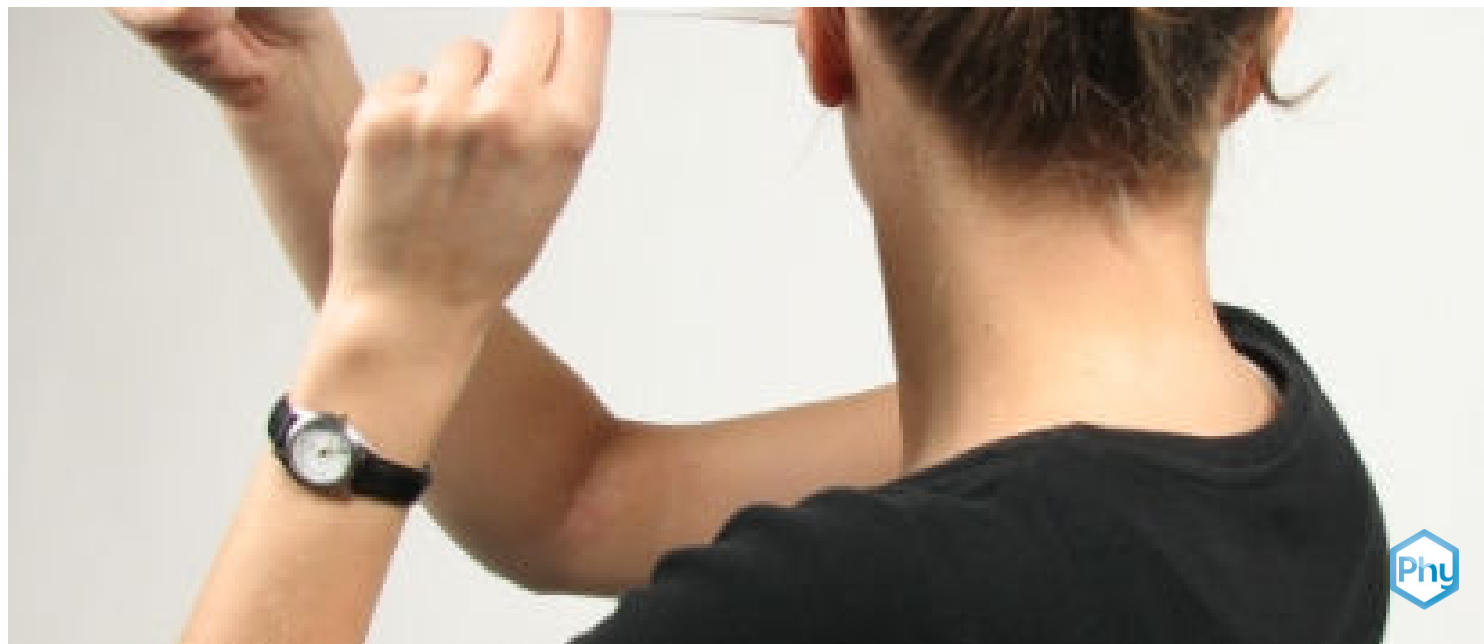


Поширення звуку в твердих тілах



Physics

Acoustics

Sound generation & propagation



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/645fc2b9e77b7c0002339754>

PHYWE

Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Поширення (або проходження) звуку у твердому тілі відбувається так: один кінець тіла приводять у вібрацію (наприклад, поклавши на нього камертон), і ця вібрація поширюється крізь тверде тіло до іншого кінця. У цьому експерименті передача звукових коливань у твердому тілі можна сприйняти як вібрацію іншого кінця безпосередньо або через повітря.

Експерименти також демонструють, що звук камертона вже не можна почути у повітрі, або почути дуже слабо на відстанях приблизно 20 см. Однак на порівнянних відстанях звук передається крізь тверді тіла настільки добре, що його можна чітко почути.

Додаткова інформація для викладачів (1/3)

PHYWE

Попередні



Студенти та учні повинні бути знайомі з основними характеристиками хвиль і коливань.

Принцип



Поширення звуку в твердих тілах розглядається на трьох прикладах:

- Лінійка (порівняння із залізничною колією)
- Проведення через голову (кісткова провідність)
- Шовкова нитка (порівняння з "телефонним шнуром")

Додаткова інформація для викладачів (2/3)

PHYWE

Мета



Учні та студенти досліджують, як звукові хвилі поширюються у твердому тілі.

Завдання



Звук може генеруватися, наприклад, вібраціями камертона і зазвичай досягає вуха через повітря. Тут учні на різних прикладах досліджують, чи поширюється звук не лише в повітрі, але й у твердих тілах.

1. Чи передається звук через лінійку, зроблену з пластику?
2. Чи може голова людини передати звук до вуха?
3. Чи достатньо тонкої нитки для передачі звуку?

Додаткова інформація для викладачів (3/3)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Звук передається через вібруючий нижній кінець камертона (кульку) на тверде тіло (наприклад, лінійку, трубку, нитку або стіл).

Найпростіший спосіб досягти цього при передачі звуку в експерименті 3 - підвісити камертон на нитці вниз.

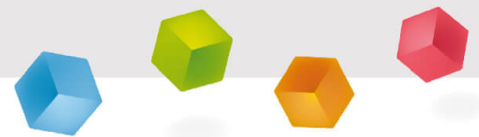
Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

PHYWE



Інформація для студентів

Мотивація

PHYWE



Дротовий телефон

Якщо з'єднати дві відкриті з одного боку бляшанки шнуром із закритою стороною, то можна говорити в одну бляшанку і чути співрозмовника з іншої бляшанки. Цей так званий шнуровий телефон дозволяє спілкуватися по довжині шнура, навіть на таких відстанях, де звичайна розмова вже неможлива.

Але як це можливо, що Ви говорите в закриту ємність, а слова все одно передаються більш зрозуміло, ніж якби Ви говорили безпосередньо з іншою людиною по повітрю?

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

Звук може генеруватися, наприклад, коливанням камертона і зазвичай досягає вуха повітрям. На різних прикладах дослідіть, чи поширюється звук не лише в повітрі, а й у твердих тілах.

1. Чи передається звук через лінійку, зроблену з пластику?
2. Чи може голова людини передати звук до вуха?
3. Чи достатньо тонкої нитки для передачі звуку?

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Лінійка, пластмасова, 200 мм	09937-01	1
2	Камертон, 440 Гц	03424-00	1
3	Ударний молоточок, гумовий	03429-00	1
4	Нитка	02412-00	1
5	Воронка з фільтром, PP, d=75 мм	46895-00	1

Підготовка

PHYWE

1. Отримайте всі необхідні матеріали для експериментів на своєму робочому місці.
2. Тепер уважно прочитайте вказівки до проведення експерименту.

Виконання роботи (1/5)

PHYWE



Малюнок 1

Експеримент з лінійкою

1. Ударте по камертону за допомогою молоточка (мал. 1).
2. Спочатку тримайте камертон у повітрі, а потім віддаляйте його від вуха, поки не перестанете його чути. Оцініть відстань, якої Ви досягли, і запишіть її.

Виконання роботи (2/5)

PHYWE



Малюнок 2

3. Вдарте камертоном ще раз.
4. Помістіть його на один кінець лінійки, а потім піднесіть інший кінець до вуха (рис. 2).
5. Порівняйте свої спостереження з обох експериментів.

Виконання роботи (3/5)

PHYWE



Малюнок 3

Експеримент: покладіть камертон на голову

1. Ударте по камертону за допомогою молоточка.
2. Швидко розміщуйте камертон по черзі в різних місцях на голові (мал. 3): зверху, ззаду, безпосередньо біля вуха, ...
3. Опишіть, як змінюється звучання камертона, коли Ви кладете його на голову.
4. Зверніть увагу, де потрібно тримати камертон на голові, щоб звук був найгучнішим.

Виконання роботи (4/5)

PHYWE



Малюнок 4

Експеримент з шовковою ниткою

1. Спочатку з'єднайте воронку і камертон шовковою ниткою (приблизно 1 м) таким чином: Пропустіть нитку через воронку знизу і закріпіть її на верхньому краю за допомогою вузлика. (Рис. 4). Прикріпіть камертон до іншого кінця нитки іншим вузлом.
2. Ударте молоточком по камертону і тримайте його якомога далі від себе, не розтягуючи нитку. Зверніть увагу, чи чути камертон.

Виконання роботи (5/5)

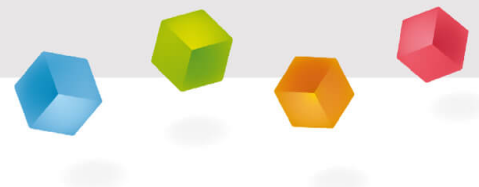
PHYWE



Рис. 5

3. Потім знову вдарте молоточком по камертону.
4. Нехай камертон вільно звисає на нитці і піднесіть воронку до вуха (рис. 5). Зверніть увагу, чи чуєте Ви камертон.

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Вставте слова в тексті в потрібне місце.

Наскільки добре звукова хвиля передається через середовище, залежить від його . ρ Загалом, у твердих тіл значення густини більше ніж у , які, в свою чергу, мають густину більше ніж у газів. Якщо звукова хвиля може поширюватися у середовищах з більшою густиною, вона стає чутною для людського на більших відстанях. Хорошим прикладом цього є пісня китів, яку можна почути у за сотні кілометрів.

вуха

густини

воді

рідин

☒ Перевірка.

Завдання 2

PHYWE

Що описує фізична величина густина ρ ?

- ☐ Густина ρ описує масу m в об'ємі V , тобто $\rho = \frac{m}{V}$.
- ☐ Густина ρ описує кількість частинок n в об'єм V , тобто $\rho = \frac{n}{V}$.
- ☐ Густина ρ описує силу F за одиницю площі A , тобто $\rho = \frac{F}{A}$.
- ☐ Густина ρ описує добуток між масою m та об'єм V , тобто $\rho = m \cdot V$.

☒ Перевірка.

Завдання 3

PHYWE

Яке з цих двох середовищ краще проводить звукові хвилі?

Повітря / *Вода

Лід / Вода

*Залізо / Гелій

Магній / *Свинець

Водяна пара / *Лід

☒ Перевірка.

Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 18: Звукові хвилі	0/4
Слайд 19: Щільність ρ	0/1
Слайд 20: Звукові хвилі в медіа	0/1

Всього  0/6

 Рішення

 Повторити