

Dinámica de Partículas

Luis A. Núñez

*Escuela de Física, Facultad de Ciencias,
Universidad Industrial de Santander, Santander, Colombia*



8 de agosto de 2024

- 1 Dinámica de Partículas
- 2 Limitaciones del Marco Newtoniano
- 3 Sección
- 4 Sección
- 5 Recapitulando

- Primera Ley de Newton:
Una partícula permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme si la fuerza total sobre ella es nula.

- Primera Ley de Newton:
Una partícula permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme si la fuerza total sobre ella es nula.
- Segunda Ley de Newton:
Existen sistemas de referencia en los cuales el movimiento de una partícula con masa m y velocidad \mathbf{v} está descrito por la ecuación

$$\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt} = \frac{d(m\mathbf{v})}{dt}.$$

- Primera Ley de Newton:
Una partícula permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme si la fuerza total sobre ella es nula.
- Segunda Ley de Newton:
Existen sistemas de referencia en los cuales el movimiento de una partícula con masa m y velocidad \mathbf{v} está descrito por la ecuación

$$\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt} = \frac{d(m\mathbf{v})}{dt}.$$

- Tercera Ley de Newton:
Si \mathbf{F}_{ji} es la fuerza que ejerce una partícula j sobre una partícula i , y \mathbf{F}_{ij} es la fuerza que ejerce la partícula i sobre la partícula j , entonces

$$\mathbf{F}_{ji} = -\mathbf{F}_{ij}.$$

El esquema newtoniano tiene limitaciones

- Si vamos muy rápido $v \approx c$ debemos considerar la relatividad especial
- Si tenemos grandes masas, debemos considerar Relatividad General
- Si estamos en lo muy pequeño (escalas atómicas) debemos considerar la Mecánica Cuántica

Pero también a escala mesoscópica y en dinámica de medios continuos

El esquema newtoniano tiene limitaciones

- Si vamos muy rápido $v \approx c$ debemos considerar la relatividad especial
- Si tenemos grandes masas, debemos considerar Relatividad General
- Si estamos en lo muy pequeño (escalas atómicas) debemos considerar la Mecánica Cuántica

Pero también a escala mesoscópica y en dinámica de medios continuos

- La tercera ley de Newton, puede ser violada en sistemas fuera de equilibrio, como partículas mesoscópicas en plasmas complejos (Ivlev, A., et al (2014). Statistical Mechanics where Newton's Third Law is Broken. <https://doi.org/10.1103/PhysRevX.5.011035>)

El esquema newtoniano tiene limitaciones

- Si vamos muy rápido $v \approx c$ debemos considerar la relatividad especial
- Si tenemos grandes masas, debemos considerar Relatividad General
- Si estamos en lo muy pequeño (escalas atómicas) debemos considerar la Mecánica Cuántica

Pero también a escala mesoscópica y en dinámica de medios continuos

- La tercera ley de Newton, puede ser violada en sistemas fuera de equilibrio, como partículas mesoscópicas en plasmas complejos (Ivlev, A., et al (2014). Statistical Mechanics where Newton's Third Law is Broken. <https://doi.org/10.1103/PhysRevX.5.011035>)
- En mecánica de medios continuos de materiales compuestos, la relación entre la fuerza y la aceleración se vuelve no local. (Milton, G., & Willis, J. (2007). On modifications of Newton's second law and linear continuum elastodynamics.

<https://doi.org/10.1098/rspa.2006.1795>.





En presentación consideramos

1