост около Манчестера в Англии, когда по нему маршировал военный отряд.

В 1906 году из-за резонанса разрушился и так называемый Егитпетский мост в Петербурге, по которому проходил кавалерийский эскадрон.

Теперь для предотвращения подобных случаев войсковым частям приказывают “сбить ногу” и идти не строевым, а вольным шагом.

Чтобы избежать резонанса при переезде поезда через мост, он проходит его либо на медленном ходу, либо на максимальной скорости ( чтобы частота ударов колес о стыки рельсов не оказалась равной собственной частоте моста).

С резонансом можно встретиться не только на суше, но и в море и даже в воздухе. Так, например, при некоторых частотах вращения гребного вала в резонанс входили целые корабли. А на заре развития авиации некоторые авиационные двигатели вызывали столь сильные резонансные колебания частей самолета, что он разваливался в воздухе.

Приложение № 9

Сейсмические станции.

Наблюдения с помощью современных чувствительных приборов показывают, что земная кора почти непрерывно колеблется. Большую часть таких колебаний мы не замечаем, и они не производят заметных перемен на поверхности Земли. Но многие из них – катастрофические явления – надолго оставляют по себе память.

Это явление природы изучает наука сейсмология.

Ильные землетрясения принадлежат к числу наиболее грозных явлений природы. Для наблюдения за землетрясениями и изучения причин, вызывающих их, созданы специальные пункты – сейсмические станции. Такие стации имеются во многих городах.

В темном помещении, на особом основании, отделенном от фундамента и пола здания, стоит главная аппаратура – сейсмограф, маленький прожектор и барабан. В других комнатах размещены часы, электроприборы. Сейсмограф – это необыкновенно чуткое ухо. Он “ слышит” самые незначительные колебания и отдаленные колебания земной коры.

Изучая записи колебаний, можно судить, какова структура глубин Земли. Землетрясения возникают в результате передвижек земной коры .Они распространяются на большие расстояния. Но бывают землетрясения, вызванные вулканическими извержениями.

Для уменьшении катастрофических последствий землетрясений разработаны способы строительства сооружений, не разрушающихся от подземных толчков.

Приложение № 10.

Эхо.

Эхо – это звуковые волны, отраженные от какого – либо препятствия ( зданий, холмов, леса т.п.) и возвратившееся к своему источнику. Если до нас доходят звуковые волны, последовательно отразившиеся от нескольких препятствий и разделенные промежутком времени 50-60 мс, то возникает многократное эхо. Некоторые из таких эхо приобрели всемирную известность. Так, например, скалы, раскинутые в форме круга возле Адерсбаха в Чехии, в определенном месте повторяют 7 слогов, а в замке Вудсток в Англии эхо отчетливо повторяет 17 слогов.

Благодаря этому явлению и ультразвуку дельфины 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. Этим же пользуются и летучие мыши. Они способны ориентироваться в полете даже в полной темноте.

Используется явление эхо и на кораблях и на подводных лодках. Посылая короткие импульсы ультразвука, можно уловить их отражения от дна или каких – либо предметов. По времени запаздывания отраженного сигнала можно судить о расстоянии до препятствия.

Приложение № 11.

**22 мая 2010г. в Волгограде “затанцевал” мост**

Сильные колебания, напоминающие шторм на воде, были зафиксированы в четверг на мосту, перекинутом через реку Волгу в Волгограде. Власти вынуждены были приостановить автомобильное движение по мосту и проход судов под ним. По словам специалистов, к колебаниям привел так называемый резонансный эффект, который мог быть вызван сильными порывами ветра

**Список использованной литературы**

1. Пёрышкин В.А., Гутник Е.М. Учебник физики 9 класс. - М.: Дрофа, 2010год.
2. Перельман Я.И. Занимательная физика, математика и астрономия.-Москва: ДетГи3,1959год.

**Использованные интернет ресурсы**

1. Колебания. Материал из Википедии — свободной энциклопедии / <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F>
2. Механические колебания и волны. Электронная версия по физике для студентов Инженерно - Технического Факультета / <http://e-lib.qmii.uz/ebooks/048_fizika_sadullayev_ru/Mehan.htm>
3. Механические Колебания и Волны. Эта удивительная физика. [S](http://www.fizika.asvu.ru/)fiz.ru/ <http://www.fizika.asvu.ru/page.php?id=77>