**Предмет:** физика

**Дата проведения :** 1.11.2021 год

**Группа:** *2-13*

**Тема урока: Механические колебания**

**Специальность: 20.01.01 Пожарный**

**Тип урока**: урок изучения нового материала

**Преподаватель:** Халитова М.А.

**Тема. Механические колебания**

**Цели и задачи урока**:

***Образовательные***: Сформировать представление о разных видах механических колебаний, (свободных, вынужденных, затухающих) рассмотреть колебания на примере математического и пружинного маятников. Ввести характеристики колебательного движения (период, частота, амплитуда). Вести работу с помощью интерактивной доски.

***Воспитательные***: воспитание мировоззренческого понятия (причинно – следственных связей в окружающем мире)

***Развивающие***: развитие самостоятельности мышления и интеллекта, умение объяснять наблюдаемые явления умение формулировать выводы по изученному материалу, развитие грамотной устной речи, содержащей физическую терминологию, развивать навыки проведения эксперимента.

**Тип урока:** изучение новой темы.

**Ход урока:**

**I. Организационный момент:**проверить готовность учащихся к уроку

**Эпиграф к уроку:**

**«*Физика – самый идеальный полигон***

***для тренировки ума»***

***А. Эйнштейн***

**II. Актуализация полученных знаний**

Физический диктант по теме" Работа. Мощность. Простые механизмы".

I вариант.

1.Работа - это … величина.

2.Работу можно найти по формуле : ?

3.Мощность может быть выражена в …?

4.КПД не может быть равным или большим …?

5.Основная единица измерения механической работы - …?

II вариант.

1.Мощность можно найти по формуле: …?

2.Основная единица измерения работы - …?

3.Плечо силы - это …?

4.На рычаг действуют …?

5.Еденица измерения мощности - …?

**III. Мотивация.**

Одной из крупнейших в истории мостостроения катастроф стало обрушение моста через реку Такома (США) . **7 ноября 1940 года**. Примечательно, что ветер имел не очень большую скорость − около **17 м/с**, и когда ветер достиг скорости 18,5 м/с, мост обрушился. Весь процесс был заснят на кинопленку, что явилось ценным материалом для исследования причин обрушения. И эту причину мы попробуем сегодня выяснить.

**IV. Изучение нового материала**

Вспомним определение механического движения. ***Изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени называется механическим движением***. Сегодня мы познакомимся с новым видом механического движения.

**Колебания**– самые распространенные процессы в природе и технике. Колеблются высотные дома, под действием ветра колеблются высоковольтные провода, мосты, маятник заведенных часов, автомобиль на рессорах, Землетрясение – это колебание почвы, биение пульса – периодические сокращения сердечной мышцы. Несмотря на такое разнообразие, все колебания имеют общие признаки.

Давайте внимательно посмотрим на колеблющиеся тела и постараемся ответить на вопрос: «Какой общий признак у всех колебательных процессов?» (периодичность, повторяемость.)

**Колебания – это движения или процессы, которые точно или приблизительно повторяются через определенные промежутки времени.**

При изучении теории колебаний используют простейшие колебательные системы.

**Колебательная система** – это система тел, способных совершать колебательные движения.

Каждая из колебательных систем приводится в колебательное движение, причем один из маятников приподнимается над его начальным положением, другой толчком приводится в колебание. Но результат колебаний для всех колебательных систем будет одинаков. Маятники начнут колебаться. Почему?

- Все колебательные системы отклонили от положения равновесия.

Колебания **по способу возбуждения и характеру физических процессов** делятся на 4 вида. Мы познакомимся с двумя из них – свободными и вынужденными. Изучение колебаний мы начнем с рассмотрения свободных колебаний.

**Свободные колебания**– это колебания под действием внутренних сил системы после того как система была выведена из состояния равновесия

Что произойдет с колебаниями со временем?

- Маятник остановится. Колебания закончатся.

Свободные колебания *затухающие.*

**Вынужденные колебания** – это колебания, которые происходят под действием внешней, периодически изменяющейся силы. Приведите примеры.

- игла швейной машины, поршень в двигателе внутреннего сгорания.

Рассмотрим **характеристики колебательного движения**

**Амплитуда (А)** - максимальное отклонение тела от положения равновесия.*Единица смещения и единица амплитуды колебаний в СИ*– **метр** (м).

**Период T** – время одного полного колебания.***T = t/N****Единица периода колебаний в СИ -***секунда (с).**

**Частота *v***-число полных колебаний, совершенных за единицу времени.***ν = N/t***

*Единица частоты колебаний в СИ –***герц (**Гц). 1Гц *равен частоте колебаний, при которых тело за 1 секунду совершает одно полное колебание.*

Отведем маятник от положения равновесия и отпустим, соседние маятники начали свое движение, но какой из них раскачивается сильнее? - тот, у которого такая же длина.

Явление **резкого увеличения амплитуды** вынужденных колебаний при совпадении частоты вынуждающей силы с собственной частотой колебаний тела называется **резонансом**

Так как вы думаете, почему разрушился Такомский мост? Потому что собственные колебания моста совпали с вынужденными колебаниями ветра.

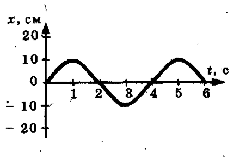
Мост через Фонтанку разрушен в 1906 году с тех пор при прохождении через мост у военных появилась новая команда «идти не в ногу»

*Исторические факты:*

Великий итальянский ученый **Галилео Галилей** всю жизнь посвятил физике и астрономии, сделав ряд важнейших открытий. Уже в студенческие годы Галилей увлекся изучением колебаний. Он обнаружил, что колебания маятника не зависят от его массы, а определяются длиной подвеса. Сохранилось придание о том, как молодой студент медицинского факультета **Галилео Галилей** в одно из воскресений 1583 года с интересом следил за качанием лампад в церкви. По ударам пульса он определил время, необходимое для полного размаха лампад. С этого времени ему пришлось медицину оставить и сосредоточиться на физике.

Голландский физик и математик, механик и астроном **Христиан Гюйгенс**, опираясь на исследования Галилео Галилея, решил ряд задач механики и в 1656 году в возрасте 27 лет сконструировал первые маятниковые часы со спусковым механизмом

**V. Закрепление знаний. Решение задач.**



1) На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени. Определите период и частоту колебаний.

Ответ:

2)Амплитуда свободных колебаний тела равна 0,5м. Какой путь прошло это тело за 5 периодов колебаний? Ответ:

3) Ворона за 3 мин каркнула 45 раз. Вычислите частоту и период раскрывания клюва вороны. Ответ:

4) У одного очень болтливого мальчишки язык за 10 мин совершил 2400 колебаний. Вычислите частоту и период колебаний языка этого болтуна. Ответ:

5)Автомобильные рессоры могут иметь жесткость порядка 2·104 Н/м. Каков будет период колебаний, если на рессоры упадет груз массой 500 кг?

**Ответьте на вопросы:** Что называют колебаниями? Какой общий признак у всех колебательных систем? Что такое свободные колебания? Какие колебания называются вынужденными? Что называют периодом? Какое расстояние колебательное тело проходит за период? (=2A) Что такое резонанс? Для чего необходимо его изучение?

**VI. Подведение итогов. Сегодня на уроке:**

- вы ознакомились с одним из наиболее распространенных движений в природе и технике – колебательным движением;

- выяснили, какие движения называются *свободными* и *вынужденными*колебаниями;

- узнали, какие физические величины характеризуют колебательное движение;

- наблюдали явление резонанса,

- исследовали зависимость периода колебаний маятника от длины, амплитуды колебаний и массы шара.

**VIII. Домашнее задание:**

Сделать краткий конспект, решить задачи и отправить на почту с указанием ФИ и группы: [m.xalitova@inbox.ru](mailto:m.xalitova@inbox.ru)

**Предмет:** физика

**Дата проведения :** 2.11.2021 год

**Группа:** *2-13*

**Тема урока:**Динамика свободных колебаний

**Специальность: 20.01.01 Пожарный**

**Тип урока**: урок изучения нового материала

**Преподаватель:** Халитова М.А.

**Динамика свободных колебаний**

**Цель**: выяснить, от чего зависят свободные колебания пружинного маятника.

**Ход урока**

**I. Организационный момент**

**II. Изучение нового материала**

Механические колебания - это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенный интервал времени.

Вынужденные колебания - это колебания, которые происходят под действием внешней, периодически изменяющейся силы. (Движение иглы швейной машинки.)

Свободные колебания - это колебания, которые происходят в системе под действием внутренних сил, после того как система была выведена из состояния равновесия. (Колебания маятника часов, качели.)

Что общего у всех колебательных систем?

Условия возникновения механических колебаний:

1. Наличие положения устойчивого равновесия, при котором равнодействующая равна нулю.

2. Хотя бы одна сила должна зависеть от координат.

3. Наличие в колеблющейся материальной точке избыточной энергии.

4. Если тело вывести из положения равновесия, то равнодействующая не равна нулю.

5. Силы трения в системе малы.

Рассмотрим движение тележки массой m, прикрепленной к вертикальной стенке пружиной, жесткостью R.

При растяжении пружины на х0 = А (амплитуда) на тело начинает действовать сила упругости, которая стремится вернуть тело в положение равновесия, но дойдя до положения равновесия, в котором сила упругости равна нулю, тело начинает сжимать пружину. При сжатии пружины появляется возрастающая сила упругости, направленная к положению равновесия.

Демонстрация

На тележку прикрепили фломастер, под тележку положили кусок ватмана. Выведем тележку из положения равновесия, и одновременно будем двигать ватман на себя. Что же увидим?

Увидим линию, так как тележка движется, значит, изменяется координата. Линия будет выражать зависимость координаты от времени. На ватмане будет косинусоида.

Свободные колебания пружинного маятника являются гармоническими.

Зависимость координаты от времени можно записать:

hello_html_m7e9cb478.jpg

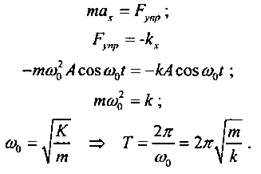
А или хM - амплитуда - магнитное отклонение от положения равновесия.

Так как косинус изменяется от -1 до 1, то координата лежит в промежутке: -А ≤ х ≤ А.

Такой величиной может быть не обязательно координата, давление, сила тока и т. д.

ω0 - циклическая частота.

Найдем период по II закону Ньютона:



Период определяется жесткостью пружины и массой, то есть собственными характеристиками колебательной системы.

Далее учащиеся открывают учебник на с. 173 и после прочтения темы «Энергия свободных колебаний» должны ответить на вопрос: Как полная механическая энергия гармонических колебаний зависит от их амплитуды?

**III. Закрепление изученного материала**

Решение задач

Задача № 1

Координата колеблющегося тела изменяется по закону: х = 5 cos πt. Чему равна амплитуда, период и частота колебаний, если в формуле все величины выражены в единицах СИ?

Дано:

x = 5 cos πt

А - ?

Т - ?

V - ?

Решение:

Сопоставим данный закон изменения координаты с законом гармонических колебаний.

hello_html_14f02811.jpg

Видно, что множитель А перед косинусом есть амплитуда колебаний, следовательно, амплитуда колебаний тела равна 5 м, так как в данном законе этот множитель равен 5.

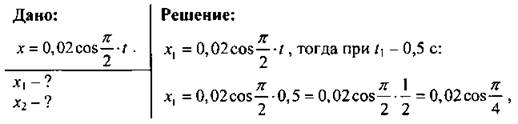
Множитель перед временем t под знаком косинуса в обеих формулах одинаков, поскольку данное движение тела является также гармоническим колебанием.

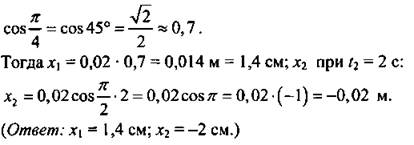
Поэтому hello_html_18f666b4.jpg откуда hello_html_m1b00f367.jpg Частоту колебаний найдем по формуле: hello_html_6344eadc.jpg

(Ответ: А = 5 м; Т = 2 с; v = 0,5 Гц.)

Задача № 2

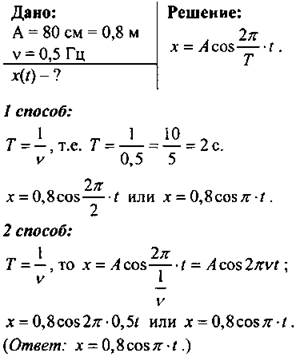
Уравнение движения гармонического колебания имеет вид hello_html_7225bdf2.jpg Найти координаты тела через 0,5 с; 2 с. Все величины в формуле выражены в единицах СИ.





Задача № 3

Напишите закон гармонического колебания груза на пружине, если амплитуда колебаний 80 см, а частота колебаний 0,5 Гц.



Задача № 4

Пользуясь графиком изменения координаты колеблющегося тела от времени, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Записать уравнение зависимости x(t) и найти координату тела через 0,1 с и 0,2 с после начала отсчета времени.

**Ⅳ. Подведение итогов урока**

Домашнее задание

Сделать конспект, решить задачи и отправить на почту с указанием ФИ и группы: [m.xalitova@inbox.ru](mailto:m.xalitova@inbox.ru)

**Предмет:** физика

**Дата проведения :** 3.11.2021 год

**Группа:** *2-13*

**Тема урока: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ»**

**Специальность: 20.01.01 Пожарный**

**Тип урока**: урок практического занятия

**Преподаватель:** Халитова М.А.

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ»**

**Цели урока:**

***общеобразовательные***: продолжить знакомство учащихся с общенаучными методами познания. Повторить все основные понятия по теме «Механические колебания», повторить понятия механики колебания, выяснить основные характеристики этих физических процессов.

***развивающие***: развитие у учащихся познавательных способностей, умение логически рассуждать, выделять главные причины и выводы, развитие обобщающих навыков, самостоятельного мышления и памяти, внимания и сообразительности. Развитие у обучающихся метапредметных компетенций – умения выдвигать гипотезы, ставить перед собой цели, определять пути достижения целей,

***воспитательные***: решение количественных и качественных задач способствует формированию мировоззрения у учащихся путем усвоения принципа следственных связей между явлениями. Содействовать в ходе урока формированию трудолюбия, внимательности. Способствовать развитию коммуникативных компетенций при работе в малых группах – осознанию чувства ответственности за общий результат, взаимопомощи и взаимовыручки.

**Тип урока:** практический

**План урока.**

**Вступительно-мотивационный этап урока.**

***Учитель:***

* Современная физика рассматривает колебания различной природы с единой точки зрения. И в последнее время выделился особый раздел - *физика колебаний*, который занимается исследованием вибраций машин и механизмов, ее выводы лежат в основе электротехники переменных токов и радиотехники.
* Но казалось бы, что же общего между колебаниями маятников и разрядом конденсатора через катушку индуктивности?
* Мы знаем, что механические и электромагнитные колебания подчиняются совершенно одинаковым количественным законам.
* И это действительно так, если интересоваться не тем, что колеблется (груз на пружине или электрический ток в цепи), а тем, как совершаются колебания. Сегодня на примерах решения задач разной степени сложности мы еще раз убедимся в сходных физических закономерностях колебаний различной природы.
* Кроме того, содержание некоторых задач соответствует реальным техническим проблемам. Решая их, вы освоите закономерности колебательных процессов в различных колебательных системах. Это позволит сделать более надежной и содержательной связь фундаментальных физических законов и особенностей функционирования современной техники.

Мы с вами сейчас изучаем один из видов механического движения – колебания, который довольно широко встречается в окружающем нас мире. Давайте попытаемся вспомнить всё, что мы знаем о колебаниях и применить свои знания, как к объяснению колебательных процессов, так и к решению задач.

Начнем с простого задания: продолжите предложение:

**1.** А) Движения (или процессы), которые точно или приблизительно повторяются через определенный промежуток времени, называются … (?)

Б) Общая черта разнообразных колебаний – их … (?)

В) Колебания, происходящие только благодаря начальному запасу энергии, называются … (?)

Г) Системы тел, которые способны совершать свободные колебания, называются …(?)

Д) Твердое тело, совершающее под действием приложенных сил колебания около неподвижной точки, называется … (математическим маятником)

Е) Маятники бывают … (математическими и пружинными)

Ж) Период колебаний математического маятника зависит от …(?) и не зависит от …(?)

З) Какие бывают колебания? (?)

**2.** Кто знает, с помощью, каких устройств и кто записывает колебания? (..?)

**3**. Какие характеристики колебательного движения вам известны?

А) Что такое амплитуда и в чем она измеряется?

Б) Что такое период, частота?

В) записать уравнение гармонических колебаний.

**4.** Найдите в предложенном ряду лишнее словосочетание и объясните:

- движение поплавка на поверхности воды, движение Луны вокруг Земли, движение качелей, движение пилы при распилке дров.

**4. Задача 1**. Найти массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с.

**Задача 2**. Во сколько раз изменится частота колебаний математического маятника при увеличении длины нити в 9 раза

**Задача 3.**Вертикально подвешенная пружина растягивается прикрепленным к ней грузом на Δх = 0,8 см.  
Чему равен период Т свободных колебаний груза? (Массой пружины пренебречь.)

**Р е ш е н и е.**

Период колебаний груза, прикрепленного к пружине, определяется формулой

hello_html_2ecb33ca.jpg

где  
m — масса груза;  
k — жесткость пружины.  
На груз действуют сила тяжести FT и сила упругости Fynp.  
Когда груз находится в равновесии, эти силы равны по модулю:

* FT = Fynp.

Так как FT = mg и Fynp = k Δх (закон Гука), то mg = kΔ х, откуда

Следовательно[,](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fclass-fizika.ru%2F)

**Т = = 0,2 с.**

**Задача 4.**На горизонтальном стержне находится груз, прикрепленный к пружине. Другой конец пружины закреплен. В некоторый момент времени груз смещают от положения равновесия на хm = 10 см и отпускают. Определите координату груза спустя 1/8 периода колебаний. (Трение не учитывать.)

**Р е ш е н и е.**

Зависимость координаты груза от времени выражается так:

**x = xm cos ω0t.**

hello_html_65f941b1.jpg

**16.** **Подведем итог урока.**

- Колебания широко представлены как в живой, так и в неживой природе;

- они проявляют себя и в масштабах атома, и во Вселенной;

- а еще нам предстоит узнать, что колебания жизненно необходимы: благодаря им мы слышим, дышим, говорим;

- колебания могут стать причиной разрушений и катаклизмов.

- знания о колебаниях нужны специалистам при сооружении домов и мостов, судов и самолетов, радиотехнической и звуковой аппаратуры.

**20. Домашнее задание:**

Ответить на вопросы, переписать задачи и отправить на почту с указанием ФИ и группы: [m.xalitova@inbox.ru](mailto:m.xalitova@inbox.ru)