

Динамика в физике





- Дина́мика (греч. δύναμις — сила) — раздел механики, в котором изучаются причины возникновения механического движения. Динамика оперирует такими понятиями, как масса, сила, импульс, энергия.

□ Термины и определения в Динамике

- Динамика — количественное описание взаимодействия тел, определяющего характер их движения.
- Движение по инерции — движение, происходящее без внешних воздействий.
- Принцип инерции Галилея: если на тело не действуют силы, оно сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.
- Инерциальные системы отсчета (ИСО) — системы отсчета, в которых тело, не взаимодействующее с другими телами, сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.
- Преобразования Галилея:
□ $x = x' + vt$, где x - координата тела в ИСО X ; x' - координата тела в ИСО X' , движущейся относительно X со скоростью v .
- Принцип относительности Галилея: во всех инерциальных системах отсчета законы механики имеют одинаковый вид.
- Первый закон Ньютона: тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит его изменить это состояние.
- Сила — векторная физическая величина, являющаяся мерой взаимодействия тела с другими телами, в результате которого тело приобретает ускорение (или изменяет свою форму и размеры).
- Единица силы — ньютон (Н): $1 \text{ Н} = 1 \text{ кг м/с}^2$.
- Инертность — физическое свойство тела в отсутствие трения оказывать сопротивление изменению его скорости.
- Масса (инертная масса) — физическая величина, характеризующая меру инертности тела. Единица массы — килограмм (кг).
- Принцип суперпозиции сил: результирующая сила, действующая на частицу со стороны других тел, равна векторной сумме сил, с которыми каждое из этих тел действует на частицу.
- Второй закон Ньютона: в инерциальной системе отсчета ускорение тела прямо пропорционально векторной сумме всех действующих на него сил и обратно пропорционально массе тела.
- Третий закон Ньютона: силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по величине, противоположны по направлению и приложены к разным телам.
- Закон всемирного тяготения
- Все механические явления определяются электромагнитным и гравитационным взаимодействиями. Электромагнитными силами являются сила упругости и сила трения.
- Упругое воздействие на тело — воздействие, в результате которого тело восстанавливает форму и размеры.
- Закон Гука: сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна его удлинению и направлена противоположно направлению деформации.
- Сила реакции опоры — сила, действующая на тело со стороны опоры перпендикулярно ее поверхности.
- Сила натяжения — сила упругости, действующая на тело со стороны нити или пружины.

Основная задача динамики



- Исторически деление на прямую и обратную задачу динамики сложилось следующим образом.
- Прямая задача динамики: по заданному характеру движения определить равнодействующую сил, действующих на тело.
- Обратная задача динамики: по заданным силам определить характер движения тела.

Законы Ньютона



1 закон Ньютона



- Существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на него не действуют другие тела или их действие скомпенсировано.

2 закон Ньютона



- В инерциальной системе отсчета сумма всех сил, действующих на тело, равна произведению массы этого тела на векторное ускорение этого же тела (действие на тело силы, проявляется в сообщении ему ускорения).

3 закон Ньютона



- Тела действуют друг на друга силами равными по модулю и противоположными по направлению

Формулы некоторых сил, действующих на тело

- Сила всемирного тяготения:

$$F_T = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

или в векторной форме:

$$\vec{F}_T(\vec{r}_1) = G \frac{m_1m_2}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3} (\vec{r}_2 - \vec{r}_1)$$

вблизи земной поверхности:

$$\vec{F}_T = m\vec{g}$$

- Сила трения:

$$F_f = \mu N$$

- Сила Архимеда:

$$F_A = \rho g V$$