

### 3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ. РАБОТА. ЭНЕРГИЯ

*Импульс тела* массой  $m$ , движущегося со скоростью  $\vec{v}$  :

$$\vec{P} = m\vec{v}.$$

*Импульс системы тел* равен векторной сумме импульсов всех тел системы.

*Закон сохранения импульса:* импульс замкнутой системы тел остается постоянным при любых взаимодействиях этих тел:

$$\vec{P}_{\text{сист}} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + \dots + m_n\vec{v}_n = \text{const.}$$

*Работа постоянной силы  $\vec{F}$  :*

$$A = Fscos\alpha,$$

где  $F$  — модуль силы;  $s$  — модуль перемещения;  $\alpha$  — угол между векторами силы  $\vec{F}$  и перемещения  $\vec{s}$ .

*Мощность* — работа за единицу времени

$$N = A/t \quad \text{или} \quad N = Fv\cos\alpha,$$

где  $A$  — работа, совершенная за промежуток времени  $t$ ;  $F$  — модуль силы;  $v$  — модуль скорости;  $\alpha$  — угол между  $\vec{F}$  и  $\vec{v}$ .

*Кинетическая энергия тела* массой  $m$ , движущегося со скоростью  $v$ :

$$E_k = mv^2/2.$$

*Теорема об изменении кинетической энергии:* изменение кинетической энергии тела  $\Delta E$  равно работе  $A$  равнодействующей всех сил, приложенных к телу:

$$\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} = A.$$

*Потенциальная энергия тела* массой  $m$ , поднятого на высоту  $h$  относительно нулевого уровня, определяется по формуле

$$E_p = mgh.$$

*Потенциальная энергия упруго деформированного тела* (сжатой или растянутой пружины) имеет вид

$$E_p = k(\Delta l)^2/2,$$

где  $k$  — коэффициент упругости (жесткость) тела;  
 $\Delta l$  — абсолютная деформация.

**Закон сохранения энергии в механике:** полная механическая энергия замкнутой системы тел, взаимодействующих силами тяготения и упругости, остается неизменной:

$$E = E_k + E_p = \text{const.}$$

**Изменение полной механической энергии системы** равно работе внешних сил:

$$E_2 - E_1 = A.$$

**Изменение полной механической энергии замкнутой системы, в которой между телами действует сила трения,** равно работе силы трения:

$$E_2 - E_1 = A_{\text{тр}} = -F_{\text{тр}} \cdot l,$$

где  $l$  — путь, пройденный одним телом относительно другого.

**Абсолютно упругим ударом** называется кратковременное взаимодействие тел, после которого тела полностью восстанавливают свою форму, а их суммарная кинетическая энергия не изменяется.

**Абсолютно неупругим ударом** называется кратковременное взаимодействие тел, после которого соударяющиеся тела образуют единое тело, движущееся с определенной скоростью, а суммарная кинетическая энергия тел уменьшается.