

Технологическая карта урока
по формированию функциональной грамотности

по учебному предмету (курсу) «**Физика**»

класс/категория обучающихся **9 класс**

Составлена: учителем физики МКОУ Таскаевской СОШ Добрыниной И.М.

УМК Перышкин А.В. Физика 9 класс. М.: Издательство «Экзамен», 2021 г. Е.Е. Камзеева.

Рабочая тетрадь по формированию естественно-научной грамотности. М.: Экзамен.

Тема занятия	<i>Звуковые волны и их субъективные характеристики.</i>	
Тип занятия	Урок общеметодологической направленности	
Цель занятия	Сформировать знания учащихся о звуковой волне, ее источниках и об основных характеристиках звука.	
Основные термины и понятия	Звуковые колебания, волны, высота и громкость звука	
Информационно-образовательная среда:	Ресурсы	Межпредметные связи
	Интернет-ресурсы, презентация, тексты с естественно-научной информацией, видеофрагменты	Физика, музыка, биология
Планируемые результаты		
Предметные	Метапредметные	Личностные
Формирование умений проводить наблюдение источников звука; овладение понятиями «диапазон звуковых волн», «высота и громкость звука».	Познавательные: развитие мышления учащихся (анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия), работа с информацией в разных видах-текст, таблица, видео Регулятивные: умения выдвигать гипотезу, проверять её, оценивать работу одноклассников, проводить контроль и коррекцию своей работы. Коммуникативные: умения представлять свою работу выдвигать и обосновывать гипотезы, вести дискуссию, аргументировать свою точку зрения.	Формирование познавательного интереса; самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений; развитие интеллектуальных способностей учащихся.
Этапы урока/занятия		Формируемые УУД, компоненты ФГ
1. Мотивационно-ориентировочный этап		
1. Мотивационно-ориентировочный этап	Компоненты естественно-научной ФГ УУД	
Ученик играет на гитаре и исполняет песню. Учитель: Мир, окружающий нас, наполнен различными звуками: человеческой речью, шумом проезжающего транспорта, звуками музыкальных инструментов,	Формирование универсальных коммуникативных действий Общение: -в ходе обсуждения учебного материала задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи,	

пением птиц. Чарующее действие музыки породило много легенд, в которых звукам часто приписывались волшебные свойства: музыка, якобы, может усмирить зверя, сдвинуть с места скалы, удержать потоки воды. Вся ярчайшая палитра настроений и чувств: радость и горе, бодрость и уныние, буйство и печаль – может быть выражена звуком. <i>Мир звуков так многообразен, Богат, красив, разнообразен, Но всех нас мучает вопрос... Откуда звуки возникают, Что слух нас всюду улаживают Пора задуматься всерьез.</i> Что же такое звук? И что является его источником?	нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; —сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; —выражать свою точку зрения.
2. Поисковый этап	
Учитель: Ребята, что является источником звука? Подсказка 1 Ученик демонстрирует звучание струны гитары. Подсказка 2 Учитель демонстрирует звучание камертонов на резонаторных ящиках, металлической линейки в тисках. Учащиеся делают вывод: источником звука является колеблющееся тело. Учитель: объясните цитату <i>«Каждое звучащее тело колеблется, но не каждое колеблющееся тело звучит!»</i>. Выслушав ответы, учитель предлагает ознакомиться с видеофрагментом и ответить на поставленный вопрос. {Звук - это распространяющиеся в пространстве механические волны с диапазоном часто от 16-20000 Гц.} В каких средах распространяется звук? (в твердых, жидких и газообразных) Значит - Звуковая волна – это волна, распространяющаяся в упругой среде, это <u>продольная</u> волна, и, когда она распространяется в упругой среде, чередуются сжатие и разряжение.	Компоненты ЕНГ Формирование способности применить изученные знания и умения при решении нетипичных задач, которые связаны с внеучебными ситуациями; Формирование навыков интерпретации естественно-научных данных, умение объяснить явления природы. Развитие читательской грамотности. Формируемые УУД Универсальные познавательные действия Базовые логические действия: выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин. Работа с информацией: —применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи; —анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; <i>Универсальные регулятивные действия</i> Самоорганизация:

	—выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
3. Практический этап	
Учитель предлагает выполнить Задание 1. (Ответ 12) Для закрепления разбираем задание совместно и обобщаем изученный материал: 1) Что такое слышимый звук? 2) Что такое ультразвук? 3) Что такое инфразвук? Учитель раздает вопросы группам учащихся на 3 мин. (Вопросы) На 5 вопросе возникает проблемная ситуация: <i>«Кто в полете чаще взмахивает крылышками - шмель, муха или комар. Ответ поясните»</i> <i>Слышали ли вы, что звуки делятся на высокие и низкие? Например, бас и сопрано? В чем разница?</i> <i>Для ответа на вопрос необходимо выяснить, от каких характеристик звука зависит высота звука.</i> Далее учитель предлагает прочитать учащимся текст, содержащий естественно - научную информацию и выполнить задания 1, 4 и 6 задание к тексту. После выполнения заданий, все вопросы разбираются и поясняются. Демонстрируется видеофрагмент «Высота и громкость звука».	Компоненты ЕНГ Формирование навыков интерпретации естественно-научных данных, умение объяснить явления природы. Компоненты читательской грамотности Формирование умений находить и извлекать из текста информацию. Универсальные познавательные действия Работа с информацией: —применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи; —анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
4. Рефлексивно-оценочный этап	
Обучающиеся выполняют тест по изученному материалу. Учитель подводит итоги урока и выдает домашнее задание. Наш урок закончился, но впереди много открытий, так как тема обширна и имеет множественные межпредметные связи. А я желаю, чтобы сегодня вас настигли волны удачи и хорошего настроения. Спасибо!	<i>Сформированность умений переносить учебные знания на внеурочные ситуации.</i> Универсальные регулятивные действия Самоорганизация: выявлять проблемы для решения в учебных и жизненных ситуациях; ориентироваться в различных подходах к принятию решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решения группой); аргументировать предлагаемые варианты решений; Самоконтроль: владеть разными способами самоконтроля (в том числе речевого), самомотивации и рефлексии; давать адекватную оценку учебной ситуации и

предлагать план её изменения; предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, и адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

Задание 1 к видеофрагменту.

На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для человека и различных животных, а на рис. 2 — диапазоны, приходящиеся на инфразвук, звук и ультразвук.



Рис. 1

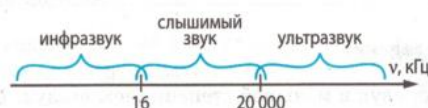


Рис. 2

Используя данные рисунков, из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1 Частота ультразвука выше частоты инфразвука.
- 2 Из представленных животных наиболее широкий диапазон слышимых звуков имеет дельфин.
- 3 Диапазон слышимых звуков у собаки сдвинут в область инфразвука по сравнению с человеческим диапазоном.

Вопросы к практическому этапу урока

Вопрос 1.

Можно ли услышать грохот мощных процессов, происходящих на Солнце?

Ответ поясните.

Вопрос 2.

В таблице указана частота колебаний крыльев для некоторых насекомых и птиц. Полет какой из птиц человек в состоянии слышать?

Аисты	2	Колибри	35–50
Бабочки-капустницы	до 9	Комары	300–600
Воробьи	до 13	Мухи комнатные	190–330

Вороны	3–4	Пчелы	200–250
Жуки майские	45		

Вопрос 3.

При полете некоторых насекомых можно услышать отчетливый звук, а некоторые летают совершенно бесшумно. Вряд ли кому-то доводилось слышать полет бабочки, а вот жужжание пчелы всем хорошо знакомо. Почему жужжит пчела?

Вопрос 4.

Диапазоны слышимости некоторых представителей животного мира показаны на рисунке.



Выберите все верные утверждения.

- А. Слуховой аппарат совы улавливает инфразвук.
- В. Большинство животных, представленных на схеме, слышат в ультразвуковом диапазоне.
- С. Слуховой диапазон человека шире, чем у слона.
- Д. Все морские млекопитающие на схеме воспринимают ультразвук.
- Е. Летучая мышь воспринимает только ультразвук.

Вопрос 5.

Кто в полете чаще взмахивает крылышками - шмель, муха или комар. Ответ поясните.

Текст с естественно-научной информацией

Работа с естественно-научной информацией

Прочитайте текст и выполните задания к нему.

Слуховая и голосовая системы человека

Слуховая система человека представлена двумя отделами: периферическим и центральным. Периферический отдел, состоящий из наружного, среднего, внутреннего уха и слухового нерва, выполняет следующие функции: приём и передача звуковых колебаний, преобразование механических колебаний в электрические импульсы и передача электрических импульсов в слуховые центры мозга с помощью слухового нерва. Центральные отделы состоят из подкорковых и корковых слуховых центров и отвечают за анализ, память, хранение, преобразование звуковой и речевой информации.

Основными объективными характеристиками звукового информационного канала являются частотный диапазон воспринимаемых звуков и динамический диапазон звукового давления воспринимаемых звуков.

Субъективным признаком частоты звука является его высота: чем больше частота звука, тем более высоким он воспринимается на слух. Нижний частотный слуховой порог органа слуха человека составляет примерно 16 Гц, верхняя граница частоты колебаний составляет 20 000 Гц, воспринимаемых ухом человека в возрасте до 20 лет. В возрасте 35 лет эта граница составляет примерно 15 000 Гц, в возрасте 50 лет — примерно 12 000 Гц. Дети воспринимают звуки с частотой до 22 000 Гц.

Субъективным признаком звукового давления является громкость звука. Звуковое давление измеряется в децибелах (дБ). Диапазон воспринимаемых уровней интенсивности звука в среднем составляет 130 дБ. Значение 0 дБ соответствует среднестатистическому порогу слышимости человека для тона частотой 1000 Гц. Порог слышимости (минимальная интенсивность звука, воспринимаемая ухом) различен для звуковых колебаний разных частот. Органы слуха человека наиболее чувствительны к частоте 1000–3000 Гц.

Голосовой аппарат человека является своего рода духовым музыкальным инструментом, но не имеет себе равных по своей многогранности и возможности передачи малейших звуковых оттенков.

Если рассматривать структуру голосообразующего аппарата как духовой музыкальный инструмент, то он состоит из трёх основных частей:

- **генератора** — дыхательной системы, состоящей из воздушного резервуара (лёгких), где запасается энергия избыточного давления, мускульной системы и выводного канала (трахеи) со специальным аппаратом (гортанью);
- **вибратора** — голосовых связок (частота колебаний связок определяет высоту голоса, амплитуда определяет его громкость);
- **резонатора** — разветвлённой системы резонансных полостей (глотки, ротовой и носовой полости), называемой артикуляционной системой.

1. Выполните задание.

Выберите все верные утверждения, соответствующие информации в тексте.

- С возрастом верхняя граница воспринимаемых человеком звуковых частот уменьшается.
- Дети более чувствительны к звукам высокой частоты.
- Громкость звука пропорциональна частоте звуковых колебаний.
- При увеличении частоты звука высота тона уменьшается.
- Длина звуковой волны является субъективной характеристикой звука.

Ответ:

2. Выполните задание.

В таблице указана частота колебаний крыльев для некоторых насекомых и птиц. Чей полёт человек в состоянии слышать?

Примеры	Частота, Гц
бабочки-капустницы	до 9
воробья	до 13
вороны	3–4
жуки майские	45
колибри	35–50
комары	300–600
пчёлы	200–250

Ответ:

3. Выполните задание.

Механизм физиологического действия инфразвука на человека пока полностью не установлен. Согласно одной из существующих гипотез действие инфразвука связано с возбуждением резонансных колебаний в организме.

В таблице представлены интервалы инфразвуковых частот от некоторых видов транспорта.

Источник инфразвука	Частота, Гц
Автомобильный транспорт	Весь спектр инфразвукового диапазона
Железнодорожный транспорт, трамваи	10–16

Ирину «укачивает» в автомобиле, который имеет семью, но она не испытывает никаких неприятных ощущений даже при длительных поездках в поезде.

Согласует ли этот факт с приведённой выше гипотезой, если известно, что собственная частота нашего вестибулярного аппарата близка к 6 Гц?

Ответ:

4. Выполните задание.

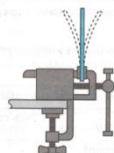
Установите соответствие между функциями и элементами голосового аппарата, которые выполняют эти функции в процессе звукозвучения.

Для каждой функции, указанной в таблице, выберите соответствующий элемент из списка:

- гортань
- трахея
- голосовые связки
- лёгкие
- артикуляционная система

Образование звуковой волны	Запас воздуха с избыточным давлением	Усиление извлекаемой звуковой волны

В тисках закрепили металлическую линейку. При ударе по незакреплённому концу линейки был слышен звук (см. рис.).



Что изменится в издаваемом звуке, если металлическую линейку заменить на такую же, но меньшей длиной?

Ответ:

6. Выполните задание.

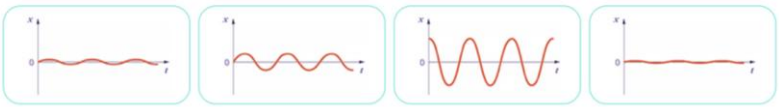
В таблице представлены некоторые звуковые параметры голоса человека.

Частота колебаний голосовых связок при пении, Гц	Длина голосовых связок у певцов, см
Мужские голоса: Бас — 80 + 340 Баритон — 96 + 426 Тенор — 128 + 512	Бас ≈ 2,5 Тенор — 1,7 + 2,0
Женские голоса: Контральто — 170 + 680 Сопрано — 256 + 1024	

Какое утверждение о длине голосовых связок обладательницы сопрано является верным?

- Длина голосовых связок больше 2,5 см
- Длина голосовых связок меньше 1,7 см
- Длина голосовых связок принадлежит интервалу 1,7–2,0 см
- Длина голосовых связок принадлежит интервалу 1,7–2,5 см

Ответ:

Вопрос 1	От чего зависит высота звука? ☐ От частоты колебаний ☐ От амплитуды колебаний ☐ От частоты и амплитуды ☐ От состояния барабанной перепонки
Вопрос 2	От чего зависит громкость звука? ☐ От частоты колебаний ☐ От амплитуды колебаний ☐ От частоты и амплитуды ☐ От состояния барабанной перепонки
Вопрос 3	Расставьте графики звуковых колебаний в порядке возрастания громкости.  
Вопрос 4	Расставьте графики звуковых колебаний в порядке убывания высоты звука.  
Вопрос 5	Крупный дождь можно отличить от мелкого по более громкому звуку, возникающему при ударах капель о крышу. Это вызвано тем, что:  ☐ частота колебаний крыши от крупного дождя больше, чем от мелкого ☐ частота колебаний крыши от крупного дождя меньше, чем от мелкого ☐ амплитуда колебаний крыши от крупного дождя меньше, чем от мелкого ☐ амплитуда колебаний крыши от крупного дождя больше, чем от мелкого

Вопрос 6

Впишите ответ. (При вводе десятичной дроби в качестве разделителя используйте точку. Например: 55.5)



Частота колебаний голосовых связок у детей при пении 260–1040 Гц. Определите длину звуковой волны в воздухе, соответствующую самой низкой и самой высокой частоте колебания детского голоса. Скорость звука в воздухе 340 м/с.

_____ м > λ > _____ м.