

# механика

Кинемати  
ка  
Что изучает?

Динамика  
Что изучает?

Виды  
движени  
я

Средства  
описания

Взаимодей  
ствие  
тел

Средства  
описания

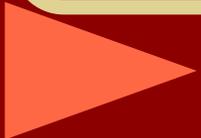
# Виды движения

Прямолинейн  
ое

Криволинейно  
е

Вращательное

Колебательно  
е



Прямолинейное движение — движение,  
при котором траектория представляет  
собой прямую

Прямолинейн  
ое  
движение

равномерное

неравномерн  
ое

# Прямолинейное равномерное движение

- тело, двигаясь по прямой, за равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния
- тело движется с постоянной скоростью, его ускорение равно нулю
- путь, пройденный телом за определённый промежуток времени, равен произведению скорости тела и данного промежутка времени

# Прямолинейное неравномерное движение

- тело, двигаясь прямолинейно, за равные промежутки времени проходит разные расстояния
- при движении с постоянным ускорением скорость тела изменяется
- если вектор ускорения сонаправлен с вектором скорости, скорость увеличивается; если направлен противоположно — уменьшается.

Криволинейное движение — движение,  
при котором траектория представляет  
собой кривую линию

Криволинейн  
ое  
движение

с постоянной  
по модулю  
скоростью

с переменной  
скоростью

# Криволинейное движение с постоянной по модулю скоростью

- вектор скорости в любой точке траектории направлен по касательной к траектории
- ускорение, с которым движется тело (с постоянной по модулю скоростью) называется центростремительным
- Скорость меняется по направлению, а её модуль остаётся неизменным

# Криволинейное движение с переменной скоростью

- скорость изменяется как по направлению, так и по модулю
- полное ускорение можно разложить на составляющие: по направлению скорости (тангенциальное) и перпендикулярно к ней (нормальное)
- вектор полного ускорения направлен внутрь траектории



**Вращательное движение — движение, при котором все точки тела описывают окружности, центры которых находятся на одной прямой или в одной точке пространства**

**Вращение**

**равномерное**

**с ускорением**

# Равномерное вращение

- тело за любые равные промежутки времени поворачивается на один и тот же угол
- угловая скорость  $\omega$  является постоянной
- присутствует только нормальное ускорение; тангенциальное ускорение равно нулю

# Вращение с ускорением

- тело за равные промежутки времени поворачивается на разные углы (угловая скорость изменяется)
- полное ускорение можно разложить на тангенциальное (характеризует изменение скорости по модулю) и нормальное (по направлению)



# Колебательное движение

## Гармонические колебания

- координата, сила, ускорение и скорость изменяются по закону синуса или косинуса
- Ускорение колеблющегося тела и сила, действующая на него, достигают своего наибольшего значения при предельном отклонении от положения равновесия
- скорость тела максимальна при прохождении положения равновесия

**Средства  
описания  
в кинематике**

**Основные  
понятия**

**Законы  
движения**



# Основные понятия кинематики

- **Кинематика** — это раздел механики, изучающий способы описания движений и связь между величинами, характеризующие эти движения
- **Материальная точка** — это тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь
- **Механическое движение** — это изменение положения тела в пространстве относительно других тел, происходящее с течением времени
- **Координата** — это физическая величина,

# Основные понятия кинематики

- **Скорость** — это быстрота изменения координаты
- **Ускорение** — это быстрота изменения скорости
- **Траектория** — это линия, вдоль которой движется тело
- **Путь** — это длина траектории
- **Перемещение** — это изменение координаты; это вектор, соединяющий начальное положение тела с его последующим положением
- **Система отсчёта** включает в себя: прибор для измерения времени, тело отсчёта, относительно которого рассматривается движение, и систему координат (одномерная, двумерная, трёхмерная)

# Основные понятия кинематики

- **Период** — время, в течение которого тело совершает один полный оборот или одно полное колебание
- **Частота** — это число оборотов вокруг центра обращения или число колебаний, совершаемых телом в единицу времени
- **Амплитуда** — это наибольшее по модулю отклонение колеблющегося тела от положения равновесия
- **Угловая скорость** — это отношение углового перемещения  $\varphi$  к промежутку времени  $t$ , за которое это перемещение было совершено

# Законы движения

- $v = \text{const:}$

$$x = x_0 + vt$$

- $a = \text{const:}$

$$x = x_0 + v_0 t + at^2 / 2$$

$$v = v_0 + at$$



# Взаимодействие тел

- В механике изучаются гравитационные силы и две разновидности электромагнитных сил — сила упругости и сила трения

Силы в  
механике

Гравитационны

е

силы

Электромагнит

ные

силы

# Гравитационные силы

- Все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной их массам и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Эту силу называют **силой всемирного тяготения**

- Частным случаем проявления силы всемирного тяготения является сила притяжения тел к Земле (или к другой планете). Эту силу называют **силой тяжести**

▶ В результате гравитационного притяжения к планете появляется сила с

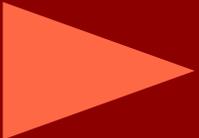
# Электромагнитные силы

- Появление сил упругости и сил трения обусловлено электромагнитными взаимодействиями частиц, из которых состоят тела
- Сила упругости появляется при деформации и стремится вернуть телу его первоначальное состояние
- Сила упругости зависит от величины деформации и характеристик материала, из которого изготовлено тело
- Сила трения действует вдоль поверхности тел при их непосредственном соприкосновении
- Сила трения зависит от скорости движения тел относительно друг друга

**Средства  
описания  
в динамике**

**Основные  
понятия**

**Законы  
динамики**



# Основные понятия динамики

- **Динамика** — это раздел механики, рассматривающий законы движения тел и причины, вызывающие это движение.
- **Масса** — это физическая величина, характеризующая инертность тела
- **Плотность** — это физическая величина, показывающая, какую массу имеет  $1\text{м}^3$  данного вещества
- **Сила** — это физическая величина, определяющая меру взаимодействия тел
- **Деформация** — изменение объёма или формы тела



# Законы динамики

- **Первый закон Ньютона:** существуют такие системы отсчёта, называемые инерциальными, в которых тело движется с постоянной скоростью, если на него не действуют другие тела или их действие скомпенсировано
- **Второй закон Ньютона:** ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к этому телу, и обратно пропорционально его массе
- **Третий закон Ньютона:** силы, с которыми