

Гармонические колебания



Физика

Акустика

Волновое движение



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f6075e27e9d5b0003e1e60a>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Гармонические колебания

Этот эксперимент закладывает основу для понимания гармонического осциллятора. В физике мы повсюду сталкиваемся с гармоническим осциллятором (маятником). В классической механике он используется для описания пружинных и математических маятников, в электродинамике - для описания электромагнитных колебательных контуров. Также он используется в квантовой механике.

Учащиеся в связи с изучением гармонических колебаний должны ознакомиться с понятиями "амплитуда", "длительность периода" и "частота". Эти понятия используются для изучения принципов акустики.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Принцип



Перед проведением эксперимента учащиеся должны знать, что понятие "колебание" означает периодический процесс. Они также должны уметь характеризовать звуки по громкости и высоте тональности.

Гармонические колебания - это периодическое движение около положения равновесия, в котором возвращающая сила пропорциональна отклонению от положения равновесия. Они характеризуются амплитудой и периодом или частотой. Учащиеся изучают эти характеристики на примерах колебания вибрирующей линейки и пружинного маятника.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Задачи



Гармоническое колебание характеризуется амплитудой и периодом или частотой. Амплитуда описывает максимальное отклонение от положения равновесия. Период указывает время, необходимое осциллятору для совершения одного полного колебания, а частота описывает, сколько колебаний происходит в единицу времени.

В этом эксперименте следует рассмотреть два примера колебаний: линейки на краю стола и пружинного маятника. Сначала наблюдаются оба колебания, а затем рассматривается, какие величины можно использовать для описания этих колебаний.

Вторая часть эксперимента (пружинный маятник) должна быть проведена вдвоем.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE

К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

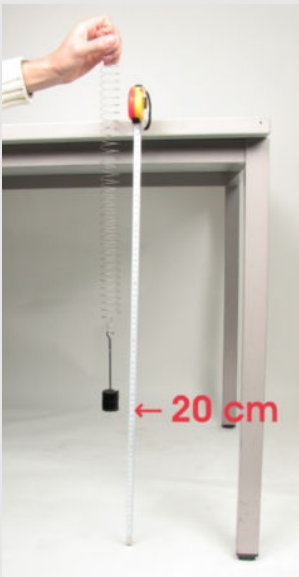


Машина скорой помощи

Звуковые волны обычно генерируются в местах, где среда, например, воздух сжимается и затем снова расширяется. Звуки возникают из-за повторяющихся движений, известных как вибрации (колебания). Вибрации происходят вокруг нас повсюду, радио- и телепрограммы передаются волнами, порождаемыми колебаниями электромагнитных волн, а звук - это не что иное, как волна, и даже в атомах происходят колебания.

Задачи

PHYWE



- Наблюдайте за колебаниями линейки на краю стола.

- Рассмотрим, какие параметры можно использовать для описания колебания пружины, к которой подвешен грузик.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Линейка, пластмассовая, 200 мм	09937-01	1
2	Рулетка, l=2 м	09936-00	1
3	Спиральная пружина, 3 Н/м	02220-00	1
4	Держатель для гирь с прорезями, 10 g	02204-00	1
5	Гиря, 50 г, черная	02206-01	2
6	Секундомер, цифровой, 24 часа, 1/ 100 с & 1 с	24025-00	1

Выполнение работы (1/3)

PHYWE

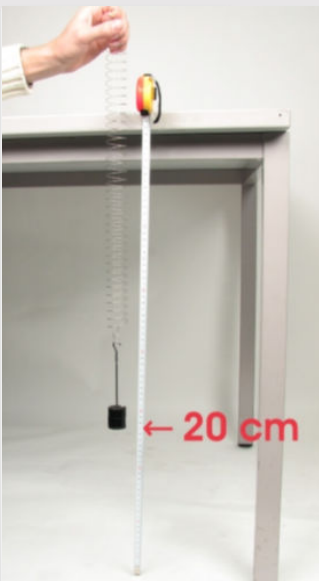


Колебание линейки

- Положите линейку на стол. Держите его одной рукой. Рука должна быть как можно ближе к краю стола, но не выступать за край.
- Теперь прижмите линейку к свободному концу, чтобы она начала колебаться, когда Вы ее отпускаете.
- Повторите этот процесс несколько раз, изменяя длину колебаний линейки.

Выполнение работы (2/3)

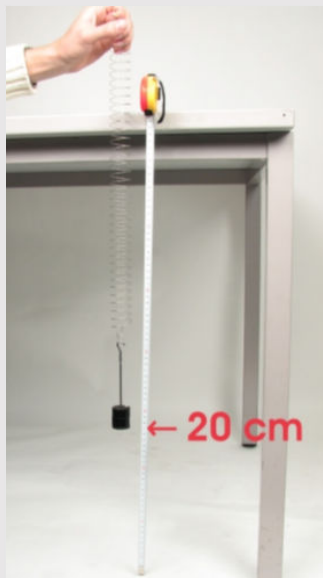
PHYWE



- Вытяните рулетку из рулона так, чтобы она доходила от стола до пола, не перекручиваясь. Приклейте измерительную ленту к краю стола с помощью полоски скотча (клеякой ленты). Шкала рулетки должна быть обращена к экспериментатору, а нулевая точка шкалы должна быть точно на полу.
- Учащийся 1: Удерживая пружину за один конец, подвесьте грузик к другому концу. Пружина растягивается до положения равновесия.
- Учащийся 2: Удерживайте пружину и грузик перед рулеткой так, чтобы груз находился на высоте 20 см над полом, то есть на отметке «20 см» на рулетке.

Выполнение работы (3/3)

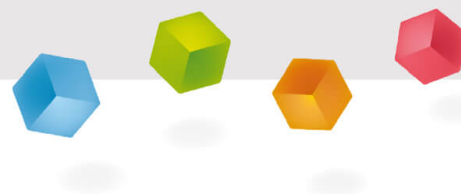
PHYWE



- Учащийся 1: Держите руку устойчиво на одном и том же месте;
- Учащийся 2: Вытяните пружину с грузиком на 20 см до пола (0 см) и отпустите его.
- Наблюдайте за пружинным маятником и повторите процесс, поменявшись местами. Обратите особое внимание на то, как положение груза меняется со временем.
- Учащийся 1: Держите пружинный маятник в том же положении, что и раньше;
- Учащийся 2: Возьмите секундомер и вытяните грузик вниз на 20 см до пола. Нажмите кнопку пуска секундомера в момент отпускания грузика.
- Измерьте время, необходимое для завершения 10 полных колебаний. Запишите результат в Протокол.

PHYWE

Протокол



Задача 1

PHYWE

Как движется свободный конец линейки? (Отметьте все правильные утверждения)

- ☐ Он всегда перемещается из исходного положения вниз и обратно в исходное положение.
- ☐ Самая высокая и самая низкая точка движения с течением времени перемещаются все ближе и ближе к положению равновесия.
- ☐ Он равномерно раскачивается вверх и вниз около исходного положения.
- ☐ Самая высокая и самая низкая точки движения не меняются со временем.

✓ Проверить

Задача 2

PHYWE

Заполните пробелы в тексте

С качающейся линейкой звук создается непосредственно на []. Здесь [] заставляет колебаться, так что [] может перемещаться по комнате как волна. Чем дальше Вы отклоните линейку, тем [] будет звук. Если оставить линейку дальше над столом, звук будет [].

громче

линейке

ниже

звук

воздух

✓ Проверить



Задача 3

PHYWE

Время до 10
колебаний / с

Проход 1

Проход 2

Проход 3

Проход 4

Проход 5

Начальное положение, см

Максимальное отклонение, см

Задача 4

PHYWE

Заполните пробелы в тексте!

Грузик на пружинном маятнике качается вверх-вниз так же, как и свободный конец линейки. В случае таких колебаний наибольшее отклонение от положения равновесия называется амплитудой. Амплитуда пружинного маятника определяется как: Максимальная точка отклонения -

больше

Амплитуда

громче

отклонением

положение равновесия

 = .

Амплитуда обоих колебаний определяется от положения равновесия в начале движения. Чем амплитуда линейки, тем звук.

✓ Проверить

Задача 5

PHYWE

Колебательный процесс может происходить с разной скоростью. Период колебаний - это время, в течение которого тело совершает одно полное колебание. Рассчитайте период колебания пружинного маятника.

Период, с:

Обратное значение периода указывает количество полных колебаний в секунду. Эта величина называется частотой колебания. Рассчитайте частоту колебаний пружинного маятника.

Частота, 1/с:

Задача 6

PHYWE

Заполнить пробелы

Чем длиннее свободный конец линейки, тем
частота. Чем короче свободный конец, тем
частота. Если частота линейки выше, тем звук будет
. Если он меньше, тем воспроизводимый звук
будет .

✓ Проверить



Слайд	Оценка / Всего
Слайд 14: Движение правителя	0/2
Слайд 15: Звук через линейку	0/5
Слайд 17: Осцилляция пружинного маятника	0/5
Слайд 19: Частота правителя	0/4

Общая сумма

 Решения Повторить Экспортируемый текст