**Тема: Распространение колебаний в среде. Волны. Два вида волн.**

***Цели урока:*** Познакомить учащихся с условиями возникновения волн и их видами (по­перечная волна, продольная волна)

**Ход урока**

**Проверка домашнего задания, повторение**

* С какой целью и как проводились опыты с двумя маятниками, изобра­женными на рис. 63 учебника?
* В чем заключается явление, называемое резонансом?
* Какой из маятников, изображенных на рис. 64 учебника, колеблется в резонансе с маятником 3? По каким признакам Вы это определили?
* К каким колебаниям - свободным или вынужденным - применимо по­нятие резонанса?
* Приведите примеры, показывающие, что в одних случаях резонанс мо­жет быть полезным явлением, а в других - вредным.

**Новый материал**

Начать урок можно с вопроса классу:

-Что такое волна, как вы понимаете? *(Ответы учеников.)*

Колебания, которые перемещаются в пространстве с течением времени, называются ***волной.***

**Опр. Волны** - распространение колебаний от точки к точке (от частицы к частицы) в пространстве с течением времени.

**Волны и энергия** $\rightarrow $ вместе с колебаниями волной переносится и энергия колебаний (Е), хотя сами носители этой энергии, колеблющиеся частицы, с волной не переносятся.

**Волна является переносчиком энергии.**

Самым простым видом колебаний являются волны, возникающие на по­верхности жидкости, и расходящиеся из места возмущения в виде концентри­ческих окружностей.

Проецируя на экран расходящиеся вол­ны в демонстрационной ванне (рис. 1), учитель подчеркивает, что их перемещения по всем направлениям равноправны.

Такое представление волны как чере­дование горбов и впадин достаточно на­глядно: можно легко определить, как быстро меняется положение гребня, а, значит, оценить скорость волны.

Возникновение механической волны легко продемонстрировать на примере колебаний в гибком шнуре. Один конец шнура жестко укрепляют в точке А, а свободный конец хлыстовым движением пе­ремещают в вертикальной плоскости. По шнуру начинает бежать упругая волна к точке А. В данном случае источником возмущения упругой среды была рука.

**Физический смысл механических волн.**

Важно подчеркнуть, что волна возникает лишь тогда, когда вместе со вне­шним возмущением появляются силы в среде, противодействующие ему. Обычно это силы упругости.

Механические волны возникают и перемещаются лишь в упругих средах. Такие среды достаточно плотные и соударение частиц в них напоминает уп­ругое соударение шаров. Именно это позволяет частицам в волне передавать избыток энергии соседним частицам. При этом частица, передав часть энер­гии, возвращается в исходное положение. Этот процесс продолжается даль­ше. Таким образом, вещество в волне не перемещается. Частицы среды со­вершают колебания около своих положений равновесия.

Чем более разрежена среда, тем быстрее затухает волна в ней, и тем мень­ше ее скорость.

В зависимости от того, в каком направлении частицы совершают колеба­ния по отношению к направлению перемещения волны, различают ***продоль­ные*** и ***поперечные*** волны.

В ***продольной*** волне частицы совершают колебания в направлениях, со­впадающих с перемещением волны. Такие волны возникают в результате сжатия-растяжения. Следовательно, они могут возникнуть и в газах, и в твер­дых телах, и в жидкостях.

**Опр. Продольные** - это волны, в которых частицы среды колеблются вдоль направления распространения волны.

В ***поперечной*** волне частицы совершают колебания в плоскостях, перпен­дикулярных направлению перемещения волны. Такие волны - результат де­формации сдвига. Значит, эти волны могут возникать лишь в твердых телах и на поверхности жидкости, ибо в газах и жидкостях такой вид деформации невозможен.

**Опр. Поперечные** - это волны, в которых частицы среды колеблются перпендикулярно направлению волны.

При распространении волны происходит передача движения от одного участка тела к другому. С передачей движения волной связана передача энер­гии без переноса вещества. Энергия поступает от источника. При распрост­ранении волны происходит постепенное уменьшение амплитуды колебаний из-за превращения части механической энергии во внутреннюю.

**Упражнения и вопросы для повторения**

* Какие волны называются поперечными?
* Какие волны называются продольными?
* В чем заключается необходимое условие возникновения волны?
* В каких средах распространяются продольные и поперечные волны?
* Происходит ли в бегущей волне перенос вещества?

**Домашнее задание:** §31, 32.

**Экспериментальное задание:**

Налейте воду в ванну и посредством ритмичных касаний воды пальцем (или линейки) создайте на ее поверхности волны. Используя разную частоту колебаний (касаясь воды один и два раза в секунду), обратите внимание на расстояние между соседними гребнями волн.

**Приложение к уроку**

***СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ***

Сейсмическими волнами называют волны, распространяющиеся в Земле от очагов землетрясений или каких-либо мощных взрывов (от греческого слова ***сейсмос***, что означает «колеблющий Землю»). Из очага землетрясения исходят волны разных типов, и каждый тип вызывает в породах свой вид ко­лебаний.

Основные типы волн - продольные и поперечные. Продольные волны сжимают и растягивают породы, через которые проходят. Поперечные волны заставляют породу колебаться вверх и вниз, подобно шлюпке на море, и одно­временно, в стороны.

Продольные волны - самые быстрые. Их скорость около 8 - 10 км/с, а скорость поперечных волн около 4,5 - 5 км/с.

Регистрацию и запись колебаний земной поверхности, вызванной сейсми­ческими волнами, осуществляют с помощью приборов, называемых **сейс­мографами**.

Сейсмограф состоит из маятника и регистрирующего устройства. Во вре­мя землетрясения барабан вздрагивает, и перо вычерчивает график, называе­мый сейсмограммой.

Сейсмологи пытаются предсказывать, где и когда может произойти земле­трясения, чтобы люди могли к нему подготовиться. Иногда землетрясение можно предотвратить, если вести в опасные места воду для освобождения сжатых плит. Также небольшой взрыв может привести плиты в движение, прежде чем успеет накопиться большое напряжение.

Вы можете смоделировать разрыв в толще породы при помощи двух бан­ных губок. Сложите губки боковыми сторонами и представьте, что разрыв происходит по линии их соприкосновения.

Попытайтесь медленно продвинуть губки в противоположных направле­ниях, как будто части породы что-то тянет и толкает в разные стороны. Губки не будут гладко проскальзывать, а изогнутся, изменяя форму, а когда давление станет слишком сильным, резко сдвинутся одна по другой.

Ежегодно на земном шаре регистрируют сотни тысяч землетрясений. По­давляющее большинство из них относится к слабым, однако, время от време­ни наблюдаются и такие, которые нарушают целостность грунта, разрушают здания и ведут к человеческим жертвам.

Имеется две шкалы для записи землетрясений. По шкале Рихтера измеря­ют силу сейсмических волн. По шкале Меркалли измеряют последствия зем­летрясения, связанные с людскими жертвами и разрушениями построек.

Слабое землетрясение может иметь более серьезные последствия, чем даже очень мощное, если оно происходит в городе, где много зданий и где живет много людей. Противостоять разрушительным последствиям сильных землетрясений можно лишь путем строительства сейсмостойких зданий. Одна­ко подобное строительство является достаточно дорогим и, кроме того, не всегда известно, где именно следует строить подобные дома. Предсказание землетря­сения - сложнейшая задача.