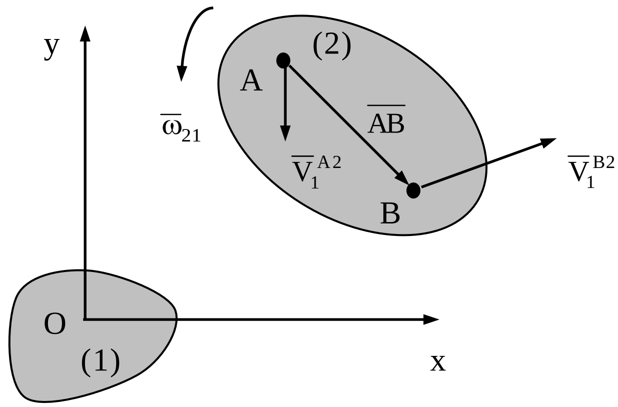
3.2.- MARCO TEÓRICO

3.2.1.- MOVIMIENTO PLANO

Considérese el cuerpo rígido 2 en movimiento general plano respecto al marco de referencia 1. Sean A y B dos partículas cualesquiera de dicho cuerpo contenidas en un mismo plano de movimiento.



Bajo estas consideraciones, se cumplen las siguientes relaciones cinemáticas:

a) Relación de velocidades.

$$\overline{V}_1^{B2} = \overline{V}_1^{A2} + \overline{\omega}_{21} \times \overline{AB} \qquad (3.1)$$

b) Relación de aceleraciones.

$$\overline{a}_1^{B2} = \overline{a}_1^{A2} + \overline{\alpha}_{21} \times \overline{AB} - \omega_{21}^2 \, \overline{AB} \qquad (3.2)$$

3.2.1.1.- NOTACIÓN:

$\overline{V}_1^{B2}$ y $\overline{a}_1^{B2}$: Vector velocidad y vector aceleración de la partícula B del cuerpo 2 respecto al marco 1.

$\overline{V}_1^{A2}$ y $\overline{a}_1^{A2}$: Vector velocidad y vector aceleración de la partícula A del cuerpo 2 respecto al marco 1.

$\overline{\omega}_{21}$ y $\overline{\alpha}_{21}$: Vector velocidad angular y vector aceleración angular del cuerpo rígido 2 respecto al marco 1.

$\times$: Producto vectorial.

$\overline{AB}$: Vector dirigido desde A hasta B.

ω_{21}^2: Magnitud del vector $\overline{\omega}_{21}$ al cuadrado.

3.2.2.- MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN (∀t se cumple que $\overline{\omega}_{21} = \overline{0}$)

a) Relación de velocidades.

$$\overline{V}_1^{B2} = \overline{V}_1^{A2} \tag{3.3}$$

b) Relación de aceleraciones.

$$\overline{a}_1^{B2} = \overline{a}_1^{A2} \tag{3.4}$$

3.2.3.- MOVIMIENTO DE ROTACIÓN (∀t se cumple que $\overline{V}_1^{A2} = \overline{0}$)

En este caso A es el centro de rotación del cuerpo rígido 2 respecto al marco 1.

a) Relación de velocidades.

$$\overline{V}_1^{B2} = \overline{\omega}_{21} \times \overline{AB} \tag{3.5}$$

b) Relación de aceleraciones.

$$\overline{a}_1^{B2} = \overline{\alpha}_{21} \times \overline{AB} - \omega_{21}^2\, \overline{AB} \tag{3.6}$$

La ecuación (3.6), también puede escribirse como:

$$\overline{a}_1^{B2} = \overline{a}_{1t}^{B2} + \overline{a}_{1n}^{B2} \tag{3.6a*}$$

donde:

$$\overline{a}_{1t}^{B2} = \overline{\alpha}_{21} \times \overline{AB} \tag{3.7}$$

$$\overline{a}_{1n}^{B2} = -\,\omega_{21}^2\, \overline{AB} \tag{3.8}$$

3.2.4.- MOVIMIENTO DE RODADURA

3.2.4.1.- Rodadura en Superficies Rectilíneas

$$\overline{V}_1^{C2} = \overline{\omega}_{21} \times \overline{IC} \tag{3.9}$$

$$\overline{a}_1^{C2} = \overline{a}_{1t}^{C2} = \overline{\alpha}_{21} \times \overline{IC} \tag{3.10}$$

$$\overline{a}_1^{I2} = \omega_{21}^2\, \overline{IC} \tag{3.11}$$

* Los subíndices “t” y “n” representan la componente tangencial y la componente normal del vector aceleración de la partícula B respectivamente.

3.2.4.2.- Rodadura en Superficies Circulares

$$\overline{V}_1^{C2} = \overline{\omega}_{21} \times \overline{IC} \tag{3.12}$$

$$\overline{a}_1^{C2} = \overline{a}_{1t}^{C2} + \overline{a}_{1n}^{C2} \; ; \qquad \text{donde} \quad \overline{a}_{1n}^{C2} = \frac{\left|\overline{v}_1^{C2}\right|^2}{\rho}\,\hat{e}_n \tag{3.13}$$

$$\overline{a}_1^{I2} = \frac{\omega_{21}^2 \, R}{(R \pm r)}\,\overline{IC} \tag{3.14}$$

donde:

R: Radio de la superficie de apoyo
r: Radio del cuerpo circular en rodadura
C: Centro del cuerpo circular en rodadura
I: Partícula de contacto del cuerpo circular en rodadura