

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 -
$$F_x = -kx$$

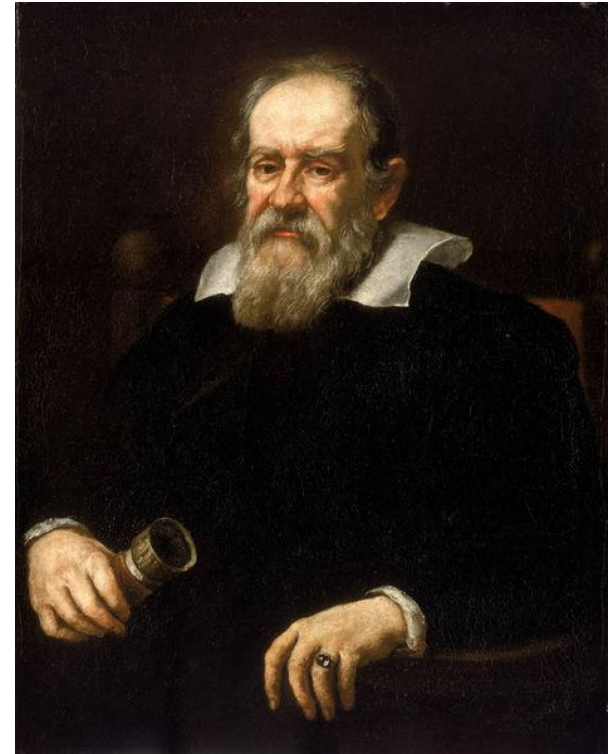
трения -
$$F_{mp} = \mu N$$

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.

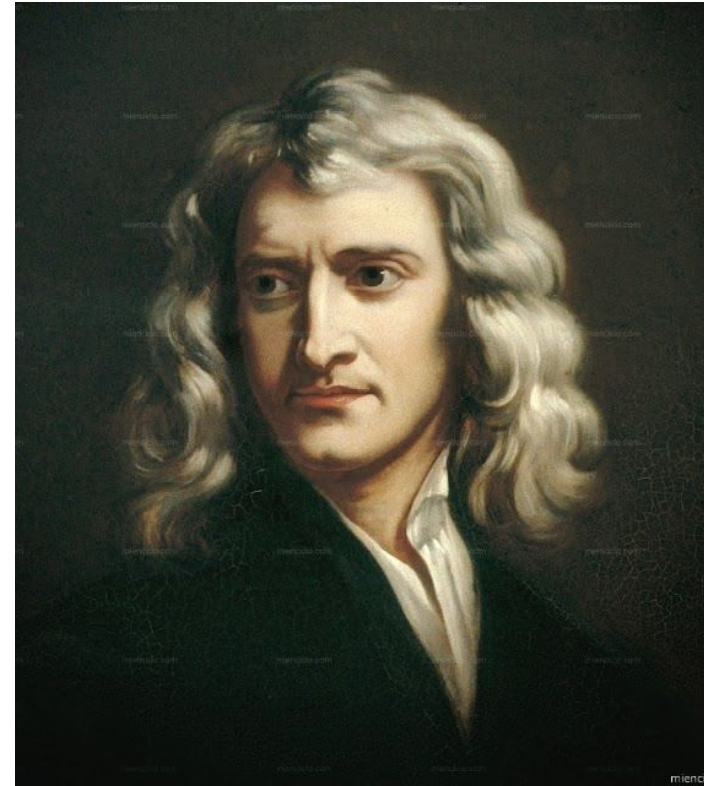


*Галилео Галилей (1564—1642)
Итальянский физик, механик, астроном,
философ и математик. Основатель
экспериментальной физики. Первым
использовал телескоп для наблюдения
небесных тел и сделал ряд выдающихся
астрономических открытий*

Первый закон Ньютона

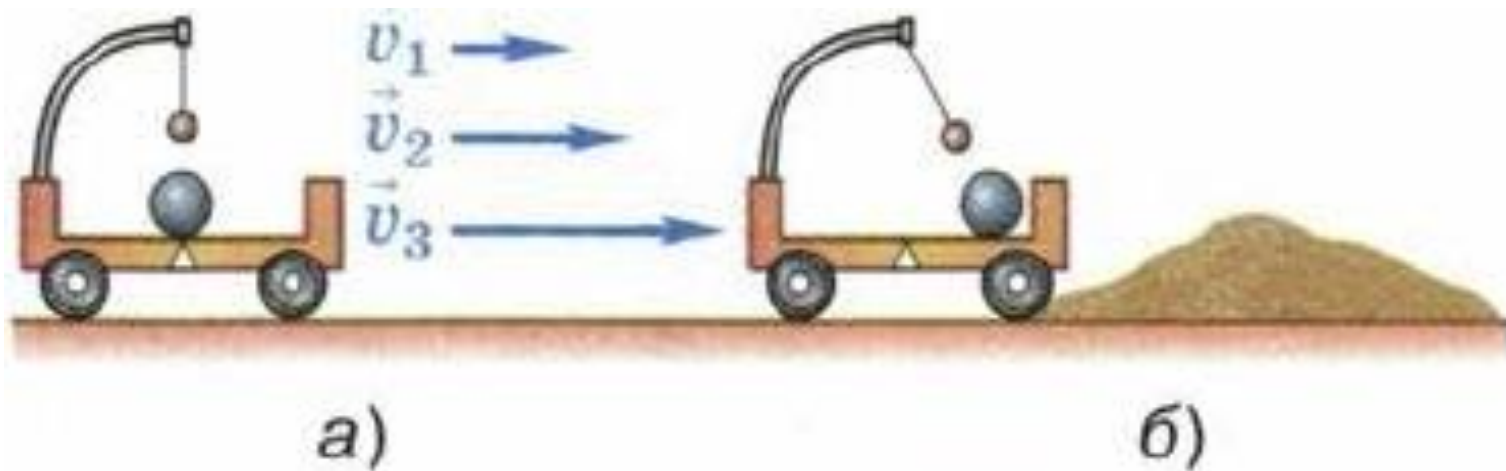
В 1687г. закон инерции Галилея был сформулирован Ньютоном в виде первого закона динамики

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.

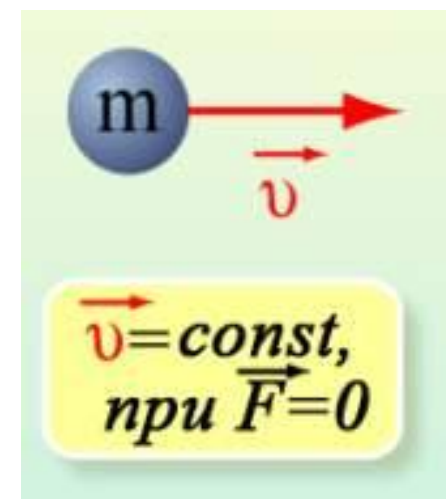


Шары покоятся относительно тележки при её движении с постоянной скоростью и приходят в движение (т. е. меняют скорость) при её торможении.

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