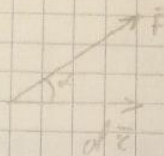


① Работа. Кинетическая энергия. Связь работы и изменения кинетической энергии.

Работа постоянной силы \vec{F} , действующей на материальную точку, при малом перемещении $d\vec{r}$ этой точки находится по произведению $A = (\vec{F}, d\vec{r}) = |\vec{F}| |\vec{r}| \cos \alpha$.

$$\alpha = \angle(\vec{F}, d\vec{r})$$



$$A = [Дж]$$

Работа переменной силы:

$$A = \int_{\text{путь}} (\vec{F}, d\vec{r}) = \int_{\text{путь}} (F_x dx + F_y dy + F_z dz) \quad (3)$$

$$d\vec{r} = (dx, dy, dz)$$

Связь работы и изменения кинетической энергии.

Рассмотрим движение материальной точки в некоторой инерциальной системе отсчета. Второй закон Ньютона имеет вид:

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F} \quad | \cdot d\vec{r}$$

$$(m \frac{d\vec{v}}{dt}, d\vec{r}) = (\vec{F}, d\vec{r})$$

Интегрируем.

$$\int_{\text{путь}} (m \frac{d\vec{v}}{dt}, d\vec{r}) = \int_{\text{путь}} (\vec{F}, d\vec{r}) \quad (4)$$

$$(m \frac{d\vec{v}}{dt}, d\vec{r}) = (m \frac{d\vec{v}}{dt}, \vec{v} dt) = m (\frac{d\vec{v}}{dt}, \vec{v}) dt = \frac{m}{2} \left[\frac{d}{dt} (\vec{v}, \vec{v}) \right] dt = d \left(\frac{mv^2}{2} \right)$$

Тогда

$$\int_{\text{путь}} (m \frac{d\vec{v}}{dt}, d\vec{r}) = \int_{\text{путь}} d \left(\frac{mv^2}{2} \right) = \left(\frac{mv^2}{2} \right)_{\text{кон}} - \left(\frac{mv^2}{2} \right)_{\text{нач}} \quad (2)$$

$$(1, 2, 3) \Rightarrow W_{\text{кин}}^{\text{кон}} - W_{\text{кин}}^{\text{нач}} = A.$$

Теорема (о изменении кинетической энергии)

Изменение кинетической энергии материальной точки на участке пути равно работе действующих на нее сил на этом участке.

Кинетической энергией материальной точки массы m , которая движется со скоростью V , называется величина $\epsilon_{кин} = \frac{mV^2}{2}$

⑫ Коэффициент затухания, время релаксации, декремент и логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.

Коэффициент затухания - скорость затухания колебаний
 $\beta = \frac{\gamma}{2m}$ γ - коэффициент сопротивления.

Время релаксации - время T , за которое Амплитуда A убывает в e раз.

Декремент затухания: - отношение амплитуд колебаний спустя период: $\Delta = \frac{A(t)}{A(t+T)} = \frac{A_0 e^{-\beta t}}{A_0 e^{-\beta(t+T)}} = e^{\beta T}$

Логарифмический декремент затухания: $\delta = \ln \Delta = \beta T$

Добротность колебательной системы: $Q = \pi N_e = \frac{\pi}{\delta}$

$(N_e = \frac{1}{\delta})$