

Гармонійні коливання



Physics

Acoustics

Wave Motion



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/644ff8dac3119b00025c8c93>

PHYWE



Інформація для вчителів

Опис

PHYWE



Гармонічні коливання

Цей експеримент закладає основи розуміння гармонічного осцилятора. У фізиці ми повсюди стикаємося з гармонійним осцилятором (маятником). У класичній механіці його використовують для опису пружинних і математичних маятників, а в електродинаміці - для опису електромагнітних коливальних контурів. Також він використовується у квантовій механіці.

При вивченні гармонічних коливань учні мають ознайомитися з поняттями "амплітуда", "період" і "частота". Ці поняття використовуються для вивчення принципів акустики.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

Попередні



Перед проведенням експерименту учні мають знати, що поняття "коливання" означає періодичний процес. Вони також повинні вміти характеризувати звуки (тони) за гучністю та висотою тональності.

Принцип



Гармонічне коливання - це періодичний рух тіла біля певного положення рівноваги, при якому відновлювальна сила пропорційна відхиленню від положення рівноваги. Воно характеризується амплітудою і періодом або частотою. Учні вивчають ці характеристики на прикладах коливання лінійки, що хитається, та пружинного маятника.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



Гармонічне коливання характеризується амплітудою та періодом або частотою. Амплітуда описує максимальне відхилення від положення рівноваги. Період вказує час, необхідний осцилятору для здійснення одного повного коливання, а частота описує, скільки коливань відбувається за одиницю часу.

Завдання



У цьому експерименті ми розглянемо два приклади коливань: Коливання лінійки на краю столу та коливання пружинного маятника.

Учні спочатку тільки спостерігають за обома коливаннями, а потім досліджують, які величини можна використовувати для опису цих коливань.

Друга частина експерименту (пружинний маятник) має бути проведена удвох.

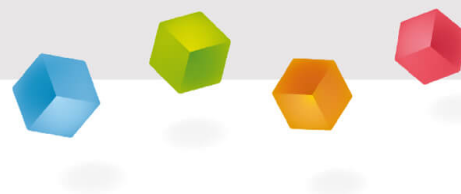
Інструкції з техніки безпеки

PHYWE

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

PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE

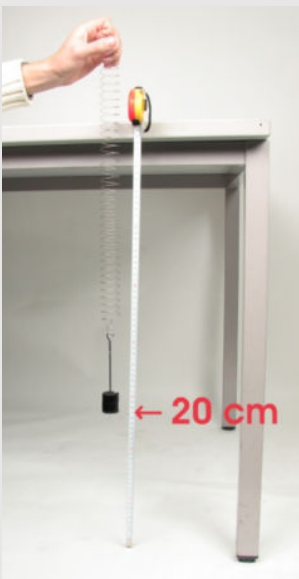


Машина швидкої допомоги

Звукові хвилі зазвичай виникають там, де середовище, наприклад, повітря, стискається, а потім знову розширюється. Причиною виникнення звуків є повторювані рухи, які називаються вібраціями (коливаннями). Вібрації відбуваються навколо нас усюди, радіо- і телепрограми передаються хвилями, породжуваними коливаннями електромагнітних хвиль, а звук - це не що інше, як хвиля, і навіть в атомах відбуваються коливання

Завдання

PHYWE



- Спостерігайте за коливаннями лінійки на краю столу.

- Розгляньте, які параметри можна використати для опису коливання пружини, до якої підвішено тягарець

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Лінійка, пластмасова, 200 мм	09937-01	1
2	Рулетка, l=2 м	09936-00	1
3	Спиральна пружина, 3 Н/м	02220-00	1
4	Тримач для важків із прорізами, 10 г	02204-01	1
5	Гиря, 50 г, срібло/ бронза	02206-03	2
6	Секундомір, цифровий, 24 години, 1/ 100 с та 1 с	24025-00	1

Підготовка та виконання роботи (1/3)

PHYWE

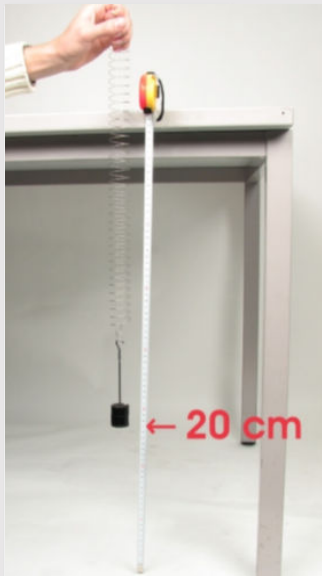


Коливання лінійки

- Покладіть лінійку на стіл. Тримайте її однією рукою. Рука має бути якомога ближче до краю столу, але не виступати за край.
- Тепер натисніть на вільний кінець лінійки так, щоб вона почала коливатися, коли Ви її відпустите.
- Повторіть цей процес кілька разів, змінюючи також довжину розмаху лінійки.

Підготовка та виконання роботи (2/3)

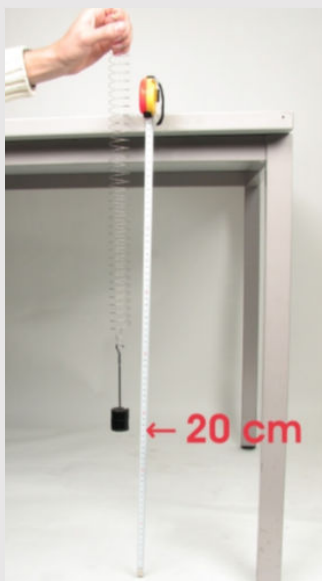
PHYWE



- Розтягніть рулетку так, щоб вона, не згинаючись, діставала від столу до підлоги. Прикріпіть рулетку до краю столу смужкою скотчу. Шкала рулетки повинна бути повернута до експериментатора, а нульова точка шкали знаходитися точно на підлозі.
- Учень 1: Візьміть пружину за один кінець, а на інший - підвісьте тягарець. Пружина розтягується до положення рівноваги.
- Учень 2: Тримайте пружину і тягарець перед рулеткою так, щоб він знаходився на висоті 20 см над підлогою, тобто на позначці "20 см" на рулетці.

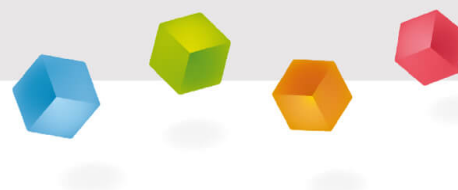
Підготовка та виконання роботи (3/3)

PHYWE



- Учень 1: Тримайте руку нерухомо на тому ж місці;
- Учень 2: Витягніть пружину з тягарцем на 20 см до підлоги ("0 см") і відпустіть.
- Спостерігайте за пружинним маятником і повторіть процес, помінявши місцями. Уважно стежте за тим, як положення тягарця змінюється з часом.
- Учень 1: Тримайте пружинний маятник у тому самому положенні, що й раніше;
- Учень 2: Візьміть секундомір і відтягніть тягарець донизу на 20 см до підлоги. Натисніть кнопку пуску секундоміра в момент відпускання тягарця.
- Виміряйте час, потрібний для здійснення 10 повних коливань. Запишіть результат у Протокол.

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Як рухається вільний кінець лінійки? (Позначте всі правильні відповіді)

- ☐ Найвища і найнижча точки руху не змінюються з часом.
- ☐ Найвища і найнижча точки руху з часом все більше наближаються до положення рівноваги.
- ☐ Він рівномірно коливається вгору-вниз навколо положення рівноваги.
- ☐ Він завжди рухається з положення рівноваги вниз і назад у положення рівноваги.

✓ Перевірка.

Завдання 2

PHYWE

Вставте слова в потрібне місце

Завдяки тому, що лінійка коливається, звук створюється безпосередньо на . Там починає вібрувати, щоб міг рухатися у просторі у вигляді хвилі. Чим далі Ви відхиляєте лінійку, тим голосніше звук. Якщо пересунути лінійку далі до краю столу, звук стає .

звук

нижчим

лінійці

повітря

☒ Перевірка.

Завдання 3

PHYWE

Час за 10
коливань, с

1

2

3

4

5

Початкове положення, см

Максимальне відхилення, см

Завдання 4

PHYWE

Вставте слова в тексті в потрібне місце

Тягарець на пружинному маятнику коливається вгору-вниз так само, як і вільний кінець лінійки. У разі таких коливань найбільше відхилення від положення рівноваги називається амплітудою. Амплітуда пружинного маятника визначається як: Максимальна точка відхилення - = .

Амплітуда обох коливань визначається від положення рівноваги на початку руху. Чим амплітуда коливань лінійки, тим звук.

амплітуда

гучніший

положення рівноваги

відхиленням

більша

☒ Перевірка.

Завдання 5

PHYWE

Коливальний процес може відбуватися з різною швидкістю. Період коливань - це час, протягом якого тіло здійснює одне повне коливання. Обчисліть період коливань пружинного маятника.

Період, с:

Величина обернена періоду вказує кількість повних коливань за секунду. Ця величина називається частотою коливання. Обчисліть частоту коливань пружинного маятника.

Частота, 1/с:

Завдання 6

PHYWE

Заповніть пропуски

Чим довший вільний кінець лінійки, тим
частота. Чим коротший вільний кінець, тим
частота. Якщо частота лінійки більша, звук, що
видається, є . Якщо вона менша, звук буде
.

☒ Перевірка.

Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 14: Рух лінійки	0/2
Слайд 15: Звук через лінійку	0/4
Слайд 17: Коливання пружинного маятника	0/5
Слайд 19: Частота лінійки	0/4

Всього  0/15 Рішення Повторити Експорт тексту