

Nyttige formler

Betydning til symboler og korrekt bruk av formler skal være kjent av studenten.

Numeriske verdier:

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m} = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C/(V}\cdot\text{m)}, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m} = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s.}$$

Maxwells lover og Lorentzkraft:

$$\begin{aligned} \int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} &= Q/\epsilon_0, \nabla \cdot \mathbf{E} = \rho/\epsilon_0, \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0, \nabla \cdot \mathbf{B} = 0, \\ \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} &= -\frac{d\Phi_B}{dt}, \nabla \times \mathbf{E} = -\partial\mathbf{B}/\partial t, \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 \left(I + \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} \right), \mathbf{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B}). \end{aligned} \quad (1)$$

Potensialforskjell, effekt og energi i kretser:

$$\begin{aligned} v &= iR, v = q/C, v = Ldi/dt, \\ P &= VI, U = \frac{1}{2}CV^2, U = \frac{1}{2}LI^2. \end{aligned} \quad (2)$$

Resistans og kapasitans i kretser:

$$\begin{aligned} R &= \sum_i R_i, C = \left(\sum_i 1/C_i \right)^{-1}, \\ R &= \left(\sum_i 1/R_i \right)^{-1}, C = \sum_i C_i, \end{aligned}$$

$$\text{P.p. kondensator: } C = \epsilon A/d. \quad (3)$$

Impedans, reaktans og fasevinkel i kretser:

$$I = I_0 \cos(\omega t), V = V_0 \cos(\omega t + \phi), Z = V_0/I_0. \quad (4)$$

$$X = V_0/I_0, \phi_C = -\pi/2, \phi_L = +\pi/2. \quad (5)$$

Elektrisk kraft, felt, potensial:

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}, \mathbf{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \hat{r}, \mathbf{E} = -\nabla V, E_j = -\frac{dV}{dj} \quad (j = x, y, z). \quad (6)$$

Faradays samt Biot-Savarts lov:

$$\epsilon = -\frac{d\Phi}{dt}, \mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{I d\mathbf{l} \times \mathbf{r}}{r^3}. \quad (7)$$

Magnetiske og elektriske dipoler, potensiell energi, dreiemoment:

$$U = -\mathbf{p} \cdot \mathbf{E}, \tau = \mathbf{p} \times \mathbf{E}, U = -\mu \cdot \mathbf{B}, \tau = \mu \times \mathbf{B}, \mathbf{p} = q\mathbf{d}, \mu = IA. \quad (8)$$

Elektromagnetiske bølger:

$$\begin{aligned} P_{\text{radiation}} &= I/c, P_{\text{average}} = IA, E = cB, \mathbf{S} = \frac{1}{\mu_0} \mathbf{E} \times \mathbf{B}, \\ u_E &= \frac{\epsilon}{2} \mathbf{E}^2, u_B = \frac{1}{2\mu} \mathbf{B}^2, I = S_{\text{average}} = \frac{1}{2} c\epsilon_0 E_{\text{max}}^2. \end{aligned} \quad (9)$$

Når man integrerer en størrelse $X = X(r)$ [avhenger kun av radius og ikke vinkler] over volumet til en kule, kan man bruke at:

$$\int X dV = 4\pi \int X r^2 dr \quad (10)$$