FORMULARIO FÍSICA

Movimiento armónico simple (M.A.S)

$$\boxed{F = -K \cdot x}$$

Elongación o distancia a la posición de equilibrio

Constante

Fuerza restauradora

$$\boxed{x = A \cdot \text{sen}(\omega t + \phi_0)}$$

fase inicial

frecuencia angular

Amplitud

Elongación

$$\boxed{\omega = \frac{2\pi}{T}}$$

$$\boxed{f = \frac{1}{T}}$$

$$v = \pm\,\omega\sqrt{A^2 - x^2}$$

$$a = -\omega^2 x$$

$$K = m\omega^2$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$$

$$E_p = \frac{1}{2} K x^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_m = \frac{1}{2} K A^2$$

$$v = \frac{dx}{dt} = A \cdot \omega \cos(\omega t + \phi_0) \quad ; \quad v_{max} = \pm A \cdot \omega \qquad \overset{+}{\uparrow}\vec{v} \;\; \overset{-}{\downarrow}\vec{v}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -A\omega^2 \,\text{sen}(\omega t + \phi_0) \quad ; \quad a_{max} = \pm A\omega^2 \qquad \overset{+}{\uparrow}\vec{a} \;\; \overset{-}{\downarrow}\vec{a}$$

ONDAS

- $y(x,t) = A \cdot \text{sen}\left[(\omega t \pm K \cdot x) + \theta_0\right]$

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

$K = \frac{2\pi}{\lambda}$

$y(x,t) = A\ \text{sen}\left[2\pi\left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda}\right) + \theta_0\right]$

y es la magnitud variable (depende de que tipo de onda sea)

- velocidad de propagación $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$
- velocidad de vibración $v = \frac{dy}{dt}$ $(x = cte)$ $\boxed{v = A \cdot \omega \cos(\omega t \pm Kx + \theta_0)}$
- aceleración de vibración $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$ $(x = cte)$

$\boxed{a = -A\omega^2 \text{sen}(\omega t \pm Kx + \theta_0)}$ $\boxed{a = -\omega^2 \cdot y}$

- Energía transportada: $E = \frac{1}{2} \underset{\text{cte recuperadora}}{K} A^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} m \cdot 4\pi^2 f^2 A^2$

- Potencia de una onda $P = \frac{E}{t}$ (se mide en vatios, W ; $1W = \frac{1J}{1s}$)

- Intensidad de una onda $I = \frac{P}{u.f.o}$ → unidad de frente de ondas | Siempre $I = cte \cdot A^2$

n = 1 (cuerda) $I = P$ (W) ; $I_1 = I_2$

n = 2 (superficie agua) $I = \frac{P}{\ell}$ $\left(\frac{W}{m}\right)$; $\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2}{r_1}$; $\frac{A_1}{A_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$

$L = 2 \cdot \pi \cdot r$

n = 3 (luz, sonido)

$I = \frac{P}{S}$ $\left(\frac{W}{m^2}\right)$; $\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$; $\frac{A_1}{A_2} = \frac{r_2}{r_1}$

$S = 4\pi r^2$

- Absorción de una onda: $I = I_0 \cdot e^{-\beta x}$

$\boxed{\begin{array}{l} x = \text{espesor} \\ \beta = \text{coeficiente de absorción} \end{array}}$

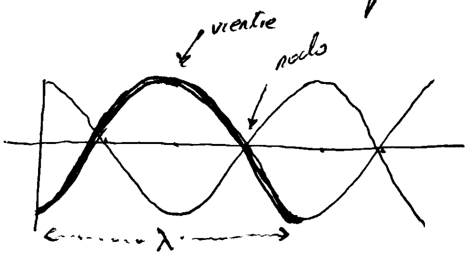
Espesor de semiabsorción $D_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\beta}$

- Reflexion: $\hat{i} = \hat{r}$ $\left\{ \begin{array}{l} f_i = f_r \\ \lambda_i = \lambda_r \end{array} \right.$

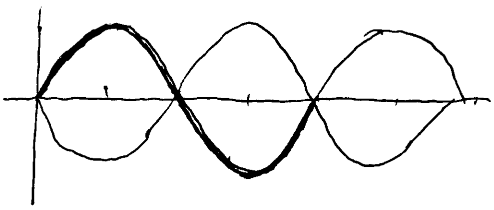
- Refracción: $\dfrac{\operatorname{sen} \hat{i}}{V_i} = \dfrac{\operatorname{sen} \hat{r}}{V_r}$ $\left\{ \begin{array}{l} f_i = f_r \\ \lambda_i \neq \lambda_r \end{array} \right.$

- Interferencia:
  - Constructiva: $x_2 - x_1 = n\lambda$; $(A' = 2A)$
  - Destructiva: $x_2 - x_1 = (2n+1)\dfrac{\lambda}{2}$; $(A' = 0)$

- Ondas estacionarias: producidas por superposición de ondas idénticas (T, f, ω, K, iguales)



$$y = 2A \cos(Kx) \operatorname{sen}(\omega t) \left\{ \begin{array}{l} \text{vientres } x = n\dfrac{\lambda}{2} \\ \text{nodos } x = (2n+1)\dfrac{\lambda}{4} \end{array} \right.$$



$$y = 2A \operatorname{sen}(Kx) \cos(\omega t) \left\{ \begin{array}{l} \text{vientres } x = (2n+1)\dfrac{\lambda}{4} \\ \text{nodos } x = n\dfrac{\lambda}{2} \end{array} \right.$$

Tienen la misma ω, f, T, λ, K que las ondas que se superponen

SONIDO

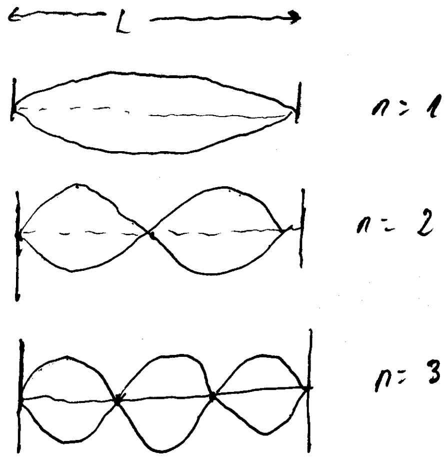
- Onda tridimensional: $\dfrac{I_1}{I_2} = \dfrac{r_2^2}{r_1^2}$; $\dfrac{A_1}{A_2} = \dfrac{r_2}{r_1}$

- Efecto Doppler: $f_R = f \dfrac{V \pm V_R}{V \mp V_F}$ $\left\{ \begin{array}{l} + : \text{se aleja} \\ - : \text{se acerca} \end{array} \right\}$ receptor $\left\{ \begin{array}{l} - : \text{se acerca} \\ + : \text{se aleja} \end{array} \right\}$ foco

- Sonoridad o Intensidad sonora $\beta = 10 \lg \dfrac{I}{I_0}$ $\boxed{\text{Siendo } I = \dfrac{P}{4\pi r^2}}$

$\left(I_0 = 10^{-12} \dfrac{W}{m^2} \right)$

ONDA ESTACIONARIA EN CUERDAS



$L = n\dfrac{\lambda}{2}$; $(n = 1, 2, 3..)$; $\lambda = \dfrac{2.L}{n}$

$f = \dfrac{V_p}{\lambda}$; $f = \dfrac{n.V_p}{2.L}$ $(n = 1, 2, 3 \ldots)$

2º armónico

1er armónico o frecuencia fundamental

Si la onda estacionaria de la cuerda se transmite al aire en el aire mantiene la misma frecuencia (f) pero en el aire la longitud de onda cambia porque cambia la velocidad de transmisión

$\lambda = \dfrac{V}{f}$ → 340 m/s en el aire (distinta en la cuerda)

- Energía de una onda en una cuerda:

$E = \frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 =$

densidad lineal σ: masa por unidad de longitud $\sigma = \dfrac{m}{l}$

$= \frac{1}{2} \sigma . l . \omega^2 . A^2 = \frac{1}{2} \sigma . l . 4\pi^2 f^2 A^2$; $\boxed{\omega = 2\pi f}$

$E = 2\sigma l \pi^2 f^2 A^2$

- Energía por unidad de longitud:

$\dfrac{E}{l} = 2\sigma\pi^2 f^2 A^2$

- Potencia transmitida por la onda: energía transmitida por unidad de tiempo (se calcula como la energía acumulada en una longitud de onda λ, dividido por el tiempo que tarda en recorrerla T (periodo))

$P = \dfrac{\frac{E}{l} \cdot \lambda}{T} = \dfrac{2\sigma\pi^2 f^2 A^2 . \lambda}{T}$; $P = 2\sigma\pi^2 f^2 A^2 . V$

$\boxed{\dfrac{\lambda}{T} = V}$

ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS – LUZ –

$c = 3 \cdot 10^8$ m/s : velocidad de la luz en el vacío

$c = \sqrt{\dfrac{1}{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}}$ ε_0 = permitividad eléctrica o constante dieléctrica del vacío

μ_0 = permeabilidad magnética del vacío.

- Por ser una onda tridimensional $\dfrac{I_1}{I_2} = \dfrac{r_2^2}{r_1^2}$; $\dfrac{A_1}{A_2} = \dfrac{r_2}{r_1}$

- Absorción: $I = I_0 \cdot e^{-\beta x}$; $D_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\beta}$

- Reflexión: $\hat{i} = \hat{r}$

- Refracción: $\dfrac{\text{sen}\,\hat{i}}{V_i} = \dfrac{\text{sen}\,\hat{r}}{V_r}$;

$\boxed{\text{índice de refracción de un medio: } n = \dfrac{c}{V}}$

– Ley de Snell

$n_i \cdot \text{sen}\,\hat{i} = n_r \cdot \text{sen}\,\hat{r}$

Cuando la luz pasa de un medio a otro <u>conserva la frecuencia</u> y <u>cambia la longitud de onda</u> (debido al <u>cambio de velocidad</u>)

- Ángulo límite: si un rayo de luz pasa de un medio 1, más refringente, a un medio 2, menos refringente:

$n_1 \cdot \text{sen}\,\alpha_L = n_2 \cdot \text{sen}\,90^\circ$; $n_1 \cdot \text{sen}\,\alpha_L = n_2$

<u>recuerda</u>: $\boxed{c = \dfrac{\lambda}{T} ;\ T = \dfrac{1}{f} ;\ c = \lambda \cdot f}$

ÓPTICA GEOMÉTRICA

ESPEJOS PLANOS: $s' = -s$; $y' = y$

ESPEJOS ESFÉRICOS:

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \quad ; \quad \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \quad ; \quad P = \frac{1}{f}$$

DIOPTRIO ESFÉRICO:

$$\boxed{\frac{n-n'}{r} = \frac{n}{s} - \frac{n'}{s'}}$$

$s = -\infty \Rightarrow s' = f'$

$\frac{n-n'}{r} = \frac{n}{-\infty} - \frac{n'}{f'}$; $\boxed{f' = -\frac{n'}{n-n'} \cdot r}$

$s = f \Rightarrow s' = \infty$

$\frac{n-n'}{r} = \frac{n}{f} - \frac{n'}{\infty}$; $\boxed{f = \frac{n}{n-n'} \cdot r}$

f y f' no son iguales ; $\boxed{\frac{f}{f'} = -\frac{n}{n'}}$ $\boxed{f + f' = r}$

DIOPTRIO PLANO: $\frac{n}{s} = \frac{n'}{s'}$

LENTES DELGADAS:

- Ecuación fundamental de las lentes delgadas $(n'-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s}$

  $s = -\infty \Rightarrow s' = f'$

- Fórmula del constructor de lentes: $(n'-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) = \frac{1}{f'}$

- Ecuación de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

- Aumento lateral $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$

- Potencia $P = \frac{1}{f'}$

f' = foco imagen

$f' > 0$ convergente ; $P > 0$

$f' < 0$ divergente ; $P < 0$

GRAVITACIÓN

- 2ª Ley de Kepler: $\boxed{V_A \cdot r_A = V_p \cdot r_p}$

  A: afelio, apogeo, apoastro → punto más alejado

  P: perihelio, perigeo, periastro → punto más próximo

- 3ª Ley de Kepler: $\boxed{\frac{T^2}{r^3} = cte} \Longrightarrow \boxed{\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3}}$

- Ley de Newton:

  • $\boxed{\vec{F} = -G\frac{M \cdot m}{r^2} \cdot \vec{u_r}}$; $\boxed{F = G\frac{M \cdot m}{r^2}}$

  • $\boxed{\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}}$; $\boxed{\vec{g} = -G\frac{M}{r^2} \cdot \vec{u_r}}$; $\boxed{g = \frac{GM}{r^2}}$

  • gravedad en la superficie de la Tierra $\boxed{g_0 = \frac{GM_T}{R_T^2}}$

  [En algunos problemas se emplea $G \cdot M_T = \underbrace{g_0}_{9{,}8\,\frac{m}{s^2}} \cdot R_T^2$

  • gravedad en la superficie de un planeta $\boxed{g_p = G\frac{M_p}{R_p^2}}$

- E_p gravitatoria en un punto

  $E_p(r) = W_{r \to \infty}$; $\boxed{E_p(r) = \frac{-GMm}{r}}$

$$\boxed{\underbrace{W_{i \to f}}_{\text{de las fuerzas gravitatorias}} = -\Delta E_p = E_p(i) - E_p(f) = -\frac{GMm}{r_i} - \left(-\frac{G \cdot M \cdot m}{r_f}\right)}$$

[$W > 0$: espontaneo ; $W < 0$: no espontaneo]

- Teorema de las fuerzas vivas:

$$\boxed{W_{i \to f} = \Delta E_c = E_c(f) - E_c(i) = \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_i^2}$$

↓ W total, del conjunto de fuerzas conservativas y no conservativas

- Energía mecánica: $\boxed{E_m = E_c + E_p}$

Si solo actuan fuerzas gravitatorias (conservativas) $\boxed{E_m = cte}$

$$\boxed{E_m(i) = E_m(f) \; ; \quad E_c(i) + E_p(i) = E_c(f) + E_p(f)}$$

- Potencial gravitatorio en un punto

$$\boxed{V(r) = \frac{E_p}{m} \; ; \quad V(r) = -\frac{G.M}{r}}$$

$$\boxed{E_p(r) = m.V(r) \; ; \quad W_{i\to f} = E_p(i) - E_p(f) = m(V_i - V_f)}$$

- E_{TOTAL} de un cuerpo en órbita circular

$$E_T = E_c + E_p = \underbrace{\frac{1}{2}mv^2}_{\frac{G.M.m}{2r}} - \frac{GMm}{r} \; ; \quad \boxed{E_T = -\frac{GMm}{2r}}$$

- Energía y tipo de órbita:

$E_T < 0$: órbitas circulares o elípticas, cuerpos ligados

$E_T = 0$: órbita parabólica : llega al ∞ con $v=0$ } cuerpos no ligados

$E_T > 0$: órbita hiperbólica : llega al ∞ con $v>0$

- Velocidad de escape: (para que desde el punto "r" llegue al ∞ con $v=0$

deducción: $E_T(r) = \underbrace{E_T(\infty)}_{0}$; $\frac{1}{2}mv_e^2 - \frac{GMm}{r} \Rightarrow \boxed{v_e = \sqrt{\frac{2GM}{r}}}$

- Parámetros en órbitas circulares:

  - Velocidad de la órbita $\boxed{v = \sqrt{\frac{GM}{r}}}$

    deducción
    $F_G = F_c$
    $\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$

  - Periodo de la órbita $\boxed{T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{G.M}}}$

    deducción
    $v = \omega . r$; $T = \frac{2\pi}{\omega}$

- Energía de lanzamiento para poner un satélite en órbita a una distancia "r" (desde el centro del planeta; $r = R_P + h$)

$$E_{SUPERFICIE} = E_{ÓRBITA}$$

$$E_c + E_p = E_{ÓRBITA}$$

$$E_c - \frac{GMm}{R_T} = -\frac{GMm}{2r}; \quad \boxed{E_c = GMm\left(\frac{1}{R_P} - \frac{1}{2r}\right)}$$

- Si se pide la velocidad de lanzamiento para conseguir la órbita.

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m} v^2 = GM\cancel{m}\left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{2r}\right); \quad \boxed{v = \sqrt{2GM\left(\frac{1}{R_P} - \frac{1}{2r}\right)}}$$

- Energía para pasar de una órbita "1" a otra órbita "2"

$$\Delta E = E_2 - E_1 = \frac{-GMm}{2r_2} - \left(-\frac{GMm}{2r_1}\right)$$

$$\boxed{\Delta E = \frac{GMm}{2}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)}$$

CAMPO ELÉCTRICO

- Ley de Coulomb: $\vec{F} = K \dfrac{Q \cdot q}{r^2} \cdot \vec{u_r}$; $\left(F = K \dfrac{Q \cdot q}{r^2} \right)$

  K: Cte de Coulomb (Cargas con su signo) (Valor absoluto : módulo)

  $K = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon}$; $\vec{F} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon} \dfrac{Q \cdot q}{r^2} \cdot \vec{u_r}$; $\left(F = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon} \dfrac{Q \cdot q}{r^2} \right)$

  ε = permitividad o cte dieléctrica

  ε_0 = permitividad del vacío ; ε_r : permitidad relativa

  $\varepsilon_r = \dfrac{\varepsilon \to \text{medio}}{\varepsilon_0 \to \text{vacío}}$ / $\varepsilon = \varepsilon_r \cdot \varepsilon_0$

- Campo eléctrico o intensidad de campo eléctrico:

  $\vec{E} = \dfrac{\vec{F}}{q}$; $\vec{E} = K \dfrac{Q}{r^2} \cdot \vec{u_r}$; $\left(E = K \dfrac{Q}{r^2} \right)$ Sentido: saliente en ⊕, entrante en ⊖

  $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$

- Momento dipolar: $\oplus \underset{d}{\text{———}} \ominus$; $\vec{\mu} = q \cdot \vec{d}$ sentido: $\oplus \longrightarrow \ominus$

- E. potencial en un punto $E_p(r) = K \dfrac{Q \cdot q}{r}$ $\left(E_p(r) = W_{r \to \infty} \right)$

- $W_{i \to f} = -\Delta E_p = E_p(i) - E_p(f) = KQq \left(\dfrac{1}{r_i} - \dfrac{1}{r_f} \right)$

  $W > 0 \Rightarrow$ espontáneo $\Rightarrow$ aumento de E_c → repulsión cargas iguales / → atracción cargas opuestas

  $W < 0 \Rightarrow$ no espontáneo, lo hace una fuerza distinta al campo; aumenta E_p

- Potencial eléctrico: $V(r) = \dfrac{E_p}{q}$; $V(r) = K \dfrac{Q}{r}$ $\left(V(r) = \underset{q=+1}{W_{r \to \infty}} \right)$

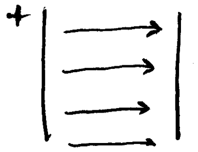
  $E_p(r) = q \cdot V(r)$; $\Delta E_p = q \cdot \Delta V$

  $W_{i \to f} = E_p(i) - E_p(f) = q \left(V_i - V_f \right)$ (Se emplea para calcular el W para llevar una carga q de un punto a otro conocidos sus potenciales)

En fórmulas con E_p o V siempre las cargas con su signo

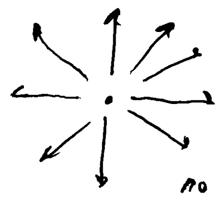
- Relación entre $\vec{E}$ y V en campos eléctricos uniformes:

$$\boxed{\Delta V = -E \cdot \Delta r}$$



uniforme

$\leftarrow d \rightarrow$



no uniforme

de otra forma

$$\Delta V = -E \cdot d$$

$$E = \frac{-\Delta V}{d} \quad \left(E \text{ se mide en } \frac{N}{C}, \text{ tambien se puede medir en } \frac{V}{m} \text{ voltios/metro} \right)$$

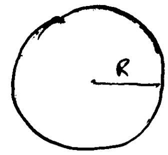
- El movimiento espontaneo de las cargas origina aumento de la energía cinética y por tanto disminución de la energía potencial.
  - las cargas positivas se mueven espontaneamente en el sentido de V decreciente.
  - las cargas negativas se mueven espontaneamente en el sentido de V creciente.

- $\vec{E}$ es un campo conservativo $\Rightarrow$ $E_m = cte$; $E_c(i) + E_p(i) = E_c(f) + E_p(f)$

- Flujo del campo eléctrico: $d\phi = \vec{E} \cdot d\vec{s}$; $\phi = \int_s \vec{E} \cdot d\vec{s}$

- Teorema de Gauss: $\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q}{\varepsilon}$; $\phi_{\text{sup. cerrada}} = \frac{Q}{\varepsilon}$

- Campo y potencial de un <u>conductor</u> esférico <u>cargado</u> <u>en equilibrio</u>:



las cargas se situan en la superficie

$\boxed{r < R}$ $\quad E = 0 \quad ; \quad V = cte = V \text{ en } R$

$\boxed{r = R}$ $\quad E = K\frac{Q}{R^2} \quad ; \quad V = K\frac{Q}{R}$

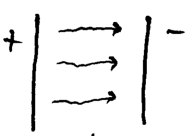
$\boxed{r > R}$ $\quad E = K\frac{Q}{r^2} \quad ; \quad V = K\frac{Q}{r}$

(Si se conectan dos esferas cargadas hay un transito de cargas hasta igualar los potenciales)

- Hilo cargado: campo a distancia "r": $E = \frac{1}{2\pi\varepsilon} \cdot \frac{\lambda}{r}$ $\quad \boxed{\lambda = \frac{Q}{L}}$ densidad lineal de carga.

- Superficie plana: $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon}$ $\quad \boxed{\sigma = \frac{Q}{S}}$ densidad superficial de carga

- Campo entre laminas paralelas:



$\leftarrow d \rightarrow$

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad ; \quad -\Delta V = E \cdot d$$

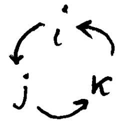
CAMPO MAGNÉTICO

$\vec{B}$: campo magnético o inducción magnética; unidad Tesla (T): $1T = 10^4 G$ (Gauss)

El campo magnético no es conservativo y por tanto no se puede definir Ep. magnética.

- Ley de Lenz (fuerza sobre una carga en movimiento dentro de un $\vec{B}$)

$$\vec{F} = q \cdot \vec{V} \times \vec{B} \quad \text{(regla de la mano derecha)}$$



- Movimiento de cargas dentro de un campo magnético perpendicular a $\vec{V}$

$F_{centrípeta} = F_{magnética} \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = qvB$; $\boxed{r = \frac{mv}{q \cdot B}}$ $\boxed{T = \frac{2\pi m}{q \cdot B}}$

$T = \frac{2\pi r}{V}$

- Selector de velocidades; $\vec{F_B} = \vec{F_E}$;

$$q \cdot V \cdot B = q \cdot E \; ; \; \boxed{V = \frac{E}{B}}$$

- Fuerza sobre un hilo de corriente: $\vec{F} = I \cdot \vec{l} \times \vec{B}$ (R. mano derecha)

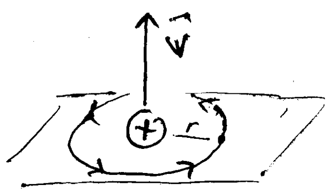
- Campo creado por una carga en movimiento

$$\boxed{B = \frac{\mu}{4\pi} \frac{q \cdot V}{r^2}}$$

μ: permeabilidad magnética

μ_0: " del vacío

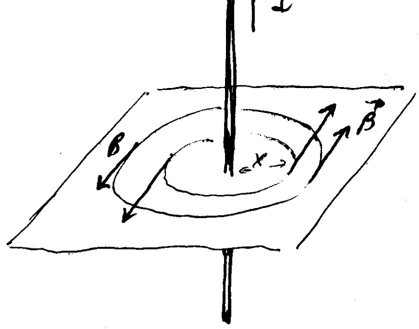
$\mu = \mu_r \cdot \mu_0$; μ_r: p. relativa



R. mano derecha.

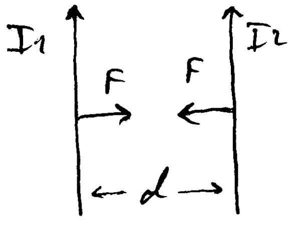
- Campo creado por un hilo de corriente:

$$\boxed{B = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I}{x}}$$



R. mano derecha.

- Fuerza entre corrientes:

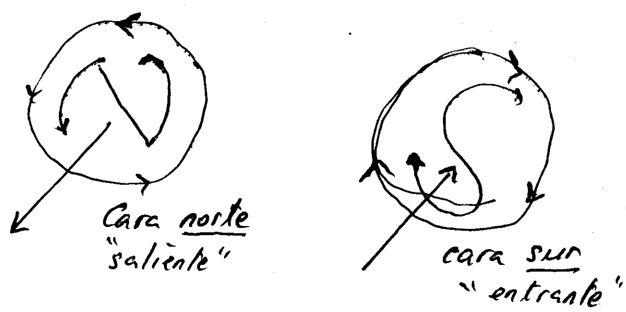


$$\boxed{\frac{F}{l} = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I_1 \cdot I_2}{d}}$$

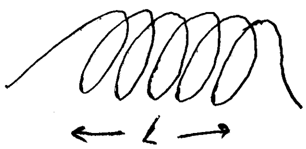
- El mismo sentido = atracción.
- Distinto sentido = repulsión.

- Campo creado por una espira:

$$\boxed{B = \frac{\mu \cdot I}{2R}}$$



- Campo creado por un solenoide (bobina):



$$\boxed{B = \mu \cdot n \cdot I} \; ; \; n = \frac{N}{L} \; ; \; \boxed{B = \frac{\mu \cdot N \cdot I}{L}}$$

n = nº de espiras por unidad de longitud

INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- flujo magnético:

$d\phi = \vec{B} \cdot d\vec{S}$; $\phi = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$ unidad = weber (Wb)

$1 Wb = 1 T \cdot 1 m^2$

- flujo por una espira $\phi = B.S.\cos\theta$; $\theta = 0 \Rightarrow \phi = B.S$
- flujo por una bobina $\phi = N.B.S \cos\theta$; $\theta = 0 \Rightarrow \phi = N.B.S$

- fuerza electromotriz $\mathcal{E}$: energía que un generador eléctrico comunica a la unidad de carga (culombio) ; se mide en voltios (V)
  - Es un concepto similar al de diferencia de potencial en circuitos

- Ley de Ohm

$I = \frac{V}{R}$ — $V \to$ d. d. potencial (Voltio, V); $R \to$ resistencia (ohmio, Ω); $I \to$ intensidad (Amperio, A)

de forma similar $I = \frac{\mathcal{E}}{R}$

- Ley de Faraday: da la f.e.m ($\mathcal{E}$) inducida en un circuito atravesado por un flujo magnético variable.

$\boxed{\mathcal{E} = -\frac{d\phi_B}{dt}}$ ← cuando conocemos la función $\phi = \phi(t)$

$\boxed{\mathcal{E} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}}$ ← Cuando conocemos variaciones de flujo $\mathcal{E} = -\left(\frac{\phi_{final} - \phi_{inicial}}{t}\right)$

la intensidad de la corriente inducida es $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = -\frac{1}{R}\frac{d\phi}{dt}$ o bien $I = -\frac{1}{R}\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

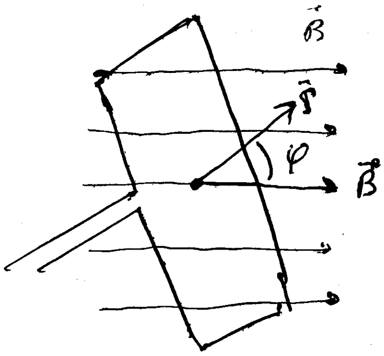
Relacionar la ley de Faraday con la ley de Lenz

- Conductor en movimiento en el seno de un campo magnético:

d.d.p. en sus extremos $\Delta V = v.B.l$

Si el conductor se mueve sobre un conductor se comporta como un generador $\mathcal{E} = v.B.l$

- <u>Alternador</u>: espira que gira en un campo magnético



$$\phi = \vec{B}\cdot\vec{S} = B\cdot S\cdot\cos\varphi \;;\; \phi = B\cdot S\cdot\cos\omega t$$
$$\varphi = \omega\cdot t$$

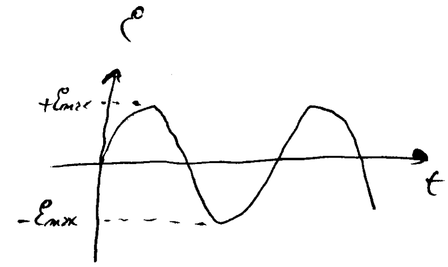
<u>recuerda</u>

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \;;\; T = \frac{2\pi}{\omega} \;;\; f = \frac{1}{T} \;;\; f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$T \to$ segundos; $f \to$ hercios

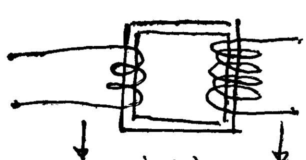
$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} = \underbrace{B\,S\,\omega}_{\mathcal{E}_{max}}\cdot \operatorname{sen}\omega t$$

$$\boxed{\mathcal{E} = \mathcal{E}_{max}\cdot \operatorname{sen}\omega t}$$



Si se trata de una bobina con "N" espiras $\mathcal{E} = \underbrace{N\cdot B\cdot S\cdot\omega}_{\mathcal{E}_{max}}\cdot \operatorname{sen}\omega t$

- <u>Transformador</u>



$$\boxed{\frac{\mathcal{E}_p}{N_p} = \frac{\mathcal{E}_s}{N_s}} \quad \boxed{\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p}}$$

(potencia constante $P = \mathcal{E}\cdot I$)

FÍSICA NUCLEAR

- Defecto de masa: Δm
  - La masa de un núcleo es menor que la suma de las masas de las partículas que lo forman (nucleones)

$$\boxed{\Delta m = \sum m_{nucleones} - m_{nucleo}}$$

- Energía de enlace de un núcleo:
  - La masa que falta en el núcleo se ha convertido en energía al formarse el núcleo (según la formula de Einstein $E = mc^2$)

$$\boxed{E_{enlace} = \Delta m \cdot c^2} \; ; \; \boxed{\Delta E_{enlace} = \left(\sum m_{nucleones} - m_{núcleo}\right) \cdot c^2}$$

- Energía de enlace por nucleón:
  - Es la magnitud que indica la estabilidad de un núcleo.

$$\boxed{\frac{E_{enlace}}{nucleón} = \frac{\Delta E}{A}}$$

$A \rightarrow$ nº másico: suma de protones y neutrones del núcleo

CINÉTICA DE LA DESINTEGRACIÓN RADIACTIVA

- Actividad radiactiva (A): Nº de núcleos que se desintegran por unidad de tiempo

$$\boxed{A = -\frac{dN}{dt}} \; ; \; \boxed{a = -\lambda \cdot N}$$

$N \rightarrow$ nº de núcleos presentes

$\lambda \rightarrow$ constante de desintegración o de decaimiento

A se mide en Becquerel (Bq) $\quad 1\,Bq = 1\,desintegración/segundo$

- Nº de nucleos presentes en un instante determinado (N)

$$\boxed{N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}} \; ; \text{ tambien se cumple } \boxed{A = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}}$$

λ se mide en $tiempo^{-1}$: s^{-1}; h^{-1}; $día^{-1}$ ... (debe coincidir con la unidad de t)

- Periodo de semidesintegración

$$\boxed{T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}}$$

- Vida media τ

$$\boxed{\tau = \frac{1}{\lambda}} \; ; \; \boxed{\tau = \frac{T_{1/2}}{\ln 2}}$$

FÍSICA CUÁNTICA

- Energía transportada por un fotón o cuanto:

$$\boxed{E = h \cdot f}$$ → frecuencia del fotón

h → Cte de Planck: $6{,}626 \cdot 10^{-34}$ J.s

recuerda $f = \frac{c}{\lambda}$ → c: velocidad de la luz; λ: longitud de onda.

- Momento lineal de un fotón:

$$\boxed{p = \frac{h}{\lambda}}$$

h se mide en $\frac{J \cdot s}{m}$ o $\frac{Kg \cdot m}{s}$

- Principio de dualidad de De Broglie:

Toda partícula tiene asociada una onda

- partícula: se caracteriza por su momento lineal p
- onda: se caracteriza por su frecuencia o longitud de onda f, λ

$$\boxed{\lambda = \frac{h}{p}}$$

- Efecto fotoeléctrico:

$$\boxed{E_{\text{fotón incidente}} = W_{\text{extraccion del electrón}} + E_{c\ \text{electrón arrancado}}}$$

$$\boxed{h \cdot f = h \cdot f_0 + \frac{1}{2} m v_e^2}$$

$h \cdot f_0$: Energía umbral

$$\boxed{h \cdot f = h \cdot f_0 + |q_e| \cdot V_{frenado}}$$ → potencial de frenado del electrón

$$\frac{1}{2} m v_e^2 = q_e \cdot V$$

$\frac{1}{2} m v_e^2$: Ec. del electrón

$q_e \cdot V$: Ep que gana cuando se frena