

Cinemática

Partícula de movimento reticular

Variável a

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$v = \frac{ds}{dt}$$

$$a ds = v dv$$

Constante $a = a_c$

$$v = v_0 + a_c t$$

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a_c t^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a_c(s - s_0)$$

Partícula de movimento curvilíneo

coordenadas x, y, z

$$v_x = \dot{x}$$

$$v_y = \dot{y}$$

$$v_z = \dot{z}$$

$$a_x = \ddot{x}$$

$$a_y = \ddot{y}$$

$$a_z = \ddot{z}$$

coordenadas r, θ, s

$$v_r = \dot{r}$$

$$v_\theta = r\dot{\theta}$$

$$v_z = \dot{z}$$

$$a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2$$

$$a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$$

$$a_z = \ddot{z}$$

coordenadas n, t, b

$$v = \dot{s}$$

$$a_t = \dot{v} = v \frac{dv}{ds}$$

$$a_n = \frac{v^2}{\rho} \quad \rho = \frac{[1 + (dy/dx^2)]^{3/2}}{|d^2y/dx^2|}$$

Movimento relativo

$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \mathbf{v}_{B/A} \quad \mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{B/A}$$

Movimento do corpo rígido sobre um eixo fixo

Variável a

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$$

$$\omega = \frac{d\theta}{dt}$$

$$\omega d\omega = \alpha d\theta$$

Constante $a = a_c$

$$\omega = \omega_0 + \alpha_c t$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha_c t^2$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha_c (\theta - \theta_0)$$

Para ponto P

$$s = \theta r \quad v = \omega r \quad a_t = \omega r \quad a_n = \omega^2 r$$

Movimento plano relativo geral – eixos traduzidos

$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \mathbf{v}_{B/A} = \mathbf{v}_A + \omega \times \mathbf{r}_{B/A} \quad \mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{B/A} = \mathbf{a}_A + \alpha \times \mathbf{r}_{B/A} - \omega^2 \mathbf{r}_{B/A}$$

Movimento plano relativo geral – eixos traduzidos e rotacionados

$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \Omega \times \mathbf{r}_{B/A} + (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz}$$

$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \dot{\Omega} \times \mathbf{r}_{B/A} + \Omega \times (\Omega \times \mathbf{r}_{B/A}) + 2\Omega \times (\mathbf{v}_{B/A})_{xyz} + (\mathbf{a}_{B/A})_{xyz}$$

Cinética

Momento de inércia

$$I = \int r^2 dm$$

Teorema do eixo paralelo

$$I = I_G + md^2$$

Raio de giro

$$k = \sqrt{\frac{I}{m}}$$

Equações de movimento

Partícula	$\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a}$
Corpo rígido	$\Sigma F_x = m(a_G)_x$
Movimento plano	$\Sigma F_y = m(a_G)_y$
	$\Sigma M_G = I_G \alpha$ ou $\Sigma M_P = \Sigma (M_k)_P$

Princípio de trabalho e energia

$$T_1 + U_{1-2} = T_2$$

Energia cinética

Partícula	$T = \frac{1}{2}mv^2$
Corpo rígido (movimento plano)	$T = \frac{1}{2}mv_G^2 + \frac{1}{2}I_G\omega^2$

Trabalho

$$\text{Força variável } U_F = \int F \cos \theta ds$$

$$\text{Força constante } U_F = (F_c \cos \theta) \Delta s$$

$$\text{Peso } U_W = -W \Delta y$$

$$\text{Mola } U_s = -\left(\frac{1}{2}ks_2^2 - \frac{1}{2}ks_1^2\right)$$

$$\text{Momento casado } U_M = M \Delta \theta$$

Potência e eficiência

$$P_F = \mathbf{F} \cdot \mathbf{v} \quad P_M = M\omega \quad \epsilon = \frac{P_{\text{fora}}}{P_{\text{dentro}}} = \frac{U_{\text{fora}}}{U_{\text{dentro}}}$$

Teorema da conservação da energia

$$T_1 + V_1 = T_2 + V_2$$

Energia potencial

$$V = V_g + V_e, \text{ onde } V_g = \pm Wy, V_e = +0,5ks^2$$

Princípio do impulso e momento linear

Partícula	$m\mathbf{v}_1 + \Sigma \int \mathbf{F} dt = m\mathbf{v}_2$
Corpo rígido	$m(\mathbf{v}_G)_1 + \Sigma \int \mathbf{F} dt = m(\mathbf{v}_G)_2$

Conservação do momento linear $\Sigma(\text{sist.}mv)_1 = \Sigma(\text{sist.}mv)_2$

$$\text{Coeficiente de restituição fração } e = \frac{(v_B)_2 - (v_A)_2}{(v_A)_1 - (v_B)_1}$$

Princípio do impulso angular e momento

Partícula	$(H_O)_1 + \Sigma \int \mathbf{M}_O dt = (H_O)_2$ onde $H_O = (d)(mv)$
Corpo rígido (movimento plano)	$(H_G)_1 + \Sigma \int \mathbf{M}_G dt = (H_G)_2$ onde $H_G = I_G\omega$ $(H_O)_1 + \Sigma \int \mathbf{M}_O dt = (H_O)_2$ onde $H_O = I_O\omega$

Consevação do momento angular $\Sigma(\text{sist.}H)_1 = \Sigma(\text{sist.}H)_2$