



Curso: Astronomía general

Semestre: 2022-2

Profesor: Christian Sarmiento Cano [@socavon\\_](#)

Escuela de Física, Universidad Industrial de Santander

# Mecánica celeste



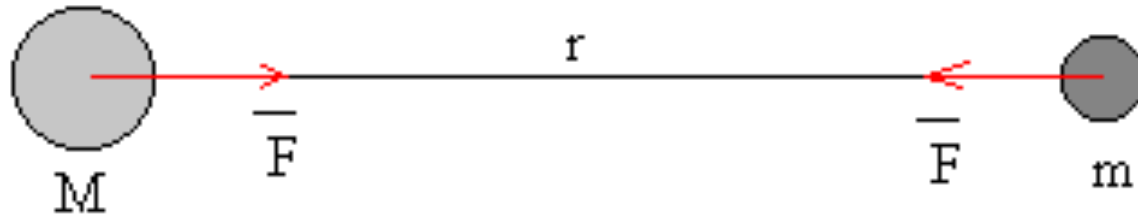
# Ley de la dinámica de Newton

- Todo cuerpo sobre el que no actúa ninguna fuerza, si está en reposo permanece en él, y si está en movimiento, este tendrá velocidad constante.
- Las fuerzas son proporcionales a las aceleraciones que producen en los cuerpos.
- Todo cuerpo sometido a una fuerza (acción) experimenta otra igual, en la misma dirección y de sentido contrario (reacción).

# Ley de gravitación universal

- La ley de la gravitación universal predice que la fuerza ejercida entre dos cuerpos de masas  $m_1$  y  $m_2$  separados una distancia  $r$  es igual al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$



Ejemplo: ¿Cuánto pesan cien kilos de plomo en la superficie de Júpiter, cuya masa es  $1,9 \cdot 10^{27}$  kg y cuyo radio medio es 70000 km?

# Leyes de Kepler

1. Los planetas describen órbitas elípticas estando el Sol en uno de sus focos.
2. El vector posición de cualquier planeta respecto del Sol, barre áreas iguales de la elipse en tiempos iguales.
3. Los cuadrados de los periodos  $T$  de revolución son proporcionales a los cubos de los semiejes mayores  $a$  de la elipse.

Ejemplo: Un planeta tiene cuatro veces la masa de la tierra y un único satélite que orbita a su alrededor. Si el radio de la órbita de ese satélite es el mismo que el de nuestra luna, ¿Cuál es su período giro?

1. Un satélite artificial, cuya masa es 100 kg, gira alrededor de la Tierra, dando una vuelta completa cada 90 minutos. Suponiendo que su órbita es circular, que el radio medio de la Tierra es 6360 km, y que la altura media del satélite sobre la superficie terrestre es de 280 km, determinar su velocidad tangencial, su aceleración y la fuerza gravitatoria a la que lo somete la Tierra.
2. Sabiendo que la masa de la Luna es de  $7,38 \times 10^{22}$  kg y el radio lunar es de 1700 km, determinar la aceleración de la gravedad en la superficie de nuestro satélite.
3. La Tierra, cuya masa es  $5,98 \times 10^{24}$  kg, gira alrededor del Sol en una órbita que se puede suponer circular a una velocidad tangencial de 29,78 km/s dando una vuelta completa en 365,3 días. Dato:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$  .
  - a) ¿Cuál es radio de la órbita de la Tierra alrededor del Sol?
  - b) ¿Cuál es la intensidad de la fuerza gravitatoria que mantiene a la Tierra girando alrededor del Sol?
  - c) ¿Cuál es la masa del Sol?



4.¿Cuánto duraría un año en la tierra si la masa del sol fuera la mitad?