Gravitación

- Constante gravitacional: $G = 6.7382 \cdot 10^{-11}$
- Campo gravitatorio en un punto: $g = G\frac{M}{r^2}\ (\frac{m}{s^2})$
- Fuerza entre dos objetos: $F = G\frac{M_1 m_2}{r^2}\ (N)$
- Velocidad en órbita circular: $V_{orb} = \sqrt{G\frac{M}{r}}\ (\frac{m}{s})$
- Velocidad de escape: $V_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{r}}\ (\frac{m}{s})$
- Energía potencial gravitatoria: $E_p = -G\frac{Mm}{r}\ (J)$
- Potencial gravitatorio: $V = -G\frac{M}{r}\left(\frac{J}{kg}\right)$
- Energía en **orbita elíptica**: $E_m = E_p + E_c = -G\frac{M_1 m_2}{r} + \frac{1}{2}m_2 v^2\ (J)$
- Energía en **órbita circular**:
  $E_m = E_p + E_c = -G\frac{M_1 m_2}{r} + \frac{1}{2}m_2 v_{orb}^2 (J) = -G\frac{M_1 m_2}{2r}(J)$
- Tercera ley de Kepler en **órbita elíptica**: $T^2 = Ka^3$
- Tercera ley de Kepler en **órbita circular**: $T^2 = \frac{4\pi^2}{GM}r^3$
- Ley de conservación de momento angular: $r_i \cdot v_i = r_f \cdot v_f$

  Órbita según energía

- $E_m < 0 \implies$ objeto en órbita
- $E_m = 0 \implies$ órbita parabólica
- $E_m > 0 \implies$ órbita hiperbólica

  Demostración conservación de momento angular

  $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m(\vec{r} \times \vec{v})$

  $|\vec{L}_i| = |\vec{L}_f|$

  $m \cdot r_i \cdot v_i \cdot \sin\theta = m \cdot r_f \cdot v_f \cdot \sin\theta$

  $r_i \cdot v_i = r_f \cdot v_f$