

# Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчёта

Динамика материальной точки

# Сегодня мы:

- 1 познакомимся с результатами работ Галилея по изучению причин движения тел;
- 2 вспомним, что представляет собой движение по инерции;
- 3 узнаем, как называются системы отсчёта, в которых свободные тела движутся равномерно и прямолинейно;
- 4 выясним, в чём смысл первого закона Ньютона и как он формулируется.



# Основные кинематические величины

Равномерное движение

Равноускоренное движение

Проекция ускорения

$$a_x = 0$$

$$a_x = \text{const}$$

Проекция скорости

$$v_x = v_{0x} = \text{const}$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

Проекция перемещения

$$s_x = v_{0x} t$$

$$s_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

Координата

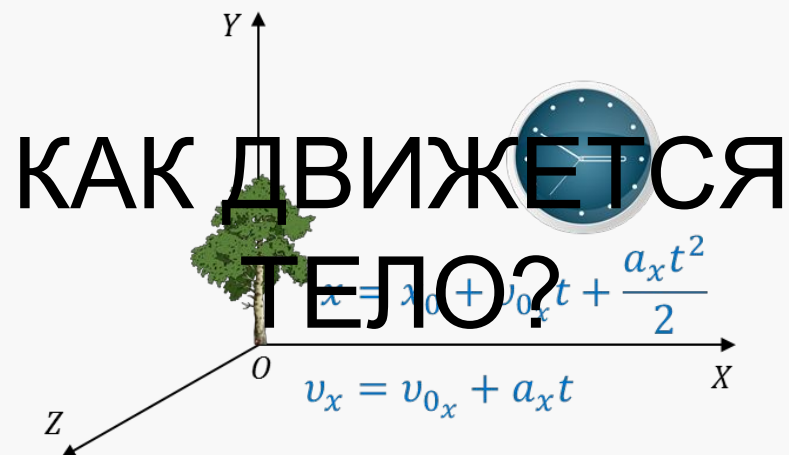
$$x = x_0 + v_{0x} t$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

# Механика

Кинематика

Динамика



ПОЧЕМУ  
ДВИЖЕТСЯ  
ТЕЛО?



Прекращается действие силы —  
прекращается движение.

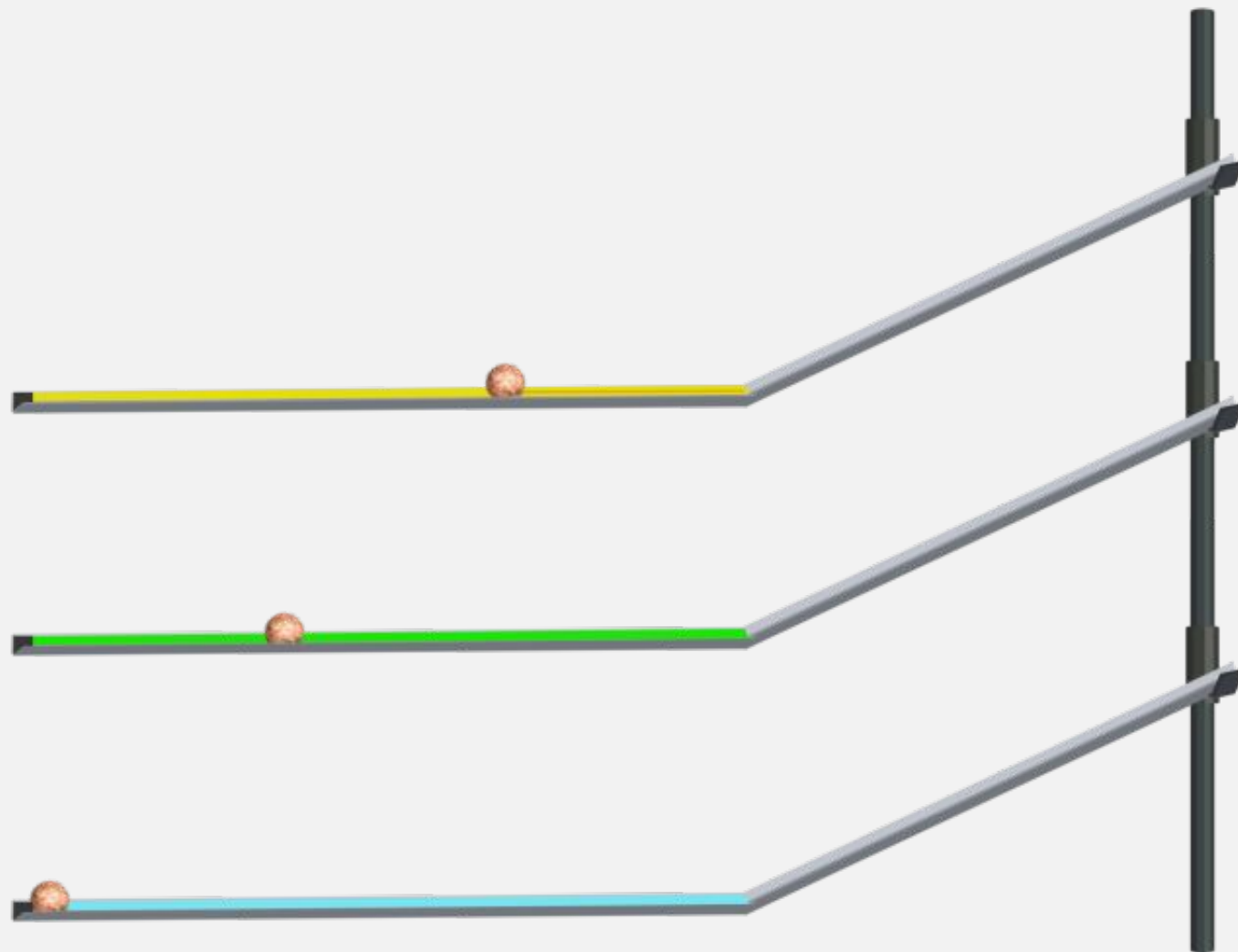
Аристотель  
384–322 гг. до н. э.



Любая скорость, сообщённая телу,  
Под действием постоянной силы  
устойчиво сохраняется до тех пор, пока  
любое свободное тело движется  
нет причин к возникновению торможения  
равноускоренно.  
или ускорения.

Г. Галилей  
1564—1642

# Первый закон Ньютона. ИСО

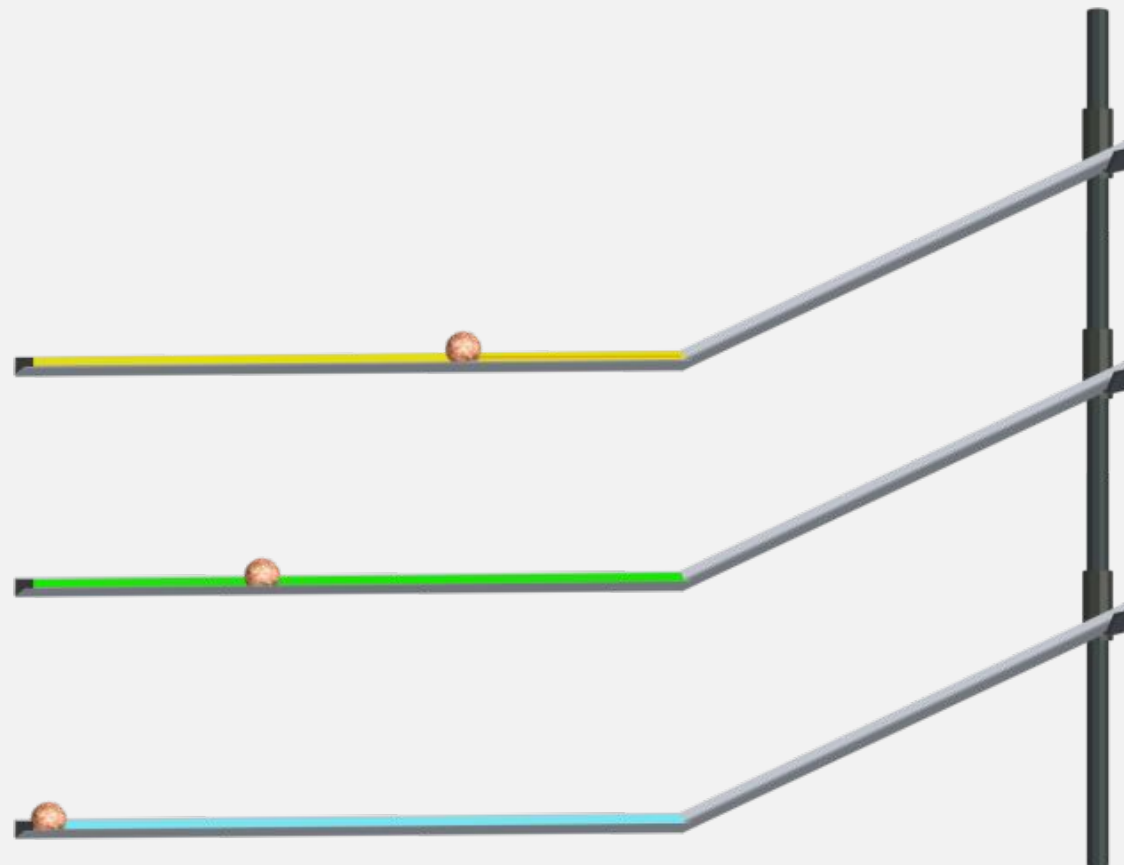


# Первый закон Ньютона. ИСО

Движение тела, которое происходит без действия на него других тел, называют **движением по инерции**.

**Инерция** — это явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

**Инертность** — это свойство тел, проявляющееся в том, что скорость их движения остаётся неизменной до тех пор, пока на них не действуют другие тела.





# Закон инерции

Скорость движения тела остаётся постоянной, если на него не действуют другие тела или их действия компенсируются.



Г. Галилей

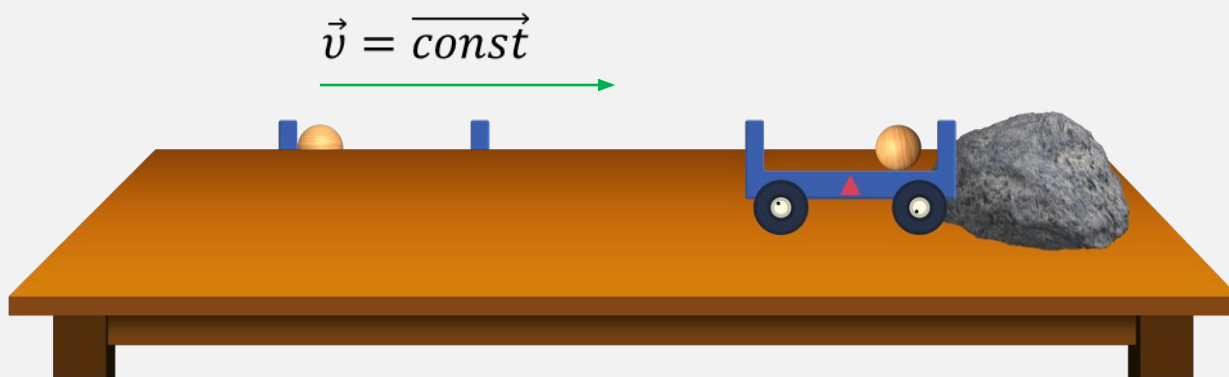


# Первый закон Ньютона (закон инерции)

Существуют такие СО, в которых тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на него не подействуют другие тела или действия других тел компенсируются.



И. Ньютон

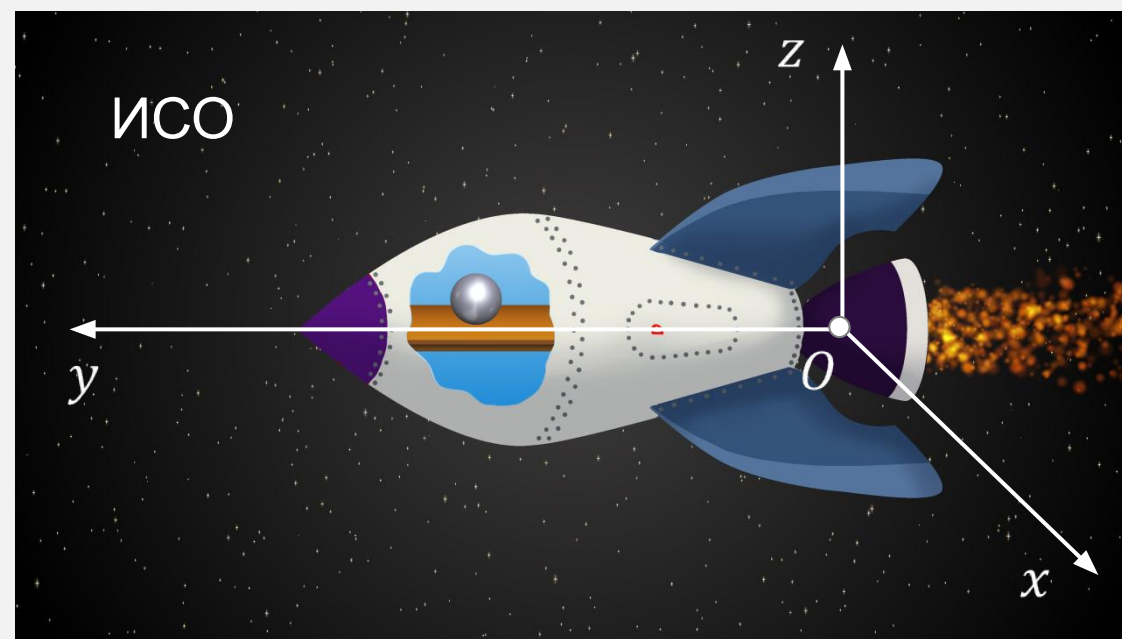


# Первый закон Ньютона. ИСО

Инерциальные системы отсчёта (ИСО) — системы отсчёта, относительно которых тело при компенсации внешних воздействий движется прямолинейно и равномерно.




Но как установить,  
что СО является  
инерциальной?

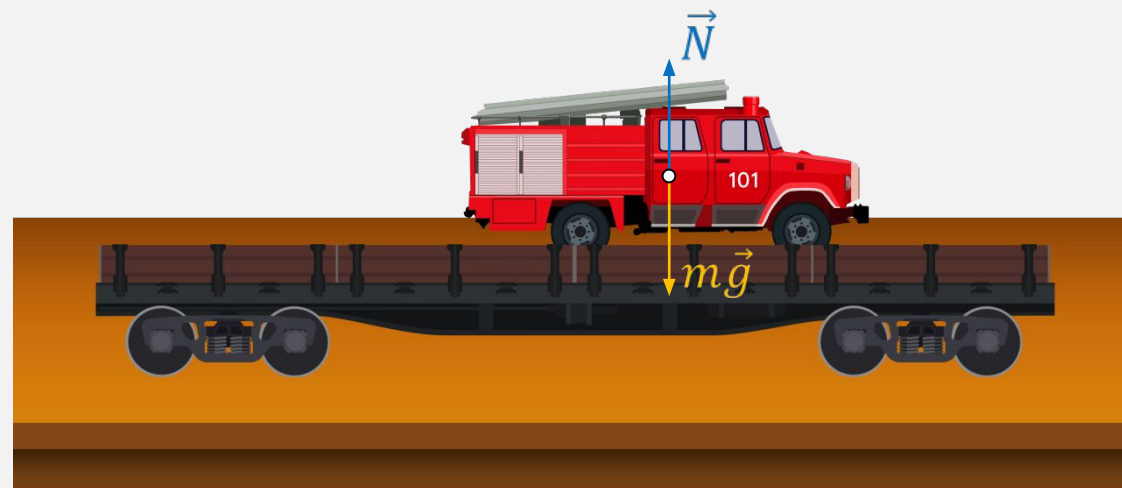


# Первый закон Ньютона. ИСО

**Первый закон Ньютона:** существуют такие СО, в которых тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на него не подействуют другие тела или действия других тел компенсируются.



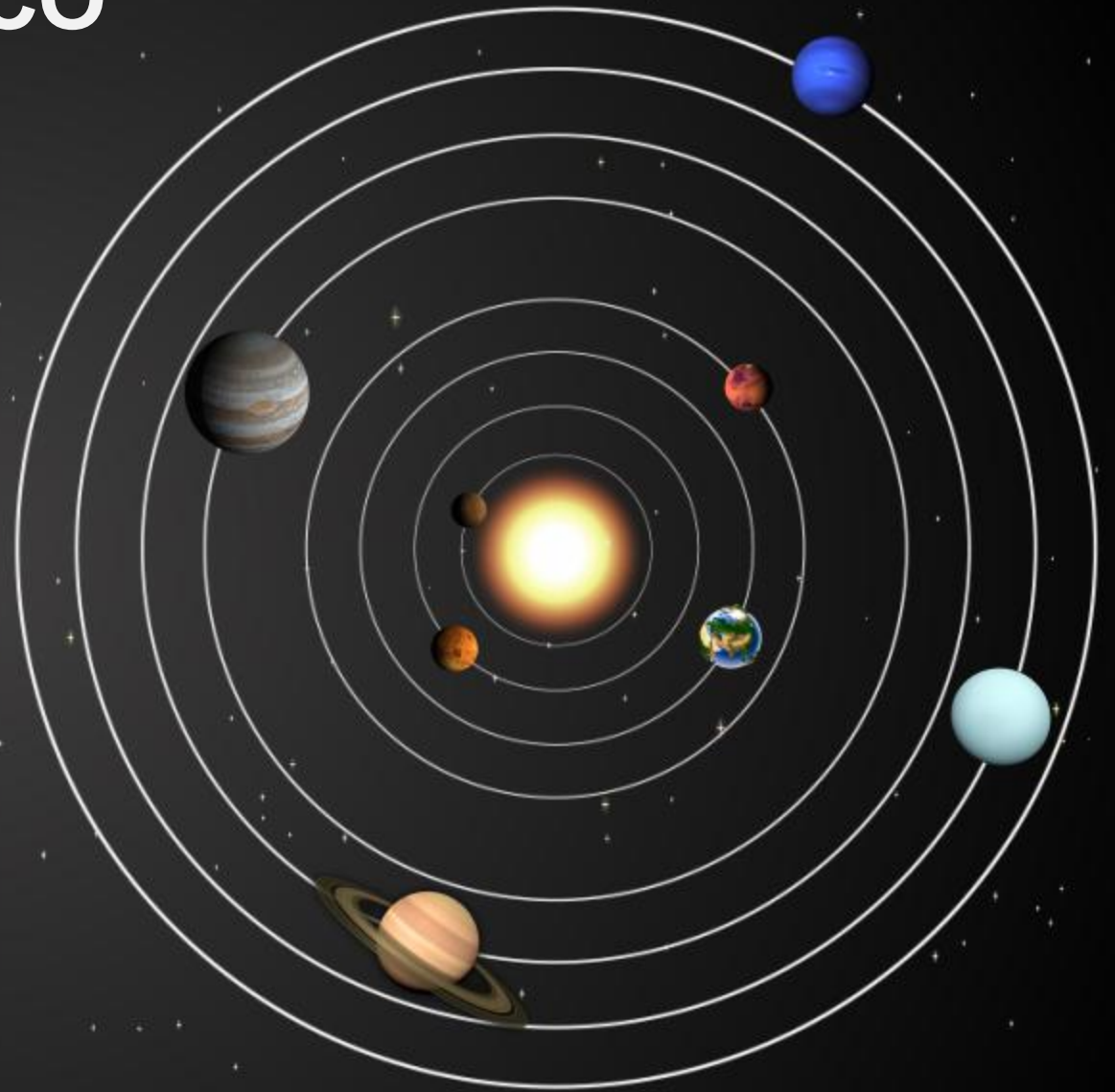
А является ли система отсчёта, связанная с Землёй, инерциальной?



# Первый закон Ньютона. ИСО

За небольшие интервалы времени дугу орбиты, по которой движется Земля, можно с большой точностью считать отрезком прямой линии.


Ускорение, возникающее из-за вращения Земли, тоже очень мало.



# Первый закон Ньютона. ИСО

За небольшие интервалы времени дугу орбиты, по которой движется Земля, можно с большой точностью считать отрезком прямой линии.

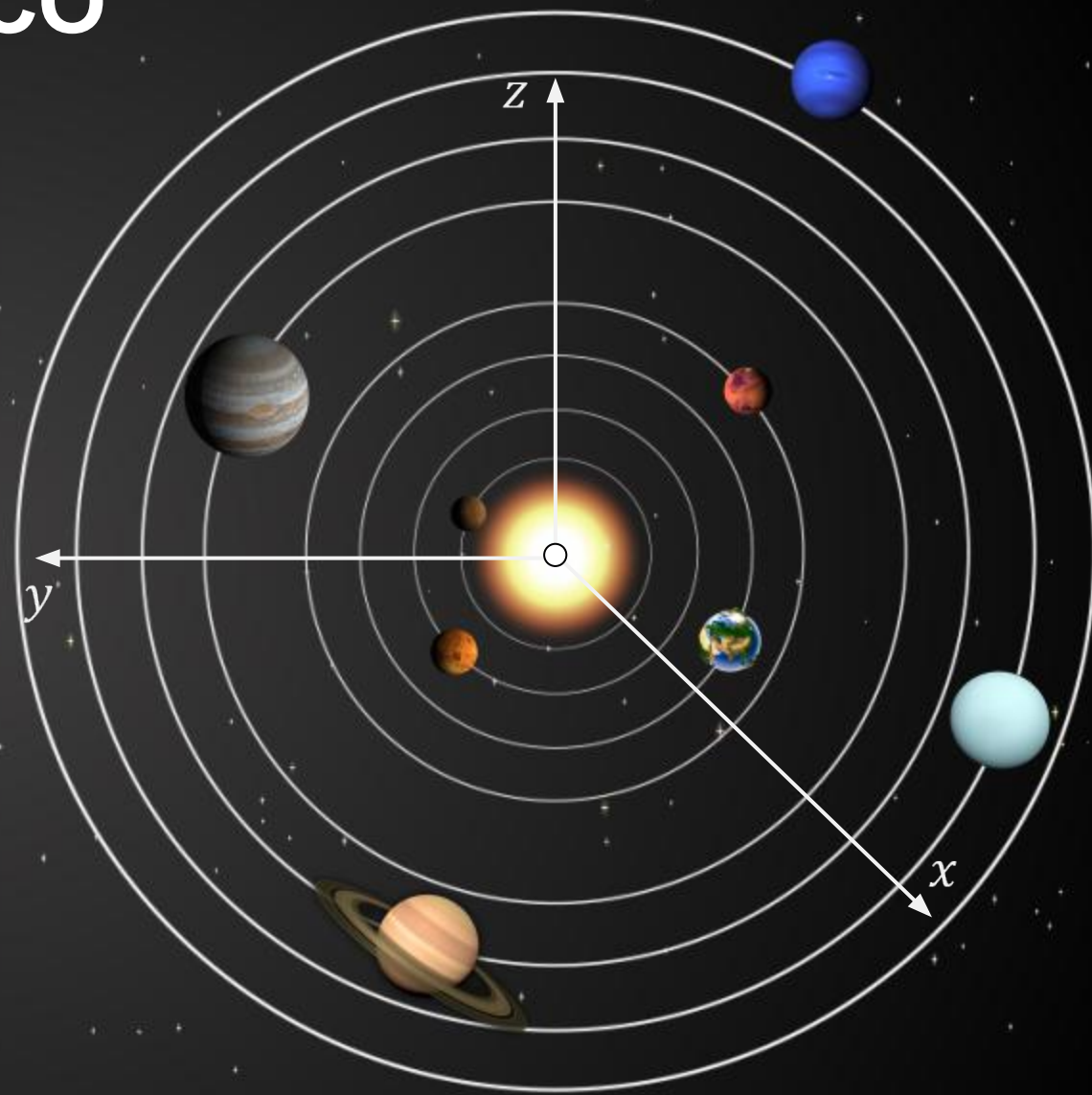
Ускорение, возникающее из-за вращения Земли, тоже очень мало.



Поэтому мы можем считать систему отсчёта, связанную с Землёй, инерциальной.




# Первый закон Ньютона. ИСО



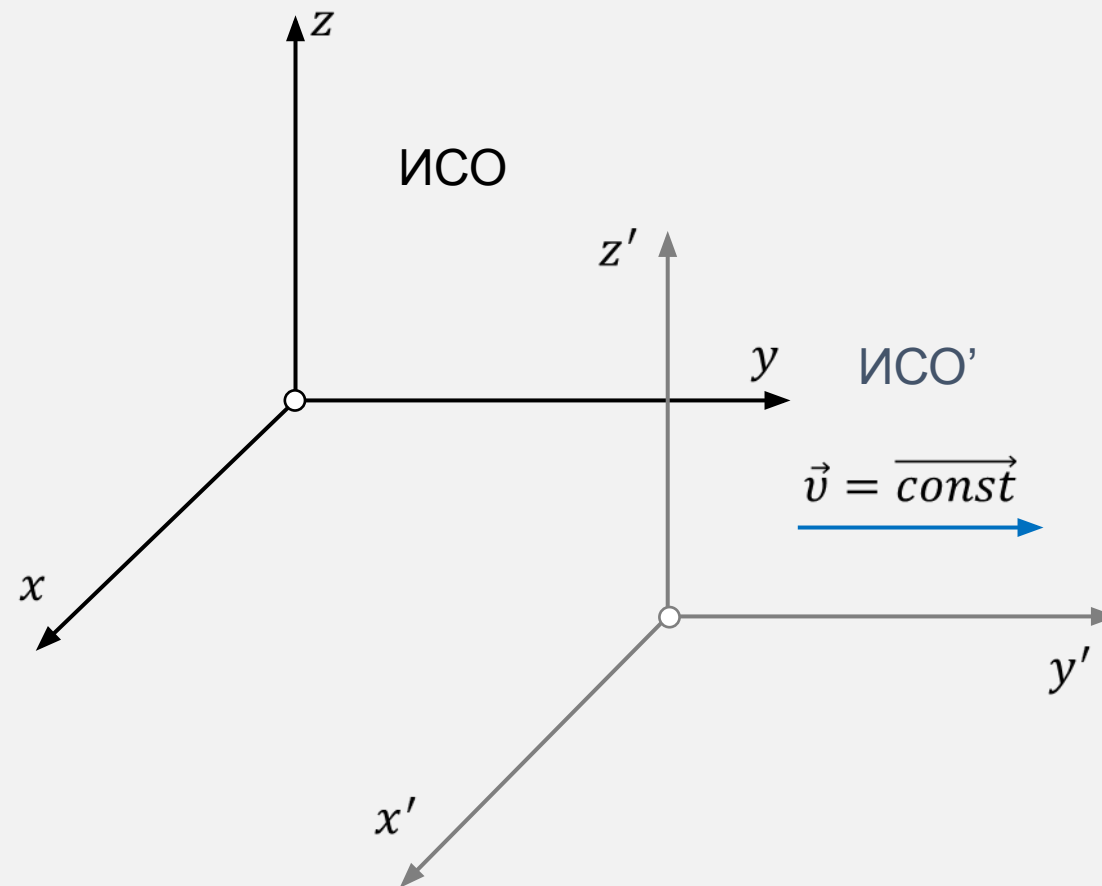
# Первый закон Ньютона. ИСО

## Принцип равноправности ИСО:

если известна из опыта хотя бы одна ИСО, то инерциальными будут любые другие СО, движущиеся относительно избранной равномерно и прямолинейно.



При решении задач вначале необходимо выбрать ИСО, а потом приступить к решению.





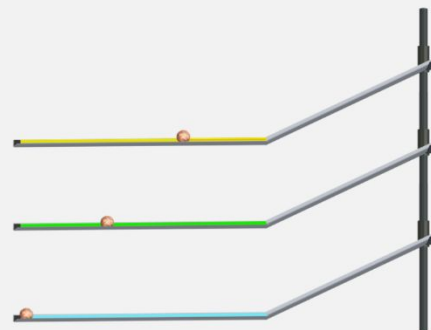
# Главные выводы

## Первый закон Ньютона. ИСО

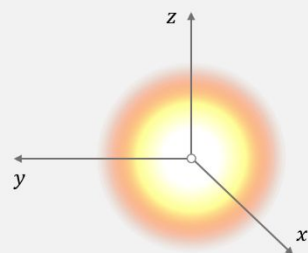
Движение тела, которое происходит без действия на него других тел, называют **движением по инерции**.

**Инерция** — это явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

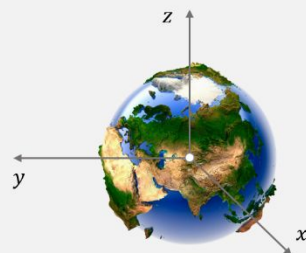
**Инертность** — это свойство тел, проявляющееся в том, что скорость их движения остаётся неизменной до тех пор, пока на них не действуют другие тела.



## Гелиоцентрическая система



## Геоцентрическая система



**Инерциальные системы отсчёта (ИСО)** — системы отсчёта, относительно которых тело при компенсации внешних воздействий движется прямолинейно и равномерно.

## Закон инерции

Скорость движения тела остаётся постоянной, если на него не действуют другие тела или их действия компенсируются.



Г. Галилей



## Первый закон Ньютона (закон инерции)

Существуют такие СО, в которых тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на него не подействуют другие тела или действия других тел компенсируются.



И. Ньютон

