КИНЕМАТИКА

Краткая историческая справка

- **Развитие кинематики как науки началось еще в древнем мире и связано с таким именем как Галилей , который вводит понятие ускорения . Развитие кинематики в XVIII в. связано с работами Эйлера, заложившего основы кинематики твердого тела и создавшего аналитические методы решения задач механики. Более глубокие исследования геометрических свойств**
- **Более глубокие исследования геометрических свойств движения тела были вызваны развитием техники в начале XIX в. и, в частности, быстрым развитием машиностроения.**

Основные понятия кинематики:

Кинематика - раздел механики, в котором движение тел рассматривается без выяснения причин этого движения.

Основная задача кинематики: зная закон движения данного тела, определить все кинематические величины, характеризующие как движение тела в целом, так и движение каждой из его точек в отдельности.

Кинематика - это описание движения тел с математическими ответами на вопросы:

1. **Где?**

2. **Когда?**

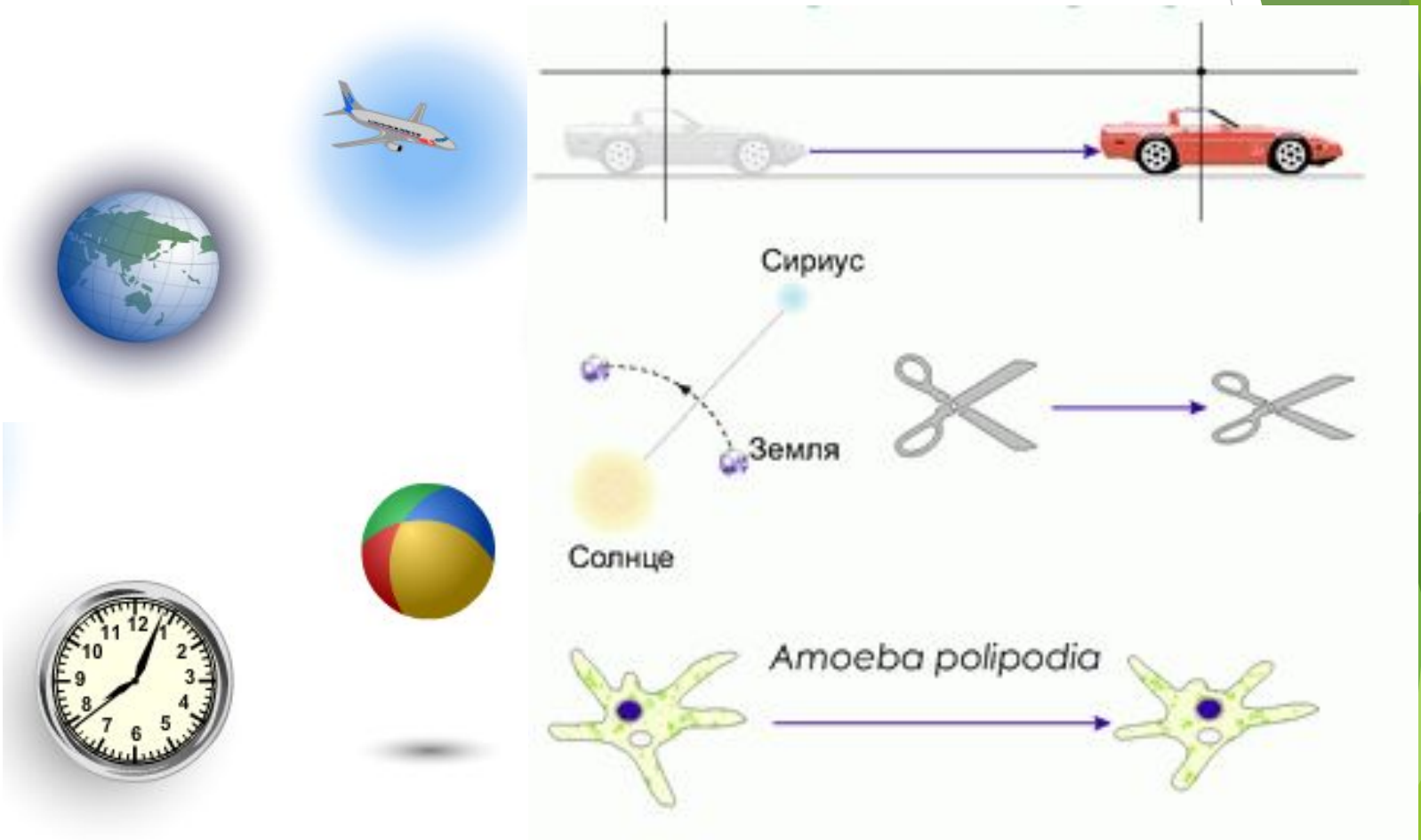
3. **Как?**

Для получения ответов на поставленные вопросы необходимы следующие

Основные понятия кинематики:

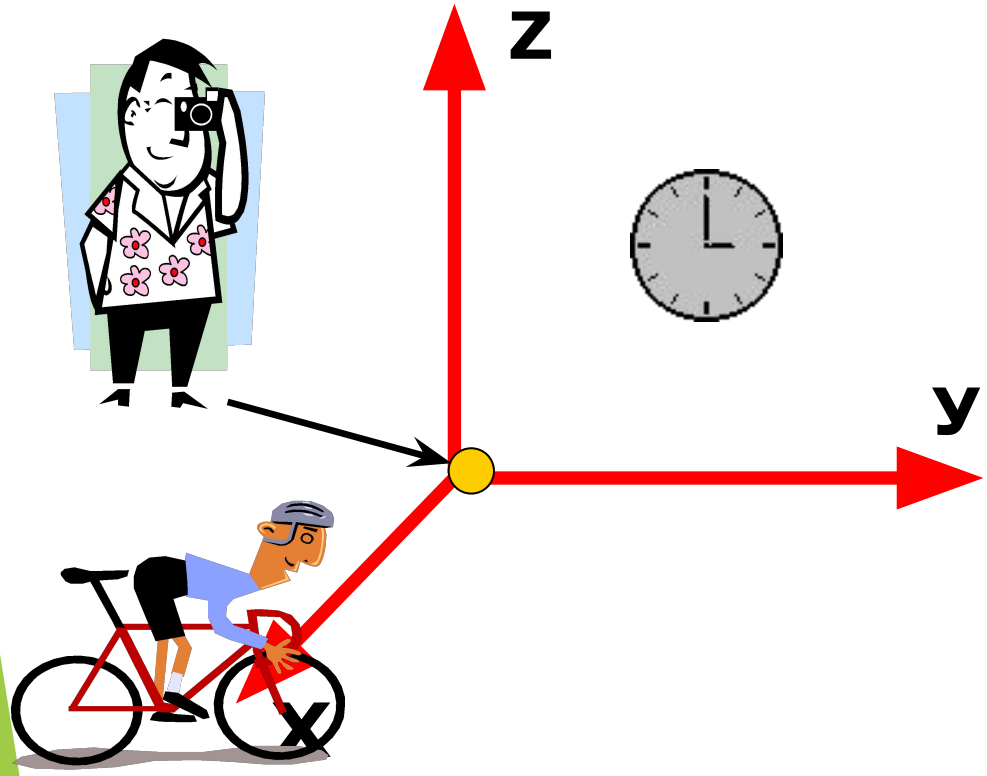
Механическое движение
Система отсчета
Материальная точка
Траектория
Путь
Перемещение
Скорость
Ускорение

Механическим движением тела (точки) называется изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени.



Система отсчета:

- *Тело отсчета*
- *Система координат*
- *Часы*



Материальная точка

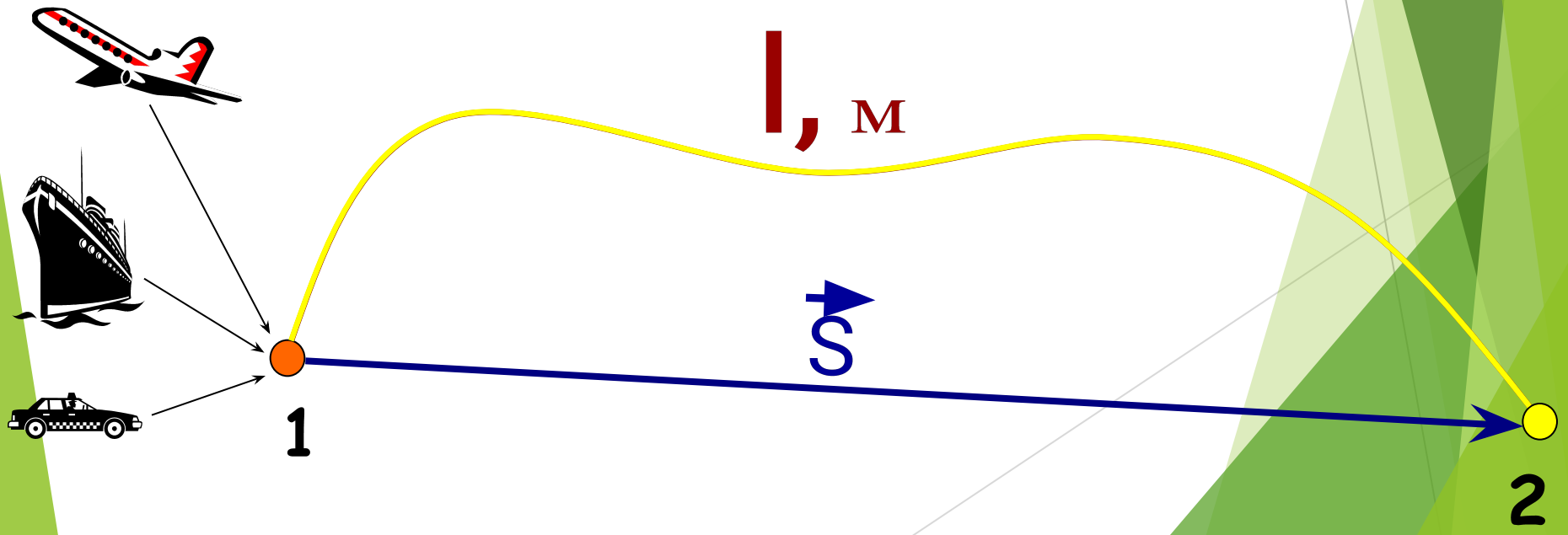
Тело можно считать материальной точкой, если:
1. расстояния, проходимые телом, значительно больше размеров этого тела;
2. тело движется поступательно, т.е. все его точки движутся одинаково

Материальная точка – тело, размерами и формой которого в условиях рассматриваемой задачи можно пренебречь

Траектория – условная линия движения тела в пространстве

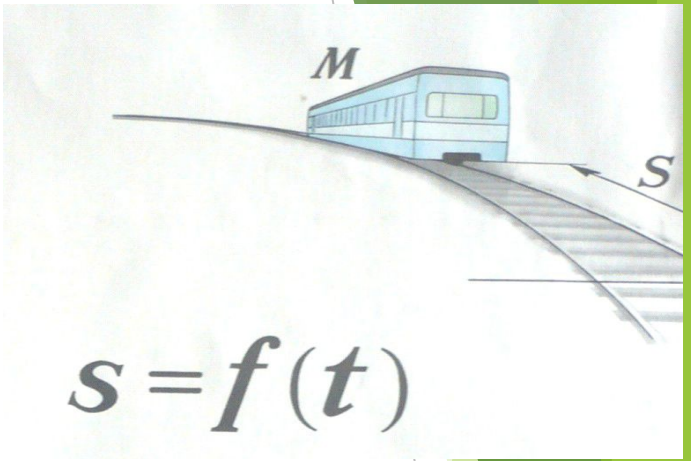
Путь - длина траектории

Перемещение – направленный отрезок



Способы задания движения точки

- естественный

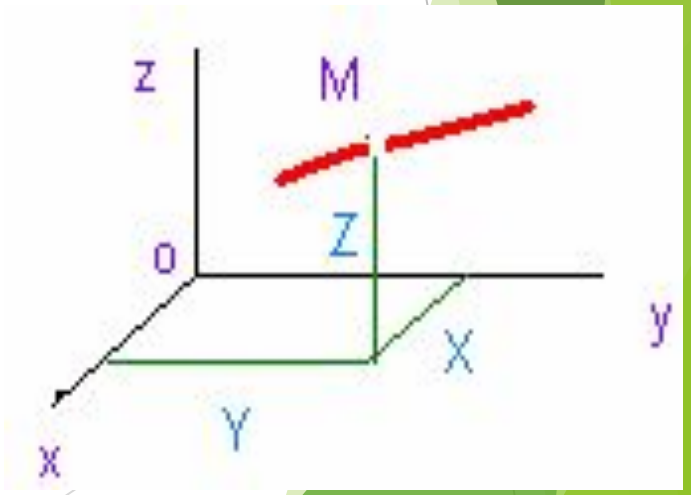


При этом способе задают: траекторию точки и закон движения по этой

- координатный

Положение точки относительно некоторой системы отсчета задано ее координатами
Уравнения движения точки в прямоугольных координатах

$x = f_1(t)$, $y = f_2(t)$, $z = f_3(t)$



Скорость:

векторная величина характеризует быстроту движения, показывает, какое перемещение тело совершает в единицу времени

Движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения. называют ПРЯМОЛИНЕЙНЫМ РАВНОМЕРНЫМ.

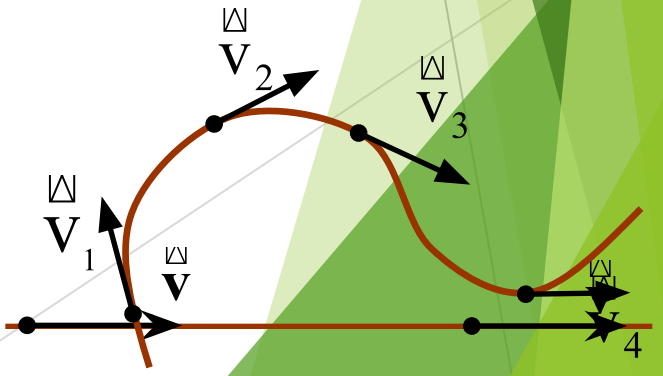
$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$ [м/с]

Движение, при котором за равные промежутки времени тело совершает неравные перемещения называют неравномерным или переменным

$$\vec{v}_{ср} = \frac{\vec{s}}{\Delta t}$$

Направление скорости при:

- прямолинейном движении – неизменно
- криволинейном движении – по касательной к траектории в данной точке



Ускорение -

величина, характеризующая изменение скорости при неравномерном движении тела. Средним ускорением неравномерного движения в интервале от t до t + Δt называется векторная величина, равная отношению изменения скорости Δv к интервалу времени Δt:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

При свободном падении вблизи поверхности Земли , где

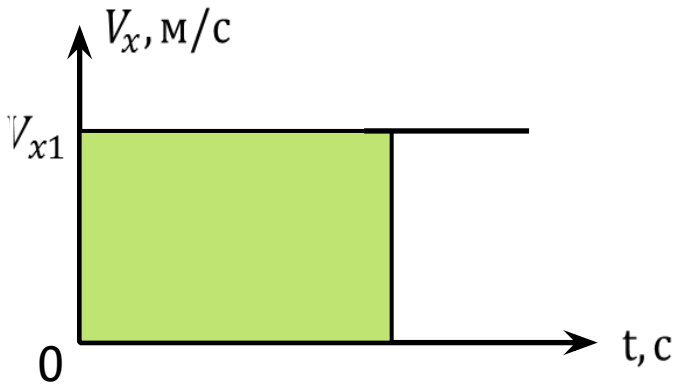
$$\vec{a} = \vec{g}$$

$$g = 9{,}8 \ м/с^2$$

Равномерное движение Равноускоренное движение

- Перемещение

$$S_x = V_x t$$



Перемещение тела можно найти как площадь заштрихованной фигуры данного графика (если $V_x > 0$)

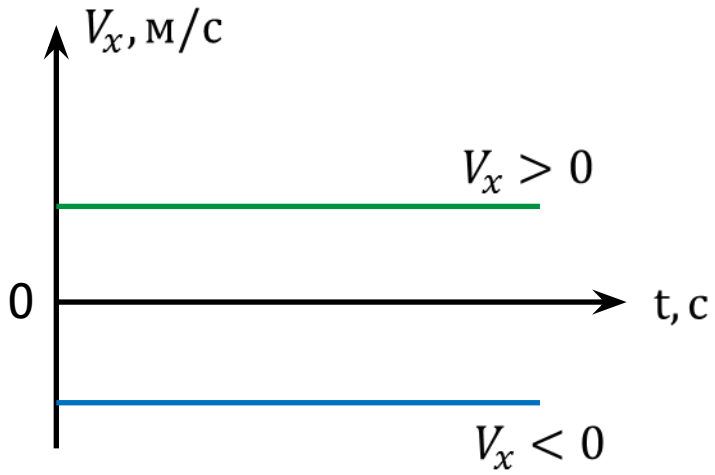
$$S_x = V_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$S_x = \frac{V_x^2 - V_{0x}^2}{2a_x}$$

Графиком перемещения будет являться парабола

Равномерное движение

$$V_x = \frac{S_x}{t}$$



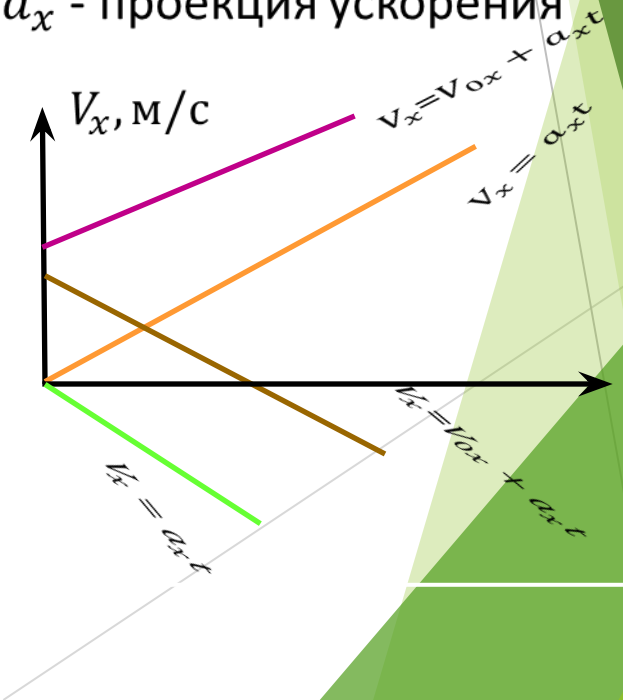
Равноускоренное движение

- Скорость

$$V_x = V_{0x} + a_x t, \text{ где}$$

V_{0x} - проекция начальной скорости

a_x - проекция ускорения

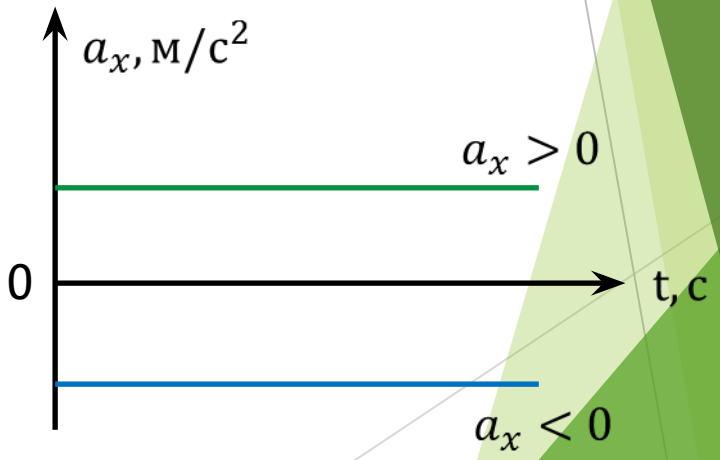


Равномерное движение

- **Нет**

Равноускоренное движение

Ускорение

$$a_x = \frac{V_x - V_{0x}}{t}$$

$$a_x = \frac{V_x^2 - V_{0x}^2}{2S_x}$$