**Как громкость звука меняется с расстоянием**

**Лабораторная работа**

**(с использованием модульной системы экспериментов PROLog)**

I. Прочитайте текст.

В былине Илья Муромец поехал ко граду Киеву дорогою от Чернигова, которую заложил Соловей разбойник ровно тридцать лет, не пропускал ни конного, ни пешего, а убивал не оружием, но своим свистом разбойничьим. Выехал Илья Муромец в чисто поле и увидел следы богатырские, и по ним поехал, и приехал на те леса Брынские, на те грязи топучие, на те мосты калиновы и к той реке Смородинке. Соловей-разбойник послышал себе кончину и бессчастие великое и, не допуская Илью Муромца за двадцать вёрст, засвистал своим свистом разбойничьим крепко; но богатырское сердце не устрашилось. И, не допуская ещё за десять вёрст, засвистал он громче того, и с того свисту под Ильёю Муромцем конь спотыкнулся. Приехал Илья Муромец под самое гнездо, которое свито на девяти дубах; и Соловей – разбойник, на гнезде сидя, увидел святорусского богатыря, и засвистал во весь свист, и хотел Илью Муромца убить до смерти.

2. Вы читали сказку про Илью Муромца и Соловья разбойника? Может быть, ты видел мультфильм? Подумай, почему за двадцать вёрст от Соловья разбойника его свист почти не подействовал на Илью и его коня, а за десять вёрст конь уже спотыкнулся?

3. Задумывались ли вы когда-нибудь, почему находясь у классной доски, вы хорошо слышите своих товарищей за первыми столами и едва различаете слова своих друзей, сидящих в конце класса? Как меняется громкость звука с расстоянием? Выскажи своё предположение.

а. Я думаю, что чем \_\_\_\_\_\_\_ источник звука, тем звук становится громче.

б. Я думаю, что чем \_\_\_\_\_\_\_\_ источник звука, тем звук становится тише.

4. Запишите своё предположение в **Лист наблюдений**, который выдал учитель.

**Цель:**

в ходе этой работы мы:

-измерим громкость звука на разных расстояниях от источника звука;

- сравним полученные данные и сделаем вывод о том, как меняется громкость звука с расстоянием.

**Оборудование:**

* модуль отображения информации (графический);
* измерительный модуль «Звук»;
* модуль батареи;
* камертон;
* молоточек;
* линейка.

**Техника безопасности**

**А**ккуратно обращайся с компьютером и измерительными приборами.

**Порядок проведения работы**

Подготовка эксперимента

1.Изучите отчётную таблицу в **Листе наблюдений.**

**Таблица.** Измерение громкости звука

|  |  |
| --- | --- |
| **Расстояние, см** | **Громкость звука, дБ** |
| 20 |  |
| 10 |  |
| 3 |  |

2. Вместе соберите комплект модулей для измерений:

а. подключите модуль батареи к графическому дисплею справа;

б. подключите к графическому дисплею измерительный модуль «Звук».

3. Когда вы соберёте комплект модулей, включится экран дисплея с панелью инструментов. Экран является сенсорным, управлять работу кнопок можно прикосновением любого предмета, например кончиком пальца или обратной стороны карандаша.

4. Нажмите кнопку **Поиск модулей** на панели инструментов. Через некоторое время в левом углу дисплея появится окно измерительного модуля «Звук».

5. Нажмите кнопку **Инструменты** на панели инструментов. Откроется выпадающее меню. Выберите строку **Выключение э**крана и установите с помощью стрелок и время 15 минут, нажав в конце кнопку ˅.

6. Нажмите кнопку **Установка эксперимента** на панели инструментов дисплея. Это открывает диалоговое окно.

Нажмите на строку **Длительность эксперимента** и в открывшемся окне с помощью кнопки ˅ подтвердите и продолжительность эксперимента в 10 секунд.

В автоматически открывшемся окне **Частота выборки** с помощью кнопки ˅ подтвердите частоту измерения 10 в секунду.

7. Нажмите окно модуля «Звук». Откроется диалоговое окно. Выберите в этом окне режим **дб** (децибелы).

8. Теперь соберите установку для измерения громкости звука, как показано на рисунке 5. Обратите внимание, что микрофон измерительного модуля «Звук» должен быть направлен точно сторону резонансной коробки камертона. Для точности направления подложите под комплект модулей какую-нибудь подставку, например, любой другой модуль «PROLog».

9. Для проведения измерения вам надо распределить обязанности. Один из вас – Ассистент, будет ударять молоточком по камертону. Второй - Лаборант, будет работать с дисплеем. Чтобы получить точные измерения, вы должны работать дружно и слаженно.

**Исследование и измерение**

10. Пользуясь линейкой, поместите микрофон измерительного модуля на расстоянии 20 метров от камертона.

11. Как только Ассистент ударит молоточком по камертону, Лаборант должен тут же нажать кнопку **«Запуск эксперимента**» на панели инструментов дисплея. Через 10 секунд измерение автоматически завершится и на экране будет построен график измерения громкости звука.

12. Чтобы узнать минимальное значение громкости звука:

а. Нажмите кнопку **Масштаб** на панели инструментов дисплея. График отобразится в оптимальном режиме.

б. Определите по графику максимальное значение громкости звука. Если вы затрудняетесь это сделать, обратитесь за помощью к учителю.

в. Запишите максимальное значение громкости звука в отчетную таблицу. 13. Пользуясь линейкой, поместите микрофон измерительного модуля на расстоянии 10 сантиметров от камертона и повторите шаги 11, 12.

14. Пользуясь линейкой, поместите микрофон измерительного модуля на расстоянии 3 сантиметра от камертона и повторите шаги 11, 12.

**Анализ результатов лабораторной работы**

Ответьте на контрольные вопросы и выполни задания.

**Контрольные вопросы и задания**

1. Как менялась громкость звука с измерением расстояния? Подтвердилось ли твоё предположение?
2. Теперь ты понял, почему за 20 вёрст свист соловья-разбойника не устрашил богатырское сердце Ильи Муромца, а за 10 вёрст от свиста «под Ильёю Муромцем конь спотыкнулся»? Почему?
3. Представь, что ты - Илья Муромец, который приехал под самое гнездо соловья – разбойника, который, на гнезде сидя, увидел тебя и засвистал во весь свист. Опиши свои ощущения.
4. Как ты думаешь, почему для измерения громкости звука были выбраны именно 20 сантиметров, 10 сантиметров и 3 сантиметра? Оцени свою работу в **Листе наблюдений**.

Молодец!!!

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |