

# Геометрическое движение в физике

Автор: **Дудин Тимур**

# Механическое движение

- Одно из движений в физике является механическое движение.
- **Механическим движением** тела называется изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени. При этом тела взаимодействуют по законам механики.
- Раздел механики, описывающий геометрические свойства движения без учёта причин, его вызывающих, называется **кинематикой**.

# Виды механического движения

- **Движение материальной точки** полностью определяется изменением её координат во времени (например, двух на плоскости). Изучением этого занимается кинематика точки. В частности, важными характеристиками движения являются траектория материальной точки, перемещение, скорость и ускорение.  
*Прямолинейное* движение точки (когда она всегда находится на прямой, скорость параллельна этой прямой)

# ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Прямолинейное движение — механическое движение, происходящее вдоль **прямой** линии. При **прямолинейном** движении материальной точки траектория представляет собой **прямую** линию.



Движение самолета

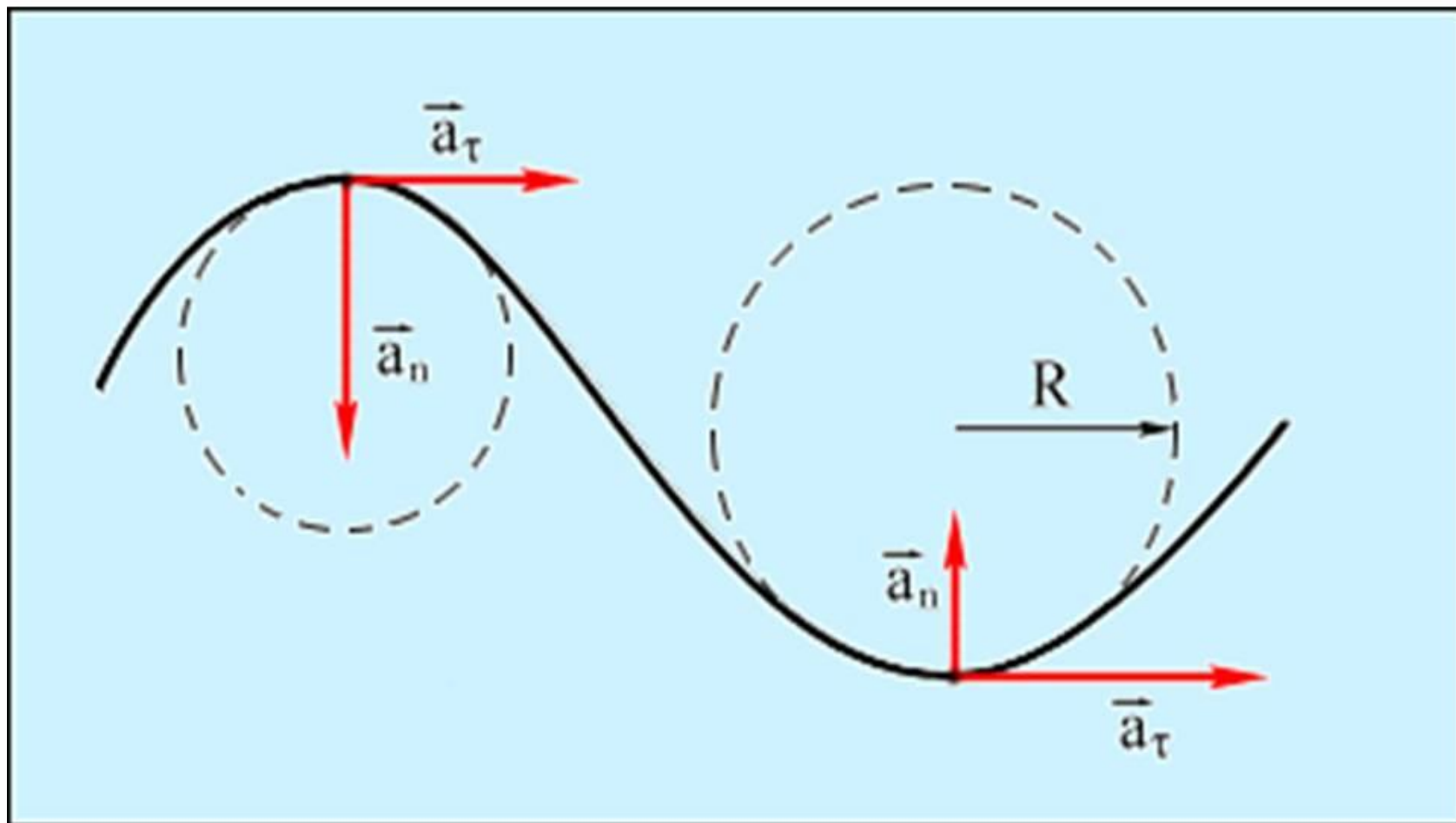


Движение поезда



- *Криволинейное движение* — движение точки по траектории, не представляющей собою прямую, с произвольным ускорением и произвольной скоростью в любой момент времени (например, движение по окружности).

Криволинейное движение –  
движение по дугам окружностей



- **Движение твёрдого тела** складывается из движения какой-либо его точки (например, центра масс) и вращательного движения вокруг этой точки. Изучается кинематикой твёрдого тела. Если вращение отсутствует, то движение называется *поступательным* и полностью определяется движением выбранной точки. Движение при этом не обязательно является прямолинейным.
- Для описания *вращательного движения*— движения тела относительно выбранной точки, например закреплённого в точке,— используют Углы Эйлера. Их количество в случае трёхмерного пространства равно трём.
- Также для твёрдого тела выделяют *плоское движение*— движение, при котором траектории всех точек лежат в параллельных плоскостях, при этом оно полностью определяется одним из сечений тела, а сечение тела— положением любых двух точек.

# Плоское движение твердого тела

Уравнения движения плоской фигуры

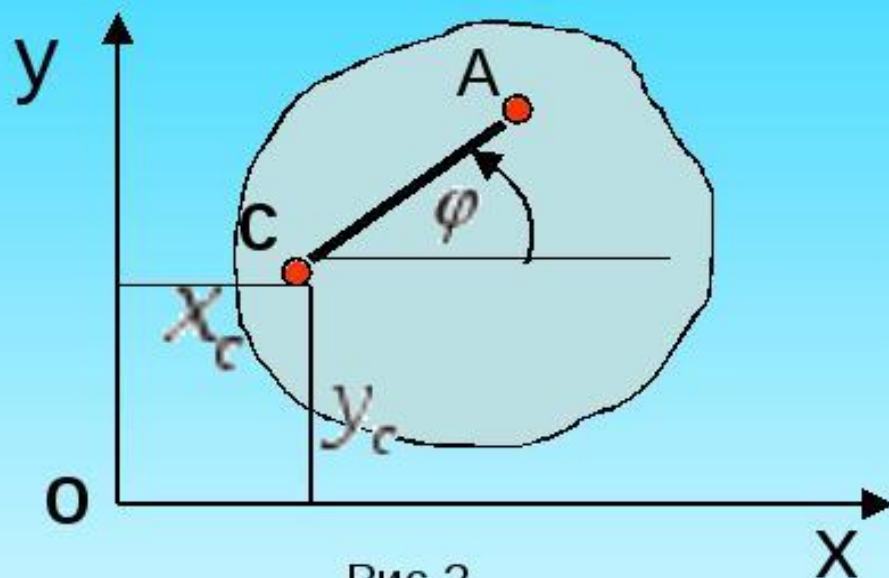


Рис.2.

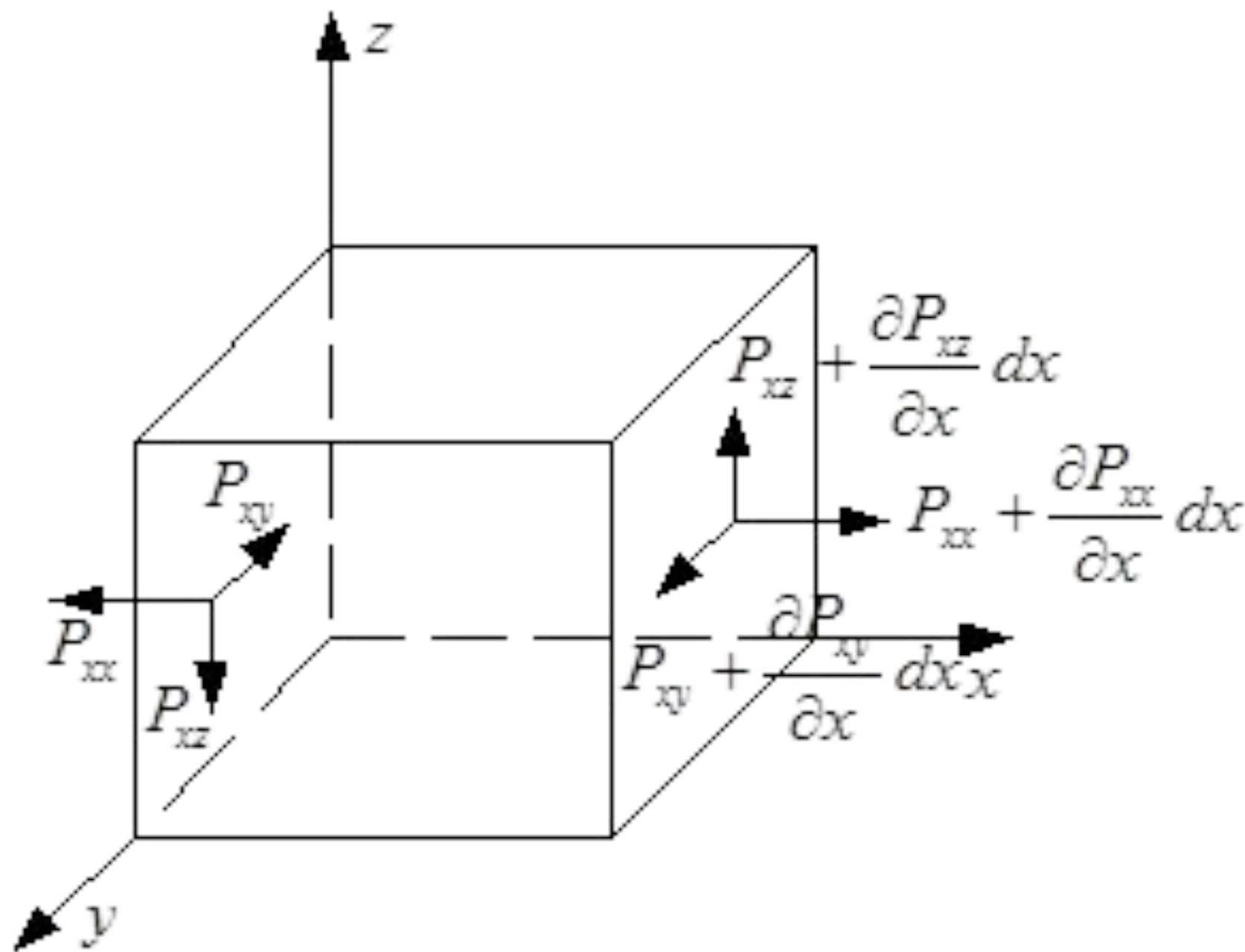
$$x_c = f_1(t);$$

$$y_c = f_2(t);$$

$$\varphi = f_3(t).$$



- **Движение сплошной среды.** Здесь предполагается, что движение отдельных частиц среды довольно независимо друг от друга (обычно ограничено лишь условиями непрерывности полей скорости), поэтому число определяющих координат бесконечно (неизвестными становятся функции).

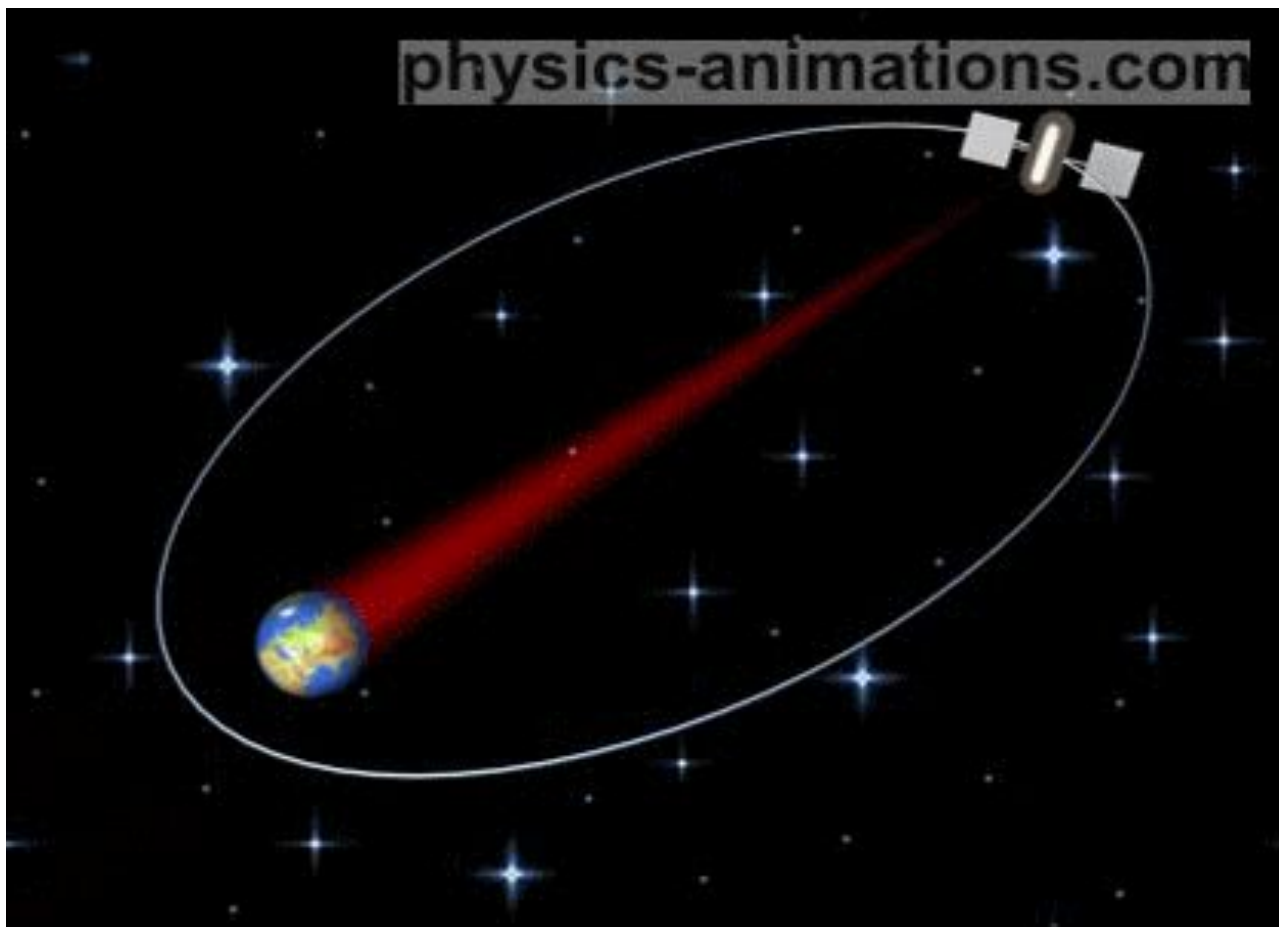


# Геометрия движения

- Примеры движения материальных точек:



# По эллипсу



- По параболе
- По гиперболе
- Равномерное движение
  - Квадратриса
  - Кривая погони. Эволюта (огибающая нормалей) трактрисы: (цепная линия, поверхность которой — катеноид)

- Под действием однородного гравитационного поля
- Кривая скорейшего спуска  
Время спуска под действием только силы тяжести не зависит от расположения начальной точки на дуге циклоиды
- Лемниската Бернулли: материальная точка, движущаяся по кривой под действием однородного гравитационного поля, пробегает дугу за то же время, что и соответствующую хорду. При этом ось лемнискаты составляет угол с вектором напряжённости поля, а центр лемнискаты совпадает с исходным положением движущейся точки. Движение под действием однородного гравитационного поля

**Спасибо за внимание**