**Открытый урок « Исследование характеристик математического маятника», 9 класс**

**(27.01.16)**

**Тип урока**: Лабораторная работа

**Автор  урока**: учитель физики Щукина Е.П. (МОУ Михайловская СШ ЯМР)

**Основные цели:**

1. Сформировать знание формулы для расчета периода математического маятника.

2. Сформировать умение анализировать связь межу параметрами, входящими в формулы.

3. Сформировать умение решать задачи с использованием новых формул и изученных ранее.

4. Тренировать мыслительные операции: анализ, сравнение, обобщение; умение работать по алгоритму.

5. Тренировать умение фиксировать шаги учебной деятельности, выполнять правила работы в парах и применять эталон.

**Оборудование:**

1. Проектор, доска с маркером (или мелом). На экране девиз. На стенде два дерева (лимонное, яблоня), яблоки, лимоны из бумаги.

2. Презентация (вопросы для этапа «актуализации знаний», тексты задач для этапа «первичное закрепление во внешней речи»)

3. Эталоны для вывешивания на доску (Т = 2П√l\g).

4. Оценочный лист (на каждого ученика)

**Ход урока**

***1. Мотивация к учебной деятельности***

***СЛАЙД 1. «Я слушаю и забываю,***

***я вижу и запоминаю,***

***я делаю и понимаю»***. Мати Ван Мейтс

− Добрый день, рада всех вас видеть**.**И сейчас я с каждым из вас поздороваюсь. Но поздороваюсь не словами, а молча - глазами. При этом постарайтесь глазами показать, какое у вас сегодня настроение.

***(Упражнение «Поздоровайся глазами»*** *Цель – положительный настрой на работу, установление контакта между учениками.)*

- Прочтите девиз для сегодняшней работы. О чем говорит наш девиз?

(Он говорит о том, что, чтобы понять, надо не только слушать, но и самостоятельно делать.)

− Вы продолжаете изучать интересную тему. Какую? (Механические колебания)

− Почему так важна эта тема? (Потому что мы часто встречаем механические колебания в повседневной жизни.)

− Приведите примеры механических колебаний в быту и технике.  (Движение качелей, колебания маятника часов, колеблются детали машин, голосовые связки, барабанные перепонки)

− Это немало! Вы хорошо работали на предыдущих уроках – и вот результат: вы свободно можете говорить о колебаниях и решать достаточно сложные проблемы.

- Уважаемые обучающиеся, предлагаю выяснить ваши опасения и ожидания от сегодняшнего урока, запишите опасения на лимонах, ожидания – на яблоках. Озвучим их! По желанию. И закрепим на деревьях.

*(****Метод «Фруктовый сад»*** *Учителю этот  метод позволит лучше понять класс и каждого ученика, полученные материалы можно использовать при подготовке и проведении уроков (внеклассных мероприятий) для обеспечения личностно-ориентированного подхода.        Ученикам данный метод позволит более четко определиться со своими образовательными целями, озвучить свои ожидания и опасения, с тем, чтобы педагоги могли их знать и учитывать в образовательном процессе.)         Оборудование: заранее готовятся два больших плаката с нарисованным на каждом из них деревом. Одно дерево подписано «Яблоня», второе – «Лимонное дерево».)*

***2. Актуализация знаний и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии.***

**−** С чего надо начать работу?(С повторения.)

**СЛАЙД 2.** Вопросы для повторения:

**СЛАЙД 3.** Как называются колебания, происходящие  благодаря начальному запасу энергии? (свободные)

**СЛАЙД 4.** Как называется наибольшее смещение от положения равновесия? (амплитуда)

**СЛАЙД 5.** Как называется время одного полного колебания? (период)

**СЛАЙД 6.** Как называется число  полных колебаний за единицу времени? (частота)

**СЛАЙД 7.** Как называется единица измерения частоты? (Гц)

**СЛАЙД 8.** Как изменится частота колебаний при увеличении периода в  2 раза? (уменьшится в 2 раза)

(На доске вывешиваются необходимые эталоны.)

**СЛАЙД 9**.…. *Миллион Ури Геллера.*

- Знаменитый экстрасенс Ури Геллер свой первый миллион долларов заработал, летая на самолёте на малой высоте над непроходимыми джунглями Бразилии, с маятником в руках. Он искал нефть, и нашёл её очень приличное количество.

Как вы думаете, как удалось   ему  это сделать?

- Какими знаниями должен был обладать Ури Геллер, чтобы догадаться о таком способе обнаружения нефти?

***3. Выявление причины затруднения***

− В чем сложность? (я не знаю, как может   математический маятник быть связан с определением залежей полезных ископаемых?)

***4. Построение проекта выхода из затруднения***

*Цель:*

организовать построение проекта выхода из затруднения:

- Что мы можем увидеть с помощью математического маятника? (Колебания)

- Как мы можем понять «наличие» залежей нефти? (маятник начнёт раскачиваться, A(возрастет), это произойдёт в рез-те совпадения частоты внешних колебаний с частотой собственных колебаний системы)

- Почему такой маятник называют нефтяным?

*(он состоит из небольшой бутылочки, в которую наливают нефть. В данном случае нефть в бутылке играет роль указателя или резонатора. К бутылке привязывают веревку, и она ведет себя как обыкновенный маятник.)*

- Каким должен быть наш маятник, чтобы он был ЧУВСТВИТЕЛЕН к колебаниям залежей нефти? (нужно исследовать его характеристики)

- Изменение какой характеристики маятника будет сразу заметным?

(период колебания)

- Какие вы знаете формулы для определения периода колебания математического маятника?

- От чего зависит период колебания математического маятника?

(от длины, от ускорения свободного падения)

- Вы уверены в том, что эта формула верна? И период колебания не зависит от массы груза? А в нашем случае от массы нефти в конструкции нефтяного маятника?

И от того как выведем из состояния равновесия груз (амплитуда колебаний)

- Что нужно сделать, чтобы ответить на этот вопрос?

– Итак, а теперь наступил момент для записи темы нашего урока. Запишите ее на доске и в тетрадях (**Исследование характеристик математического маятника**)

- Как вы построите свою работу на уроке?

– Сформулируйте, пожалуйста, **СЛАЙД 10**. Цели урока:

(С учетом корректировки учителя цели можно зафиксировать на доске*:*

1. Экспериментально доказать формулу для периода математического маятника.

- Много ли задач мы решали на эту формулу? Что можно еще успеть попробовать сделать на уроке?

2. Научиться решать задачи, используя формулу периода математического маятника.)

– Какие средства вы будете использовать на этом уроке для реализации целей? (лабораторное оборудование, учебник, учитель)

***5. Реализация построенного проекта***

-  Чтобы доказать  формулу   периода колебаний, обратимся к эксперименту.

*Организация учебного процесса на этапе 5:*

- Дальше работу организовать в группах.

- Озвучить задание для каждой группы.

- масса груза, длина нити, от того как выведем из состояния равновесия груз (амплитуда колебаний)

**СЛАЙД 11.**

**Задания для группы 1**

***Выясните опытным путём, зависит ли период колебаний математического маятника от его******массы.***

*Оборудование: штатив с муфтой, нить, секундомер, набор гирь с массой 100,50 г.*

Попробуйте  сами составить план своих действий.

Если не сможете этого сделать, то воспользуйтесь советом:

1. Подвесьте стальной грузик массой 100 г на нить произвольной длины,

2. Отклоните этот маятник от положения равновесия на 10° и измерьте время,   количество  колебаний;

3. Рассчитайте период колебаний.

4. Не  меняя длину маятника, определите период колебаний маятника, если его масса равна 50г.  5.Данные запишите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Длина нити ℓ, м | Масса маятника m,г | Количество колебаний N | Время колебаний t,с | Период колебаний Т, с |
| 1 |  | 50 | 10 |  |  |
| 2 |  | 100 | 10 |  |  |

1. Сделайте вывод,  как зависит   период колебаний математического маятника от его массы**. НЕ ЗАВИСИТ**

**СЛАЙД 12. Задание для группы 2**

***Выясните, зависит ли период колебаний маятника от амплитуды колебаний.***

*Оборудование: штатив, маятник, секундомер.*

Составьте программу своих действий, запишите её.

Если сделать самостоятельно этого не сможете, поступите следующим образом:

1. Подвесьте  стальной грузик на нити произвольной длины,
2. Отклоните  этот маятник от положения равновесия на 10° и измерьте время  N колебаний;
3. Рассчитайте  период колебаний.
4. Аналогичные измерения и вычисления выполните при отклонении нити от вертикали на 20°.
5. Результаты занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Длина нити ℓ, м | Угол отклонения маятника | Количество колебаний N | Время колебаний t,с | Период колебаний Т, с |
| 1 |  | 10° | 10 |  |  |
| 2 |  | 20°. | 10 |  |  |

1. Сделайте вывод, зависит ли период колебаний маятника от амплитуды колебаний. **НЕ ЗАВИСИТ**

**СЛАЙД 13. Задание для группы 3**

**Выясните,  зависит ли период колебаний маятника от его длины?**

*Оборудование: штатив, маятник произвольной длины, линейка, секундомер.*

Если этот шаг вам труден, поступите следующим образом:

1. Подвесьте  стальной шарик на нити произвольной длины (приближенно около 40 см)
2. Отклоните  этот маятник от положения равновесия на 10° и измерьте время  N колебаний
3. Рассчитайте  период колебаний.
4. Уменьшите  длину маятника в 4 раза и повторите эксперимент.
5. Результаты вычислений и измерений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Длина нити ℓ, м | Масса маятника m,г | Количество колебаний N | Время колебаний t,с | Период колебаний Т, с |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |

Оборудование: штатив, маятник произвольной длины, линейка, секундомер.

1. Сделайте вывод,  как зависит   период колебаний математического маятника от его массы? От длины нити? От угла отклонения?

**СЛАЙД 14.** Итак, Т-зависит от длины подвеса L  и не зависит от массы тела и амплитуды колебания.

***6. Первичное закрепление во внешней речи***

- Мы успеваем решить несколько задач.

**СЛАЙД 15. Задание 1.**

«Во сколько раз изменится период математического  маятника, если массу тела увеличить в четыре раза?»

А) увеличится в 4 раза

Б) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 2 раза

Г) уменьшится в 4 раза

Д) не изменится

**СЛАЙД 16. Задание 2.**

«Во сколько раз изменится период математического маятника, если длину подвеса увеличить в 9 раз ?»

А) увеличится в 9 раза.

Б) увеличится в 3 раза

В) уменьшится в 3 раза

Д) не изменится

**СЛАЙД 17.Задание 3.**

«Во сколько раз изменится период математического маятника, если его перенести на планету ПЛЮК, где ускорение свободного падения равно 2,5 м\с²?»

А) уменьшится в 4раза

Б) увеличится в 4 раза

В) уменьшится в 2 раза

Д) увеличится в 4 раза

**СЛАЙД18.Задание4.**Рассчитайте период математического маятника, если  длина его подвеса   равна 40 см?

А) 0,2 с

Б) 1,256 с

В) 6,28с

Д) 0,628с

**СЛАЙД 19. Задание 5**

Рассчитайте частоту колебаний математического маятника, если  длина его   нити равна 1м?

А) 1,98 Гц

Б) 1 Гц

В) 3,14 ГЦ

Д) 6,28Гц

− Скажите, пожалуйста, c каким заданием вы не справились?

- Теперь вы справились со всеми заданиями? (Да.)

Если у учащихся имеются «?», то проводится коррекция того этапа задачи, где имеется затруднение: либо с помощью учителя, либо с помощью «сильного» ученика.

***8. Включение в систему знаний и повторение***

− Скажите, пожалуйста, можете ли вы решать задачи более сложного уровня, где наш эталон – один из элементов  решения задачи.

**СЛАЙД 20.** Давайте выполним следующие задания: Даны 2 одинаковых шарика на нитях разной длины. Вопрос: какой из 2-х маятников колеблется с большой частотой? Почему? (длина увеличилась, период увеличился, частота уменьшилась)

**СЛАЙД 21.** Даны 2 шарика одинакового размера, один стальной, другой деревянный; подвешены они на нитях равной длины. Вопрос: одинаковы ли периоды колебаний этих маятников? Почему? ( от массы шариков не зависит)

***9. Рефлексия учебной деятельности***

− Вы очень хорошо поработали.

− Подведите итог урока. (Мы сегодня опытным путём проверили формулу  для расчета периода математического маятника; научились решать несложные задачи с использованием новой  формулы и изученных ранее.)

− Достигли поставленных целей? (Да.)

− Научились решать задачи (Да.)

− Как вы оцениваете свой уровень познания нового сегодня на уроке?

Раздается оценочный лист, где прописаны уровни усвоения материала урока. Учащиеся определяют свой уровень, фиксируют и в оценочном листе и в тетради. Оценочные листы собираются. Учащиеся ставят перед собой соответствующие цели.

После обсуждения этих вопросов учащимся задаётся домашнее задание. И оценивается работа детей на уроке.

***Домашнее задание***: подготовиться к контрольной работе.

Тренировочный тест № 2 в рабочих тетрадях.

− Всем спасибо! До новых встреч!