MAGNITUDES RELACIONALES

Las Magnitudes Relacionales son magnitudes vectoriales invariantes que conservan su valor y forma bajo transformaciones de traslación y rotación.

I. Definiciones I (Magnitudes Relacionales)

La posición relacional ($\mathbf{r}_i$), la velocidad relacional ($\mathbf{v}_i$) y la aceleración relacional ($\mathbf{a}_i$) de una partícula i con respecto a un Sistema de Referencia Auxiliar, están dadas por:

$$\mathbf{r}_i \doteq \vec{r}_i$$

$$\mathbf{v}_i \doteq d(\vec{r}_i)/dt = \vec{v}_i$$

$$\mathbf{a}_i \doteq d^2(\vec{r}_i)/dt^2 = \vec{a}_i$$

Donde $\vec{r}_i$, $\vec{v}_i$ y $\vec{a}_i$ son la posición, velocidad y aceleración vectorial ordinaria de la partícula i con respecto al Sistema de Referencia Auxiliar.

Nota: Las Magnitudes Relacionales (Vectoriales) son siempre las mismas que las Magnitudes Ordinarias (Vectoriales) en el Sistema de Referencia Auxiliar.

II. Definiciones II (Magnitudes Relacionales)

La posición relacional ($\mathbf{r}_i$), la velocidad relacional ($\mathbf{v}_i$) y la aceleración relacional ($\mathbf{a}_i$) de una partícula i con respecto a cualquier Sistema de Referencia S, están dadas por:

$$\mathbf{r}_i \doteq \vec{r}_i - \vec{R}$$

$$\mathbf{v}_i \doteq (\vec{v}_i - \vec{V}) - \vec{\omega} \times (\vec{r}_i - \vec{R})$$

$$\mathbf{a}_i \doteq (\vec{a}_i - \vec{A}) - 2\vec{\omega} \times (\vec{v}_i - \vec{V}) + \vec{\omega} \times [\, \vec{\omega} \times (\vec{r}_i - \vec{R})\,] - \vec{\alpha} \times (\vec{r}_i - \vec{R})$$

Donde: $\vec{r}_i, \vec{v}_i, \vec{a}_i$ son la posición, velocidad y aceleración vectorial ordinaria de la partícula i con respecto al Sistema S. $\vec{R}, \vec{V}, \vec{A}$ son la posición, velocidad y aceleración del origen del Sistema Auxiliar con respecto a S. $\vec{\omega}$ y $\vec{\alpha}$ son la velocidad angular y la aceleración angular del Sistema Auxiliar con respecto a S.

III. Transformaciones (Invarianza·Relaciones)

Las transformaciones de la posición relacional ($\mathbf{r}_i$), la velocidad relacional ($\mathbf{v}_i$) y la aceleración relacional ($\mathbf{a}_i$) de una partícula i entre un Sistema S y otro Sistema S', están dadas por:

$$\mathbf{r}_i \doteq (\vec{r}_i - \vec{R}) = \mathbf{r}'_i$$

$$\mathbf{r}'_i \doteq (\vec{r}'_i - \vec{R}') = \mathbf{r}_i$$

$$\mathbf{v}_i \doteq (\vec{v}_i - \vec{V}) - \vec{\omega} \times (\vec{r}_i - \vec{R}) = \mathbf{v}'_i$$

$$\mathbf{v}'_i \doteq (\vec{v}'_i - \vec{V}') - \vec{\omega}' \times (\vec{r}'_i - \vec{R}') = \mathbf{v}_i$$

$$\mathbf{a}_i \doteq (\vec{a}_i - \vec{A}) - 2\vec{\omega} \times (\vec{v}_i - \vec{V}) + \vec{\omega} \times [\, \vec{\omega} \times (\vec{r}_i - \vec{R})\,] - \vec{\alpha} \times (\vec{r}_i - \vec{R}) = \mathbf{a}'_i$$

$$\mathbf{a}'_i \doteq (\vec{a}'_i - \vec{A}') - 2\vec{\omega}' \times (\vec{v}'_i - \vec{V}') + \vec{\omega}' \times [\, \vec{\omega}' \times (\vec{r}'_i - \vec{R}')\,] - \vec{\alpha}' \times (\vec{r}'_i - \vec{R}') = \mathbf{a}_i$$

IV. Bibliografía

[1] **A. Blatter**, Una Reformulación de la Mecánica Clásica, (2015).(PDF)

[2] **A. Tobla**, Una Reformulación de la Mecánica Clásica, (2024).(PDF)