

|   |   |
|---|---|
| <b>Intensidad de campo gravitatorio</b>   | $\vec{g} = -G \frac{M}{r^2} \vec{u}_{12}$   |
| <b>Fuerza (Ley de Newton)</b>   | $\vec{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{u}_{12}$<br>$\vec{F} = m \vec{g}$  |
| <b>Potencial</b>  | $V_g = -G \frac{M}{r}$  |
| <b>Energía potencial</b>  | $U_g = -G \frac{m_1 m_2}{r}, \quad U_g = m V_g$   |
| <b>Energía cinética</b>   | $E_c = \frac{1}{2} m v^2$   |
| <b>Velocidad de escape</b>  | $v_E = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$  |
| <b>Trabajo</b> de la fuerza del campo para mover una masa $m$ desde el punto $A$ al $B$ . | $W = -\Delta U_g$<br>$W = -m (V_B - V_A)$   |
| <b>Órbitas</b>  | $\vec{F}_g = \vec{F}_c \rightarrow G \frac{M m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \rightarrow v^2 = \frac{GM}{r}$<br>$T = \frac{2 \pi r}{v}$<br>Tercera Ley de Kepler: $T^2 = C r^3, \quad \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$<br>Energía mecánica (total): $E_M = E_c + U_g = -G \frac{M m}{2r}$ |

| Símbolo         | Magnitud   | Unidad                             |
|-----------------|--|------------------------------------|
| $g$             | Intensidad del campo gravitatorio  | N/kg = m·s <sup>-2</sup>           |
| $F, F_g, F_c$   | Fuerza, Fuerza gravitatoria, Fuerza centrípeta   | N                                  |
| $m, M$          | Masa   | kg                                 |
| $r$             | Distancia, radio orbital   | m                                  |
| $V_g$           | Potencial gravitatorio   | J/kg                               |
| $E_M, E_c, U_g$ | Energía mecánica, cinética, potencial  | J                                  |
| $W$             | Trabajo  | J                                  |
| $v$             | Velocidad orbital, velocidad de escape ( $v_E$ )   | m/s                                |
| $T$             | Periodo orbital  | s                                  |
| $G$             | Constante de Gravitación Universal = $6,673 \times 10^{-11}$   | N·m <sup>2</sup> ·kg <sup>-2</sup> |
| $C$             | Constante de la tercera ley de Kepler  | s <sup>2</sup> ·m <sup>-3</sup>    |
| $\vec{u}_{12}$  | Vector unitario. Sentido desde el punto donde se encuentra la masa que crea el campo (1) al punto donde se quiere hallar el campo o la fuerza (2). | -                                  |

## Software destacado

|  |  |
|--|--|
| <b>Generadores de Colecciones de Ejercicios y Problemas</b>  | <a href="http://www.vaxasoftware.com/gp/index.html">www.vaxasoftware.com/gp/index.html</a>                   |
| <b>WinVal - Valoraciones ácido-base</b>                      | <a href="http://www.vaxasoftware.com/soft_edu/winval.html">www.vaxasoftware.com/soft_edu/winval.html</a>     |
| <b>HEstadis - Herramientas de Estadística y Probabilidad</b> | <a href="http://www.vaxasoftware.com/soft_edu/hestadis.html">www.vaxasoftware.com/soft_edu/hestadis.html</a> |
| <b>EABW - Equilibrios ácido-base para Windows</b>            | <a href="http://www.vaxasoftware.com/soft_edu/eabw.html">www.vaxasoftware.com/soft_edu/eabw.html</a>         |
| <b>SDES - Simulador de destilaciones para Windows</b>        | <a href="http://www.vaxasoftware.com/soft_edu/sdes.html">www.vaxasoftware.com/soft_edu/sdes.html</a>         |
| <b>FunGraf - Gráficas de funciones matemáticas</b>           | <a href="http://www.vaxasoftware.com/soft_edu/fungraf.html">www.vaxasoftware.com/soft_edu/fungraf.html</a>   |