

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

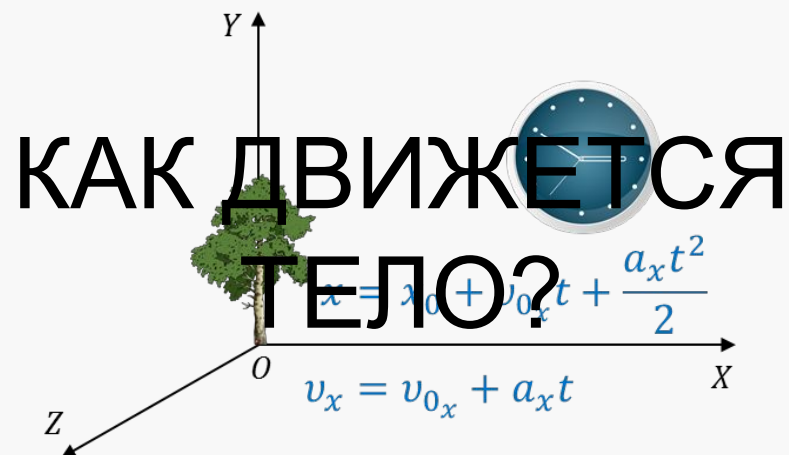
$$x = x_0 + v_{0x} t$$

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

Механика

Кинематика

Динамика



ПОЧЕМУ
ДВИЖЕТСЯ
ТЕЛО?



Прекращается действие силы —
прекращается движение.

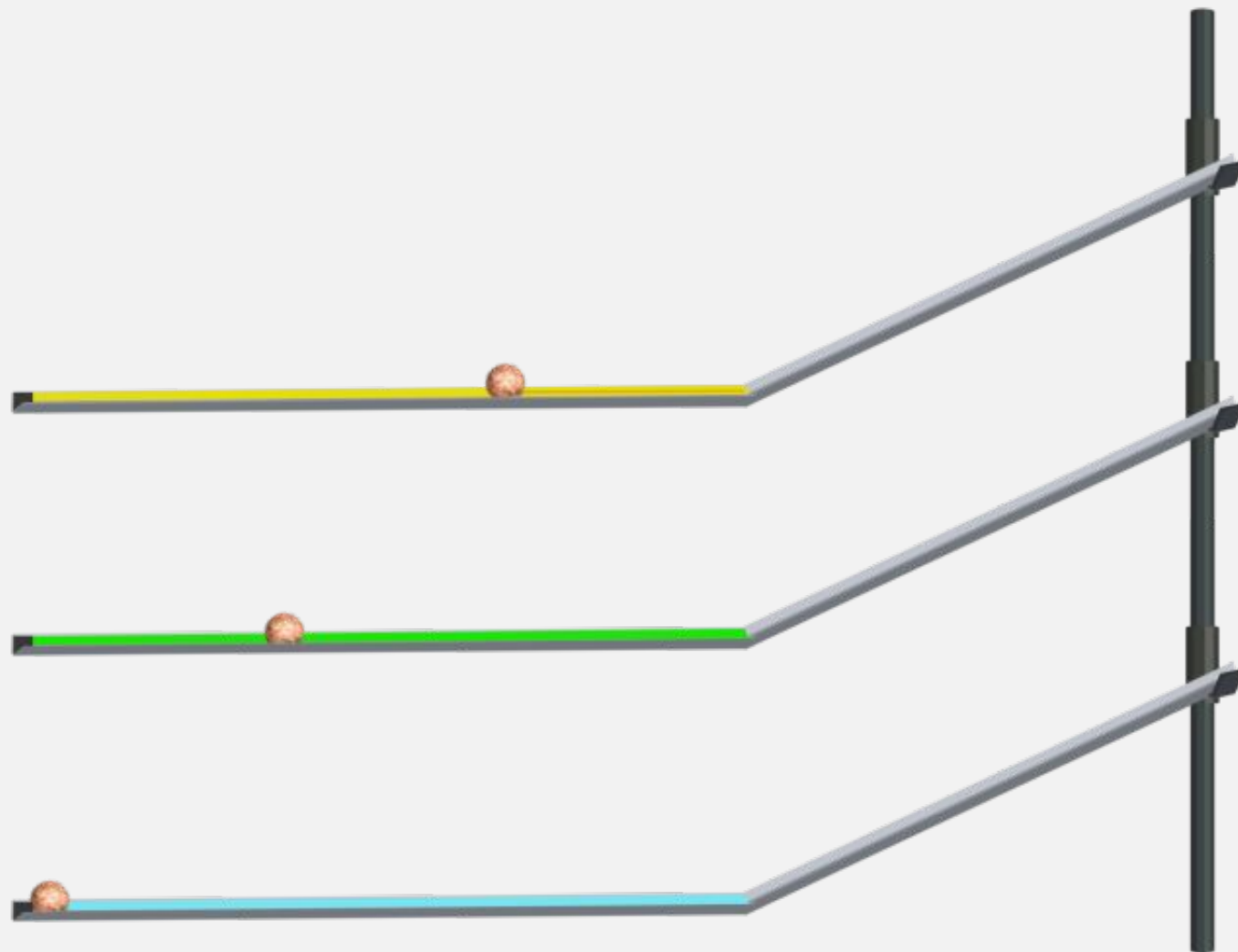
Аристотель
384–322 гг. до н. э.



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

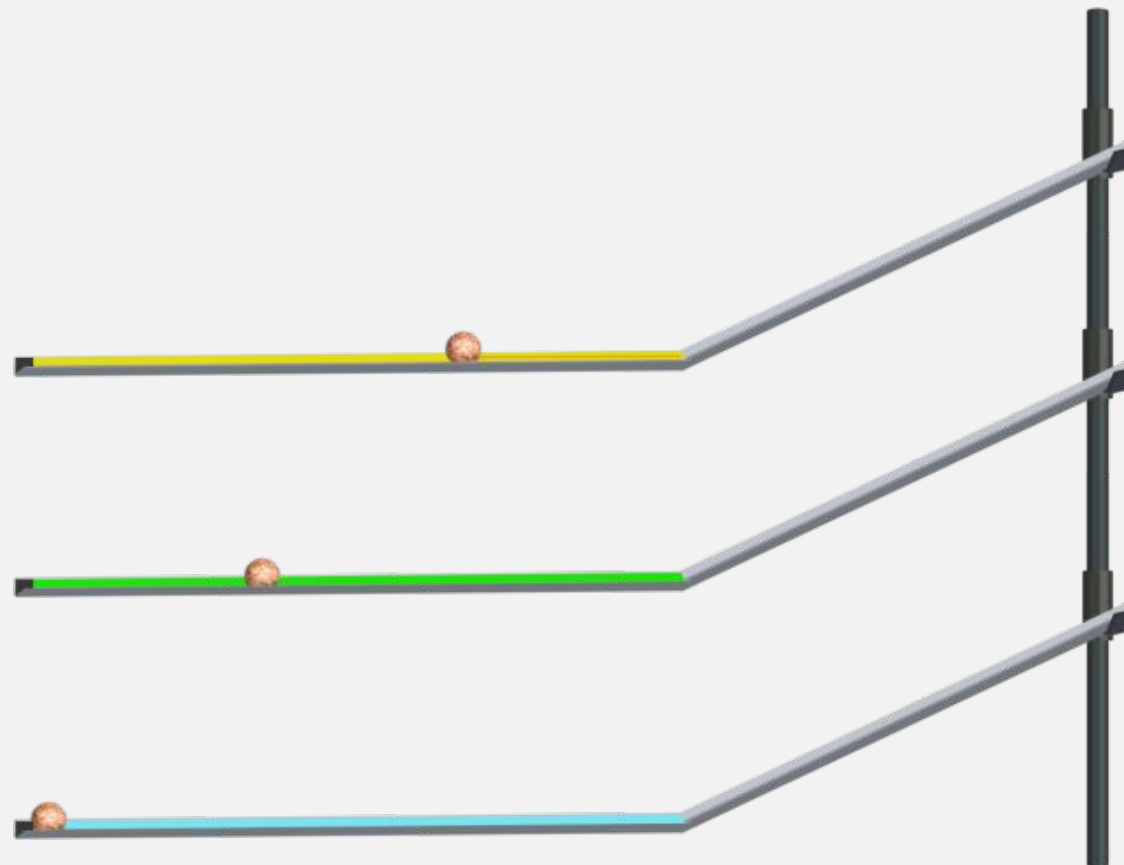


Первый закон Ньютона. ИСО

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

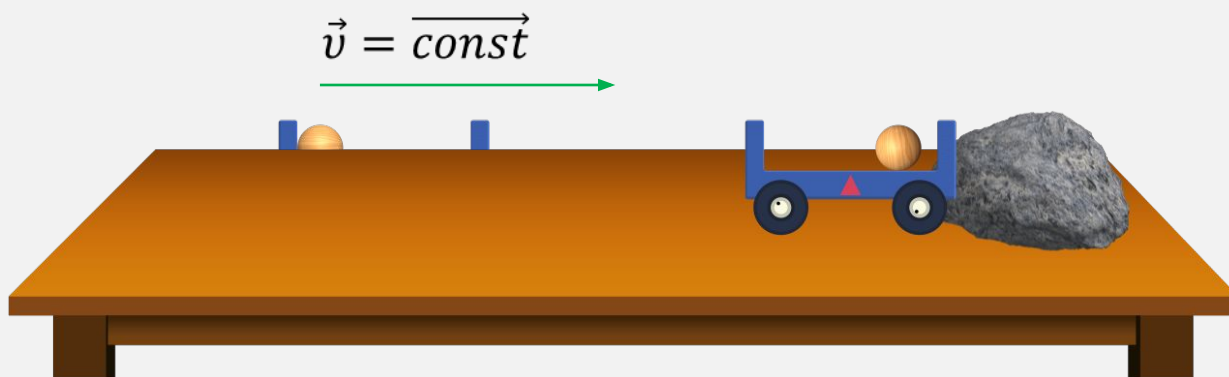


Первый закон Ньютона (закон инерции)

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

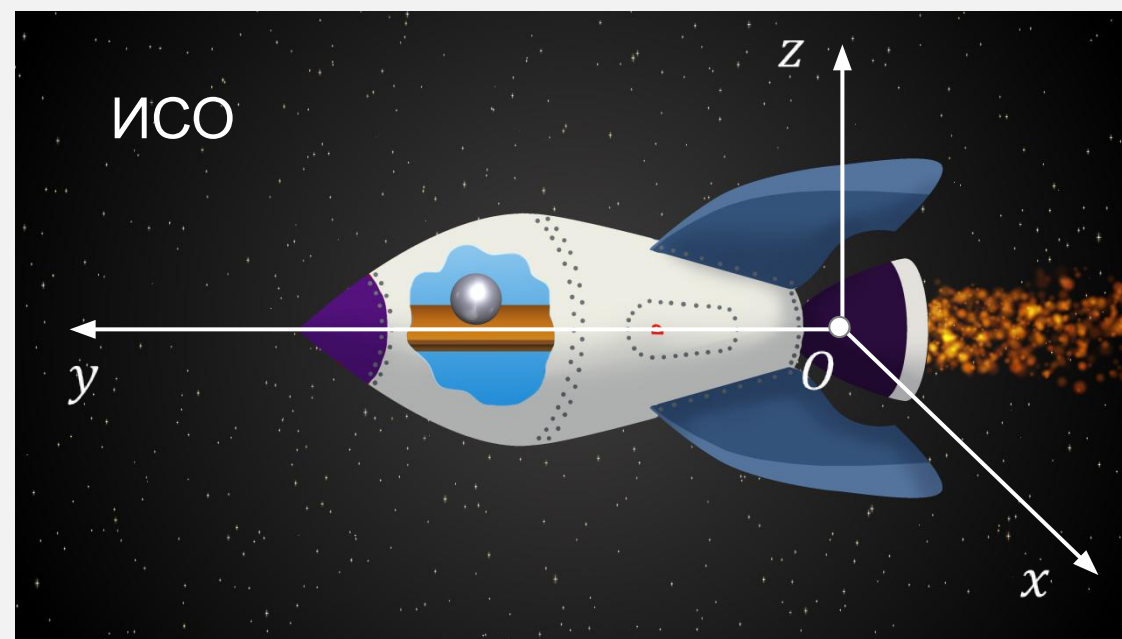


Первый закон Ньютона. ИСО

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




Но как установить,
что СО является
инерциальной?

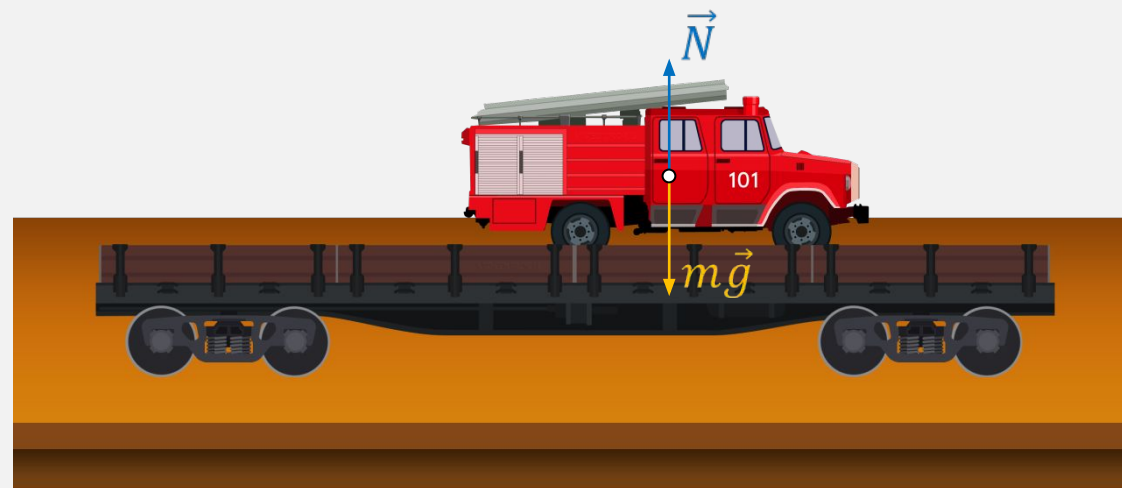


Первый закон Ньютона. ИСО

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.



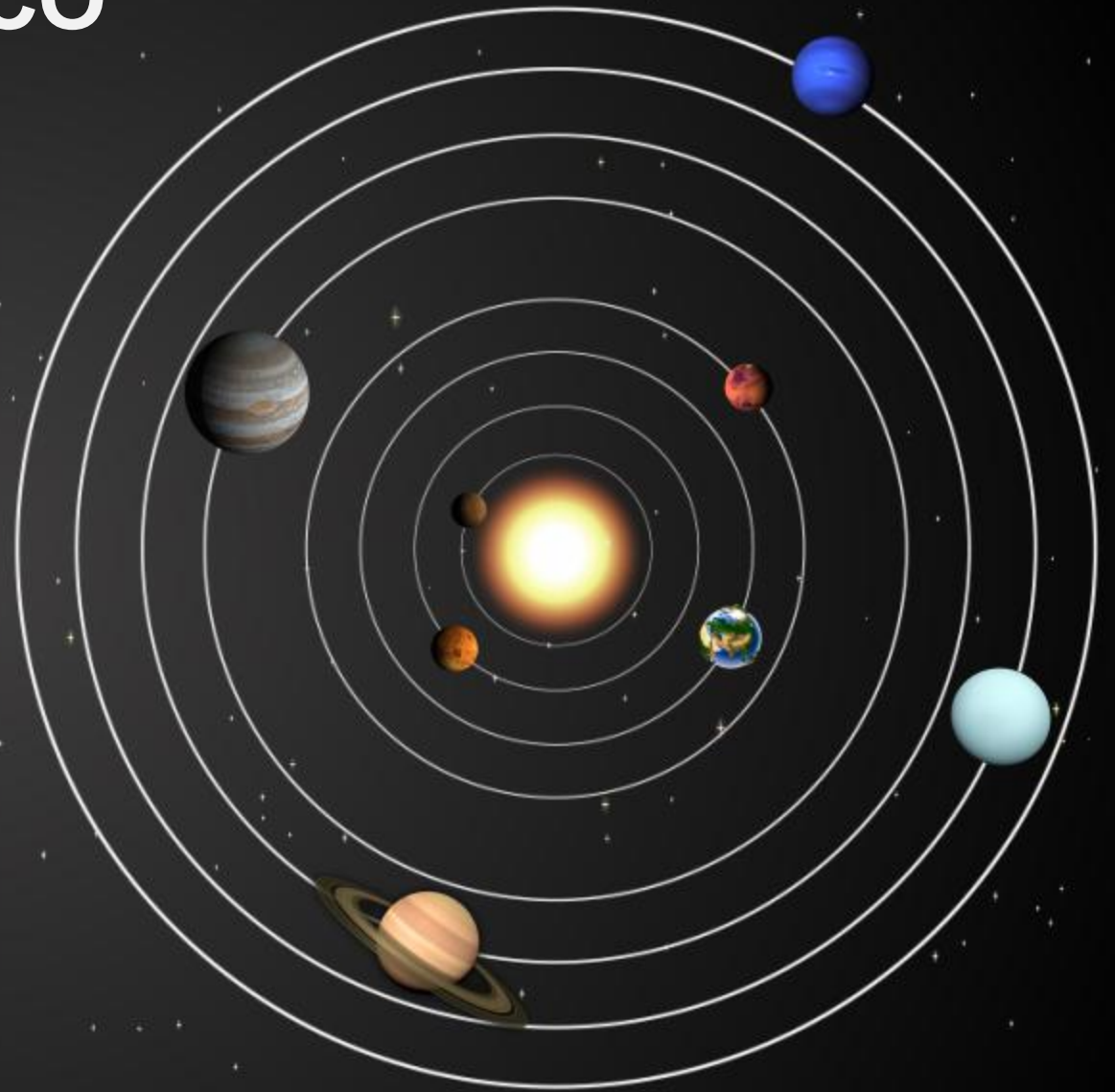
А является ли система отсчёта, связанная с Землёй, инерциальной?



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.



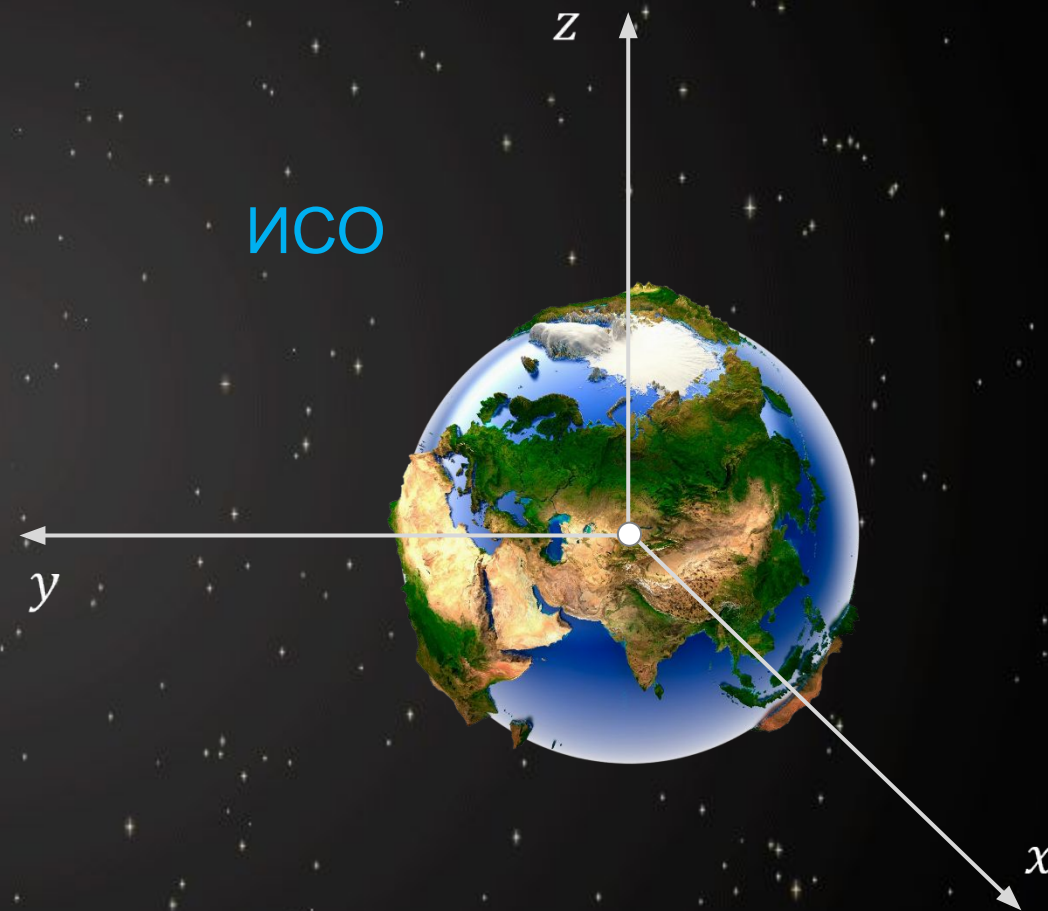
Первый закон Ньютона. ИСО

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

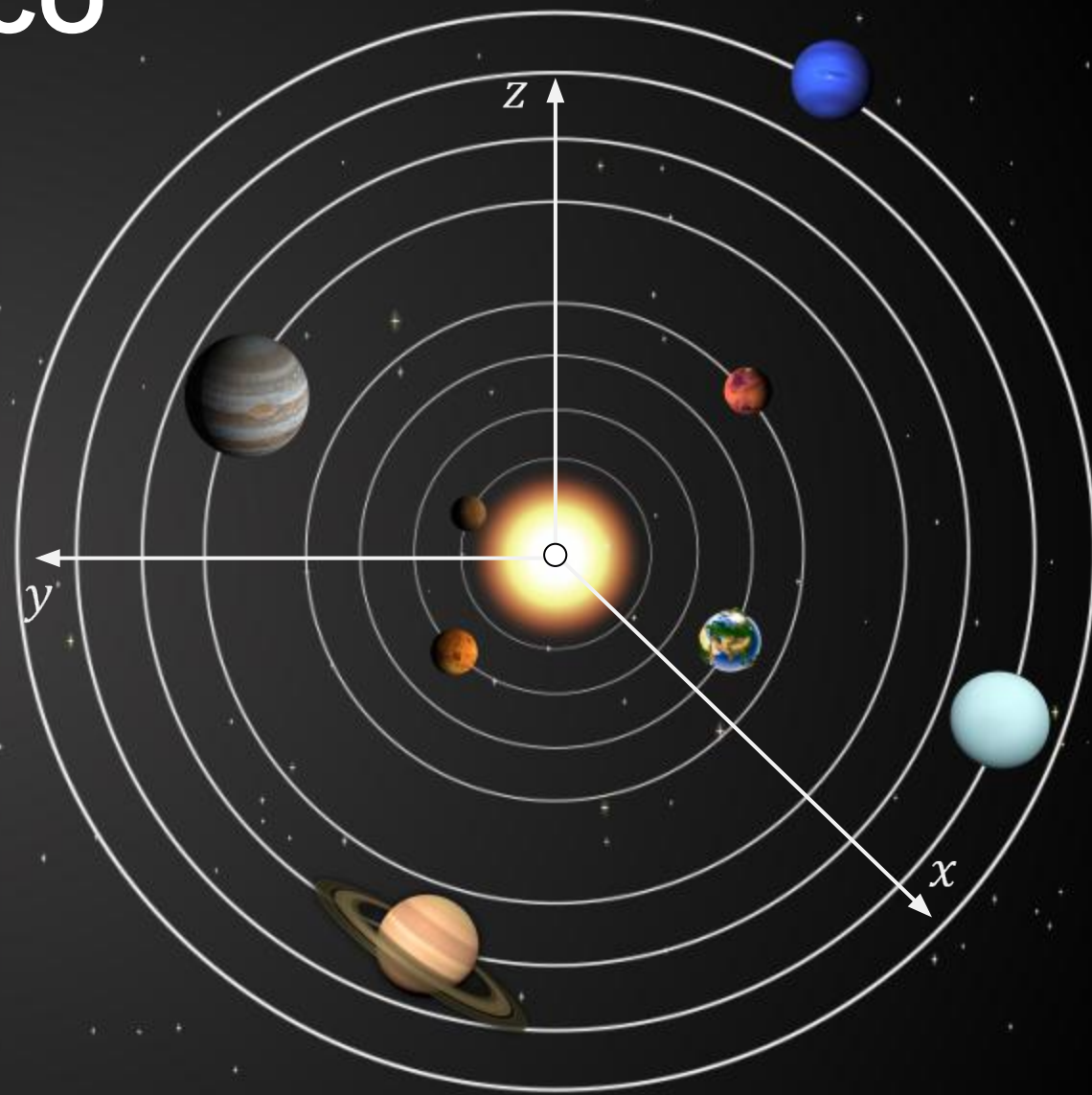
Ускорение, возникающее из-за вращения Земли, тоже очень мало.



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




Первый закон Ньютона. ИСО



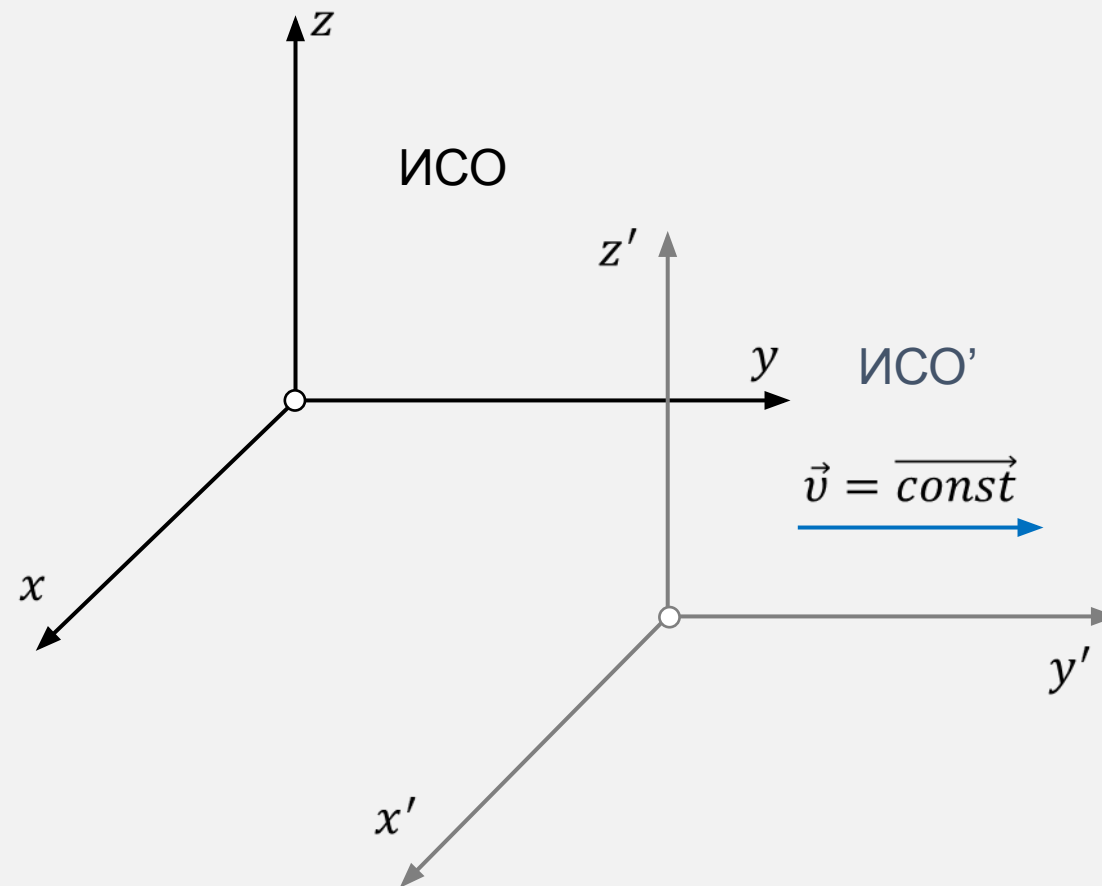
Первый закон Ньютона. ИСО

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.



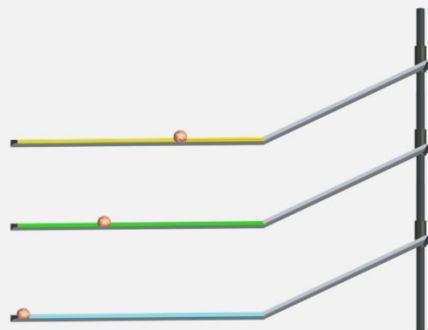
Главные выводы

Первый закон Ньютона. ИСО

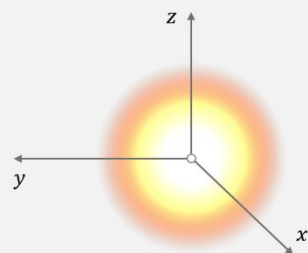
Движение тела, которое происходит без действия на него других тел, называют **движением по инерции**.

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

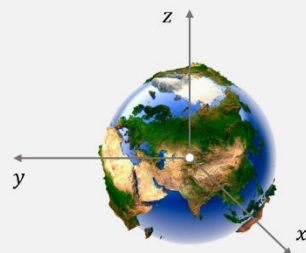
Инертность — это свойство тел, проявляющееся в том, что скорость их движения остаётся неизменной до тех пор, пока на них не действуют другие тела.



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

