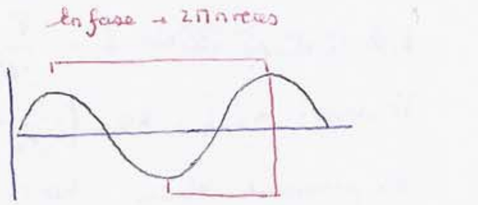
# Física

www.gsamartin.es

## *. Ondas

Mov. vibr.: $x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$ ; $y = \overset{\text{amplitud}}{A}\,\text{sen}(\omega t + \varphi_0)$




Velocidad: $v = \frac{dx}{dt} = \ominus A\omega\,\text{sen}(\omega t + \varphi_0) = A\omega\cos(\omega t + \varphi_0)$

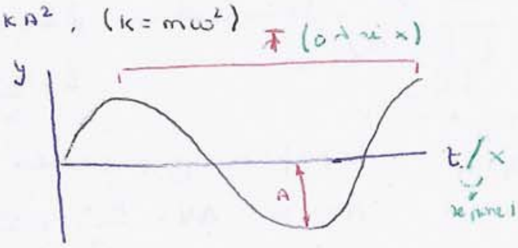
Aceleración: $a = \frac{dv}{dt} = \ominus A\omega^2\cos(\omega t + \varphi_0) = \ominus A\omega^2\,\text{sen}(\omega t + \varphi_0)$

$V_{máxima}$: $v = -A\omega\,\text{sen}\frac{\Pi}{2} = -A\omega$ $\quad V_{sin\ tiempo}$: $v = -\omega\sqrt{A^2 - x^2}$ $\quad$ A máxima: $-\omega^2 A$.

Periodo: $T = 2\Pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ $\quad$ Péndulo: $T = 2\Pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Energía: $E_c = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2)$, $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, $E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2}kA^2$ ; $(k = m\omega^2)$

Mov. ondulatorio: $y = A\cos(\omega t - kx) = A\cos\left[2\Pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right]$




Nº de ondas: $k = \frac{2\Pi}{\lambda}$ $(m^{-1})$

Velocidad de propagación: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\frac{2\Pi}{k}}{\frac{2\Pi}{\omega}} = \frac{\omega}{k} \rightarrow k = \frac{\omega}{v}$

Intensidad: $I = \frac{P}{\Delta S} = \frac{\overset{P}{\frac{E}{\Delta t}}}{\Delta S}$

Velocidad de vibración: $v = \frac{dy}{dt}$

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = \frac{R_2^2}{R_1^2} \rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{R_2}{R_1}$

## * Gravitación

Fuerza grav: $\vec{F} = \overset{\text{atracc.}}{\ominus}G\frac{Mm}{r^2}\vec{u_r}$ $\quad$ Int. campo grav: $\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m} = \ominus G\frac{M}{r^2}\vec{u_r}$ $\quad G = 6{,}67\cdot10^{-11}\,Nm^2/kg^2$

Trabajo: $W_{A\rightarrow B} = \ominus GMm\left[-\frac{1}{r_B} + \frac{1}{r_A}\right] = -\Delta E_p = \Delta E_c = -\Delta E_m$ $\quad W>0 \rightarrow$ ESP.

En. pot en 1 pto: $\ominus\frac{GMm}{r}$ $\quad$ Potencial: $\ominus\frac{GM}{r}$ $\overset{V}{(J/kg)} \rightarrow \Delta V = \frac{\Delta E_p}{\Delta m} = \ominus GM\left[\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A}\right] = V_B - V_A$

Momento de 1 fuerza: $\vec{M_o} = \vec{r}\times\vec{F} = |r||F|\,\text{sen}\,\alpha$ $\quad$ Momento angular: $\vec{L} = \vec{r}\times\vec{p} = |\vec{r}|\,m\,|\vec{v}|\,\text{sen}\,\alpha\ \left(\frac{kg\,m^2}{s}\right)$ $J/s$

1ª ley Kepler: $\frac{d\vec{L}}{dt} = \frac{d(\vec{r}\times m\vec{v})}{dt} = \vec{r}\times\frac{dm\vec{v}}{dt} + \underbrace{\frac{d\vec{r}}{dt}\times m\vec{v}}_{\vec{v}\times m\vec{v}\rightarrow \text{seno}} = \vec{r}\times m\vec{a} = \vec{r}\times\vec{F} = \vec{M_o}$

Cuando $\vec{M_o} = cte \rightarrow \vec{L} = cte$ (en las rotaciones $\vec{M_o} = 0$)

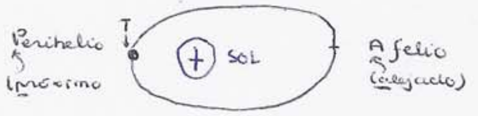
2ª ley Kepler: $dS = \frac{1}{2}|\vec{r}\times d\vec{r}| = \frac{1}{2}|\vec{r}\times\vec{v}dt| = \frac{1}{2}dt|\vec{r}\times\vec{v}|$ ; $\frac{dS}{dt} = \frac{1}{2}|\vec{r}\times\vec{v}| = \frac{1}{2}\frac{|\vec{L}|}{m}$ $\underset{CTE.}{\Uparrow}$

3ª ley Kepler: $F_G = F_c$ ; $G\frac{M\cancel{m}}{r^2} = \cancel{m}\frac{v^2}{r}$ ; $\left(v = \omega r = \frac{2\Pi}{T}r\right)$ $G\frac{M}{r^2} = \frac{4\Pi^2 r^2}{T^2 \cancel{r}}$ ; $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\Pi^2}{GM} \Rightarrow CTE$

Fuerza centrípeta: $F = m\frac{v^2}{r} = m\frac{4\Pi^2 r^2}{T^2\cancel{r}}$ $\quad$ Órbita geostacionaria: $T = 24\,h = 86\,400\,s$

Vel. escape: $E_{c_i} + E_{p_i} = E_{m_f} = 0$ ; $E_{c_i} = -E_{p_i} \rightarrow v_e = \sqrt{2\frac{GM}{r_T}}$

En. enlace: $E_m = E_c + E_p \rightarrow \frac{1}{2}m\frac{GM}{r_0} - G\frac{Mm}{r_0} \Rightarrow E_c = -\frac{1}{2}E_p$, $E_m = \frac{1}{2}E_p$.



* Campo eléctrico

Ley de Culomb: $\vec{F} = K\dfrac{Qq}{r^2}\vec{\mu_r}$ → sobre cargas

Constante K: $K = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ $8{,}85\cdot10^{-12}\ C^2/Nm^2$

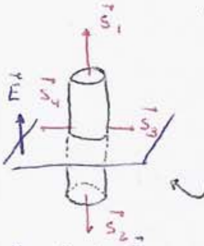
Int de campo eléctrico: $\vec{E} = \dfrac{\vec{F}}{q^{\oplus}}\vec{\mu_r}$ $(N/C)$ → en 1 pto.

$\varepsilon_r = \dfrac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$ ; $K = \dfrac{K_0}{\varepsilon_r} = \dfrac{9\cdot10^9\,Nm^2/C^2}{\varepsilon_r}$

Trabajo: $W_{A\to B} = KQq\left(-\dfrac{1}{r_B}+\dfrac{1}{r_A}\right) = -\Delta E_p = -q(V_B - V_A)$ $W>0$ → ESPONTÁNEO

En. potencial: $W_{A\to\infty} = E_p = K\dfrac{Qq}{r}$ Potencial: $\Delta V = \dfrac{\Delta E_p}{q^{\oplus}} = K\dfrac{Q}{r}$ $(V = J/C)$

Teorema de Gauss: $\phi = \vec{E}\cdot\vec{S}$ $\left(\dfrac{Nm^2}{C} = \dfrac{Jm}{C} = Vm\right)$; $\phi = K\dfrac{Q}{r^2}4\pi r^2 = \dfrac{1}{\cancel{4\pi}\varepsilon}\dfrac{Q}{\cancel{r^2}}\cancel{4\pi r^2} = \dfrac{\Sigma Q_{int}}{\varepsilon}$





$S_3$ y $S_4 \perp \vec{E}$
⇓
$\phi_3$ y $\phi_4 = 0$

- Fuera de una esfera: $\vec{E}\cdot\vec{S} = \dfrac{\Sigma Q_{int}}{\varepsilon}$, $E = \dfrac{\Sigma Q_{int}}{4\pi r^2\varepsilon} = K\dfrac{\Sigma Q_{int}}{\varepsilon}$
- Dentro de una esfera: $\vec{E}\vec{S} = \dfrac{\Sigma Q_{int}}{\varepsilon}$, $E = \dfrac{\rho\,\cancel{4/3}\,\cancel{\pi}\,r^{\cancel{3}}}{\cancel{4\pi}\varepsilon\,\cancel{r^2}} = \dfrac{\rho\, r}{3\varepsilon}$
- En un plano ∞: $\vec{E}\vec{S} = \phi_1 + \phi_2$ ; $2\vec{E}\vec{S} = \dfrac{\Sigma Q_{int}}{\varepsilon_0}$

  $\vec{E} = \dfrac{\Sigma Q_{int}}{S\,2\varepsilon_0} = \dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

Densidad volumétrica: $\rho = \dfrac{Q}{V}$, $Q = \rho V$

Densidad superficial: $\sigma = \dfrac{Q}{S}$, $Q = \sigma S$

Superficies equipotenciales: $\Delta V = \dfrac{\Delta E_p}{q^+} = \dfrac{-W}{q^+} = \dfrac{-\vec{F}\,\Delta\vec{r}}{q^+} = -\vec{E}\cdot\Delta\vec{r} \Rightarrow \vec{E} = -\dfrac{\Delta V}{\Delta\vec{r}}$

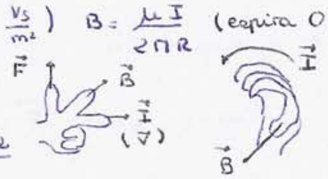
MRUA: $\Delta V = \dfrac{Fx}{q} = \dfrac{max}{q}$ ; $E = \dfrac{\Delta V}{x}$ ; $E = \dfrac{F}{q} = \dfrac{ma}{q}$ Líneas $\vec{E}$: De lo + a lo −.

* Campo magnético

Fuerza: $\vec{F} = q(\vec{v}\times\vec{B})$ $\vec{F} = I(\vec{\ell}\times\vec{B})$. Selector de velocidades: $|F_E| = |F_B|$, $|\cancel{q}E| = |\cancel{q}vB|$ ; $v = \dfrac{E}{B}$

Campo magnético: $\vec{B} = \dfrac{\mu}{4\pi}\dfrac{q}{r^2}(\vec{v}\times\vec{\mu_r}) = \dfrac{\mu I}{2\pi a}$, $\left(T = \dfrac{N}{Cm/s} = \dfrac{N}{Am} = \dfrac{Vs}{m^2}\right)$ $B = \dfrac{\mu I}{2\pi R}$ (espira O)

Momento de la $F_B$: $\vec{M} = I(\vec{S}\times\vec{B})_{(Nm)}$ Momento magnético: $\vec{m} = I\times\vec{S}$





Fuerza en cables: $\vec{F} = I_1\ell B = I_1\,\ell\,\dfrac{\mu I_2}{2\pi a}$. (si no dan $\ell$) → $\dfrac{F}{\ell} = \dfrac{\mu I_1 I_2}{2\pi a}$

Potencial inducido: $\varepsilon' = -\dfrac{d\phi}{dt} = BS\omega\,\text{sen}(\omega t)$ → 1 instante $\varepsilon' = -\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}$ → en un intervalo

Flujo: $\phi = \vec{B}\cdot\vec{S} = BS\cos\alpha$ $(Wb \to T\cdot m^2)$