

Magnitudes Lineales, Radiales & Escalares

Agustín A. Tobla

Licencia Creative Commons Atribución 3.0
(2015) Buenos Aires
Argentina

En mecánica clásica, este trabajo presenta las definiciones y las relaciones de las magnitudes lineales, radiales y escalares de un par de partículas ij .

Introducción

i) Las definiciones de las magnitudes lineales, radiales y escalares de un par de partículas ij , donde \vec{r}_i y \vec{r}_j son las posiciones de las partículas i y j , son como sigue:

§ La posición lineal \vec{r}_{ij} , la velocidad lineal \vec{v}_{ij} y la aceleración lineal \vec{a}_{ij} , están dadas por:

$$\vec{r}_{ij} \doteq (\vec{r}_i - \vec{r}_j)$$

$$\vec{v}_{ij} \doteq d(\vec{r}_{ij})/dt = (\vec{v}_i - \vec{v}_j)$$

$$\vec{a}_{ij} \doteq d^2(\vec{r}_{ij})/dt^2 = (\vec{a}_i - \vec{a}_j)$$

§ La posición radial r_{ij} , la velocidad radial \dot{r}_{ij} y la aceleración radial \ddot{r}_{ij} , están dadas por:

$$r_{ij} \doteq |\vec{r}_i - \vec{r}_j|$$

$$\dot{r}_{ij} \doteq d(r_{ij})/dt = [(\vec{v}_i - \vec{v}_j) \cdot (\vec{r}_i - \vec{r}_j)] / |\vec{r}_i - \vec{r}_j|$$

$$\ddot{r}_{ij} \doteq d^2(r_{ij})/dt^2 = [(\vec{a}_i - \vec{a}_j) \cdot (\vec{r}_i - \vec{r}_j) + (\vec{v}_i - \vec{v}_j) \cdot (\vec{v}_i - \vec{v}_j) - [(\vec{v}_i - \vec{v}_j) \cdot (\vec{r}_i - \vec{r}_j)]^2 / (\vec{r}_i - \vec{r}_j)^2] / |\vec{r}_i - \vec{r}_j|$$

§ La posición escalar τ_{ij} , la velocidad escalar $\dot{\tau}_{ij}$ y la aceleración escalar $\ddot{\tau}_{ij}$, están dadas por:

$$\tau_{ij} \doteq 1/2 (\vec{r}_i - \vec{r}_j) \cdot (\vec{r}_i - \vec{r}_j)$$

$$\dot{\tau}_{ij} \doteq d(\tau_{ij})/dt = (\vec{v}_i - \vec{v}_j) \cdot (\vec{r}_i - \vec{r}_j)$$

$$\ddot{\tau}_{ij} \doteq d^2(\tau_{ij})/dt^2 = (\vec{a}_i - \vec{a}_j) \cdot (\vec{r}_i - \vec{r}_j) + (\vec{v}_i - \vec{v}_j) \cdot (\vec{v}_i - \vec{v}_j)$$

ii) Las relaciones entre las magnitudes lineales, radiales y escalares de un par de partículas ij , las cuales pueden ser obtenidas a partir de las definiciones anteriores, son como sigue:

$$\tau_{ij} = 1/2 r_{ij} r_{ij} = 1/2 \vec{r}_{ij} \cdot \vec{r}_{ij}$$

$$\dot{\tau}_{ij} = \dot{r}_{ij} r_{ij} = \vec{v}_{ij} \cdot \vec{r}_{ij}$$

$$\ddot{\tau}_{ij} = \ddot{r}_{ij} r_{ij} + \dot{r}_{ij} \dot{r}_{ij} = \vec{a}_{ij} \cdot \vec{r}_{ij} + \vec{v}_{ij} \cdot \vec{v}_{ij}$$

iii) Las magnitudes $[\vec{r}_{ij}, r_{ij}, \dot{r}_{ij}, \ddot{r}_{ij}, \tau_{ij}, \dot{\tau}_{ij}, \ddot{\tau}_{ij}]$ son invariantes bajo transformaciones entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.