

Воронкова Екатерина Валерьевна

*Государственное бюджетное учреждение средняя общеобразовательная
школа № 1388 с углубленным изучением предметов естественнонаучного цикла
город Москва*

УРОК – ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМЕ: "ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ:
РАВНОМЕРНОЕ ВРАЩЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ И КОЛЕБАНИЯ"

Раздел программы: “Виды движения”.

Технология: технология интенсивного обучения на основе схемно-знаковых моделей, компетентностно-ориентированный подход.

Цели урока:

1. *Дидактические:* создать условия самореализации учащихся, используя личностно-ориентированную технологию, компетентностный подход.
2. *Образовательные:* проанализировать сходные черты и различия данных видов движения, определить уровень усвоения знаний, сформированности умений и навыков, комплексного их применения.
3. *Развивающие:* развивать качественную сферу учащихся; развивать логическое мышление оценивание уровня своих знаний.
4. *Воспитательные:* прививать культуру умственного труда.
5. *Мотивационная:* побудить интерес к изучению предмета.

Подготовка к уроку: демонстрации математического и пружинного маятников, вращательного движения, часы.

План урока

Содержание этапов урока	Виды и формы деятельности
1. Организационный момент	Приветствие
2. Мотивационное начало урока	Постановка учебной задачи
3. Повторение видов движения: колебания и движение по окружности	Заполнение таблицы
4. Этап обобщения, систематизации знаний и закрепление материала	Выполнение заданий, решение задач
5. Подведение итогов	Рефлексия

I. Организационный момент.

II. Мотивационное начало урока. Наша задача сравнить периодические виды движения, используя опорные конспекты. Для этого посмотрим презентацию, затем заполним таблицу, сделаем выводы. Вам предстоит вспомнить... В чем похожесть и различие этих видов движения? Каковы физические характеристики движения?



III. Демонстрации.

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ

Период T — время одного полного оборота,
частота π — $1/T$ численно равна числу оборотов за единицу времени,

$$\text{линейная скорость } v = \frac{2\pi R}{T}.$$

Угловая скорость ω $= \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ численно равна углу поворота за единицу времени.

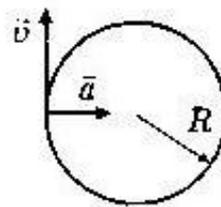
$$[T] = \text{с}, [\pi] = \text{с}^{-1}, [v] = \text{м/с}, [\omega] = \text{рад/с}.$$

Соотношения между величинами:

$$\omega = 2\pi\pi = 2\pi/T, v = \omega R.$$

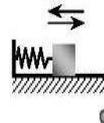
$$\text{Ускорение } a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R.$$

Это ускорение направлено к центру и называется **центростремительным**.



1. Колебаниями называется точное или приближенное повторение какого-либо процесса с течением времени (обычно повторение бывает многократным).

В зависимости от физической природы повторяющегося процесса различают:

- а) **Механические колебания** — повторяющийся процесс представляет собой механическое движение: 
- б) **Электромагнитные колебания** — повторяющийся процесс представляет собой изменение силы тока, напряжения, заряда конденсатора в электрической цепи, вектора \vec{E} (напряженности электрического поля), вектора \vec{B} (индукции магнитного поля).
- в) **Другие колебания** — повторяться могут и другие процессы, например, изменение температуры и пр.

Периодическими называются колебания, при которых происходит точное повторение процесса через равные промежутки времени.

Периодом периодических колебаний называется минимальное время, через которое система возвращается в первоначальное состояние и начинается повторение процесса.

Процесс, происходящий за один период колебаний, называется «одно полное колебание».

Частотой периодических колебаний называется число полных колебаний за единицу времени (1 секунду) — это может быть не целое число.



$$\nu = \frac{1}{T}$$

Период — время одного полного колебания.

Чтобы вычислить частоту ν , надо разделить 1 секунду на время T одного колебания (в секундах) и получится число колебаний за 1 секунду.



2. Гармоническими колебаниями называются колебания, в которых колеблющиеся величины зависят от времени по закону синуса, или косинуса.

Колеблющаяся величина (координата точки, сила тока, напряженность поля, или иная величина)

$$x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi_0)$$

Начальная фаза — значение фазы φ в момент $t = 0$.
Изменяя значение φ_0 , можно получать различные значения x в момент $t = 0$.

Фаза колебаний — аргумент функции синус или косинус в уравнении зависимости колеблющейся величины от времени.
$$\varphi = \omega t + \varphi_0$$

Циклическая частота колебаний — скорость изменения фазы с течением времени.
$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

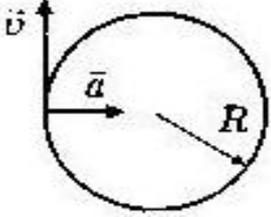
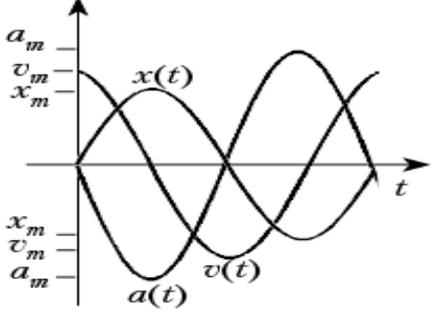
Изменение фазы, произошедшее за время Δt .

Амплитуда колебаний — максимальное отклонение колеблющейся величины от среднего за период значения.
Если среднее за период значение колеблющейся величины равно 0, то **амплитуда равна максимальному значению колеблющейся величины: $A = x_m$**

Если время Δt равно периоду колебаний T , то изменение фазы $\Delta\varphi$ за это время (T) должно быть равно 2π (т. к. функции \sin и \cos повторяют свои значения при изменении аргумента (φ) на 2π , а через время T значение колеблющейся величины как раз должно повториться).

IV. Учитель: Заполним таблицу.

Движение по окружности	Колебания
$x(t) = R \sin \omega t$	$x(t) = A \sin \omega t$
R (м) — радиус вращения	A (м) — максимальное отклонение от положения равновесия. $A = x_{\max}$
ω — угловая скорость (рад/с) показывает угол поворота за единицу времени $\omega = \varphi \setminus t$	ω — циклическая частота (рад/с), число колебаний за 2π секунд, скорость измерения фазы с течением времени
$\omega = 2\pi \setminus T$	
Фаза колебаний φ (рад)	
Разность фаз	

<p>Линейная скорость (м/с) $v = \omega \cdot R$</p> <p>$v = 2 \pi R \setminus T$</p> <p>$v = \text{const}$</p>	<p>$m g h_{\max} = m v_{\max}^2 \setminus 2$</p> <p>Скорость меняется периодически.</p>
<p>Центростремительное ускорение a (м\с²) возникает при равномерном вращении.</p> 	<p>Ускорение меняется периодически.</p> 
<p>Период T (с) – время одного полного оборота.</p>	<p>Период T (с) – время одного полного колебания.</p> <p>$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$</p>
<p>$T = 2 \pi \setminus \omega = t \setminus N$</p>	
<p>Частота n (1\с) – число оборотов за единицу времени.</p>	<p>Частота ν (Гц) – число колебаний за единицу времени.</p>
<p>$n = \nu = 1 \setminus T = N \setminus t$</p>	

Дополнение.

Задача № 1. Начертите траекторию точки обода велосипедного колеса при равномерном, прямолинейном движении велосипеда в системе отсчета колеса, в системе отсчета рамы велосипеда, в системе отсчета, связанной с Землей. (точка, окружность, система полуокружностей).

Задача № 2. Волчок, вращаясь с частотой 60 1\с свободно падает с высоты 1,5 м. Сколько оборотов он сделает за время полета?

V. Учитель: Подведем итоги (*выставление оценок*).

Домашнее задание.

1. Найти скорость вращения точки на экваторе Земли. Радиус Земли принять за 6400 км. (465 м\с)
2. Найти скорость вращения Земли вокруг Солнца. (30 км/с).

Рефлексия: Ребята, проанализируйте, пожалуйста, свои мысли, чувства, ощущения, которые возникли у вас в течение урока.

