

Guía de ayuda: SRNI

Autor: Edgardo Rosas C.

Para la correcta descripción del movimiento usando un sistema de referencia NO inercial (SRNI) es adecuado definir las siguientes 4 fuerzas ficticias.

1 Fuerza traslacional

Es la fuerza que siente un objeto de masa m descrito sobre un SRNI cuando el origen O' del SRNI acelera con aceleración $\mathbf{A}$ respecto a un origen O situado en un sistema de referencia inercial. Su definición está dada por la expresión

$$\mathbf{F}_{tras} = -m\mathbf{A}.$$

2 Fuerza de Coriolis

Es la fuerza que siente un objeto de masa m descrito sobre un SRNI cuando el SRNI rota con velocidad angular $\mathbf{\Omega}$ con respecto al sistema de referencia inercial. Es además importante que la velocidad del objeto medida en el SRNI sea no nula y no paralela a la velocidad angular $\mathbf{\Omega}$. Su definición está dada por la ecuación

$$\mathbf{F}_{cor} = -2m\mathbf{\Omega} \times \mathbf{v}'.$$

3 Fuerza centrífuga

Es la fuerza que siente un objeto de masa m descrito sobre un SRNI cuando el SRNI rota con velocidad angular $\mathbf{\Omega}$ con respecto al sistema de referencia inercial. Es además importante que la posición del objeto descrita sobre el SRNI sea no nula y no paralela a la velocidad angular $\mathbf{\Omega}$. Su definición está dada por la fórmula

$$\mathbf{F}_{cent} = -m\mathbf{\Omega} \times (\mathbf{\Omega} \times \mathbf{r}').$$

4 Fuerza azimutal

Es la fuerza que siente un objeto de masa m descrito sobre un SRNI cuando el SRNI rota aceleradamente con aceleración angular $\dot{\mathbf{\Omega}}$ respecto a un sistema de referencia inercial. Es además importante que la posición del objeto descrita sobre el SRNI sea no nula y no paralela a la aceleración angular $\dot{\mathbf{\Omega}}$. Su definición satisface

$$\mathbf{F}_{az} = -m\dot{\mathbf{\Omega}} \times \mathbf{r}'.$$

Segunda Ley de Newton

Para describir el movimiento de un objeto sobre desde un SRNI hace falta modificar la ecuación de Newton, e introducir las 4 fuerzas calculadas anteriormente. Entonces las ecuaciones de movimiento están dadas por

$$m\mathbf{a}' = \sum \mathbf{F}_{reales} + \sum \mathbf{F}_{ficticias},$$

en dónde las fuerzas reales corresponden a las interacciones ya estudiadas en las secciones previas del curso (Ej: Normal, Peso, Tensión, etc).