

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема. Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів.

Мета: з'ясувати зв'язок між характеристиками звукової хвилі (амплітуда, частота) та гучністю й висотою тону звуку.

Обладнання: мобільний телефон із програмним забезпеченням Arduino Science Journal для запису звуку та обробки отриманого файлу.

Хід роботи

Теоретичні відомості

Звуки утворюються в результаті коливань. Наприклад, голос виникає під час коливань голосових зв'язок. Ці коливання створюють перемінні зони високого й низького тиску повітря, що спрямовані назовні – подібно до того, як по поверхні води розходяться кола, якщо у воду кинути камінець. Розглянемо датчики з якими ми будемо працювати в додатку *Arduino Science Journal*.

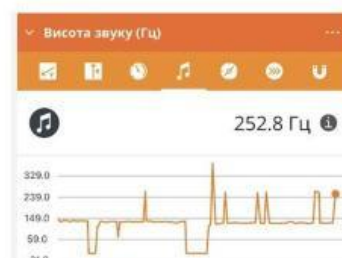
Датчик «Інтенсивність звуку»

Інтенсивність, або **гучність звуку** визначається насамперед **амплітудою звукової хвилі** (найбільшою зміною тиску в області спостереження): **чим більша амплітуда, тим гучніший звук**.



Датчик «Висота звуку»

Висота звуку (тон) – суб'єктивна оцінка якості звуку. Залежить, головним чином, від **частоти звукових коливань**. **Чим більше частота коливань, тим вище звук**. Для звуків з неперіодичними коливаннями (шумів) визначення висоти звуку ускладнено.



Підготовка до експерименту

1. Встановіть *Arduino Science Journal*.

Android: <https://bit.ly/33LnoZF>

IOS: <https://apple.co/3osMQLx>



2. Відкрийте на телефоні додаток *Arduino Science Journal*



3. Натисніть кнопку *створити новий експеримент*



4. Натисніть кнопку *Редагувати*

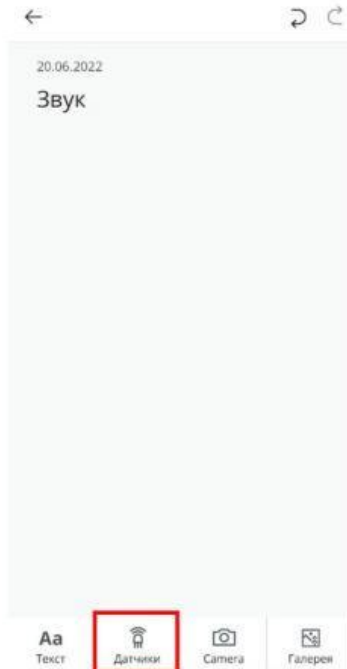


5. Перейменуйте *Експеримент без назви* на *Звук*.

Експеримент

1. Дослідження гучності звуку власного голосу.

1. В *головному меню* досліду «Звук» додайте новий датчик, для цього натисніть кнопку **Датчики**.



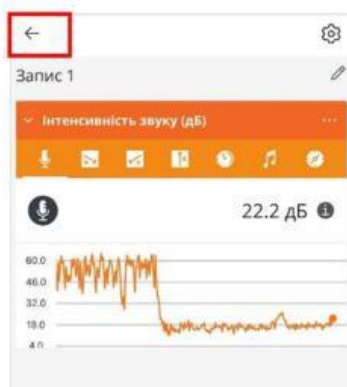
2. Виберіть датчик **Інтенсивність звуку** та натисніть кнопку **Записати**. Декілька секунд *говоріть тихо в мікрофон*, потім *голосно*



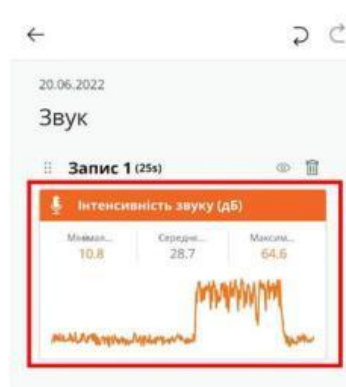
3. Після того як запишетесь ваш голос натисніть кнопку **Зупинити**



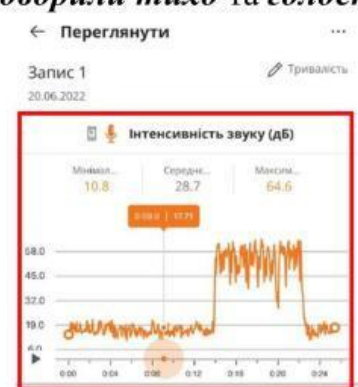
4. Поверніться в *головне меню* досліду «Звук»



5. Натисніть на графік **Запис 1**



6. За допомогою графіка **визначте інтенсивність (гучність) звуку** коли *говорили тихо* та *голосно*



Гучність звуку (Дб) коли говорили тихо _____

Гучність звуку коли (Дб) говорили голосно _____

Чим визначається гучність звуку? Як залежить гучність звуку від сили, з якою ми говоримо?

2. Дослідження висоти тону звуку власного голосу.

1. В *головному меню* досліду «Звук» додайте новий датчик, для цього натисніть кнопку **Датчики**.



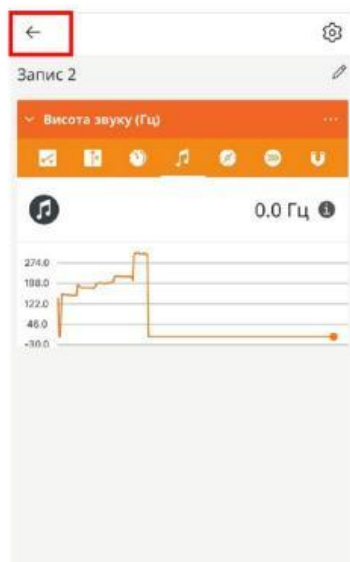
2. Виберіть датчик **Висота звуку** та натисніть кнопку **Записати**.
Проспівайте *ноти (до, ре, мі, фа, соль, ля, сі)*



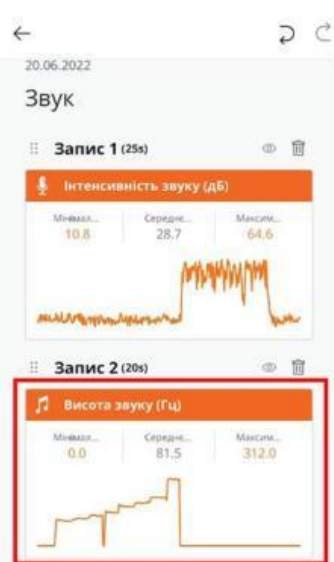
3. Після того як запишетесь ваш голос натисніть кнопку **Зупинити**



4. Поверніться в *головне меню* досліду «Звук»



5. Натисніть на графік **Запис 2**



6. За допомогою графіка для декількох нот визначте висоту звуку (частоту коливань).

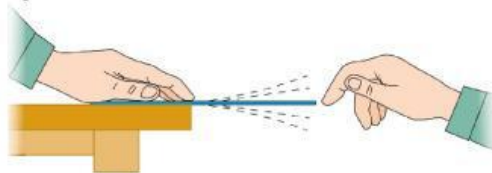


Висота звуку (Гц) нот: до ____, ре ____, мі ____, фа ____, соль ____, ля ____, сі ____.

Якою фізичною величиною визначається висота тону? Як залежить висота тону отриманого звуку від проспіваних нот?

3. Дослідження гучності звуку та висоти тону звуку лінійки.

1. Покладіть металеву лінійку на стіл так, щоб вона виступала на 10-12 см, і міцно притисніть рукою до краю стола.



2. В головному меню дослідів «Звук» додайте новий датчик, для цього натисніть кнопку **Датчики** . Виберіть датчик **Інтенсивність звуку** . Додайте ще один датчик, для цього натисніть кнопку **Додати датчик**  та виберіть датчик **Висота звуку** . Натисніть кнопку **Записати** .

3. Відхиліть виступаючий кінець лінійки на невеликий кут і відпустіть, змусивши лінійку коливатися.

4. Визначте **інтенсивність (гучність) звуку** та **висоту звуку (частоту коливань)**.

Гучність звуку (Дб) _____ **Висота звуку (Гц)** _____

5. Повторіть дії, **відхиливши лінійку на більший кут**.

6. Визначте **інтенсивність (гучність) звуку** та **висоту звуку (частоту коливань)**.

Гучність звуку (Дб) _____ **Висота звуку (Гц)** _____

Як змінилися гучність звуку і висота тону?

7. Повторіть дії, **змінивши довжину виступаючої частини лінійки** (зменшіть або збільшіть).

8. Визначте **інтенсивність (гучність) звуку** та **висоту звуку (частоту коливань)**.

Гучність звуку (Дб) _____ **Висота звуку (Гц)** _____

Як змінилися гучність звуку і висота тону?

Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок.

Контрольні запитання

1. Які характеристики хвилі змінюються при переході її з одного середовища в інше? (швидкість, напрям, частота, довжина хвилі?)

2. Скло проводить звук краще, ніж повітря. Чому ж тоді вуличний шум до кімнати проникає значно менше тоді, коли вікна зачинені. Яким явищем можна пояснити це?
3. Відлуння від пострілу з рушниці дійшло до стрільця через 2 с. На якій відстані від стрільця розміщений об'єкт, від якого відбився звук? Швидкість поширення звуку в повітрі 340 м/с.

Творче завдання

1. Тримавши відкритий кінець корпусу ручки біля рота, закрийте нижній кінець пальцем і подуйте так, щоб утворився звук.

2. Визначте *інтенсивність (гучність) звуку* дуючи із різною силою.



Гучність звуку 1 (Дб) _____

Гучність звуку 2 (Дб) _____

Гучність звуку 3 (Дб) _____

Гучність звуку 4 (Дб) _____

Як залежить гучність звуку від сили, з якою дують?

3. Проведіть аналогічний дослід, тримаючи біля рота ковпачок від ручки. Як залежить висота тону отриманого звуку від довжини повітряного стовпа?

4. Визначте *висоту звуку (частоту коливань)*.

Висота звуку 1 (Гц) _____

Висота звуку 2 (Гц) _____

Висота звуку 3 (Гц) _____

Висота звуку 4 (Гц) _____

Як залежить висота тону отриманого звуку від довжини повітряного стовпа?

5. Поміркуйте, який дослід слід провести, щоб виявити, які матеріали краще поглинають звук; якими матеріалами звук поширюється краще. Запишіть план експерименту. Проведіть експеримент, запишіть його результати.

