

FÍSICA 2: FONAMENTS D'ELECTROMAGNETISME

APÈNDIX

Constants

- Constant de Coulomb: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 8.99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$
- Permittivitat del buit: $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
- Permeabilitat del buit: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$
- Càrrega electró: $e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Massa electró: $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- Acceleració gravetat: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Magnituds i unitats

Magnitud	Símbol	Unitats (S.I. ; Altres)
Càrrega elèctrica	q, Q	$\text{C} = \text{A} \cdot \text{s}$
Camp elèctric	\vec{E}	$\text{N/C} = \text{V/m}$
Potencial elèctric	V	V
Flux de camp elèctric	ϕ	$\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$
Energia / Treball	U / W	$\text{J} / 1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}; 1 \text{ eV} = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Força	\vec{F}	N
Potència	P	$\text{W} = \text{J/s}$
Intensitat de corrent	I	A
Densitat de corrent	\vec{j}	$\text{A} \cdot \text{m}^2$
Camp magnètic	\vec{B}	$\text{T}; 1 \text{ gauss} = 10^{-4} \text{ T}$

Matemàtiques

Algunes integrals utilitzades:

$$\int \frac{dx}{(x^2 + a^2)^{1/2}} = \sqrt{x^2 + a^2}$$

$$\int \frac{dx}{(x^2 + a^2)^{3/2}} = \frac{x}{a^2 \sqrt{x^2 + a^2}}$$

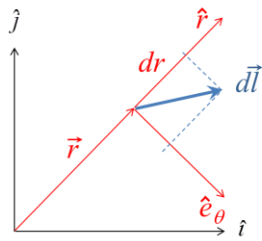
$$\int \frac{xdx}{(x^2 + a^2)^{3/2}} = \frac{-1}{\sqrt{x^2 + a^2}}$$

Integral per calcular el promig de potència en un circuit de corrent altern:

$$\begin{aligned} \int_0^T \cos(\omega t + \varphi) \cos(\omega t) dt &= \int_0^T [\cos(\omega t) \cos(\varphi) - \sin(\omega t) \sin(\varphi)] \cos(\omega t) dt = \\ &= \cos(\varphi) \int_0^T \cos^2(\omega t) dt - \sin(\varphi) \int_0^T \sin(\omega t) \cos(\omega t) dt = \cos(\varphi) \left(\frac{t}{2} + \frac{\sin(2\omega t)}{4\omega} \right)_0^T - \sin(\varphi) \underbrace{\left(\frac{\sin^2(\omega t)}{2\omega} \right)_0^T}_{=0} = \cos(\varphi) \frac{T}{2} \end{aligned}$$

$$\int \frac{dx}{ax + b} = \frac{1}{a} \ln(ax + b)$$

Coordenades polars: Producte $\hat{r} \cdot d\vec{l} = dr$



$$d\vec{l} = dx\hat{i} + dy\hat{j} = dr \cos \theta \hat{i} + dr \sin \theta \hat{j} = dr \hat{e}_r + \theta \hat{e}_\theta \stackrel{(\hat{e}_r = \hat{r})}{=} dr \hat{r} + \theta \hat{e}_\theta$$

Coordenades polars en vectors polars: $\hat{r} \cdot d\vec{l} = \underbrace{\hat{r} \cdot \hat{r}}_{=1} dr + \underbrace{\hat{r} \cdot \hat{e}_\theta}_{=0} \theta = dr$

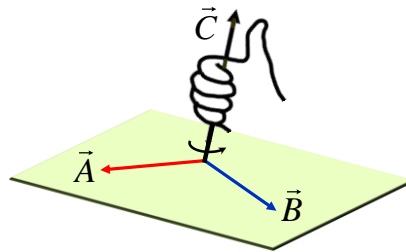
Coordenades polars en vectors cartesianes: $\hat{r} \cdot d\vec{l} = (\cos \theta \hat{i} + \sin \theta \hat{j}) \cdot (dr \cos \theta \hat{i} + dr \sin \theta \hat{j}) =$
 $= dr \cos^2 \theta + dr \sin^2 \theta = dr \underbrace{(\cos^2 \theta + \sin^2 \theta)}_{=1} = dr$

Producte vectorial

$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B} = (a_1, a_2, a_3) \times (b_1, b_2, b_3) = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} = (a_2 b_3 - b_2 a_3) \hat{i} + (a_3 b_1 - b_3 a_1) \hat{j} + (a_1 b_2 - b_1 a_2) \hat{k}$$

$$|\vec{C}| = |\vec{A} \times \vec{B}| = AB \sin \theta$$

Regla de la mà dreta:



Els eixos també han de complir la regla de la mà dreta, és a dir:

$$\hat{i} \times \hat{j} = \hat{k}$$

$$\hat{j} \times \hat{k} = \hat{i}$$

$$\hat{k} \times \hat{i} = \hat{j}$$

- Material internet:

→ https://phet.colorado.edu/es_PE/simulations/category/physics/electricity-magnets-and-circuits

→ https://phet.colorado.edu/es_PE/simulation/balloons-and-static-electricity

→ https://phet.colorado.edu/es_PE/simulation/charges-and-fields

→ <http://personal.us.es/rperianez/laboratorio.html>

→ <http://www.falstad.com/mathphysics.html>