
Тема урока. «Отражение звука. Эхо. Решение задач.»

- Цель урока. Изучить свойства звука: отражение, эхо. Отрабатывать навыки решения задач.
-

Задачи.



- а) В Югославии одно из мест близ Куршумлии долгое время считалось дьявольским. Каменные фигуры, созданные старанием ветра и влаги, по ночам издавали различные звуки, пугая суеверных людей, для которых эти звуки были ни чем иным, как дьявольскими кознями. В Египте звучат по утрам, при восходе солнца, колонны – остатки древнего Карнакского храма.

** Объясните происхождение звуков.*

а) ответ:

- *Колонны сложены из очень пористого камня. Днём у нагретого горячим солнцем камня поры несколько увеличиваются в размерах, воздух проходит через них без задержки, и колонны молчат. Утренняя прохлада создаёт условия, при которых движение воздуха в порах сопровождается звуком. Напоминающим стон.*
-

б) Комары делают 500-1000 взмахов крыльями в секунду, шмели – 130-240, бабочки – 5-9. Пчела, летящая налегке, взмахивает крылышками 400-500-раз в секунду, с ношей – 200-250. Крылья комара Forcips совершает более 2 000 000 взмахов в секунду.

**Какой частоты звуки издают эти насекомые? Будем ли мы слышать их?*

б) ОТВЕТ:

Название насекомого	Частота, Гц	Период, с	Условия слышимости
Комар	500-1000	0,002-0,001	Да
Шмель	130-240	0,008-0,004	Да
Бабочка	5-9	0,2-0,11	Нет
Пчела	400-500	0,0025-0,002	Да
Пчела с ношей	200-250	0,005-0,004	Да
Комар Forcips	2 000	0,0005	Да

Задача.



- в) Голиаф – самая крупная лягушка, обитающая в Камеруне (Африка). Её вес 3,5 кг, а длина тела 32 см. Самой маленькой лягушкой считается чесночница с Сейшельских островов, её длина 1,8-1,9 см. Крик лягушки быка из Северной Америки слышен на расстоянии нескольких километров. Ещё громче орёт самец древесной лягушки коки из Пуэрто-Рико. Будучи менее 5 см, он издаёт крик силой 108 Дб.
- *Какие условия соответствуют крику древесной лягушки по уровню звукового давления?*

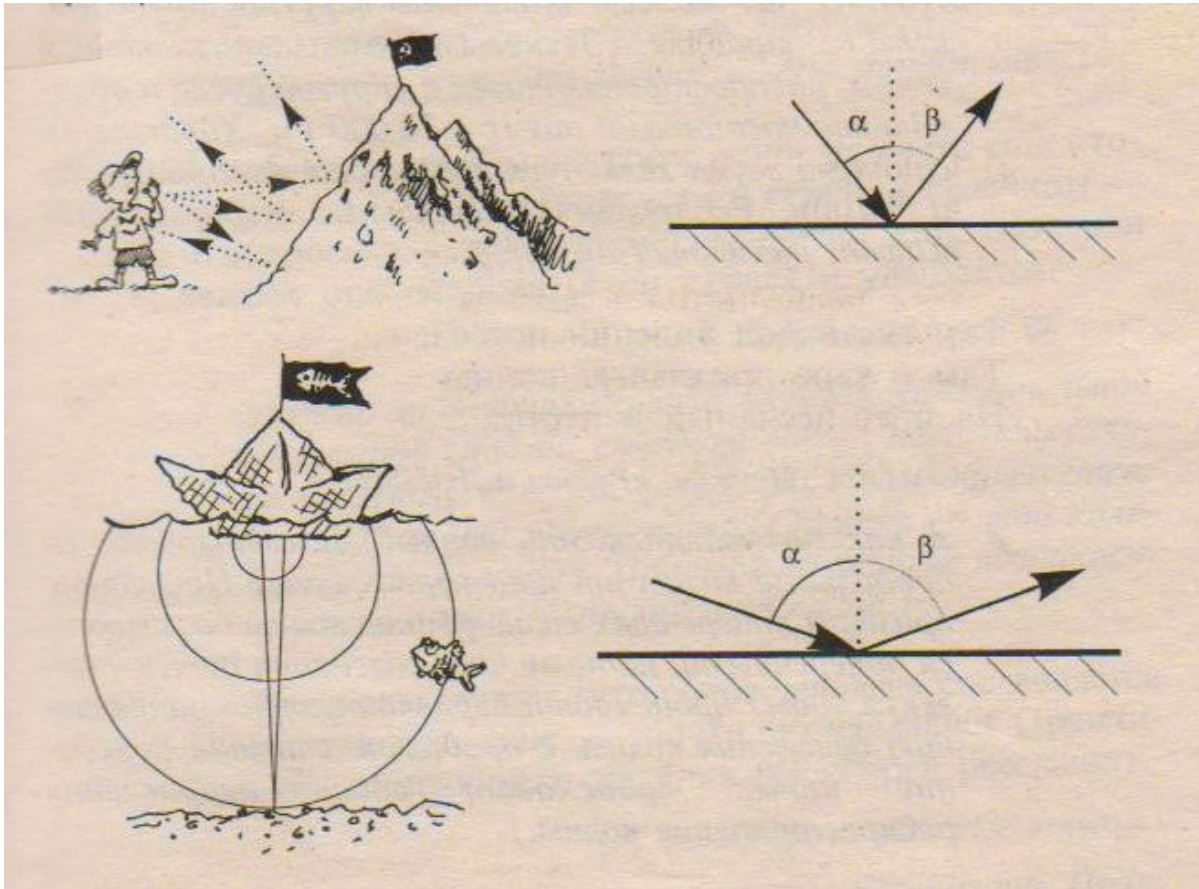
В) ОТВЕТ:

- Сирене пассажирского поезда - 110 Дб



Отражение звука. Эхо. (Краткий конспект.)

- **Закон отражения звука: угол падения равен углу отражения.**
- Пример: эхо, эхолокация.



Интересные задачи. Фронтальная работа.



- 1) Создателей мультфильма про Винни-Пуха не устраивал голос актёра Евгения Леонова, который озвучивал мишку: низкий баритон.

Вопрос: Как удалось поправить дело?



- Ответ: Фонограмму просто пустили на повышенной скорости – и Леонов заговорил тоном повыше.

- 2)...Она (Маргарита) запечалилась и понурилась. Но тут вдруг та самая утренняя волна ожидания и возбуждения толкнула её в грудь. «Да, случится!» Волна толкнула её вторично, и тут она поняла, что это волна звуковая. Сквозь шум города всё отчётливее слышались приближающиеся удары барабана и звуки немного фальшивящих труб.

(М. Булгаков. «Мастер и Маргарита»)

- Вопрос: *А чем отличается звуковая волна от других волн? Назовите основные характеристики звуковых волн. Почему мы можем отличать игру на трубе от игры на барабане?*

- Ответ: *Звуковыми волнами называются волны, распространяющиеся в упругой среде и обладающие частотами от 16-20 000 Гц. Характеристиками звука являются громкость, высота звука и тембр. Различные музыкальные инструменты имеют различный тембр.*

3) Там лес и дол видений полны;
Там о заре прихлынут волны
На брег песчаный и пустой...

(А.С. Пушкин. «Руслан и Людмила»)

Вопрос: *А как называются эти волны? Чем отличаются продольные волны от поперечных волн? Приведите примеры поперечных волн.*

Ответ: *Такие волны называются поперечными, потому что колебания точек (молекул воды) происходит перпендикулярно направлению движения волны, в продольных волнах колебания точек происходят вдоль направления распространения волны.*

4)...Вдруг

Гром грянул, свет блеснул в тумане,
Лампада гаснет, дым бежит...

(А.С. Пушкин. «Руслан и Людмила»)

Вопрос: Явление описанное А.С. Пушкиным, очень похоже на молнию. Предположим, что это молния. А что сначала: мы слышим гром или видим свет от молнии?

Ответ: Сначала мы видим молнию, а потом уже слышим гром. Потому что скорость света $300\ 000\ \text{км/с}$, а скорость звука в воздухе $340\ \text{м/с}$, следовательно, свет распространяется быстрее, чем звук.

5) ...Один средь храмин горделивых,
Супругу милую завёт –
Лишь эхо сводов молчаливых
Руслану голос подаёт..

(А.С. Пушкин. «Руслан и Людмила»)

Вопрос: Эхо. Как можно объяснить это явление?

Ответ: Эхо – это результат отражения звуковых волн от сводов здания.

Следовательно, это явление можно объяснить с точки зрения закона отражения.

6) А играет – убей меня гром, коли на свете ещё кто-нибудь так играл! Проведет по струнам смычком – и вздрогнет у тебя сердце, проведёт ещё раз – и замрёт оно, слушая, а он играет и улыбается.

(А, Горький. «Макар Чудра»)

Вопрос: *Можно ли струны скрипки назвать колебательной системой? Обычно смычком водят перпендикулярно струнам, а какая волна при этом образуется: продольная или поперечная?*

Ответ: *Скрипка – это колебательная система. При игре на скрипке возникает звуковая волна – продольная волна.*



- 7)- Надо вам сказать, что голос человека составляется из многих гармоник, - почти захлёбывается Пряничков от напиряющего желания всё скорей рассказать.
(А. Солженицын. «В круге первом»)
- Вопрос: О каком параметре звука хотел рассказать Пряничков?
- Ответ: О тембре.
- 8)- Беззвучно происходят только космические катастрофы, потому что в мировом пространстве звук не распространяется... Если бы за нашими плечами разорвалась Новая Звезда, - мы бы даже не услышали.
(А. Солженицын. «В круге первом»)
- Вопрос: Почему мы не взрыв Новой Звезды?
- Ответ: Потому что звук может распространяться только в упругих средах, например в воздухе или в воде.

№1

- 1) Человек услышал эхо через 2с. Определите расстояния до преграды, если скорость звука в воздухе 340 м/с.
- 2) Можно ли по звуку определить, приближается или удаляется автомобиль?

№2

- 1) Морская волна распространяется со скоростью 2 м/с. Определите период и частоту волны, если её длина 2 м.
- 2) Кто чаще взмахивает крыльями – комар или муха?

№3

- 1) Волна распространяется со скоростью 500 м/с. Определите длину волны, если период равен 5 м/с.
- 2) Как на слух отличить, работает электродвигатель вхолостую или сверлить отверстие?

№4

- 1) Рояль имеет частотный диапазон от 90 до 9000 Гц. Найдите диапазон длин волн в воздухе.
- 2) Изменится ли период колебаний качелей, если: а) на них сядет один, а затем два человека; б) качаются сначала сидя; а затем стоя?

Домашнее задание.

- §37, повторить §27 - 37

