DINÂMICA DO PONTO MATERIAL

Quantidade de movimento

$$\vec{Q} \triangleq m\vec{v}$$

Lei fundamental da dinâmica

$$\dot{\vec{Q}} = m\vec{a} = \vec{R}$$

Teorema da variação da quantidade de movimento

$$\vec{Q}(t) - \vec{Q}(t_0) = \int_{t_0}^{t} \vec{R}(\vec{r}, \dot{\vec{r}}, t)\,dt$$

Impulso da resultante

$$\vec{I} \triangleq \int_{t_0}^{t} \vec{R}(\vec{r}, \dot{\vec{r}}, t)\,dt$$

Trabalho da resultante

$$\tau^{\vec{R}}_{(t_0,t_1)} = \frac{1}{2} m \|v_1\|^2 - \frac{1}{2} m \|v_0\|^2$$

Teorema da Energia Cinética (TEC)

$$\tau^{\vec{R}}_{(t_0,t_1)} = T(t_1) - T(t_0)$$ $T \triangleq$ energia cinética

Potência Instantânea

$$W(t) \triangleq \vec{R} \cdot \vec{v}$$

Teorema da quantidade de movimento angular (TQMA) ou Teorema do momento angular (TMA)

$$\boxed{\dot{\vec{H}}_0 - m\vec{v}_p \wedge \vec{v}_0 = \vec{M}_0}$$

Quantidade de movimento angular

$$\boxed{\vec{H}_0 \triangleq (P-O) \wedge m\vec{v}_p}$$

Integral da energia

$$\boxed{T(t_0) + U(t_0) = T(t_1) + U(t_1) \triangleq E}$$

$U \triangleq$ energia potencial

Trabalho das forças: Exemplos clássicos

Peso $\rightsquigarrow$ $\boxed{\tau^{\vec{P}}_{(t_0,t_1)} = mg(z_0 - z_1)}$

Força Elástica $\rightsquigarrow$ $\boxed{\tau^{\vec{F}el}_{(\vec{r}_0,\vec{r}_1)} = \frac{k}{2}(r_0 - r^*)^2 - \frac{k}{2}(r_1 - r^*)^2}$

DINÂMICA DO CORPO RÍGIDO

Teorema da Resultante

$\boxed{R^{EXT} = m\vec{a}_G}$ $a_G \triangleq$ aceleração do baricentro

Momento Polar de Inércia

$\boxed{I_0 \triangleq \sum_{i=1}^{n} m_i \|r_i\|^2}$

p/ um CR contínuo $\rightsquigarrow$ $\boxed{I_0 \triangleq \int_{volume} \|\vec{r}\|^2 \, dm}$

Momento de inércia em relação a um eixo u

$\boxed{I_u \triangleq \sum_{i=1}^{n} m_i \|d_i\|^2}$

$\boxed{I_x + I_y + I_z = 2I_0}$

$d_i = \|(P_i - O) \wedge \vec{u}\|$

Scanned by CamScanner

Produtos de inércia

$$I_{xy} = I_{yx} \triangleq \sum_{i=1}^{n} m_i x_i y_i$$

$$I_{yz} = I_{zy} \triangleq \sum_{i=1}^{n} m_i y_i z_i$$

$$I_{xz} = I_{zx} \triangleq \sum_{i=1}^{n} m_i x_i z_i$$

Matriz de Inércia

$$I_O = \begin{bmatrix} I_x & -I_{xy} & -I_{xz} \\ -I_{yx} & I_y & -I_{yz} \\ -I_{zx} & -I_{zy} & I_z \end{bmatrix}$$

$$I_u = [u]^t [I_O] [u]$$

Translação de eixos

$$I_x = I_{xG} + m d_{xx}^2$$

$$I_y = I_{yG} + m d_{yy}^2$$

$$I_z = I_{zG} + m d_{zz}^2$$

$$I_{xy} = I_{xyG} + mab$$

$$I_{xz} = I_{xzG} + mac$$

$$I_{yz} = I_{yzG} + mbc$$

Quantidade de movimento angular

$$\vec{H}_O \triangleq \sum_{i=1}^{n} (P_i - O) \wedge m_i \vec{v}_i$$

$$\vec{H}_O = m(G-O) \wedge \vec{v}_O + I_O(\vec{\omega})$$

$$I_O(\vec{\omega}) = [\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}] [I_O] \begin{bmatrix} \omega_x \\ \omega_y \\ \omega_z \end{bmatrix}$$

Teorema da quant. de mov. angular

$$\vec{M}_O^E = m(G-O) \wedge \vec{a}_O + \frac{d}{dt}\left(I(\vec{\omega})\right)$$

Equações de Euler

$$\hat{i}: I_x \dot{\omega}_x - (I_y - I_z)\omega_y \omega_z = M_{Gx}^E = \dot{H}_{Gx}$$

$$\hat{j}: I_y \dot{\omega}_y - (I_x - I_z)\omega_x \omega_z = M_{Gy}^E = \dot{H}_{Gy}$$

$$\hat{k}: I_z \dot{\omega}_z - (I_x - I_y)\omega_x \omega_y = M_{Gz}^E = \dot{H}_{Gz}$$

Energia Cinética

$$T = \frac{1}{2} m \|\vec{v}_0\|^2 + m\vec{v}_0 \cdot [\vec{\omega} \wedge (G-O)] + \frac{1}{2}[\omega]^t [I_0][\omega]$$

Teorema da Energia Cinética

$$\dot{T} = W^E + W^I$$

$$T(t_1) - T(t_0) = \tau^E_{(t_0,t_1)} + \tau^I_{(t_0,t_1)}$$

Trabalho de um binário

$$T(t_1) - T(t_0) = \frac{1}{2} \omega_x [I_0] \omega_x = M\Delta\theta$$