

Часть 1. Основные законы динамики

- **Динамика** - раздел механики, в котором изучается движение тел под действием приложенных сил.
- **Основная задача динамики** - определение кинематического уравнения движения материальной точки, если известны:
 - **все силы**, приложенные к ней со стороны окружающих тел.
 - **начальные условия**: положение и скорость тела в начальный момент времени.
- Динамика рассматривает и **обратную задачу** – определение законов взаимодействия точки с окружающими телами, если известен **кинематический закон движения**.



Ньютон (Newton) Исаак
(1643–1727)

- В основе динамики лежат **три закона И. Ньютона**.
- Область применения: движение тел описывается законами И. Ньютона, если:
 - скорость движения тел много меньше скорости света в вакууме:
 - масса их намного больше массы атомов или молекул.

$$v \ll c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$m_{\text{мол}} \ll M_{\text{кз}}$$

2

+3

Основное утверждение механики:

изменение скорости тела (ускорение) всегда вызывается воздействием на данное тело каких-либо других тел.

Нет взаимодействия

(нет действия силы)



Нет изменения скорости тел

(нет ускорения)

1. Основное утверждение механики: изменение скорости тела всегда вызвано воздействием на него каких-либо других тел.

Примеры: 1) Если отпустить воздушный шар, заполненный гелием, то он начинает двигаться вверх, так как сила Архимеда больше силы тяжести. Шар был неподвижен, когда сумма силы тяжести и силы натяжения нити, к которой он привязан, была равна силе Архимеда.

2) Тележка начинает двигаться после того, как её толкнут, — результат взаимодействия тележки и человека.

3) Ветки деревьев наклоняются в результате порывов ветра — результат взаимодействия ветра и дерева.

4) Вратарь останавливает летящий на него мяч — результат взаимодействия человека и мяча.

2. Тело может двигаться равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела. Если же тело взаимодействует с другими телами, но действие этих тел скомпенсировано, то тело также движется равномерно и прямолинейно или находится в состоянии покоя.

Некоторые условности

Законы механики Ньютона относятся не к произвольным телам, а к точке, обладающей массой - **материальной точке - не имеет геометрических размеров.**

Свободное тело - движущееся по инерции (без воздействия других тел).

Инерциальная система отсчёта - система, в которой ускорение тела определяется только действием на него других тел.

Инерция

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

Инерция -«неподвижность, бездеятельность»,
(лат.)

Движение по инерции – движение при отсутствии воздействия внешних тел.

Пример: быстрая остановка поезда не прекращает движение пассажиров. Они продолжают двигаться по инерции и наклоняются вперед.

Основные представления аристотелевской механики.

Историческая заслуга Аристотеля перед естествознанием состоит в том, что он стал основателем системы знаний о природе—физики. Центр понятия аристотелевской физики –понятие движения.

Аристотель разработал первую историческую форму учения о движении—механику.

Все механические движения он разбивает на две большие группы: движение небесных тел в надлунном мире; движение тел в подлунном, земном мире. Естественное движение—это движение тела к своему месту, например, тяжелого тела вниз, а легкого вверх.

Все остальные движения на Земле—насильственные и требуют применения силы.

Движение свободного тела.

- Закон инерции относится к самому простому случаю движения - движению тела, которое не взаимодействует с другими телами. Такие тела называют *свободными телами*.
- когда ускорение тела отлично от нуля, обнаруживается воздействие на него других тел.
- Тело, достаточно удаленное от других тел и по этой причине не взаимодействующее с ними, будет двигаться с постоянной скоростью.

Закон инерции Галилея

Всякое тело находится в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока воздействие со стороны других тел не заставит его изменить это состояние.