



# Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона

# Новый материал

- ▶ **Динамика** — раздел механики, в котором изучаются причины возникновения механического движения.
- ▶ **Задачи динамики:**
  - Прямая задача динамики: по заданному характеру движения определить равнодействующую сил, действующих на тело.
  - Обратная задача динамики: по заданным силам определить характер движения тела.

# ДИНАМИКА

Динамика. **Что изучает?**

Средства описания

**Причину** изменения скорости  
(причину ускорения)

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

ОСНОВНАЯ  
(прямая) задача  
механики:  
определение  
механического  
состояния в любой  
момент времени.

ОСНОВНАЯ  
(обратная) задача  
механики:  
установление  
законов для сил

**Основные понятия:**  
Масса; сила; ИСО.

### ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ:

•Первый закон Ньютона-постулат о существовании ИСО;

•Второй закон Ньютона - 
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

•Третий закон Ньютона - 
$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

### ЗАКОНЫ ДЛЯ СИЛ:

тяготения - 
$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$$

упругости - 
$$F_x = -kx$$

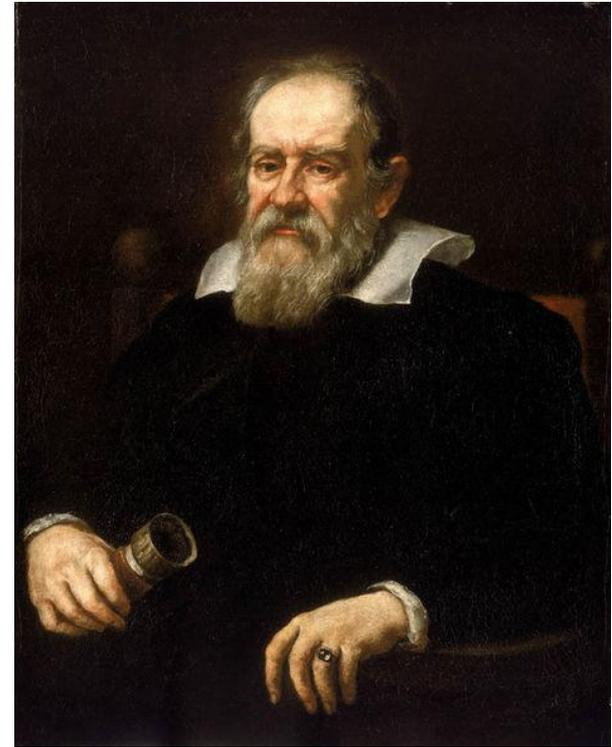
трения - 
$$F_{mp} = \mu N$$

# Закон инерции

Суть закона инерции впервые была изложена в одной из книг итальянского учёного Галилео Галилея, опубликованной в начале XVII в.

**Если на тело не действуют внешние силы, то оно сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.**

**Инерция**- это явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на тело внешних сил.

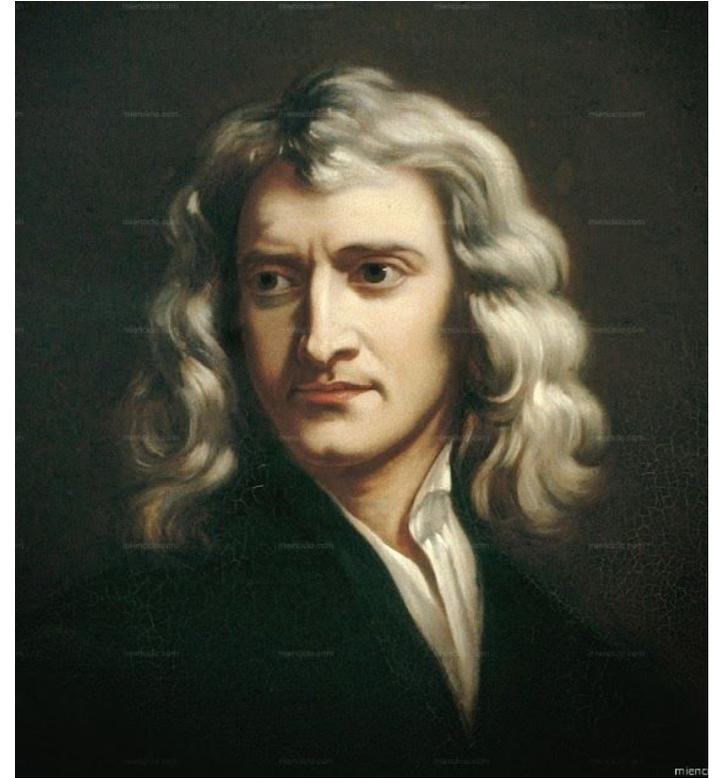


*Галилео Галилей (1564—1642)  
Итальянский физик, механик, астроном,  
философ и математик. Основатель  
экспериментальной физики. Первым  
использовал телескоп для наблюдения  
небесных тел и сделал ряд выдающихся  
астрономических открытий*

# Первый закон Ньютона

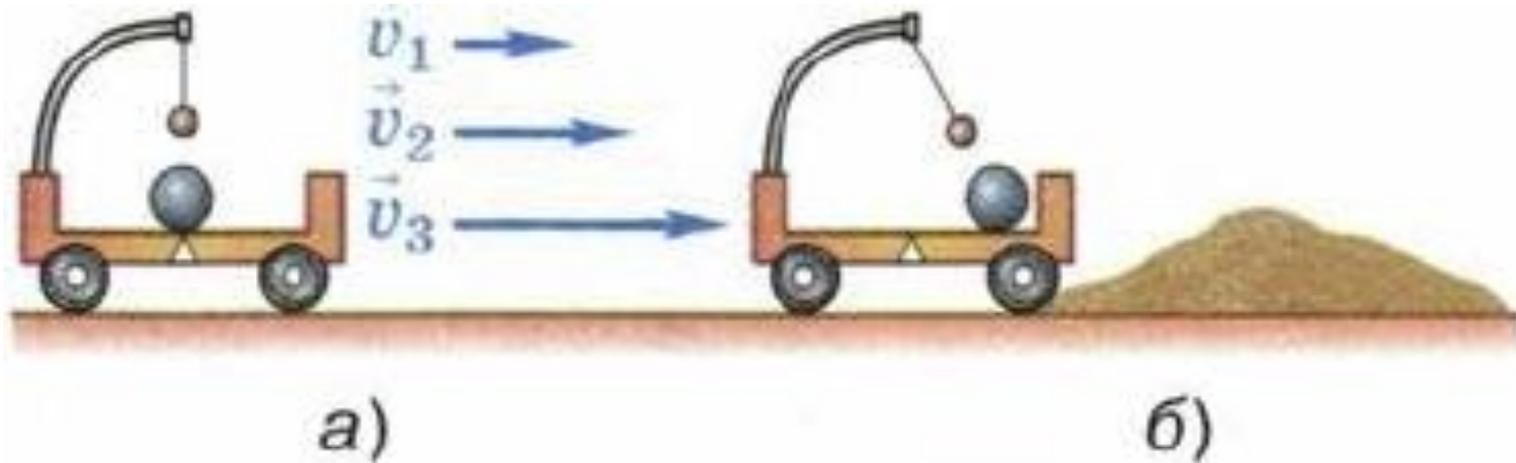
В 1687г. закон инерции Галилея был сформулирован Ньютоном в виде первого закона динамики

**Закон инерции в изложении Ньютона: «Всякое тело продолжает удерживаться в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние».**



*Исаак Ньютон (1643—1727)  
Английский физик, математик и астроном. Сформулировал три закона динамики, открыл закон всемирного тяготения и явление дисперсии света*

# Первый закон Ньютона выполняется не во всех системах отсчёта.

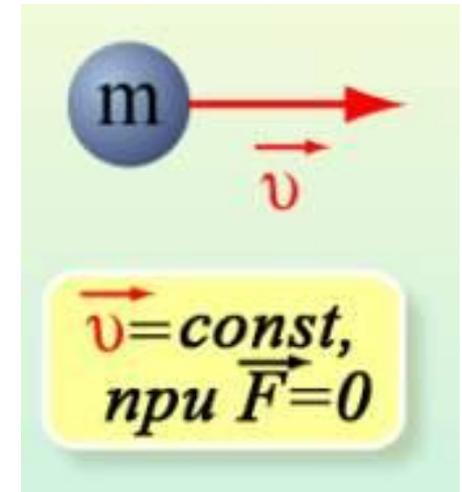


Шары покоятся относительно тележки при её движении с постоянной скоростью и приходят в движение (т. е. меняют скорость) при её торможении.

В системе отсчёта, связанной с тележкой, тормозящей относительно земли, закон инерции не выполняется.

# Первый закон Ньютона

Существуют такие системы отсчёта, относительно которых тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тела или действия других тел компенсируются.



Системы отсчёта, в которых закон инерции выполняется, называются инерциальными, а те, в которых не выполняется, — неинерциальными.

**С очень высокой степенью точности инерциальной можно считать гелиоцентрическую систему. Эта система используется в задачах небесной механики и Космонавтики.**



*Солнечная (гелиоцентрическая) система — инерциальная система отсчёта*

# Инерциальные системы отсчёта

- **Системы отсчета, относительно которых тела движутся с постоянной скоростью при компенсации внешних воздействий на них, называются инерциальными.**
- **Системы отсчёта, движущиеся относительно инерциальных с ускорением, являются неинерциальными.**

# Проверь себя

**1. Выберите верное(-ые) утверждение(-я).**

**А) в состоянии инерции тело покоится или движется равномерно и прямолинейно**

**Б) в состоянии инерции у тела нет ускорения**

**1) Только А**

**2) Только Б**

**3) И А, и Б**

**4) Ни А, ни Б**

**2. Выберите пример явления инерции.**

**А) книга лежит на столе**

**Б) ракета летит по прямой с постоянной скоростью**

**В) автобус отъезжает от остановки**

**1) А**

**2) Б**

**3) В**

**4) А и Б**

**3. На столе лежит учебник. Система отсчета связана со столом. Ее можно считать инерциальной, если учебник**

- 1) находится в состоянии покоя относительно стола**
- 2) свободно падает с поверхности стола**
- 3) движется равномерно по поверхности стола**
- 4) находится в состоянии покоя или движется равномерно по поверхности стола**

**4. На стене музея висит картина. Выберите, с каким(-и) телом (-ами) можно связать инерциальную систему отсчета.**

**А) стена**

**Б) мальчик проходит вдоль стены с постоянной скоростью**

**В) маятник в часах, висящих на стене**

**1) А      2) Б**

**3) В      4) А и Б**

**5. Система отсчета связана с мотоциклом. Она является инерциальной, если мотоцикл**

- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе**
- 2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе**
- 3) движется равномерно по извилистой дороге**
- 4) по инерции вкатывается на гору**

**6. Система отсчета связана с воздушным шаром. Эту систему можно считать инерциальной в случае, когда шар движется**

- 1) равномерно вниз**
- 2) ускоренно вверх**
- 3) замедленно вверх**
- 4) замедленно вниз**

# ОТВЕТЫ:

1) 3

2) 4

3) 4

4) 4

5) 1

6) 1

# Домашнее задание

§10

Упр. 10