

Energías en órbita circular:  $E_c = \frac{|E_p|}{2} = \frac{1}{2} G \frac{Mm}{R_o}$   $E_m = E_c + E_p = \frac{E_p}{2} = -E_c = -\frac{1}{2} G \frac{Mm}{R_o}$

Energías y velocidades lanzamiento/satelización/escape: igualar  $E_m$  en ambas situaciones.

$v_L = \sqrt{2GM \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{R+h} \right)}$   $v_e = \sqrt{2GM \frac{M}{R}}$

**5. Campo eléctrico**

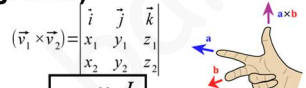
$\vec{F} = K \frac{Qq}{r^2} \vec{u}_r$   $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = K \frac{Q}{r^2} \cdot \vec{u}_r$   $\vec{F} = q\vec{E}$   $E_p(r) = K \frac{Qq}{r}$   $V = K \frac{Q}{r}$   $E_p = qV$

$|\vec{E}| = \text{constante} \rightarrow \Delta V = E \cdot d$   $\Delta E_p = q \cdot \Delta V = q \cdot E \cdot d$   $W = -q \cdot \Delta V$

Gauss:  $\Phi_c = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{\Sigma Q}{\epsilon_0}$  Placa:  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$  Entre placas:  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$  Hilos:  $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi r \epsilon_0} \vec{u}_r$

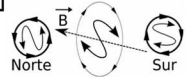
**6. Campo magnético (además fórmulas, algún diagrama)**

Fuerza sobre carga:  $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$  Si  $\vec{v} \perp \vec{B} \Rightarrow qvB = m \frac{v^2}{R}$



B creado por; Hilo rectilíneo:  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$  Espira en su centro:  $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$

Solenoides interior:  $B = \frac{\mu_0 N I}{l}$  Espiras próximas:  $B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$

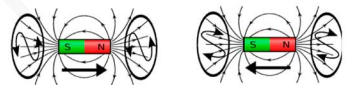


*Jfmelero. cc-by-sa*

Fuerza sobre conductor:  $\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})$  Momento sobre espira  $\vec{M} = I(\vec{S} \times \vec{B})$

**7. Inducción (se asume conocida ley de Ohm)**

$\epsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$   $\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{s}$  Si es plana y B uniforme:  $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B S \cos \alpha$



*Dibujos muestra caras de las espiras orientadas al imán*

**8. Óptica física**

$n = \frac{c}{v}$   $c = \lambda_0 f$ ;  $\lambda = \frac{c}{nf}$ ;  $n = \frac{\lambda_0}{\lambda}$ ;  $n_1 \lambda_1 = n_2 \lambda_2$   $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$  Ángulos desde la normal.

$sen(\theta_1) n_1 = sen(\theta_2) n_2$   $\frac{sen(\theta_1)}{sen(\theta_2)} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$   $\frac{sen l}{sen 90^\circ} = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow l = arcsen\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$

**9. Óptica geométrica**

Espejo esférico:  $\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$   $A = \frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s}$   $f = f' = \frac{r}{2}$

Lente delgada:  $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$   $A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$   $f = -f'$   $P = \frac{1}{f'}$   $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = (n_L - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

**10. Física relativista**

$\beta = \frac{v}{c}$   $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$   $\Delta t' = \gamma \Delta t$   $\Delta x' = \frac{\Delta x}{\gamma}$

$E = \gamma mc^2$   $p = \gamma mv$   $E^2 = (mc^2)^2 + (pc)^2$

**11. Física cuántica**

$E = hf$   $hf = W_0 + \frac{1}{2}mv_{máx}^2$   $\lambda_{De Broglie} = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$   $\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{2} = \frac{h}{4\pi}$   $\Delta E \Delta t \geq \frac{h}{2}$

**12. Física nuclear**

$\Delta m = \text{Masa calculada (N,Z)} - \text{Masa Experimental}$  (Masa calculada =  $N \cdot m_n + Z \cdot m_p$ )

$\frac{N(t)}{N_0} = \frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{t}{\tau}} = 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$   $A = \lambda \cdot N$   $\tau = \frac{1}{\lambda}$   $T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} = \ln(2) \cdot \tau$