

Частота сприйняття людського вуха і верхній поріг чутності



Biology

Human Physiology

Hearing & Seeing

Applied Science

Medicine

Physiology



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

45+ хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64ee2f64ac3e99000260ba9b>

PHYWE



Інформація для вчителів

Опис



Вухо людини

Ви, напевно, вже відчули це на власному досвіді: з віком слух погіршується. Однак не лише слух погіршується з погляду гучності, протягом свого життя люди також сприймають дедалі менше і менше частот, особливо менш високих частот.

Мета цього експерименту - з'ясувати, що наш слух не працює на високих частотах і з часом погіршується.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

попередні знання



Людське вухо сприймає звуки лише в дуже специфічному діапазоні частот. Тварини також мають типовий діапазон слуху, і навіть хребетні тварини можуть мати діапазони, які дуже відрізняються від діапазону людини. У людини верхній акустичний поріг сильно залежить від віку. Середні значення проведених вимірювань повинні приблизно відповідати наступним значенням: до 16 років: 20 кГц, до 20 років: 18 кГц, до 35 років: 15 кГц, до 50 років: 12 кГц, до 70 років: 9 кГц, до 90 років: 5 кГц.

Принцип



Експеримент показав, що діапазон чутності вуха людини залежить від віку: чим старша людина, тим менший діапазон чутності. Таким чином, тони вище верхнього акустичного порогу чутності з віком перестають сприйматися, а окремі тони нижче нижнього порогу чутності (так звана частота злиття) сприймаються лише як безперервний низький тон.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



У цьому експерименті учні мають визначити та вивчити верхню межу слуху людей, вимірявши слух у людей різного віку.

Завдання



- Визначення частоти злиття та верхнього порогу слуху у досліджуваних різного віку
- Стимуляція слуху частотами в діапазоні нижнього та верхнього порогу слуху за допомогою генератора синусоїдальних коливань та навушників

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



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

PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація

PHYWE



Хто цього не знає? Ваш власний собака чує звук набагато раніше, ніж Ви самі його помічаєте. Загальновідомо, що собаки мають кращий слух і чують не тільки тихіші, але й вищі тони, ніж ми. Але між людьми також існують великі відмінності, наприклад, молоді люди все ще чують високочастотні звуки, які ті ж самі люди вже не сприймають через роки.

Даний експеримент присвячений дослідженню верхнього порога чутності людини і за його межами.

Завдання

PHYWE



Функціональний генератор

- Визначення частоти злиття та верхнього порогу слуху у досліджуваних різного віку
- Стимуляція слуху частотами в діапазоні нижнього та верхнього порогу слуху за допомогою генератора синусоїдальних коливань та навушників

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Навушники, стерео	65974-00	1
2	PHYWE Функціональний генератор, USB	13654-99	1

Підготовка

PHYWE



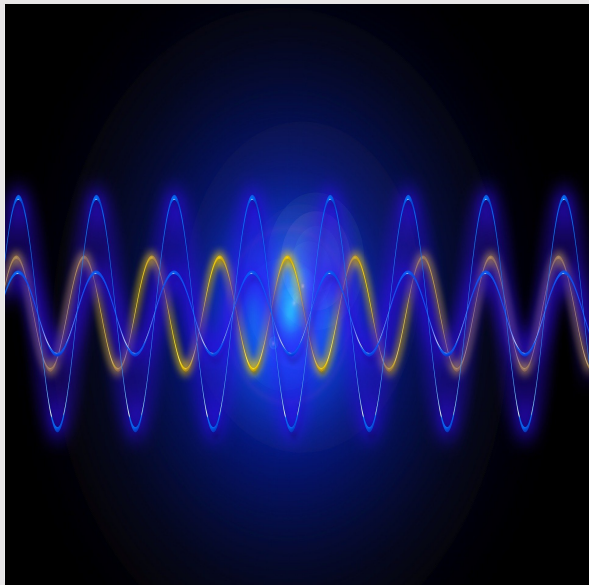
Експериментальна установка

Цифровий функціональний генератор встановлюється і вмикається в максимально тихому приміщенні. Встановіть функцію синуса і частоту на 20 кГц. Змініть вихід на навушники, підключіть навушники і встановіть максимальну амплітуду сигналу.

Одягніть навушники на голову обстежуваного.

Виконання роботи (1/2)

PHYWE



Експериментатор поступово зменшує частоту, доки досліджуваний не почує лише звук. Вимірювання записується. Щоб уникнути особистого впливу, досліджуваний не повинен бачити цифровий дисплей під час процесу вимірювання. Вимірювання слід повторити кілька разів з одним і тим же суб'єктом.

Частота встановлюється на 10 Гц. Експериментатор поступово збільшує частоту відповідно до показань досліджуваного, поки окремі тони не зіллються в один безперервний тон. Ця частота злиття записується. Вимірювання повторюють кілька разів з тим самим досліджуваним.

Виконання роботи (2/2)

PHYWE



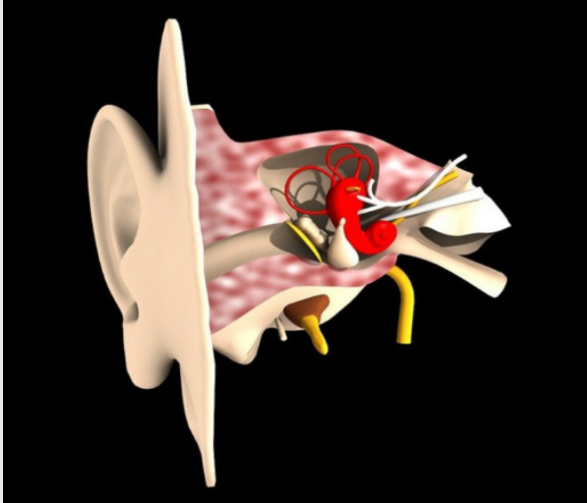
Верхній акустичний поріг і частота злиття також повинні бути визначені для порівняння у молодших і старших досліджуваних відповідно до процедури, описаної на попередній сторінці.



Використання гучномовця замість навушників, безумовно, має перевагу в тому, що вимірювання можна проводити одночасно з багатьма досліджуваними. Однак ця процедура не рекомендується, оскільки в експериментальній кімнаті утворюються стоячі хвилі. В результаті звук чути з постійною частотою і амплітудою з різним ступенем гучності, залежно від того, чи знаходиться вухо близько до центру хвилі або до вузла хвилі.

Пояснення

PHYWE

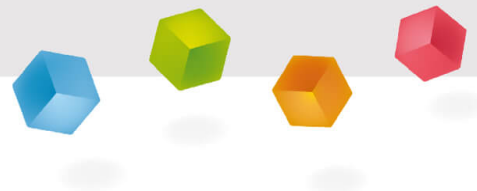


Будова вуха людини

У разі перевищення верхнього акустичного порога, стимуляція сенсорних клітин неможлива навіть за максимальної інтенсивності звуку. Однак, якщо нижня межа не досягнута, окремі сигнали залишаються чутними. Проте нижній акустичний поріг можна легко визначити, оскільки в цьому випадку окремі тони зливаються в безперервний низький тон; тому найкраще називати це частотою злиття. Ця частота не залежить від віку і становить від 16 до 20 Гц.

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Де знаходяться клітини, які дають змогу чути?

- ☐ У слухових кісточках середнього вуха
- ☐ У равлику внутрішнього вуха
- ☐ У барабанній перетинці
- ☐ У дугоподібних каналах внутрішнього вуха



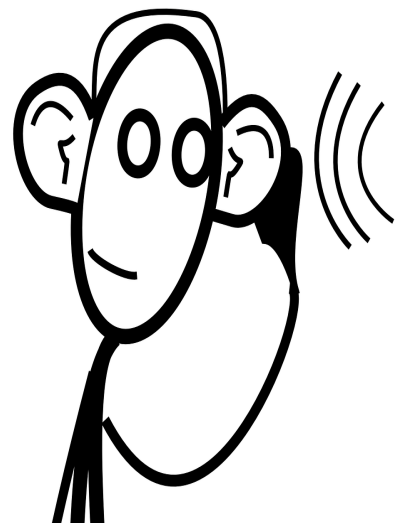
Завдання 2

PHYWE

Чи існує відмінність у діапазоні слуху в різних людей?

- ☐ Так, оскільки не всі можуть чути всі частоти.
- ☐ Ні, оскільки у всіх людей абсолютно однаковий слух.
- ☐ Так, оскільки різні рівні гучності чує не кожна людина.

✓ Перевірити



Завдання 3

PHYWE

Верхня межа чутності однакова для всіх людей.

☐ правильно☐ неправильно☒ Перевірити

Частота злиття в організмі людини перебуває в межах від 16 до 20 кГц

☐ правильно☐ неправильно☒ Перевірити

Слайд

Оцінка / Усього

Слайд 15: Місце слухання

0/1

Слайд 16: Відмінності в людському слуху

0/2

Слайд 17: Численні завдання

0/2

Загальна сума

 0/5 Рішення Повторити