

Кинетическая энергия

Тело обладает энергией, если способно совершить работу. Например, движущееся тело обладает **кинетической энергией, то есть энергией движения**, и способно совершать работу по деформации тел или придания ускорения телам, с которыми произойдет столкновение. Физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости, называется кинетической энергией тела (энергией движения):

$$E_k = \frac{m\vartheta^2}{2}$$

Эта энергия может превратиться в тепловую (при торможении автомобиля нагревается резина колес, дорога и тормозные диски) или может быть потрачена на деформацию автомобиля и тела, с которым автомобиль столкнулся (при аварии). При вычислении кинетической энергии не имеет значения куда двигается автомобиль, так как энергия, как и работа, величина скалярная. Физический смысл кинетической энергии: для того чтобы покоящееся тело массой m стало двигаться со скоростью ϑ необходимо совершить работу равную:

$$A = E_k = \frac{m\vartheta^2}{2}.$$

Если тело массой m движется со скоростью ϑ , то для его полной остановки необходимо совершить работу:

$$A = E_k = -\frac{m\vartheta^2}{2}.$$

При торможении кинетическая энергия в основном (кроме случаев соударения, когда энергия идет на деформацию) забирается силой трения

$$E_k = A_{\text{тр}} = F_{\text{тр}}S.$$

Теорема о кинетической энергии. Работа равнодействующей силы приложенной к телу равна изменению его кинетической энергии:

$$A = \Delta E_k = \frac{m}{2}(\vartheta_2^2 - \vartheta_1^2).$$

То есть любая сила либо увеличивает кинетическую энергию тела, либо пытается ее уменьшить. Увеличивать кинетическую энергию тела может сила тяги автомобиля, сила тяжести при свободном падении тела с некоторой высоты. Уменьшать кинетическую энергию может сила трения (сила трения всегда мешает движению), сила тяжести (при броске тела вертикально вверх). Когда применять теорему? В задачах на разгон и торможение тела.

Если работа внешних сил положительна, то кинетическая энергия увеличивается ($\Delta E_k > 0$, тело разгоняется). Если работа внешних сил отрицательна, то кинетическая энергия уменьшается ($\Delta E_k < 0$, тело замедляет движение). Пример – торможение под действием силы трения, работа которой отрицательна.

Если же работа внешних сил равна нулю, то кинетическая энергия тела за это время не меняется. Нетривиальный пример – равномерное движение по окружности, совершаемое грузом на нити в горизонтальной плоскости. Сила тяжести, сила реакции опоры и сила натяжения нити всегда перпендикулярны скорости, и работа каждой из этих сил равна нулю в течение любого промежутка времени. Соответственно, кинетическая энергия груза (а значит, и его скорость) остаётся постоянной в процессе движения.