

Педагог: Степанова М.М.

Предмет физика Класс 9

Тема урока: «Распространение звука. Скорость звука»

Тип урока: **урок «открытия» нового** знания.

Деятельностная цель формирование у учащихся умений реализации новых способов действия.

Содержательная цель - расширение ПОНЯТИЙНОЙ базы за счет включения в нее новых элементов

Цели урока:

1. **обучающие:** сформировать понятие о распространении звука в различных средах; научить вычислять скорость звука;
2. **развивающие:** развитие навыков творческого мышления и умения преодолевать познавательные затруднения;
3. **воспитательные:** воспитание эмоционально-положительного отношения к предмету.

Задачи урока:

1. Овладеть системой знаний о распространении звуковых волн.
2. Формировать умения выделять признаки сходства в описании упругих и других видов волн.
3. Развивать зрительную, слуховую и моторную память.
4. Содействовать патриотическому, политехническому, экологическому воспитанию, воспитанию ответственности, высокой работоспособности.
5. Формировать навыки самоконтроля в режиме оценивания своих действий на уроке.

Педагогические технологии: технология проблемного обучения и здоровьесберегающие технологии

Дидактические материалы и оборудование:

- компьютер;
- мультимедийный проектор;
- программное обеспечение: Microsoft Office PowerPoint;
- стеклянный колокол, насос, электрический звонок, веревка, металлическая ложка, пластиковый стаканчик, кнопка, нитка, линейка;
- оценочные листы¹ для учащихся;
- тестовые задания для учащихся;
- жетоны.

¹Смотрите приложение №1

I. Актуализация знаний

Время выполнения – 7 мин

Формы работы: индивидуальная

Учащимся раздается тест² (два варианта) по теме: «Источники звука. Высота, тембр, громкость звука». Они выполняют его самостоятельно. После завершения выполнения заданий, два ученика за партой меняются вариантами и проверяют тест вместе с учителем, глядя на презентацию. После проверки все ученики выставляют себе баллы в оценочные листы.

II. Введение нового материала

Время выполнения – 15 мин

1. Блиц опрос

Формы работы: индивидуальная, групповая

Учащиеся делятся по группам (3-5), активность каждого ученика в группе при изучении нового материала оценивается жетонами, который раздает учитель при ответе на вопрос. Один жетон – один балл.

Учитель: Сегодня мы с вами рассмотрим распространение звука в различных средах.

- Какие общим свойством обладают все источники звука? (*Колеблются*);
- Механические колебания каких частот называются звуковыми и почему? (*20-20000Гц, т.к. колебания именно этих частот воспринимаются человеческим ухом.*);
- Какие колебания называются ультразвуковыми, инфразвуковыми (*до 20 кГц и более 20 кГц*);
- От чего зависит высота звука? (*От частоты колебания источника звука.*);
- Что такое тембр звука? (*Индивидуальная особенность сложной звуковой волны.*);
- От чего зависит громкость звука? (*От амплитуды колебания источника звука.*);
- Как изменится громкость звука, если уменьшить амплитуду колебания его источника? (*Уменьшается.*);
- Как отражается на здоровье человека систематическое действие громких звуков? (*Звуки высокой громкости не просто надоедают и утомляют – они могут серьезно подорвать здоровье человека. Люди, работающие в шумных условиях страдают профессиональными заболеваниями органов слуха.*)

² Смотрите приложение №2

2. Демонстрация опытов с участием учеников:

Учащиеся, которые участвуют в демонстрации тоже получают жетоны.

1. Демонстрация опыта с будильником под воздушным колоколом. В стеклянный колокол помещают электрический звонок и выкачивают воздух. Звук становится все слабее и, наконец, прекращается.

Учитель: А теперь проведем опыт с будильником

Один из учеников ставит будильник под воздушный колокол и откачивает воздух из него.

Учитель: Почему так происходит?

Учащиеся: *Для распространения звука необходима, упругая среда. В вакууме звуковые волны распространяться не могут.*

Учитель: В какой среде скорость звука меньше: в газах, жидкостях и твердых телах?

Учащиеся: *Наименьшая скорость звука будет в газах, т.к. газ – наименее плотная среда.*

Учитель: А знаете ли вы, что из простейших наблюдений можно увидеть, что распространение звуковых волн происходит не мгновенно. Такие явления, как грозу, выстрел, взрыв, удар топором по дереву, мы вначале видим и только спустя некоторое время слышим сопровождающий их звук.

Как и всякая волна, звуковая волна характеризуется скоростью распространения колебаний. Скорость распространения фазы волны в упругой среде жидкости или газа зависит от сжимаемости и плотности этой среды.

2. Распространение звуковых волн в газах. Наименее плотной средой является газ. Поэтому скорость звуковых волн в нем небольшая. Причем волны в газе затухают достаточно быстро.

В воздухе скорость звука впервые была измерена в 1636 году французом М. Марсенном. При температуре 20°C она составила 343 м/с. Для примера, начальная скорость пули из пулемета Калашникова 825 м/с, что превышает скорость звука в воздухе. Пуля обгоняет звук выстрела и достигает своей жертвы до того, как приходит звук.

Скорость звука зависит от температуры среды: с увеличением температуры воздуха она возрастает. Конечно, в рамках небольшого изменения температуры скорость меняется незначительно. Например, для воздуха при $t=20^{\circ}\text{C}$ скорость звука равна 343 м/с, а при $t=0^{\circ}\text{C}$ она равна 331 м/с. На качественном уровне этот факт можно объяснить тем, что при низких температурах скорость молекул газ меньше и процесс переноса колебательного процесса молекул также уменьшается.

В разных газах скорость звука различна: чем больше масса молекул газа, тем меньше скорость звука (в водороде – 1284 м/с, в кислороде – 316 м/с).

3. Распространение звука в жидкостях. Скорость звука в жидкости больше, чем в газе, т.к. жидкость является более плотной средой, и взаимодействие смежных слоев молекул происходит быстрее, чем в газе.

Впервые скорость звука была измерена в воде на Женевском озере 1826 году. Она оказалась равной 1440 м/с. Следует иметь ввиду следующее обстоятельство: при переходе волны из-за отражения на границе «воздух-вода» в воду попадает лишь малая часть энергии исходной волны. Почти 99% энергии волны отражается.

Когда волна идет из воды в воздух, также около 99% энергии волны отражается в воду. Следовательно, очень редко звуковые волны, созданные под водой, регистрируются на берегу. Для регистрации звуковых волн под водой необходимо регистрирующие приборы опустить на определенную глубину, тогда можно услышать множество звуков, издаваемых живыми организмами подводного мира.

4.

Распространение звуковых волн в твердых телах. Самая большая скорость звуковых волн в твердых телах. Это связано с особенностью строения твердых тел. Т.к. звуковая волна является продольной, то она не гаснет, переходя из твердого тела в газ или жидкость, поэтому при подземных взрывах, землетрясениях всегда слышен гул.

Благодаря тому, что твердые тела хорошо проводят звуковые волны, возможно обучение глухих людей игре на музыкальных инструментах и танцам. Вибрация пола, корпуса музыкального инструмента позволяет глухим людям распознавать музыкальные такты и даже ноты. Благодаря этому некоторые люди, потерявшие слух, бывают способны танцевать под музыку, которое доходит до их слуховых нервов не через воздух и наружное ухо, а через пол и кости.

В давние времена в крепостных стенах помещали «слухачей», которые по звуку, передаваемому землей, могли определить, ведет ли враг подкоп к стенам или нет.

3. Физкультминутка

Время выполнения – 2 мин

Учитель: А теперь давайте немного отвлечемся и сделаем упражнения для верхнего грудного отдела позвоночника

Каждое упражнение выполняем 6 – 8 раз.

- «Нахмурившийся ёжик»: плечи вперед, подбородок к груди; плечи назад, голову назад.
- «Весь»: левое плечо вверх, правое вниз. Поменять положение рук.
- Поднимание и опускание плеч вверх и вниз.
- Круговые движения плечами вперед и назад.
- «Пружина»: вытягивание позвоночника, сжимание позвоночника.
- Скрутка позвоночника: поворот плеч вправо-влево

4. Решение проблемной задачи

Время выполнения – 5 мин

Учащиеся работают вместе с учителем и зарабатывают жетоны своей группе

Формы работы: индивидуальная, групповая

Демонстрация опыта с участием ученика.

Опыт: Возьмем прочную веревку и привяжем к ней в середине металлическую ложку, концы веревки привяжем к указательным пальцам. (Оба конца имеют одинаковую длину.)

Теперь нужно заткнуть уши пальцами, и наклонившись вперед, чтобы ложка свободно повисла и столкнулась с краем стола.

Учитель: Что произошло?

Учащийся: Послышался звук, напоминающий колокольный звон

Учитель: Как объяснить данное явление?

Далее ученики высказывают предположения. За каждое правильное утверждение, получают жетон.

ОТВЕТ: Ударяясь о стол, металл начинает колебаться. Эти колебания по веревке передаются ушам. Мы слышим, благодаря тому, что наши уши воспринимают различные колебания. Чтобы издавать звук, предмет должен колебаться. Колебания от него передаются воздуху и распространяются в нем. Колеблющиеся молекулы воздуха ударяются о барабанную перепонку, из-за чего она тоже колеблется. Эти колебания идут дальше через костную ткань и жидкость в ухе, пока не доходят до слухового нерва, а он посылает сигнал в мозг.

III. Выполнение дифференцированных заданий по группам:

Формы работы: групповая

Каждой группе дается задание, слабым группам первые два, остальным 3, 4, 5.

Время выполнения – 7 мин

1. первая группа: почему во время грозы сначала видим молнию и лишь потом слышим гром?
2. вторая группа: от чего зависит скорость звука в газах?
3. третья группа: почему «слухачами», которые в древние времена следили за земляными работами противника, часто были слепые люди?
4. четвертая группа: «Меняем частоту звука»

С помощью кнопки проткни в центре дна стаканчика отверстие. Пропусти через него нитку длиной примерно 60 сантиметров. К концу нитки, высутому с внутренней стороны стаканчика, привяжи скрепку. Вытяни нитку с противоположной стороны стаканчика. С помощью липкой ленты прикрепи стаканчик к одному из концов линейки. Другую скрепку разогни так, чтобы получился крючок. Зацепи его за противоположный конец линейки и закрепи. Привяжи свободный конец линейки и закрепи. Привяжи свободный конец нитки к этому крючку так, чтобы она была натянута и ее можно было бы дернуть. Отрежь лишнюю часть нитки. Дерни «струну». Какой получился звук? Прижми нитку к линейке, чтобы она сильнее натянулась. Дерни ее еще раз. Как изменился звук? Прижми «струну» в другом месте линейки. Каким получился звук? Как зависит высота звука от места на линейке, где ты прижимаешь нитку? Почему?

5. пятая группа: «Пятнышко...звук»

Вырежи из кальки квадрат с длиной стороны 10 сантиметров. Натяни его, накрой им один конец трубки и закрепи с помощью резинки.



Приклей блеску или фольгу посередине кальки. Поднеси трубку открытым концом ко рту, другой рукой держи включенный фонарик так, чтобы он освещал блеску. Встань напротив стены так, чтобы видеть «солнечный зайчик», отбрасываемый освещенной блеской. Скажи что-нибудь достаточно громко, продолжая смотреть на «зайчик». Что происходит с ним, когда ты произносишь звуки? Как объяснить это явление?

ОТВЕТ: Говоря, ты создаешь звуковые волны. Эти волны (они состоят из сдвинутых вместе частиц воздуха) выходят из твоего рта и распространяются по трубке. Достигая противоположного конца трубки, они сталкиваются с туго натянутой калькой, заставляя ее вибрировать. Движения кальки с приклеенной к ней блеской вызывают движение «солнечного зайчика».

После выполнения заданий каждая группа демонстрирует решение этого задания. И зарабатывает жетоны. Максимальное количество жетонов, которое могут получить учащиеся – 5 жетонов.

IV. Подведение итогов, рефлексия

Время выполнения – 4 мин

Учащиеся проставляют баллы в оценочные листы, при этом учитываются баллы, полученные за жетоны.

Учитель: Попробуйте оценить свою работу на уроке по 10-бальной шкале.

1. Как я усвоил материал?

Получил прочные знания, усвоил весь материал - 9 - 10 баллов.

Усвоил новый материал частично - 7 - 8 баллов.

Мало, что понял, необходимо еще поработать - 4 – 5 баллов.

2. Как я работал? Где допустил ошибки? Удовлетворен ли своей работой?

Со всеми заданиями справился сам, удовлетворен своей работой – 9 – 10 баллов.

Допустил ошибки – 7 – 8 баллов.

Не справился 4 – 6 баллов.

3. Участие в презентациях.

Участвовал – 9 – 10 баллов.

Не участвовал - 4 - 5 баллов.

4. Как работала подгруппа?

Дружно, совместно разбирали задания – 9 – 10 баллов.

Работа была вялая, неинтересная, много ошибок – 4 – 5 баллов.

Учащиеся сдают оценочные листы учителю.

Учитель: сформулируйте ваше мнение об уроке, ваши пожелания?

V. Дифференцированное домашнее задание:

Базовый уровень: §37-38 в сборнике задач № 1744

Повышенный уровень: §37-38 в сборнике задач № 1752, № 1754

Профильный уровень: §37-38 в сборнике задач № 1765, № 1766

Оценочный лист

ФИО учащегося, класс _____

	Количество баллов
Тест*	
Усвоение материала	
Работа на уроке	
Участие в презентации	
Работа в группе	
Итог**	
Оценка:	

* Критерии оценивания теста:

- Один правильный ответ – 1 балл
- Два правильных ответа – 2 балла
- Три правильных ответа – 3 балла
- Четыре правильных ответа – 4 балла
- Пять правильных ответов – 5 баллов

** Перевод баллов в оценку:

- 40-45 баллов – оценка 5
- 35-29 баллов – оценка 4
- 19-28 баллов – оценка 3
- менее 18 баллов – оценка 2

Тест

Вариант 1

- 1) В каких направлениях совершаются колебания в продольной волне?
- а) во всех направлениях;
 - б) только по направлению распространения волны;
 - в) только перпендикулярно распространению волны;
 - г) по направлению распространения волны и перпендикулярно этому направлению.
- 2) От чего зависит громкость звука?
- а) от частоты колебаний;
 - б) от амплитуды колебаний;
 - в) от частоты и амплитуды колебаний;
 - г) не зависит ни от частоты, ни от амплитуды.
- 3) Динамик подключен к выходу звукового генератора электрических колебаний. Частота колебаний 170 Гц. Определите длину звуковой волны, зная, что, скорость звуковой волны в воздухе 340 м/с?
- а) 0,5 м;
 - б) 1 м;
 - в) 2 м;
 - г) 57800 м.
- 4) Как зависит амплитуда вынужденных колебаний от частоты при постоянной амплитуде колебаний вынуждающей силы?
- а) не зависит от частоты;
 - б) непрерывно возрастает с увеличением частоты;
 - в) непрерывно убывает с увеличением частоты;
 - г) сначала возрастает, достигает максимума, а потом убывает.
- 5) Камертон, прикрепленный к резонансному ящику, ударили резиновым молоточком. К камертону поднесли по очереди два других камертона. Второй камертон в точности такой же, как и первый. Третий – настроен на меньшую частоту. Какой из камертонов начнет звучать с большей амплитудой?
- а) второй;
 - б) третий;
 - в) оба камертона;
 - г) ни один из них.

Вариант 2

- 1) В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?
- а) во всех направлениях;
 - б) только по направлению распространения волны;
 - в) только перпендикулярно распространению волны;
 - г) по направлению распространения волны и перпендикулярно этому направлению.
- 2) Чем определяется высота звука?
- а) частотой колебаний;

- б) амплитудой колебаний;
 в) частотой и амплитудой колебаний;
 г) ни частотой, ни амплитудой.
- 3) Динамик подключен к выходу звукового генератора электрических колебаний. Частота колебаний 680 Гц. Определите длину звуковой волны, зная, что, скорость звуковой волны в воздухе 340 м/с?
 а) 0,5 м;
 б) 1 м;
 в) 2 м;
 г) 231200 м.
- 4) Как зависит амплитуда вынужденных колебаний от частоты при постоянной амплитуде колебаний вынуждающей силы?
 а) непрерывно возрастает с увеличением частоты
 б) непрерывно убывает с увеличением частоты;
 в) сначала возрастает, достигает максимума, затем убывает.
 г) сначала убывает, достигает минимума, затем возрастает.
- 5) Камертон, прикрепленный к резонансному ящику, ударили резиновым молоточком. К камертону поднесли по очереди два других камертона. Второй камертон в точности такой же, как и первый. Третий – настроен на большую частоту. Какой из камертонов начнет звучать с большей амплитудой?
 а) второй;
 б) третий;
 в) оба камертона;
 г) ни один из них.

Ключи к тесту

	1	2	3	4	5
Вариант1	б	б	в	г	а
Вариант2	в	а	а	в	а

Список литературы

1. Физика. 9 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений/ А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 15-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010. – 300 с.
2. Физика. 9 класс: учебно-методическое пособие / А.Е. Марон, Е.А. Марон. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010. – 127 с.
3. Дидактические карточки-задания по физике: 9 класс: к учебнику А.В. Перышкина, Е.М. Гутник «Физика. 9 класс» / О.И. Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2010. – 160 с.
4. Сборник задач по физике: 7-9 кл.: к учебникам А.В. Перышкина и др. «Физика. 7 класс», «Физика. 8 класс», «Физика. 9 класс» / А.В. Перышкин; сост. Г.А. Лонцова. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2012. – 269 с.