

**Elementos de Astrofísica Teórica**  
**Fórmulas y ecuaciones para parciales**

**1. Fórmulas**

$$\frac{dm}{dr} = 4\pi r^2 \rho, \quad \frac{dP}{dr} = -\frac{Gm(r)\rho}{r^2}, \quad L_\star = 4\pi\sigma R_\star^2 T_{\text{ef}}^4, \quad F =: \sigma T_{\text{ef}}^4$$

$$P_{\text{gas}} = \mathfrak{R}\rho T/\mu, \quad P_{\text{rad}} = aT^4, \quad \nabla^2\phi = 4\pi G\rho$$

$$P_e = 1,0036 \times 10^{13} \left(\frac{\rho}{\mu_e}\right)^{5/3} \text{ (c.g.s.)}, \quad P_e = 1,2435 \times 10^{15} \left(\frac{\rho}{\mu_e}\right)^{4/3} \text{ (c.g.s.)}$$

$$\mu \frac{dI_\nu}{d\tau_\nu} = I_\nu - S_\nu, \quad I(\tau_1) = I(\tau_2) e^{-(\tau_2-\tau_1)/\mu} + \int_{\tau_1}^{\tau_2} S e^{-(\tau-\tau_1)/\mu} \frac{d\tau}{\mu}$$

$$W = -\int_0^\infty \frac{Gm}{r} \rho 4\pi r^2 dr, \quad V(r) = \frac{Z_1 Z_2 e^2}{r} \text{ (c.g.s.)}, \quad R_{\text{nuc}} = 1,44 \times 10^{-13} A_{\text{nuc}}^{1/3} \text{ cm}, \quad b = 31,28 Z_1 Z_2 A^{1/2} \text{ Kev}^{1/2}$$

$$n_e = \frac{8\pi}{3h^3} p_F^3, \quad \int_0^\infty B_\nu(T) d\nu = \sigma T^4/\pi, \quad \int_0^\infty \sqrt{x} e^{-x} dx = \sqrt{\pi}/2$$

$$\frac{D\vec{u}}{Dt} = -\frac{\vec{\nabla}P}{\rho} - \frac{Gm\vec{r}}{r^3}, \quad \frac{\partial\rho}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot (\rho\vec{v}) = 0, \quad \rho \frac{\partial\vec{v}}{\partial t} + \rho\vec{v} \cdot \vec{\nabla}\vec{v} = -\vec{\nabla}P - \rho\vec{\nabla}\phi, \quad \rho \frac{D\vec{v}}{Dt} = -\vec{\nabla}p - \rho\vec{\nabla}\phi$$

$$\nabla^2 f = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial f}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \text{sen}\theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left( \text{sen}\theta \frac{\partial f}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \text{sen}^2\theta} \frac{\partial^2 f}{\partial \phi^2}$$

Nombre	Símbolo	Valor c.g.s.
Velocidad de la luz en el vacío	$c$	$2,99792458 \times 10^{10}$ cm/s
Constante de Planck	$h$	$6,6260755 \times 10^{-27}$ erg s
Constante Gravitacional	$G$	$6,67259 \times 10^{-8}$ cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> s <sup>-2</sup>
Masa del Electrón	$m_e$	$9,1093897 \times 10^{-28}$ g
Masa del Neutrón	$m_n$	$1,6749286 \times 10^{-24}$ g
Masa del Protón	$m_p$	$1,6726231 \times 10^{-24}$ g
Unidad de Masa atómica (uma)	$m_u$	$1,6605402 \times 10^{-24}$ g
Número de Avogadro	$N_A$	$6,0221367 \times 10^{23}$
Carga del Electrón	$e$	$4,8032068 \times 10^{10}$ (cgs esu, estatculombios)
Constante de Boltzmann	$k$	$1,380658 \times 10^{-16}$ erg K <sup>-1</sup>
Electronvolt	eV	$8,617385 \times 10^{-5}$ eV/K
Constante de la radiación	$a$	$1,6021772 \times 10^{-12}$ erg
Constante de Steffan-Boltzmann	$\sigma$	$7,5646 \times 10^{-15}$ erg cm <sup>-3</sup> K <sup>-4</sup>
Constante de estructura fina	$\alpha$	$5,67051 \times 10^{-5}$ erg cm <sup>-2</sup> K <sup>-4</sup> s <sup>-1</sup>
Constante Universal de los Gases	$\mathfrak{R}$	$7,29735308 \times 10^{-3}$
Número Atómico Hidrógeno	$Z_H$	1
Número Atómico Helio	$Z_{He}$	2
Unidad Astronómica	U.A.	$1,496 \times 10^{13}$ cm
Parsec	pc	$3,086 \times 10^{18}$ cm
Masa Solar	$M_\odot$	$1,989 \times 10^{33}$ g
Radio Solar	$R_\odot$	$6,96 \times 10^{10}$ cm
Luminosidad Solar (potencia)	$L_\odot$	$3,827 \times 10^{33}$ erg/s
Radio Terrestre	$R_\oplus$	$6,96 \times 10^{10}$ cm
Peso Molecular medio (sec. ppal.)	$\mu$	$\sim 0,6$

## 2. Constantes