



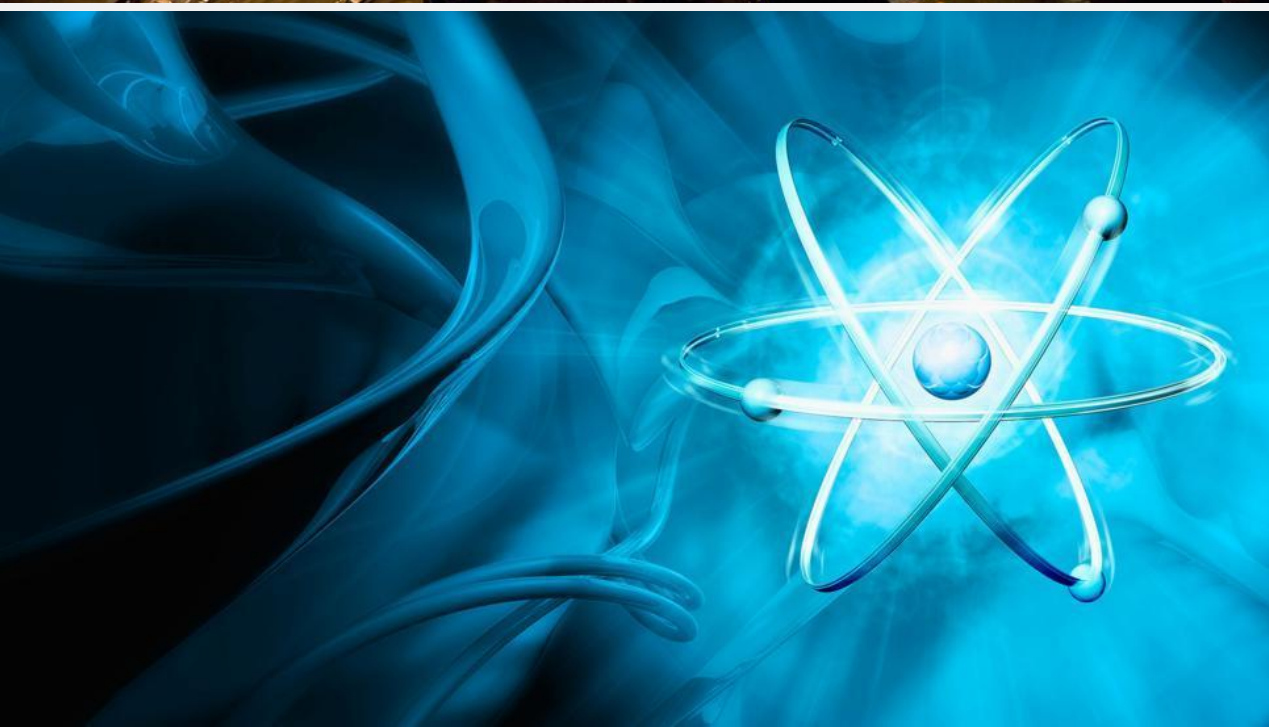
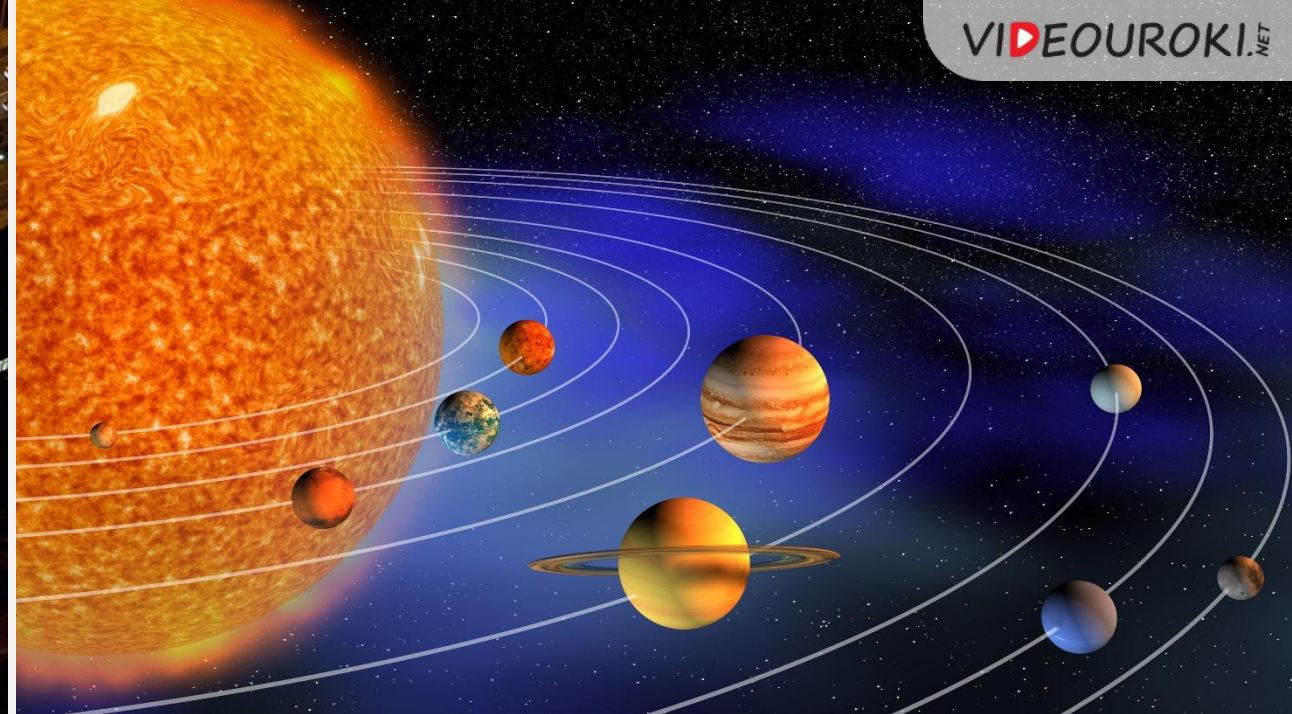
# Материальная точка. Системы отсчёта

Кинематика материальной точки

# Сегодня мы:

- 1 узнаем, в чём состоит основная задача кинематики;
- 2 вспомним, что называют механическим движением тела, и повторим его виды;
- 3 выясним, какие модели реального тела используют в механике;
- 4 вспомним, что такое система отсчёта и зачем она вводится.







Всё течёт, всё изменяется.  
Невозможно дважды войти в одну и  
ту же реку.

Гераклит  
544–483 гг. до н. э.

# Механическое движение

**Механическое движение** — это изменение положения одних тел относительно других в пространстве с течением времени.

**Механика** — это наука о закономерностях механического движения и причинах, вызвавших это движение.



# Механика

Кинематика

КАК?



Динамика

ПОЧЕМУ

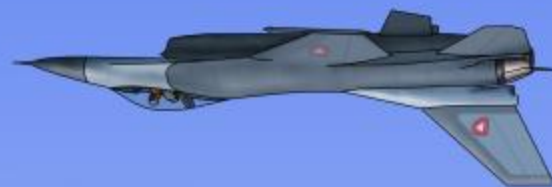
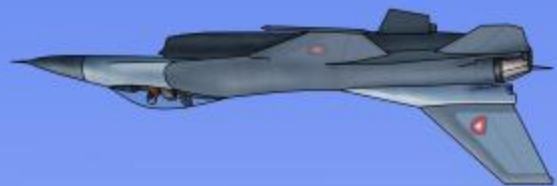


# Кинематика

**Кинематика** — это раздел механики, который изучает движение тел без учёта причин, вызвавших это движение.

**Основная задача кинематики:** нахождение положения тела в любой момент времени, если известны его положение, скорость и ускорение в начальный момент времени.



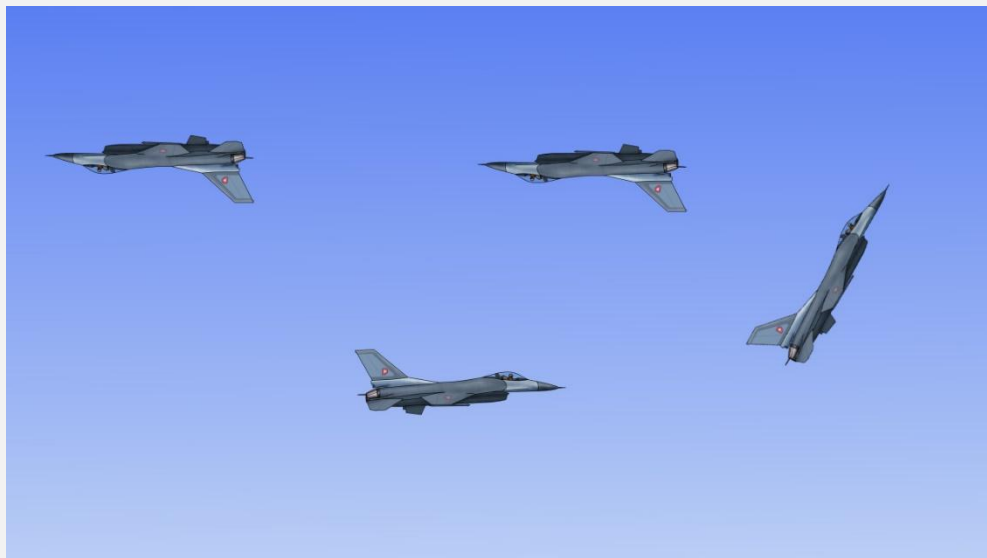




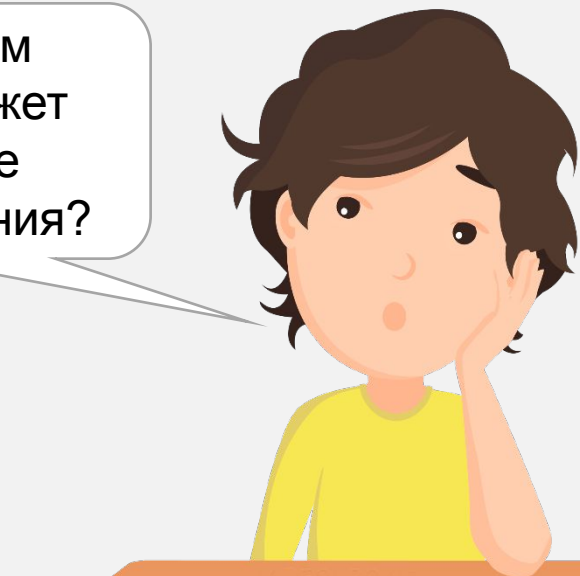
# Кинематика

**Кинематика** — это раздел механики, который изучает движение тел без учёта причин, вызвавших это движение.

**Основная задача кинематики:** нахождение положения тела в любой момент времени, если известны его положение, скорость и ускорение в начальный момент времени.



Каким образом кинематика может описать такие сложные движения?



# Кинематика

Любое тело в каждый момент времени обладает некоторой **геометрической формой**, определённым образом **ориентировано в пространстве** и **занимает в нём некоторое место**.

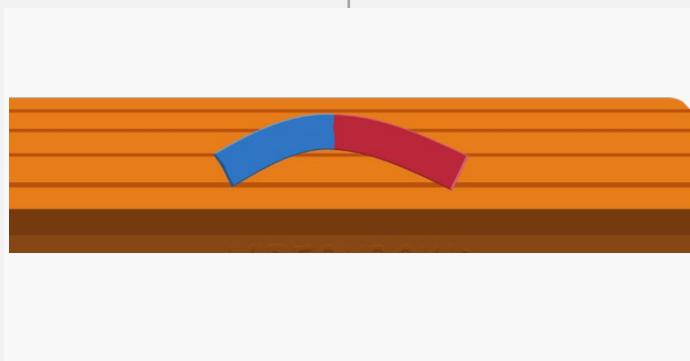


И форма, и ориентация в пространстве, и местоположение тела с течением времени могут изменяться.

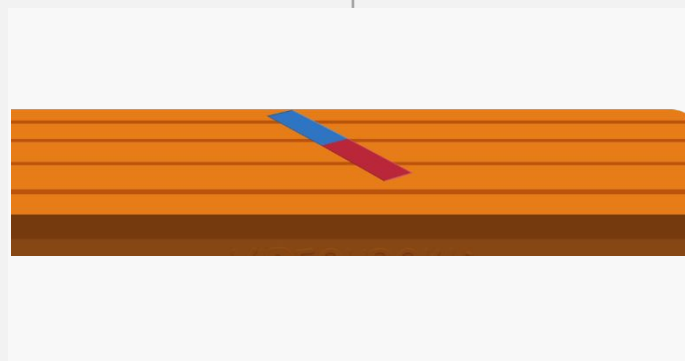


# Виды механического движения

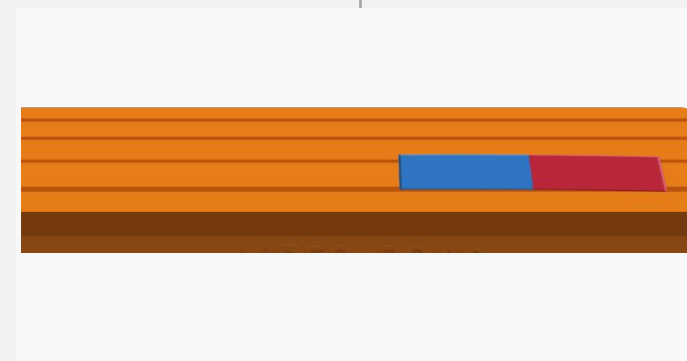
Деформация



Вращательное

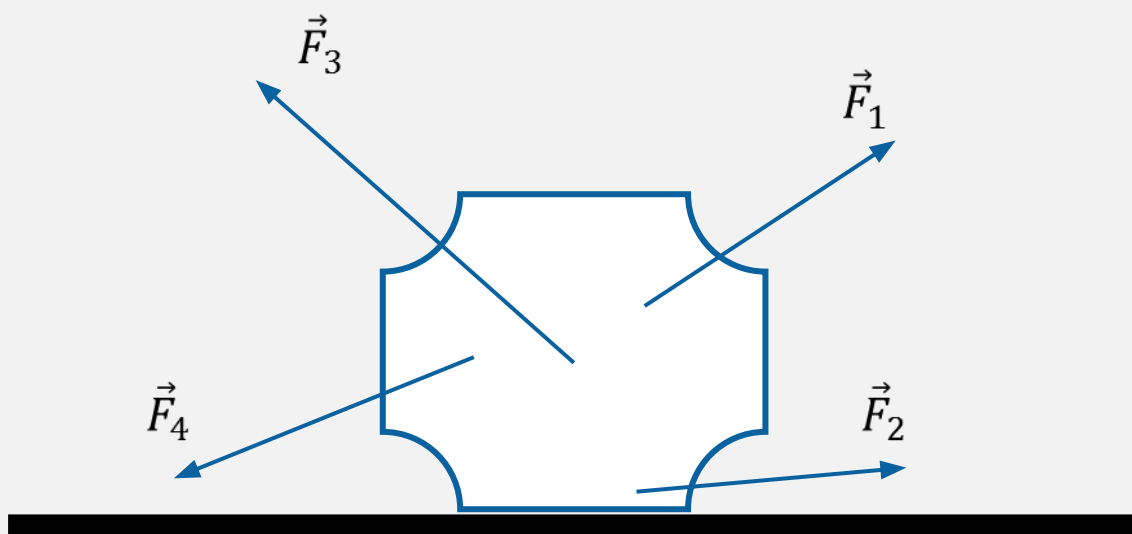


Поступательное



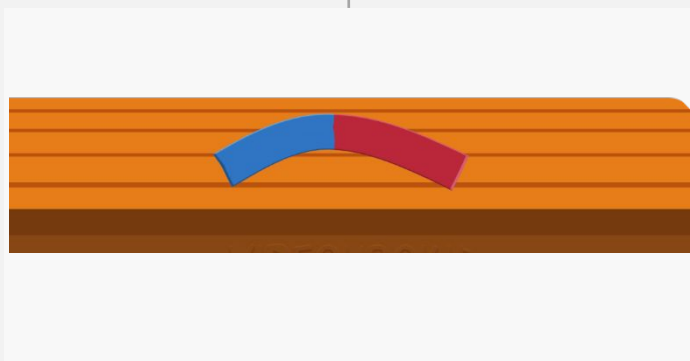
# Кинематика

**Абсолютно твёрдое тело** — это тело, у которого расстояние между любыми его точками не меняется.

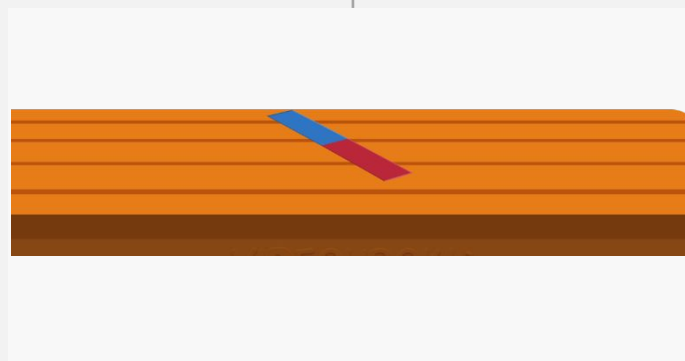


# Виды механического движения

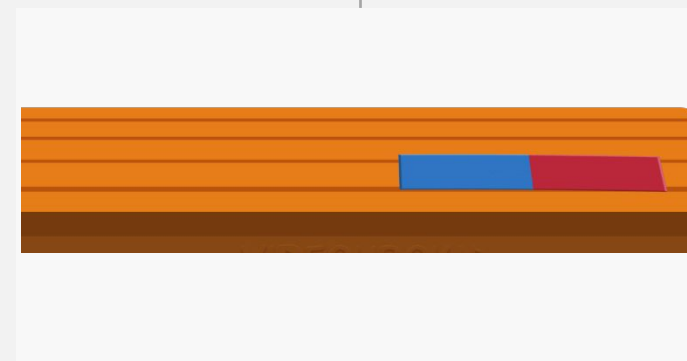
Деформация



Вращательное



Поступательное

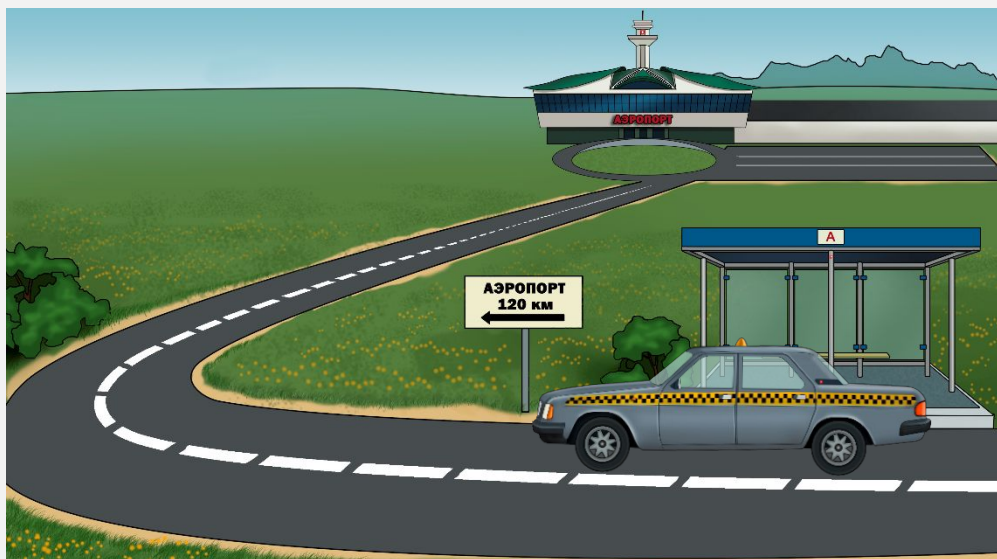


# Кинематика

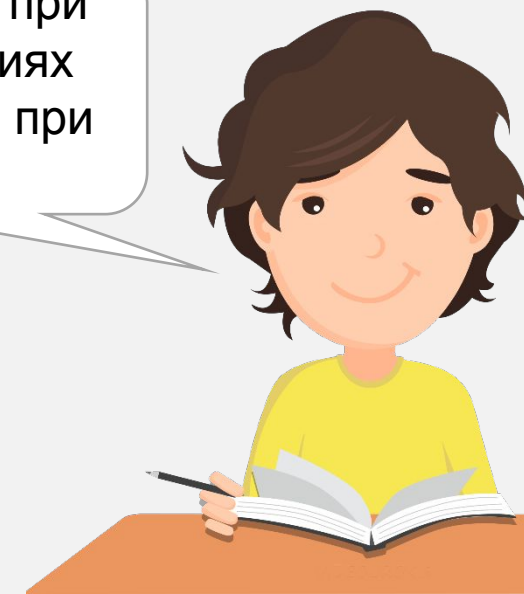
**Абсолютно твёрдое тело** — это тело, у которого расстояние между любыми его точками не меняется.

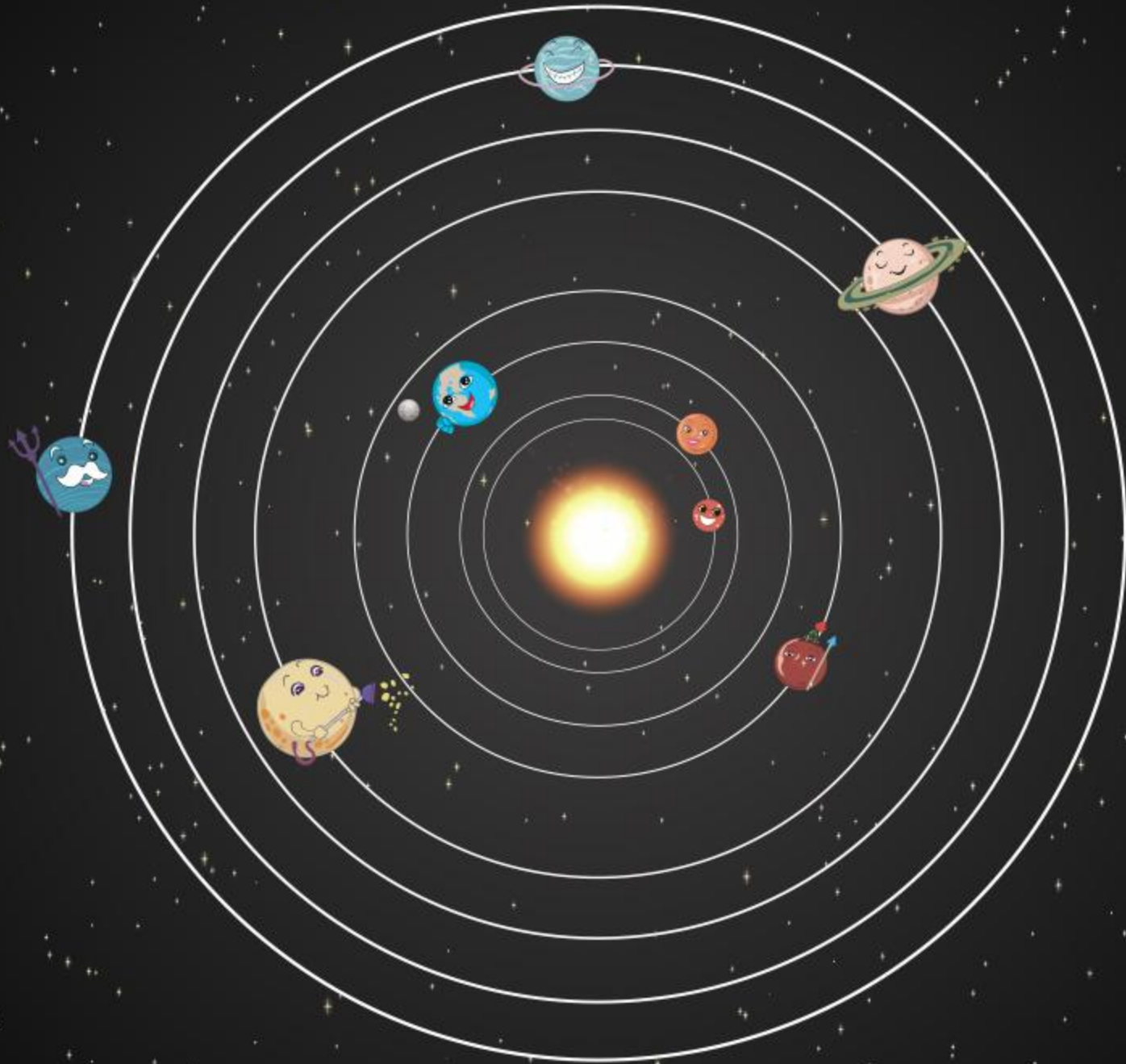
**Материальная точка (МТ)** —

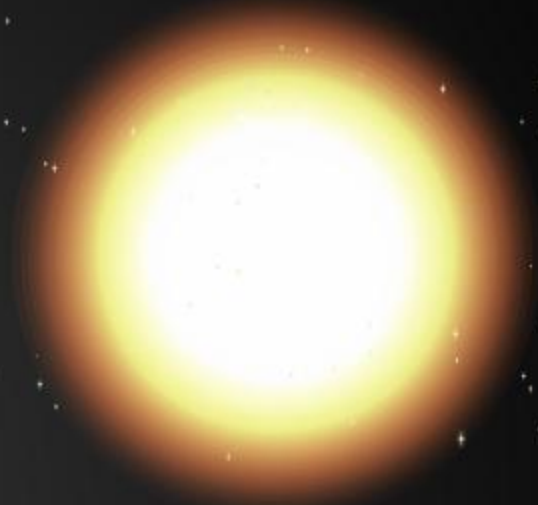
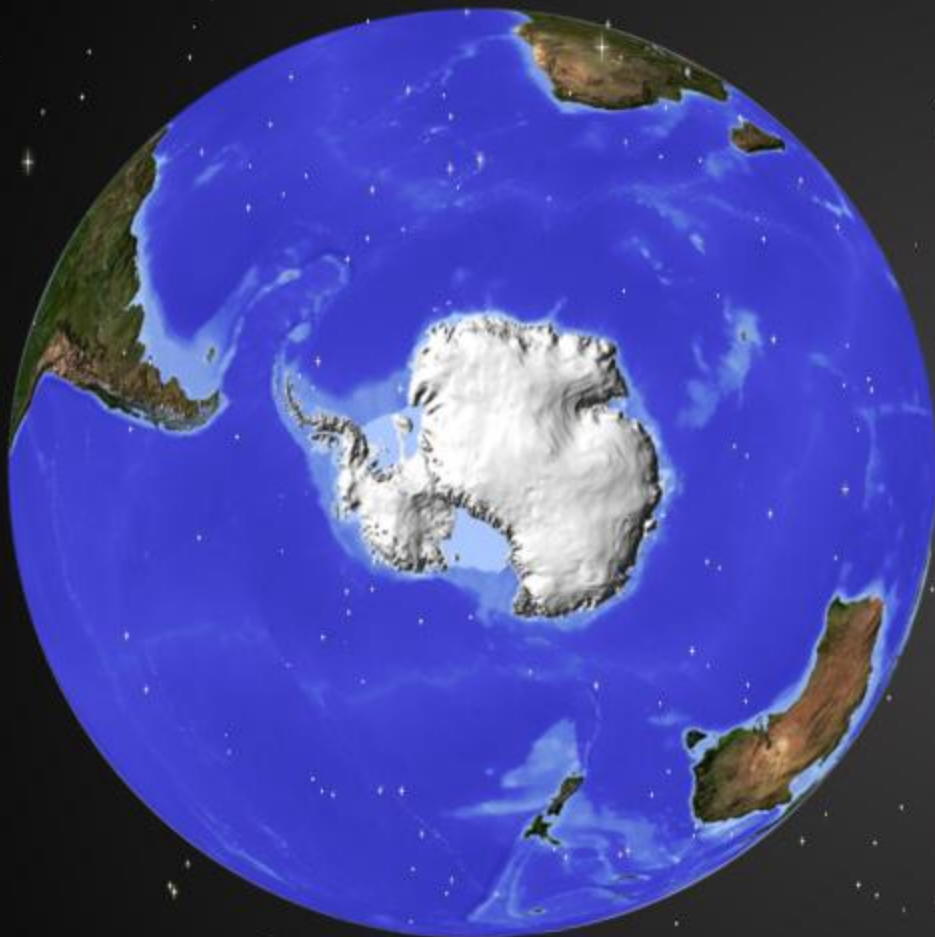
НО



Одно и то же тело при одних его движениях можно считать МТ, при других — нет.











# Механическое движение

**Абсолютно твёрдое тело** — это тело, у которого расстояние между любыми его точками не меняется.

**Материальная точка (МТ)** — тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.

**Тело можно принять за МТ, если:**

- 1) тело движется поступательно;
- 2) размеры тела много меньше расстояния, которое оно проходит;
- 3) размеры тела много меньше расстояния до тела отсчёта.



# Механическое движение

**Тело отсчёта** — это тело (или группа тел), принимаемое в данном случае за неподвижное, относительно которого рассматривается движение других тел.




Необходимо указывать тело, относительно которого рассматривается движение.

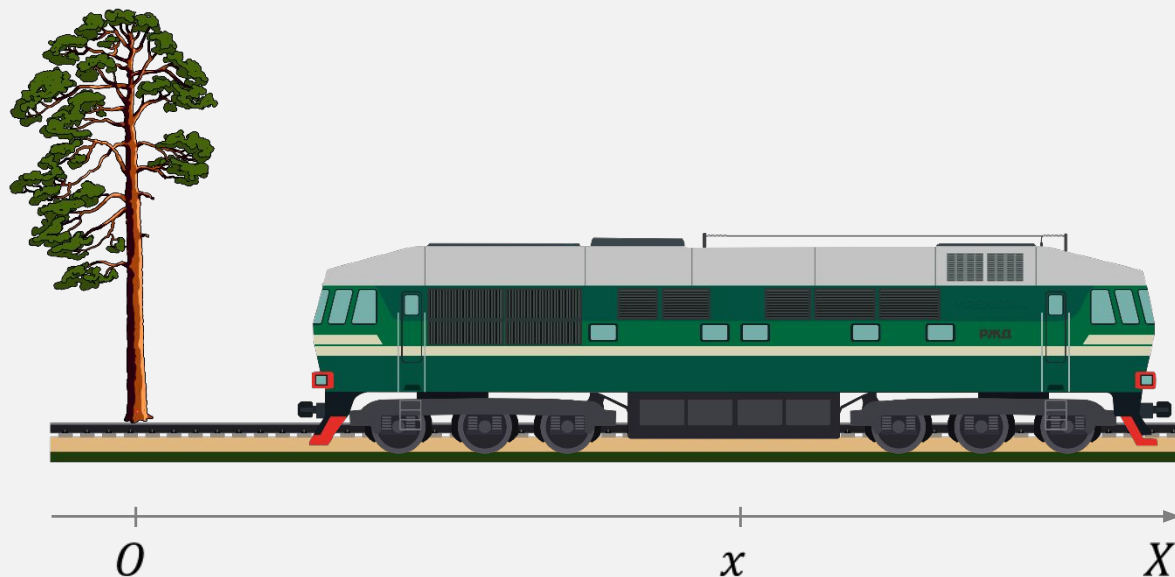


# Механическое движение

При изучении **движения тела по прямой линии** с телом отсчёта связывается система координат, состоящая из **одной координатной оси**.

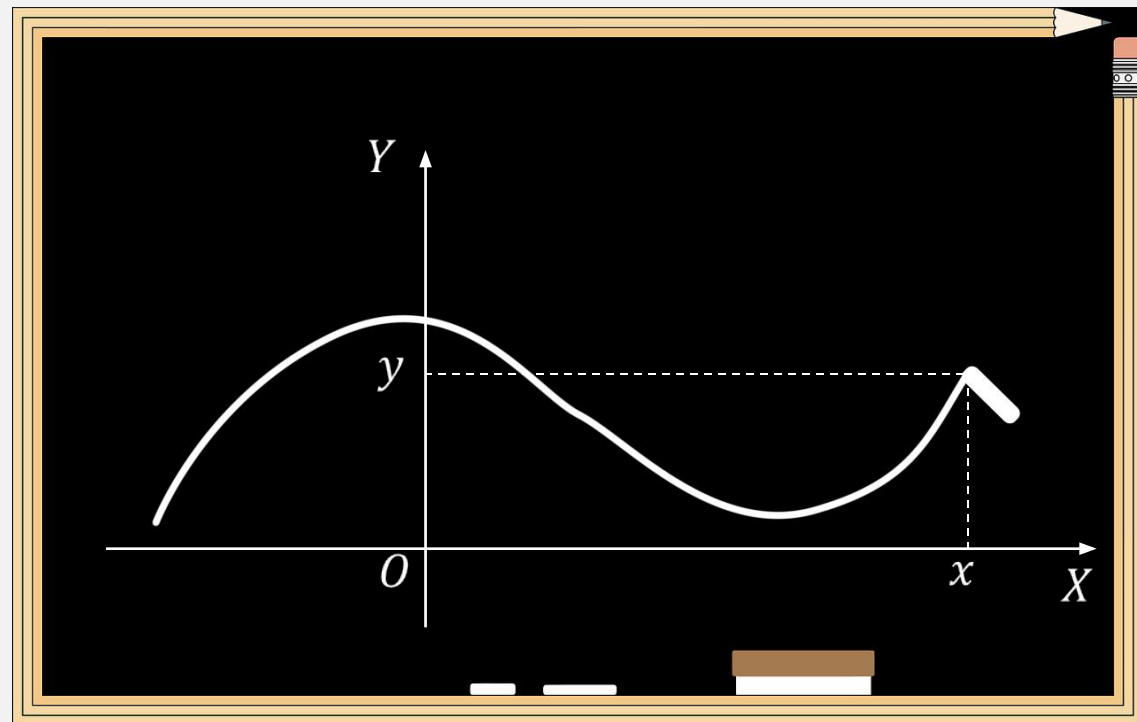


Положение тела в пространстве определяется с помощью координат.



# Механическое движение

При изучении **движения тела по плоскости** с телом отсчёта связывается система координат, состоящая из **двух взаимно перпендикулярных координатных осей**.

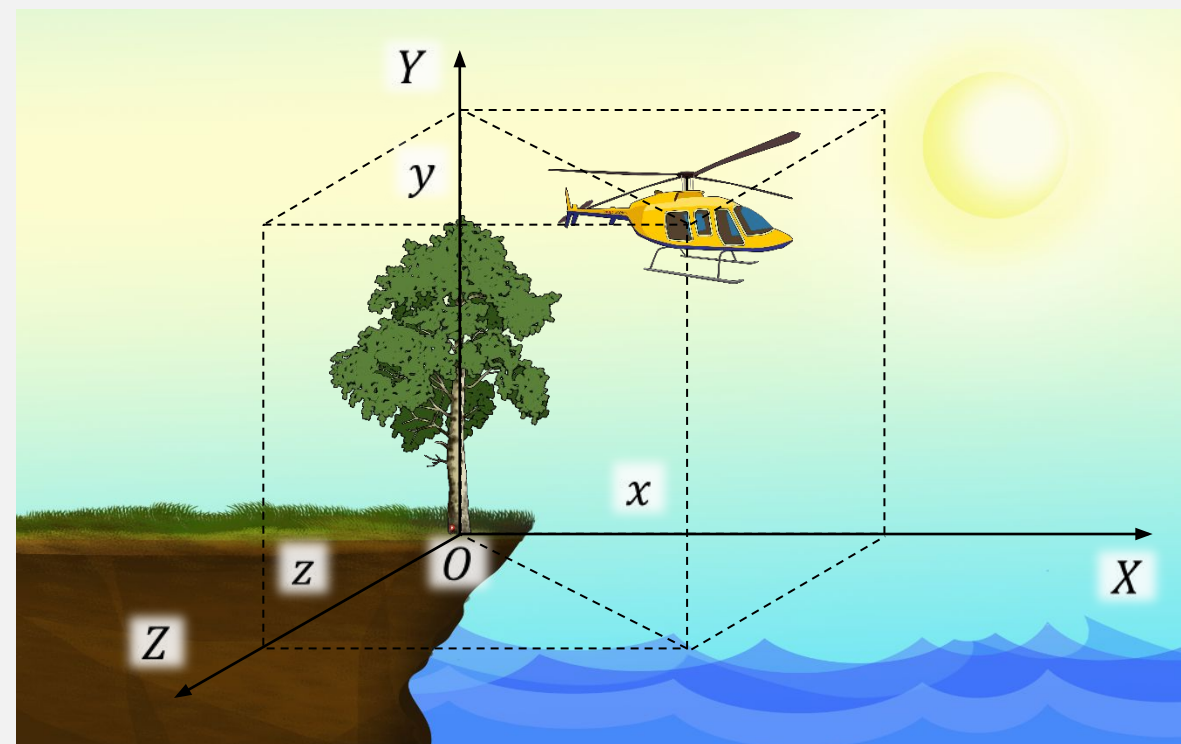


# Механическое движение

При изучении **движения тела в пространстве** с телом отсчёта связывается система координат, состоящая из **трёх взаимно перпендикулярных координатных осей**.



Также необходимо иметь прибор для измерения времени.

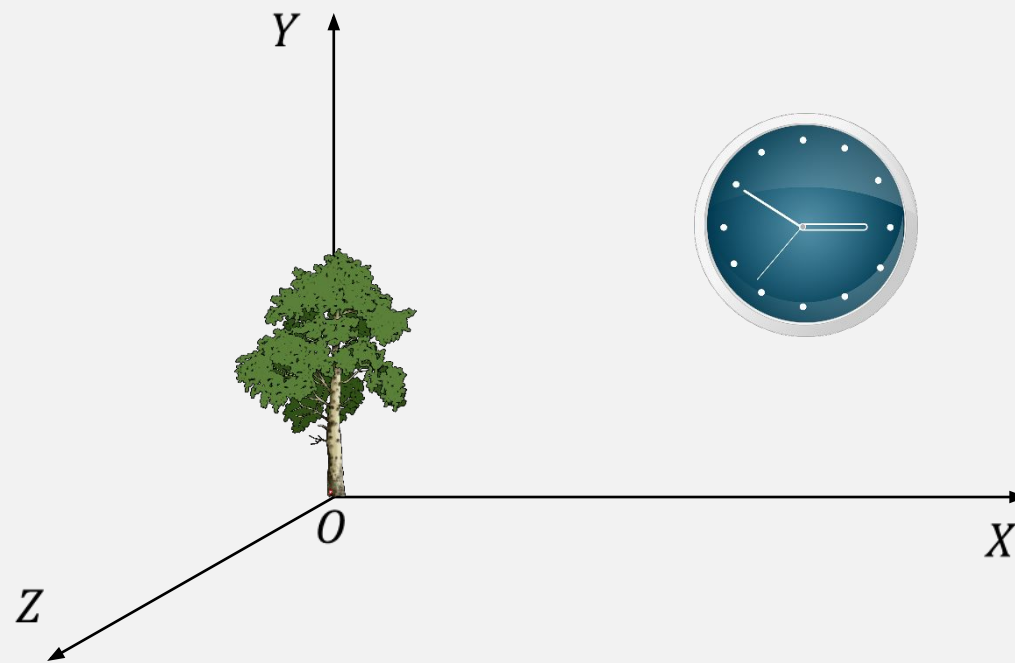


# Механическое движение

**Система отсчёта** — это тело отсчёта, снабжённое устройствами для определения положения других тел и для измерения времени.

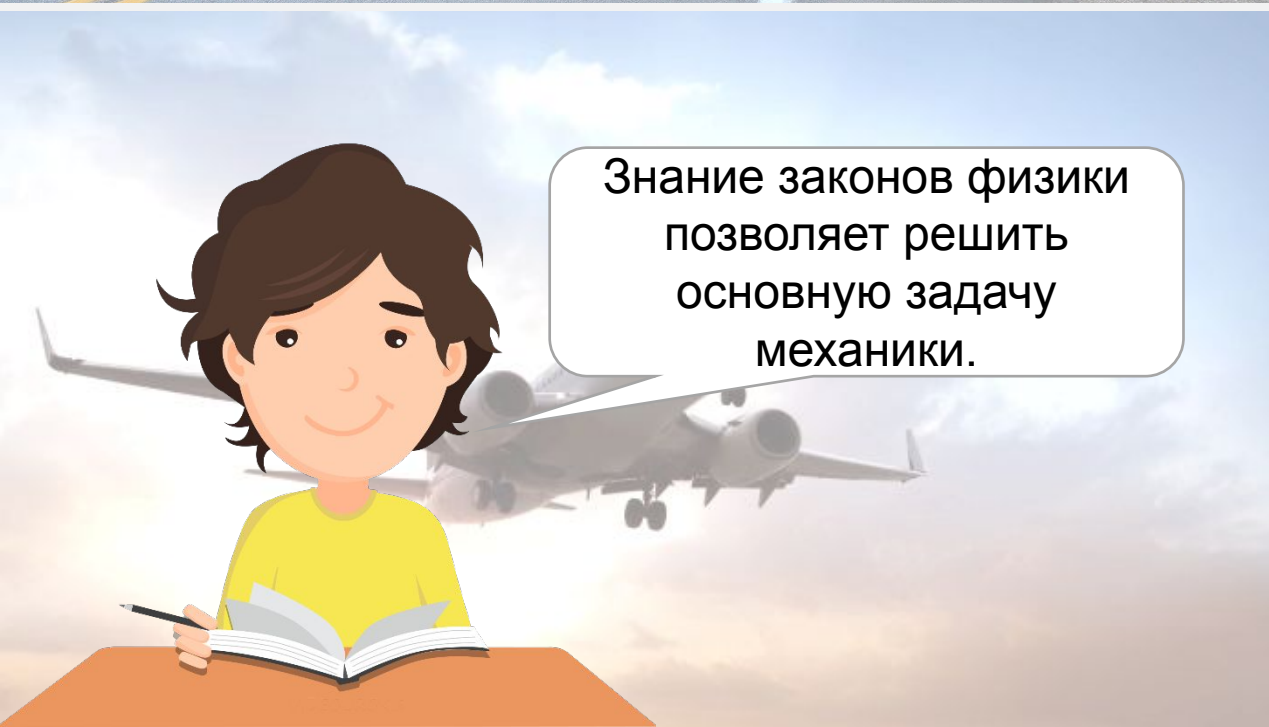


Во многих случаях невозможно измерить координаты тела.









**Задача.** Можно ли принять Землю за материальную точку при расчёте:

- а) расстояния от Земли до Солнца;
- б) пути, пройденного Землёй по орбите вокруг Солнца за месяц;
- в) длины экватора;
- г) скорости движения Земли по орбите вокруг Солнца?

## ИНФОРМАЦИЯ

Тело можно принять за материальную точку, если:

- 1) тело движется поступательно;
- 2) размеры тела много меньше расстояния, которое оно проходит;
- 3) размеры тела много меньше расстояния до тела отсчёта.

## РЕШЕНИ

**Е**  
1-е условие не выполняется, т. к. о движении Земли ничего не говорится;

2-е условие не выполняется, т. к. мы не знаем расстояние, пройденное Землёй;

3-е условие выполняется, т. к. размеры Земли (радиус 6371 км) во много раз меньше расстояния до Солнца (149,6 млн км).

**Вывод:** т. к. выполняется 3-е условие, то Землю в примере а можно принять за материальную точку.

**Задача.** Можно ли принять Землю за материальную точку при расчете:

- а) расстояния от Земли до Солнца;
  - б) пути, пройденного Землей по орбите вокруг Солнца за месяц;
  - в) длины экватора;
  - г) скорости движения Земли по орбите вокруг Солнца?
- 

## ИНФОРМАЦИЯ

Тело можно принять за материальную точку, если:

- 1) тело движется поступательно;
- 2) размеры тела много меньше расстояния, которое оно проходит;
- 3) размеры тела много меньше расстояния до тела отсчёта.

## РЕШЕНИ

**Е**

б) Землю можно принять за МТ, т. к. её размеры много меньше расстояния, которое она проходит по орбите за месяц;

в) Землю нельзя считать МТ, т. к. при расчёте длины экватора Земли нельзя пренебречь её размерами;

г) Землю можно считать МТ, т. к. размеры Земли (радиус 6371 км) во много раз меньше расстояния до Солнца (149,6 млн км).

# Главные выводы

## Механическое движение

**Механическое движение** — это изменение положения одних тел относительно других в пространстве с течением времени.

**Механика** — это наука о закономерностях механического движения и причинах, вызвавших это движение.

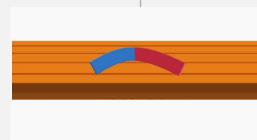
**Кинематика** — это раздел механики, который изучает движение тел без учёта причин, вызвавших это движение.

**Основная задача кинематики:** нахождение положения тела в любой момент времени, если известны его положение, скорость и ускорение в начальный момент времени.

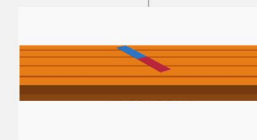


## Виды механического движения

Деформация



Вращательное



Поступательное



## Кинематика

**Абсолютно твёрдое тело** — это тело, у которого расстояние между любыми его точками не меняется.

**Материальная точка (МТ)** — это тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.



Одно и то же тело при одних его движениях можно считать МТ, при других — нет.



## Механическое движение

**Система отсчёта** — это тело отсчёта, снабжённое устройствами для определения положения других тел и для измерения времени.

