**ФИЗИКА. 9 класс**

**Учебное занятие по теме: «Удивительный мир колебаний»**

**Раздел:** «Механические колебания и волны»

***Цель урока:***

обобщение и углубление знаний различных видов механических колебаний и применение их на основе организации теоретического и экспериментального исследования.

***Задачи:***

**Обучающие**:

1. Сравнить различные виды колебаний по основным признакам.

2. Определить условия возникновения колебаний.

3. «Заглянуть» в магические тайны колебательных процессов

4.Разработать на основе теоретического и практического материала (знания о видах колебаний) сведения, необходимые при построении и чтении графиков колебаний и волн.

5.Выяснить применение колебаний в природе и технике (изготовление «колебательной системы») в повседневной жизни.

6. Установить (подтвердить) законы механических колебаний с помощью экспериментально-исследовательского метода.

7. Разработать на основе теоретического и практического материала (знания о видах колебаний) проекты приборов для фиксации «следов» колебаний.

**Развивающие:**

1. Формировать умения проводить эксперимент, делая выводы.

2. Представлять результаты эксперимента и теоретического исследования.

3.Развивать представление о процессе научного познания.

4.Обеспечивать развитие аналитических умений, применять знания в конкретных ситуациях, обобщить и систематизировать изученный материал.

5. Развитие способностей учащихся к анализу и синтезу.

6.Выяснить роль опыта и теории.

7. Продолжить формирование умений и навыков обращения с физическими приборами.

**Воспитательные:**

1. Формирование умения совместной работы в группе.

2. Уметь уважать чужую точку зрения и аргументировано защищать свою.

3.Воспитывать и формировать коммуникативные качества.

4.Прививать культуру умственного труда.

5.Повышать познавательный интерес к предмету.

6.Показывать бесконечность процесса познания.

**Учащиеся владеют: (умеют)**

*регулятивными УУД:*

– преобразовывать практическую задачу в учебно-познавательную совместными усилиями;

*познавательными УУД:*

– определять способы решения задач под руководством учителя;

– выдвигать гипотезы и выстраивать стратегию поиска под руководством учителя;

– формулировать новые знания совместными групповыми усилиями;

*коммуникативными УУД:*

– участвовать в коллективном обсуждении задач;

*личностными УУД:*

– проявляют ситуативный познавательный интерес к учебному материалу.

***Оборудование:*** компьютер, ноутбук, аккустические колонки мультимедийный проектор, интерактивная доска (экран), презентация к уроку, опорные конспекты, раздаточный материал (индивидуальный, групповой), оценочный лист (каждому учащемуся), CD: «Уроки Кирилла и Мефодия. 9 класс», «Виртуальная лаборатория» (ООО «Новый диск», «Barsik-4»), точка доступа WI-FI, набор оборудования по механическим колебаниям (2 комплекта), метроном, оборудование для демонстрации механического резонанса, шелковая нить (длиной до 1м), штатив с муфтой и лапкой (3 шт.), набор грузов (50, 100 г), набор теннисных шариков, калькуляторы, карандаши, линейки, транспортиры.

***Демонстрации:*** получение различных видов колебаний, в т.ч. механического резонанса, демонстрация «записи» колебательного движения математического маятника.

***Методы обучения*:**объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый.

***Технологии***: проблемного обучения, информационно-коммуникационные технологии.

***Формы работы:*** индивидуальная, групповая, фронтальная.

***Тип урока:*** урок обобщения и систематизации изученного материала;

проектно-исследовательский с элементами деятельностного подхода.

**План урока**

I. Организация класса.

II. Постановка учебной проблемы. Сообщение темы и цели урока

III.Актуализация опорных знаний.

IV. Углубление знаний:

Самостоятельная работа (5 этапов; работа в группах).

V. Итоги урока. Оценки.

VI. Домашнее задание.

VII. Рефлексия.

**Ход урока**

**2. Постановка учебной проблемы.**

1.Аудио-файл: «Биение сердца»;

2.**Демонстрация:** «Колебание метронома»

**Здравствуйте!**

Сравните эти два звучания. Что общего между ними?

(варианты ответов: они звучат ритмично, повторяются, представляют собой колебания).

Как, Вы, наверное, догадались речь сегодня на нашем занятии пойдет о **КОЛЕБАНИЯХ.**

**E:\Картинки и анимации\Анимация\09-11.gifТема урока:** **«Удивительный мир колебаний»**

*«Рожденный пустыней,*

*Колеблется звук,*

*Колеблется синий*

*На нитке паук.*

*Колеблется воздух,*

*Прозрачен и чист,*

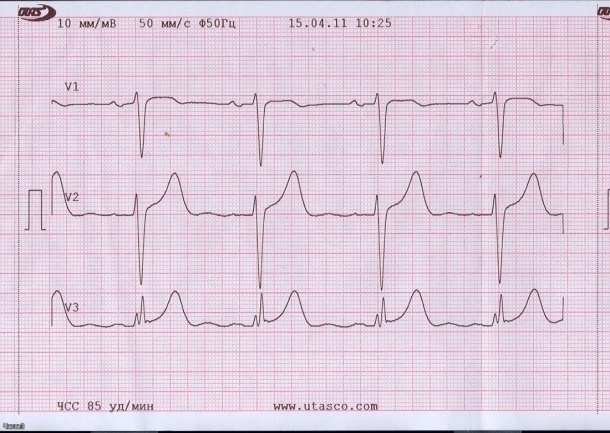
*В сияющих звездах*

*Колеблется лист…»*

(«Утро». Н. А. Заболоцкий)

Вновь вернемся к колебаниям сердечным…

На ваших столах лежат листочки, на которых представлена кардиограмма сердца. Кто-то может из вас ответить, глядя на нее: правильно ли как «работает» этот человеческий мотор?

Очевидно, что если мы не знаем «секретного медицинского кода», то никогда не сможем расшифровать подобного рода информацию. Конечно, возразите Вы, сердце - очень сложный механизм…..

Простейшей колебательной системой можно считать «маятник».

**3. Актуализация опорных знаний.**

**ВОПРОСЫ:**

1. С какими маятниками Вы уже познакомились?

2,Что общего между колебаниями математического и пружинного маятников?

3. К какому виду колебаний их можно отнести?

4.Какие колебания называют свободными?

5.Какие колебания называют вынужденными?

6.Какие колебания называют гармоническими?

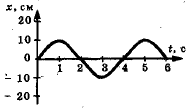
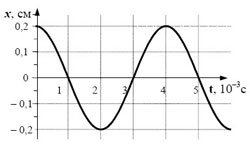
**4. Выполнение экспериментальных заданий.**

**E:\Картинки и анимации\Анимация\09-11.gif1 ЭТАП\_** **«ГРАФИКИ КОЛЕБАНИЙ И ВОЛН»**

**Часть А).** **«Колебания».** Перед Вами представлены два графика колебаний.

**Цель:** найти из графиков зависимости x(t) амплитуду, период, частоту колебаний

**Оборудование:** карточки-задания

**Ход работы:**

1. Изучить графики колебаний.
2. Определить основные характеристики этих колебаний.
3. Какой путь проходит тело за одно полное колебание?
4. Можно ли услышать эти колебания?
5. Заполнить таблицу результатов и сделать сравнительный вывод.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **графика** | **Амплитуда,**  **м** | **Период,**  **с** | **Частота, Гц** | **Путь, за одно колебание, м** | **Вывод** |
| **1.** |  |  |  |  |  |
| **2.** |  |  |  |  |

**Оценочный лист** Ф.И. ученика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии выполнения заданий** | **Максимальный балл** | **Ваш балл** |
| 1 | Указана неточность зависимости x(t) | 1 |  |
| 2 | Верно определены характеристики колебаний (за каждую характеристику) | 2 |  |
| 3 | Сделан правильный вывод | 1 |  |
| 4 | Выявлены сходства и отличия графиков колебания и волны | 1 |  |
| 5 | **ИТОГОВЫЙ БАЛЛ** | **5** |  |

**E:\Картинки и анимации\Анимация\09-11.gif2 ЭТАП\_ «УДИВИТЕЛЬНОЕ РЯДОМ»**

**А). «Прыг-скок» прямо на урок …**

**Цель работы**: на основе знаний теоретического материала о колебаниях и практического исследования построить графическую зависимость движения теннисного шарика от выбранных параметров.

**Оборудование**: теннисный шарик, секундомер, линейка, карандаш.

**Ход эксперимента:**

1.Возьмите теннисный шарик в руку и поднимите (не высоко) вертикально вверх над столом.

2. Измерьте начальную высоту и опустите (не бросая) вниз, при этом включите таймер.

3.Посчитайте число соударений с поверхностью стола до полной остановки и время движения.

4. Изобразите графически движение шарика, определив параметры зависимости.

5. Заполните таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Начальная высота** | **Число соударений** | **Время**  **до полной остановки** | **Что ожидали увидеть (ваша гипотеза)** | **Что увидели (ваши выводы, вытекающие из эксперимента)** | **Графическая зависимость** |
|  |  |  |  |  |  |

**На основании результатов наблюдений и графика зависимости ответьте на вопросы:**

1.Каковы особенности движения теннисного шарика?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.Можно ли считать его движение колебательным?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.Если да, то, к какому виду колебаний его можно отнести?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б). «Верю - не верю» - работа с текстом.**

**Внимательно прочтите небольшой рассказ мальчика и найдите в нем физические ошибки:**

«Один мой знакомый рассказал такую историю. В своей школе он посещает кружок «Юные физики». Там они конструируют различные физические поделки, проводят всевозможные эксперименты. И о таких экспериментах он рассказал мне следующее. На одном из занятий было у них задание: сделать математический маятник. Знакомый нашел металлическую цепочку, прикрепил к ней бусинку и, таким образом, получил необходимый прибор. Этот маятник за 10с совершал 10 колебаний. Период колебаний оказался равен 5с, а частота 0,2Гц. Затем, уменьшая длину цепочки, он наблюдал увеличение периода и уменьшение частоты колебаний.

Но больше всего меня поразило следующее. Они сделали установку, которая имитирует притяжение на Луне, т.е. силу тяжести уменьшили в 6 раз, оказалось, что тот же маятник в этих условиях стал колебаться с еще большей частотой и его период уменьшился».

**Укажите эти ошибки, обосновав их закономерностями колебательного движения:**

**Краткая запись рассказа (основные моменты):**

1.Металлическая цепочка и бусинка

2.t=10с, n=10, T=5с, ν=0,2Гц

3.L- уменьшается, Т- увеличивается, ν – уменьшается

4.Ускорение свободного падения уменьшается в 6 раз, ν- увеличивается, Т- уменьшается.

**Оценочный лист** Ф.И. ученика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии выполнения заданий** | **Максимальный балл** | **Ваш балл** |
| 1 | Сделан правильный вывод | 1 |  |
| 2 | Правильно изображен график | 1 |  |
| 3 | Верно даны ответы о характере движения шарика | 1 |  |
| 4 | Верно указаны все ошибки в тексте | 2 |  |
| 5 | **ИТОГОВЫЙ БАЛЛ** | **5** |  |

**E:\Картинки и анимации\Анимация\09-11.gif3 ЭТАП\_ «ВИРТУАЛЬНОЕ и РЕАЛЬНОЕ»**

**Часть-А (**фронтально; выведение на экран**)**

**Цель:** используя «Виртуальную лабораторию» по физике, исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза.

**Оборудование:** (виртуальное) штатив, пружина, три груза массами 100, 200, 400 г,

**Ход работы:**

1. Закрепить пружину в лапке штатива, а затем подвесить к ней гирю.

2. Опустить гирю, наблюдая за колебаниями груза на пружине.

3. Включить кнопкой “Старт” прибор с ультразвуковым датчиком координаты и времени.

4.Записать колебание, выключив УД кнопкой “Стоп”.   
5. С помощью увеличительного стекла увеличить изображение на экране прибора.

Измерьте:  
- периоды колебаний грузов массами 100, 200, 400г. подвешенных на пружине;

- амплитуды колебаний пружинного маятника.

**Данные внесите в таблицу и сделайте вывод**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Масса, г** | **Амплитуда**  **колебаний, см** | **Период, с** | **Вывод** |
| 1 | **100** |  |  |  |
| 2 | **200** |  |  |
| 3 | **400** |  |  |

**Часть-Б Цель:** используя «Виртуальную лабораторию» по физике исследовать зависимость

периода колебаний от длины маятника, амплитуды колебаний (угла)

**Оборудование:** штатив, маятник, измерительная линейка, секундомер.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Длина маятника,**  **м** | **Амплитуда** | **Число**  **колебаний** | **Время**  **колебаний, с** | **Период, с** | **Вывод** |
| 1 | **0,2** |  | 10 |  |  |  |
| 2 | **0,3** |  | 10 |  |  |
| 3 | **0,3** |  | 10 |  |  |

**Часть-В Цель:** исследовать зависимость периода колебаний маятника от массы груза

**Оборудование:** штатив, маятник, измерительная линейка, секундомер.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Масса, г** | **Число колебаний** | **Время колебаний, с** | **Период, с** | **Вывод** |
| 1 | **50** | 10 |  |  |  |
| 2 | **100** | 10 |  |  |

**Оценочный лист** Ф.И. ученика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии выполнения заданий** | **Максимальный балл** | **Ваш балл** |
| 1 | Сделан правильный вывод (часть-А) | 1 |  |
| 2 | Сделаны правильные выводы (часть-Б) | 2 |  |
| 3 | Сделан правильный вывод (часть-В) | 2 |  |
| 5 | **ИТОГОВЫЙ БАЛЛ** | **5** |  |

**Физкультразминка**(под колебания метронома)

Раз-два, вправо-влево.

Три-четыре, взад-вперед.

Постигай природу смело

Верь, конечно, повезет!

Пять-шесть, влево-вправо

Семь-восемь, наклонись.

За успехи крикни «Браво»

Занимайся, не ленись!

**E:\Картинки и анимации\Анимация\09-11.gif4 ЭТАП**\_**«ЭТИ СТРАННЫЕ «СЛЕДЫ»»**

**Часть-А:**

**Цель работы:** используя теоретические знания основ колебательного движения и навыки исследований закономерностей различных видов колебаний, предложите способ и обдумайте возможность изготовления установки для «рисования следа» колебаний нитяного (математического) маятника. Своими вариантами поделитесь с классом.

**Ответьте на вопросы:**

1.Какие характеристики, по Вашему мнению, можно зафиксировать на этом «отпечатке» колебания?

2.В каких сферах деятельности можно использовать подобный прием «записи» колебаний?

**Часть-Б:**

**Цель работы:** используя оборудование, получить изображение «следа» колебаний маятника, и по нему определить основные характеристики колебаний.

**Оборудование**: штатив с лапкой и муфтой, маятник (воронка с отверстием на нитях), песок, лист картона (резины), секундомер, линейка.

**Ход эксперимента:**

1.Закрепите «маятник» на штативе на расстоянии 2-3 см от поверхности стола.

2. Подведите под воронку лист картона (резины).

2.Аккуратно насыпьте песок (крупу) в воронку и отведите на небольшое расстояние от положения равновесия.

3.Убедившись, что песок беспрепятственно высыпается сквозь отверстие, начните равномерно тянуть картон вдоль стола, при этом включите таймер.

4. В момент, когда воронка окажется почти на краю картона прекратите его тянуть и остановите секундомер.

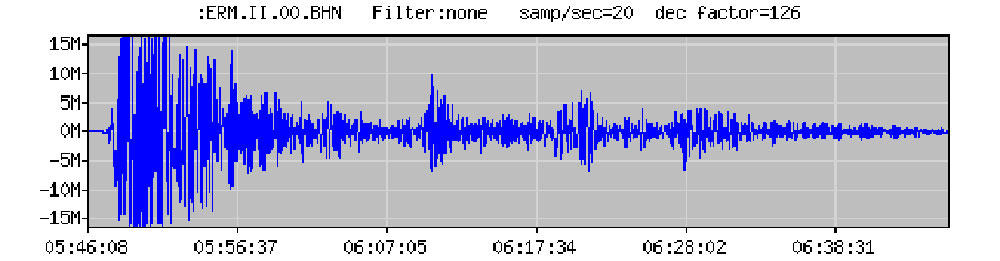
5.По «следу» колебаний маятника определите амплитуду, период и скорость, с которой осуществлялось движение картона и сделайте вывод.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Амплитуда, см** | **Время**  **до полной остановки, с** | **Скорость, см/с** | **Что ожидали увидеть (ваша гипотеза)** | **Что увидели (ваши выводы, вытекающие из эксперимента)** |
|  |  |  |  |  |

**Часть-В:**

**Цель работы:** определить по «следу» характер и вид колебания.

**Ход работы:** внимательно рассмотрите картинку, на которой представлен трек некоего процесса

****

**Ответьте на вопросы:**

1.Можно ли с уверенностью сказать, что этот «след» принадлежит колебанию?

2. К какому виду колебаний его можно отнести?

3. Что, по вашему мнению, послужило источником такого «сигнала»?

**В Тонга произошло землетрясение силой в 8 баллов по шкале Рихтера**

**19:15 (первое сообщение, указано ближневосточное время).**

**Сегодня, 3 мая 2006 года, в районе островного государства Тонга, расположенного в юго-западной части Тихого океана, в 04:26 утра по местному времени, произошло мощное землетрясение.**

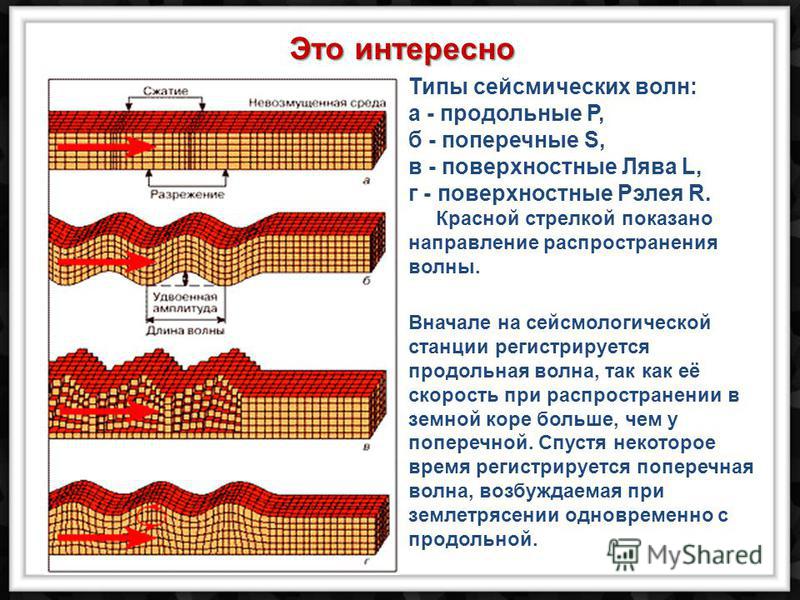
** ** ****

**Оценочный лист** Ф.И. ученика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии выполнения заданий** | **Максимальный балл** | **Ваш балл** |
| 1 | Предложен один из способов изготовления установки для зарисовки «следа» колебаний (часть-А) | 2 |  |
| 2 | Определены характеристики колебаний по «следу» (часть-Б) | 2 |  |
| 3 | Даны верные ответы на предложенные вопросы (часть-В) | 1 |  |
| 5 | **ИТОГОВЫЙ БАЛЛ** | **5** |  |

**E:\Картинки и анимации\Анимация\09-11.gif5 ЭТАП** \_**«ТВОРИ, ВЫДУМЫВАЙ, ПРОБУЙ!»**

**Цель работы:** используя теоретические знания основ колебательного движения и навыки исследований закономерностей различных видов колебаний, предложите способ и обдумайте возможность изготовления установки для фиксирования колебаний земной поверхности. Своими вариантами поделитесь с классом.

** **

**5. Подведение итогов.**

**На финал урока**:

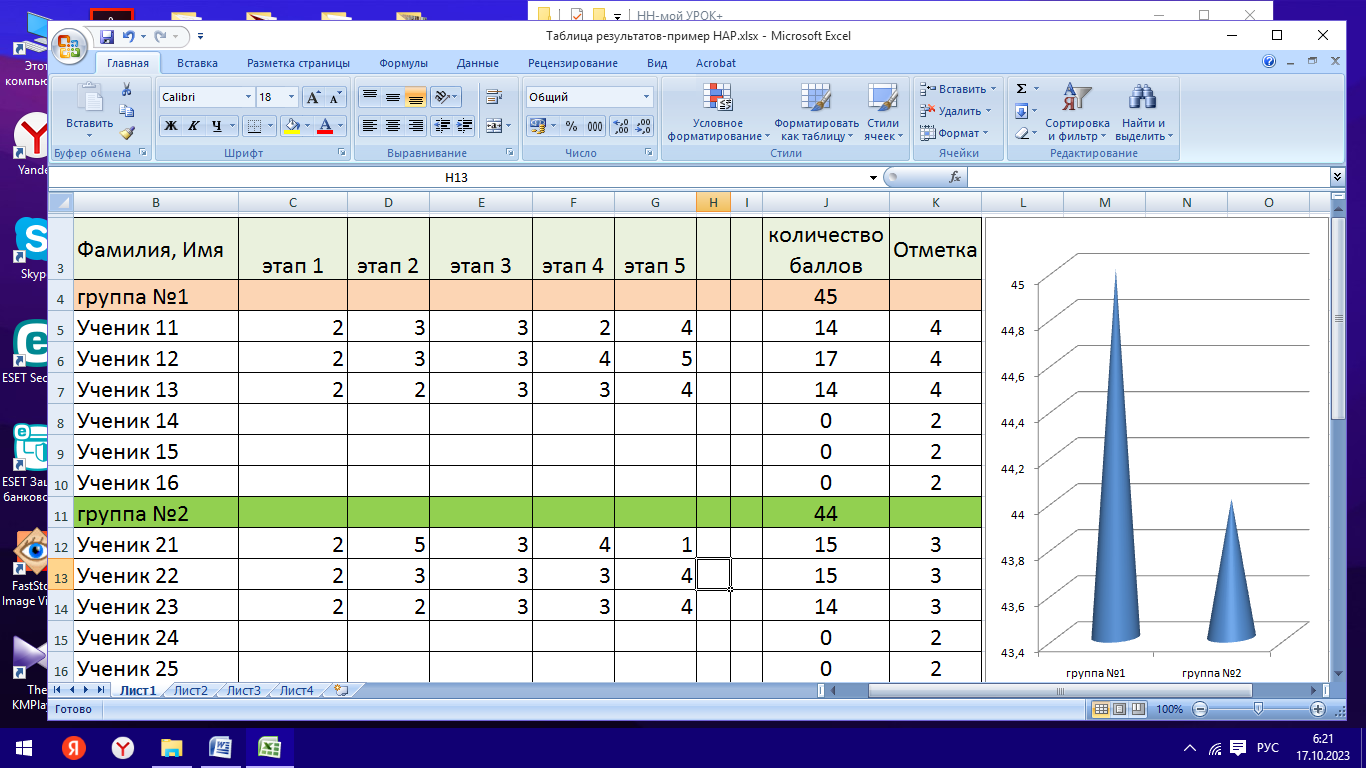
**«Все, что казалось трудным нам сначала, к концу обычно трудным не бывало ( Руми)**

Определяется группа, набравшая большее количество правильных ответов.

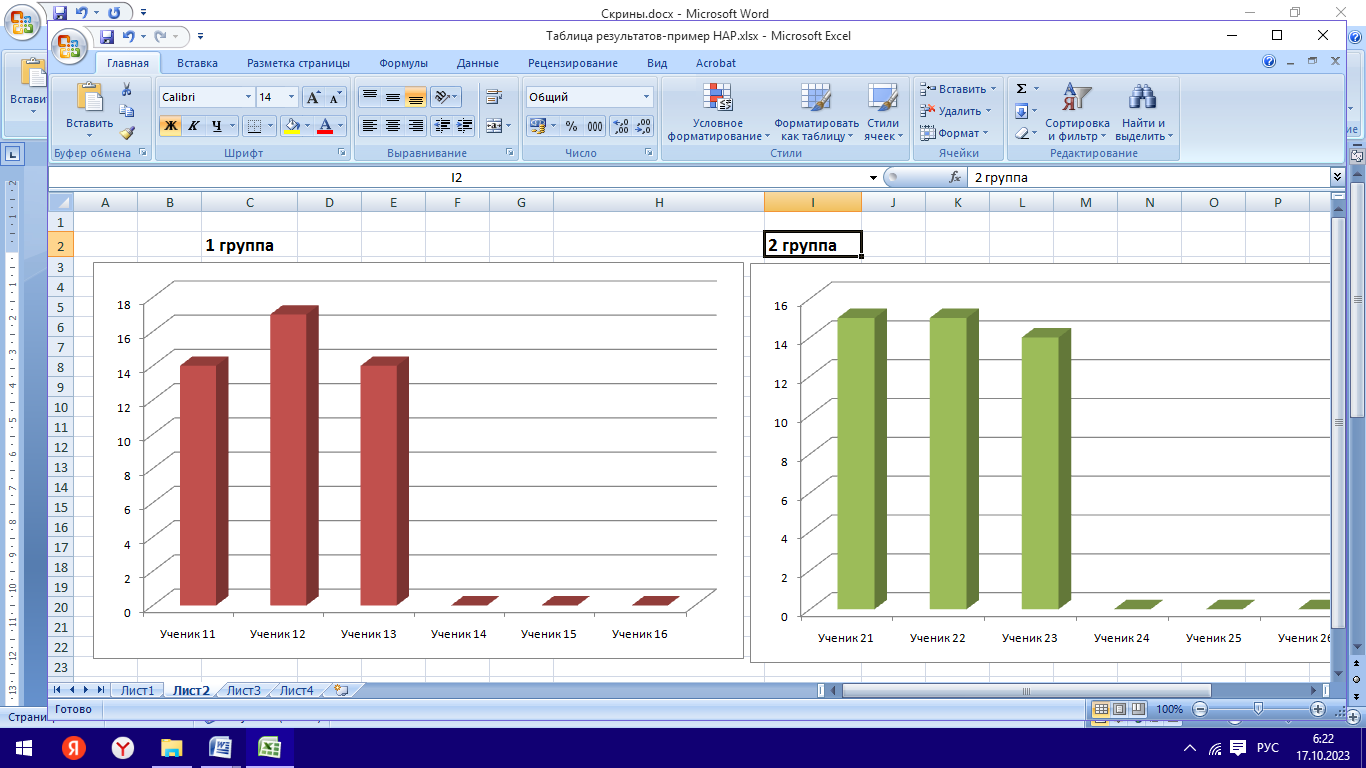
За активную работу во время урока ученики получают оценки и отметки.

Далее ученики должны закончить заполнение таблицы «Самооценка знаний».

**Результаты работы групп (примерная таблица)**

******

**Результаты работы учащихся в группах (примерная таблица)**



**Выводы**

На экране слова академика Папалекси:

***«Не будет преувеличением сказать, что среди процессов, как свободно протекающих в природе так и используемых в технике, колебания, понимаемые в широком смысле этого слова, занимают во многих отношениях выдающееся и часто первенствующее место»***

**Заключение**

*Учитель. Мир можно считать царст­вом разных колебаний и волн. Одни мчатся со скоростью света, другие дви­жутся значительно медленнее. Череда холмов на равнине — это как бы застыв­шие колебания. Волны «гуляют» по морю и звучат в атмосфере. Волны могут вызы­вать стихийные бедствия, но могут, ког­да они спокойные или мелодичные, ус­покоить и убаюкать человека. Мир по­лон больших и маленьких волн. Наш урок помог вам в этом убедиться.*

**6. Домашнее задание**

**1.Проверь себя.**

<http://testedu.ru/test/fizika/9-klass/mexanicheskie-kolebaniya.html>

**Тест: «Колебание»**

1.Какое из перечисленных ниже движений является механическим колебанием?

1)Движение качелей; 2) движение мяча, падающего на землю.

А) только 1 Б) только 2 В) 1 и 2 Г) ни 1, ни 2

2.Какие из перечисленных ниже колебаний являются свободными?

1)Колебания груза, подвешенного на пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия; 2)колебания диффузного громкоговорителя во время работы приёмника.

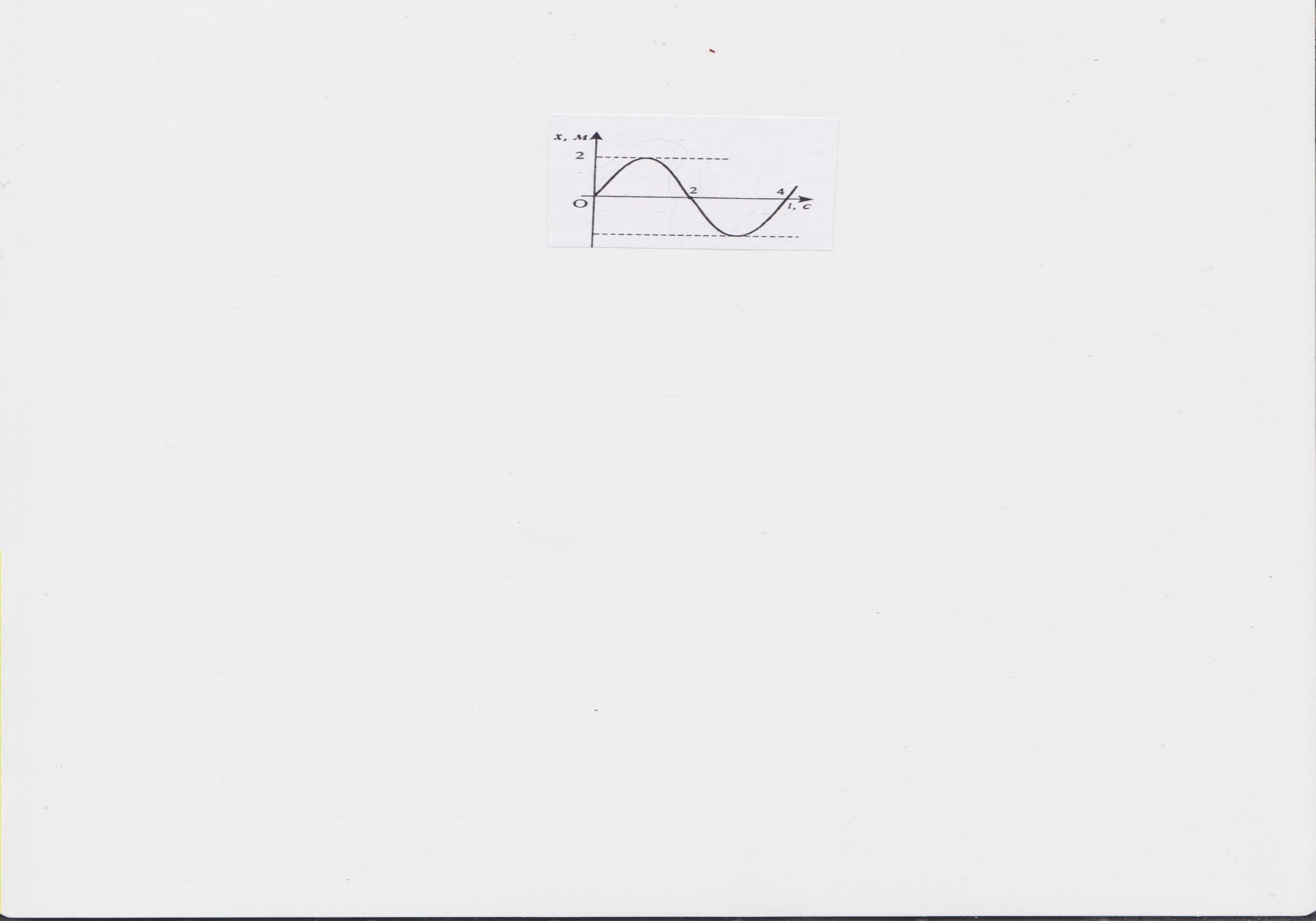
А) только 1 Б) только 2 В) 1 и 2 Г)ни 1, ни2

3. За 4 с маятник совершает 8 колебаний. Чему равен период колебаний?

А) 8с Б) 4с В) 2с Г) 0,5с Д) 32с

4. За 4с маятник совершил 8 колебаний. Чему равна частота колебаний?

А) 8 Гц Б) 4 Гц В) 2 Гц Г) 0,5 Гц



5.На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Какова амплитуда колебаний?

А) 0,2 м Б) 3 м В) 2 м Г) 6 м

6. На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Чему равен период колебаний?

А) 2 с Б) 4 с В) 8 с Г) 0,5 с

7. На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Какова частота колебаний?

А) 2 Гц Б) 4 Гц В) 0,25 Гц Г) 0,5 Гц

**Критерий отметки:** 7 – «5»; 6 – «4»; 5 – «3»; 4 – «3»; 3 – «2»

**2. Изготовь, исследуй, подумай.**

**«Видеозадачник по физике»**, Казанский университет, Ф.И.Фишман, часть 2,

**опыт №55.**

***7.Рефлексия***

**Вариант А** – предлагается учащимся ответить на ряд вопросов:

*-Что нового вы узнали сегодня на уроке?*

*- Достигнута ли наша цель?*

*- Что было трудно?*

Б - *Оценки деятельности*

* *Мне показалось интересным..;*
* *Заставило задуматься…;*
* *Возникли трудности при…*

*Оценки результата*

* *Я не понял, к какому результату пришёл, так как …;*
* *Этот урок даёт мене возможность почувствовать…;*

В - лист по самооценке у каждой группы).

**Анкета:**

1. Как бы вы охарактеризовали тип урока?

2. Чем отличаются типы деятельности на сегодняшнем уроке, в отличие от других уроков?

3. Были ли вы активны на этом уроке? Если «да», и почему? Если «нет», и почему?

4. Наблюдали ли вы снижение активности? Если «да», и почему?

5. Что интересного вы узнали сегодня на уроке?

6. Что бы хотелось выполнить еще раз?

**Вариант Б**

Перед вами, на отдельном листочке представлены вопросы, которые были сегодня рассмотрены на уроке. «Плюсами» отметить тот материал, который вы хорошо поняли, а «минусами» пометьте те вопросы, которые оказались разобранными вами не достаточно.

1. Поставить заключительную оценку своей деятельности на различных этапах урока.   
2. Причины ошибки, решение похожей задачи.   
3. Был ли полезен для вас урок?   
4. Какие новые знания вы приобрели?   
5. Какие развили умения? 

Колебания широко распространены в окружающей нас жизни. И в природе, и в технике человеку часто приходится иметь дело с такими повторяющимися движениями (роль колебаний в жизни человека).

**Приложения:**

1. Опорный конспект «Колебания».

2. Землетрясение в Тонга.

3.Задания этапов (5 этапов группам).

4.Сейсмические волны.

5. ЭКГ сердца.

6.Видеофрагменты (You Tube):

- параметрический маятник;

-резонанс маятников;

-запись «следа» колебаний маятника.

7. Видеозадачник по физике (А.И.Фишман): №53, №55.

8. Аудио-файлы: «Биение сердца», «Дождь», «Самолет».

**Образовательные ресурсы Интернет:**

1. При изучении данной темы возможно использование нескольких ЦОРов, представленных в единой коллекции цифровых ресурсов: <http://school-collection.edu.ru>

2."Классная физика", "Единая коллекция ЦОР" ( <http://class-fizika.narod.ru>.)

3. <http://www.referat.ru/>

4. <http://testedu.ru/test/fizika/9-klass/mexanicheskie-kolebaniya.html>

**Список литературы:**

1.К.Э. Тарасов, Необыкновенная физика обыкновенных явлений.- М.; Наука, 1987

2.Л.В. Тарасов, А.Н. Тарасова, Вопросы и задачи по физике.- М.; Высшая школа,1990

3.И. Я. Ланина, «Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики» М.; Высшая школа, 1985

4.Я.И.Перельман, «Занимательная физика» (1, 2 части),М. Столетие, 1994г.

5. Боят Б. Землетрясения. — М., 1981. Зубов

6.Савельев, И.В. Курс физики: в 3т.: Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И.В. Савельев.-4-е изд. стер. - СПб.; М. Краснодар: Лань.-2008.- 256 .

8.Справочник школьника: 5-11 классы. – М.: «АСТ-ПРЕСС», 2002 г. – 704с. раздел «Физика» / О.Ф. Кабардин.

9..Энциклопедия. Раздел «Физика». «Аванта»,2002 г.

10.Физика: Учебник. для 9 кл. общеобраз. учреждений. Л.Э Генденштейн, «Бином», 2017г.

11.Справочник по элементарной физике. Н.И. Кошкин, М.Г. Ширкевич. М.,«Наука», 1976 г.

12. «Физическая смекалка», занимательные задачи и опыты. М.,»Омега»,1994г.

13.В.Н.Ланге, «Физические софизмы и парадоксы», У-П,1973г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

**1. Использование колебаний в технике**

**Колебания** - один из самых распространенных процессов в природе и технике. Колебания бывают механические, электромагнитные, химические, термодинамические и различные другие. Несмотря на такое разнообразие, все они имеют между собой много общего и поэтому описываются одними и теми же дифференциальными уравнениями.

Специальный раздел физики - **теория колебаний** - занимается изучением закономерностей этих явлений. Знать их необходимо судо- и самолетостроителям, специалистам промышленности и транспорта, создателям радиотехнической и акустической аппаратуры. Первыми учеными, изучавшими колебания, были Галилео Галилей (1564...1642) и Христиан Гюйгенс (1629...1692). **Галилей** установил изохронизм (независимость периода от амплитуды) малых колебаний, наблюдая за раскачиванием люстры в соборе и отмеряя время по ударам пульса на руке. **Гюйгенс** изобрел первые часы с маятником (1657) и во втором издании своей монографии «Маятниковые часы» (1673) исследовал ряд проблем, связанных с движением маятника, в частности нашел центр качания физического маятника.

Большой вклад в изучение колебаний внесли многие ученые: английские - У. Томсон (лорд Кельвин) и Дж. Рэлей, русские - А.С. Попов и П.Н. Лебедев, советские - А.Н. Крылов, Л.И. Мандельштам, Н.Д. Папалекси, Н.Н. Боголюбов, А.А. Андронов и другие.

Более 20 лет назад **вибрирование** стали применять при изготовлении бетонной смеси. Это дало возможность облегчить труд укладчиков, повысить производительность труда, уменьшить стоимость бетона и улучшить его качество.

**Использование вибрации при литье**

Для получения чугунного литья высокого качества иногда бывает целесообразно применять вибрирование расплавленного чугуна с целью удаления вредных газов и шлака. Ковш с расплавленным чугуном помещают на специальную **виброплатформу**, приводимую в колебательное движение с помощью вибраторов. Вибрация ковша, а следовательно, и находящегося в нем жидкого чугуна способствует выделению имеющихся в чугуне газов, а также всплытию более легких веществ, представляющих собой шлаковые включения, которые затем могут быть удалены с поверхности ковша. Отлитые детали из очищенного таким образом чугуна получаются более высокого качества, как с точки зрения меньшего ослабления пузырями, так и с точки зрения уменьшения шлаковых включений, которые ухудшают качество чугунного литья.

**Использование колебаний для сортировки сыпучих материалов**

В ряде отраслей техники находят широкое применение сортировочные машины и устройства, основанные на использовании колебательных движений. Таковы молотилки, веялки и другие сельскохозяйственные машины, применяемые для сортировки зерна. Аналогичное использование колебательных процессов распространено в угольной промышленности на обогатительных фабриках, где применяются специальные машины-грохоты, основное назначение которых заключается в обезвоживании каменных углей.

**2. Сообщение о резонансе**

Явление резонанса может играть как полезную, так и вредную роль. Известно, например, что тяжелый язык большого колокола может раскачать даже ребенок, но лишь тогда, когда будет действовать на веревку в такт со свободными колебаниями языка. На применении резонанса основано действие язычкового частотомера.

С резонансом можно встретиться и тогда, когда это совершенно нежелательно. Так, например, в 1750 г. близ города Анжера во Франции через цепной мост длиной 102 м шел в ногу отряд солдат. Частота их шагов совпала с частотой свободных колебаний моста. Из-за этого размахи колебаний моста резко увеличились , наступил резонанс и цепи оборвались. Мост обрушился в реку.

В 1830 г. по той же причине обрушился подвесной мост около Манчестера в Англии, когда по нему маршировал военный отряд.

В 1906 г. из-за резонанса разрушился и так называемый Египетский мост в Петербурге, по которому проходил кавалерийский эскадрон.

Теперь для предотвращения подобных случаев войсковым частям при переходе через мост приказывают «сбить ногу» и идти не строевым, а вольным шагом.

Если же через мост переезжает поезд , то, чтобы избежать резонанса, он проходит его либо на медленном ходу, либо, наоборот, на максимальной скорости. Собственной частотой обладает и сам вагон. Когда частота ударов его колес на стыках рельсов оказывается ей равной, вагон начинает сильно раскачиваться.

С резонансом можно встретиться не только на суше, но и в море и даже в воздухе. Так, например, при некоторых частотах вращения гребного вала в резонанс входили целые корабли. А на заре развития авиации некоторые авиационные двигатели вызывали столь сильные резонансные колебания частей самолета, что он разваливался в воздухе.

*Учитель. Вопрос к группе: какие существуют способы для гашения колебаний, вызывающих резонанс?*

**3. Предварительная проверка знаний.**

Игра **«Веришь - не веришь»** с самооценкой

1.На Луне произошел сильный взрыв. Веришь, что мы услышим его на Земле?

2. Верите ли вы, что комар быстрее машет крыльями, чем муха? 3. Верите ли вы, что источником звука являются колебания? 4. Верите ли вы, что период колебания нитяного маятника зависит от амплитуды колебания? 5. Верите ли вы, что от колебаний может разрушиться мост? 6. Верите ли вы, что астронавты на Луне пели песни, сняв скафандры? 7. Верите ли вы, что голосовые связки человека поющего басом, колеблются с меньшей частотой, чем у человека поющего тенором? 8. Снаряд, выпущенный из орудия, опередил звук выстрела. Веришь в то, что может такое быть?

9. Верите ли вы, что в зале заполненной публикой, музыка звучит лучше, чем в пустом?

**«Да» – 2,3,5,7,8,9; «Нет»– 1,4,6**

Оценка: **«5»** - 9 ответов;

**«4»** - 7 -8 ответов;

**«3»** - 5-6 ответов.