FORMULARIO BLOQUE 1
TEMA 1

Densidad lineal $\lambda = \frac{Q}{l}$ superficial $\sigma = \frac{Q}{S}$ cúbica $\rho = \frac{Q}{V}$

Ley Coulomb $F = k_0 \cdot \frac{q \cdot q'}{r^2}$

Campo eléctrico
$E = \frac{F}{q'} = k_0 \frac{q}{r^2}\ (N/C)$

-Distrib. cont. $\vec{E} = \int_V k_0 \cdot \frac{dq}{r^2} \cdot \vec{u_r}$

-Distrib. Lineal(1) $\vec{E} = k_0 \cdot \frac{\lambda}{r} \cdot [(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)\vec{\imath} + (sen\alpha_1 - sen\alpha_2)\vec{\jmath}]$

$\alpha_1 = \alpha_2$ → $\vec{E} = 2k_0 \cdot \frac{\lambda}{r} \cdot sen\alpha$

$1 > \alpha_1$ → $\vec{E} = 2k_0 \cdot \frac{\lambda}{r}$

-Distrib. Lineal(2) $\vec{E} = k_0 \cdot \frac{\lambda L}{r(L+r)} \cdot sen\alpha\vec{\imath}$

-Anillo punto en eje $\vec{E} = k_0 \cdot \frac{Qx}{(R^2+x^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot \vec{\imath}$

-Campo eléctrico uniforme $\Delta V = E \cdot d$

Fuerza eléctrica $\vec{F_e} = q \cdot \vec{E} = m \cdot \vec{a}$

Flujo eléctrico y Ley de Gauss $\phi_E = \iint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = E \cdot S \cdot \cos\alpha = \frac{Q_{neta}}{\varepsilon_0}$ $(J \cdot \frac{m}{C})$ $(\frac{N}{C} \cdot m^2)$

-Conductor lineal $\vec{E} = 2k_0 \cdot \frac{\lambda}{r}$

$V = \frac{-\lambda}{2\pi\varepsilon_0} \cdot \ln r$

-Distrib. plana $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \cdot \vec{u}$

-Esfera

$r \leq R$ $\vec{E} = \frac{\rho}{3\varepsilon_0} r\vec{u} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{R^3} r\vec{u}$ V$= k_0 \cdot \frac{Q}{r}$

$r \geq R$ $\vec{E} = \frac{\rho R^3}{3\varepsilon_0 r^2}\vec{u} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2}\vec{u}$ V$= k_0 \cdot \frac{Q}{R}$

$\rho = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi R^3}$

Energía potencial y potencial eléctrico

$W_{e(A\to B)} = \int_A^B \vec{F_e} \cdot \vec{d_r} = -\Delta U = -q' \cdot (\Delta V)$

$W_{e(A\to\infty)} = U_A$

V$= \frac{U}{q'} = k_0 \cdot \frac{q}{r}$ $(\frac{J}{C})$

$\Delta V = \int_E^b \vec{E} \cdot d\vec{r}$

$w_T = \Delta E_c = -\Delta U$ → $\Delta Em = 0$

$W_{ext} = \Delta E_c + \Delta U$

Movimiento

$x = x_0 + v_{ox} + \frac{1}{2}at^2$

$v_f = v_0 \pm at$

$V_f^2 = v_0^2 + 2ad$

$a_y = \frac{q \cdot E}{m}$

Conductor en equilibrio electrostático

$\overrightarrow{E_{fuera}} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} \cdot \overrightarrow{u_s}$ $\overrightarrow{E_{int}} = 0$ $q = \sigma \cdot S$

-Esfera metálica $C = \frac{Q}{V} = 4\pi\varepsilon_0 r$

Conductores

$C = \frac{Q}{V}\ (F)$ V$= k_0 \cdot \frac{Q}{r}$

Condensadores

$C = \frac{Q}{V}$

-Condensador plano $C = \varepsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$ $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

-Condensador esférico $C = \frac{R_1 R_2}{k_0(R_2 - R_1)}$ $E = k_0 \frac{Q}{r^2}$

-Condensador cilíndrico $C = \frac{L}{2k_0 \ln\frac{r_2}{r_1}}$ $E = 2k_0 \cdot \frac{\lambda}{r}$

En serie → $\frac{1}{Ceq} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots$ → $Q_e = Q$ → $V_e = V_1 + V_2$

En paralelo $C_{eq} = C_1 + C_2 + \cdots$ $Q_e = Q_1 + Q_2$ → $V_e = V_1 = V_2$

-Energía almacenada

$U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q\Delta V}{2} = \frac{1}{2}C\Delta V^2$ (J)

-Densidad

$\rho_E = \frac{U}{Volumen} = \eta_E = \frac{1}{2}\varepsilon_0 \cdot E^2 (J/m^3)$

Condensadores + dieléctricos

$C = C_0 \cdot \varepsilon_r = \varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{S}{d}\ (F)$ $E = \frac{E_0}{\varepsilon_r} = \frac{\sigma}{\varepsilon_r \varepsilon_0}$ $Q = \varepsilon_r \cdot Q_0$ $\varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$ $E_i = \left(\frac{\varepsilon_r - 1}{\varepsilon_r}\right)E_0$ $V = \frac{V_0}{\varepsilon_r}$

+2 dieléctricos

d/2 → $C = 2\varepsilon_0 \frac{S}{d}\left(\frac{\varepsilon_{r_1} \cdot \varepsilon_{r_2}}{\varepsilon_{r_1} + \varepsilon_{r_2}}\right)$

S/2 → $C = \varepsilon_0 \frac{S}{d}\left(\frac{\varepsilon_{r_1} + \varepsilon_{r_2}}{2}\right)$

Corriente eléctrica

-Intensidad corriente $I = \frac{Q}{t}$

-Densidad corriente $J = \frac{I}{S} = q \cdot n \cdot v_d$ $I = q \cdot n \cdot v_d \cdot S$ $n = \frac{n^o partículas}{volumen}$

$\rho = E \cdot l \cdot I$ $v_d = M \cdot E$ $E_{dis} = \frac{\rho}{t}$

-Densidad portadores q $n(e^-/m^2) = N_a \cdot \frac{d}{M} \cdot Z$

Ley de Ohm

$J = \sigma E$ $V = I \cdot R$ $R = \frac{1}{\sigma} \cdot \frac{l}{S} = \rho \cdot \frac{l}{S}\ (\Omega)$ (resistividad ρ)

En serie → $R_{eq} = R_1 + R_2 + \cdots$

En paralelo → $\frac{1}{Req} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$

Ley de Ohm generalizada $I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}}$

Ley de Joule

$P_{dis} = \Delta V \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{\Delta V^2}{R}$ $P_{sum} = \frac{dW}{dt} = \varepsilon \cdot I$

$P_{dis} = P_{sum}\ (W)$

$E_{dis} = P \cdot t$

Constantes:

$e^- = 1{,}6 \cdot 10^{-19} C$ $m_p = 1{,}67 \cdot 10^{-27} kg$

$m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31} kg$ $k_0 = \frac{1}{4\pi \cdot \varepsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

$N_A = 6{,}023 \cdot 10^{23} mol^{-1}$

$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\left(\frac{C^2}{Nm^2}\right)\left(\frac{F}{m}\right)$

mili(m) $= 10^{-3} = 1/kilo(K)$

micro(μ) $= 10^{-6} = 1/mega(M)$

nano(n) $= 10^{-9} = 1/giga(G)$

pico(p) $= 10^{-12} = 1/tera(T)$

Símbolos:

ε_r = Constante dieléctrica o permitividad dieléctrica relativa

ε = permitividad de un dieléctrico

M = masa atómica

Z => átomo=Z·electrones

v_d =velocidad de desplazamiento

p_e = energía almacenada por unidad de volumen

FORMULARIO BLOQUE 1
TEMA 2

Fuerza magnética

$\vec{F_m} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$

Trabajo

$W_m = 0 = \Delta E_C$

-Hélice

$T = \frac{2\pi \cdot m}{|q|B}$ $\quad \omega = \frac{|q|B}{m}$ $\quad R = \frac{mv}{|q|B}$ $\quad d = \frac{2\pi m}{|q|B}$

Fe=Fc

Fuerza de Loretnz

$\vec{F} = \vec{F_e} + \vec{F_m} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ (N)

Fuerza hilo cond. rect.

$\vec{F} = I \cdot \vec{L} \times \vec{B}$

Fuerza hilo cond.

$\vec{F} = I(\int_L d\vec{l}) \times \vec{B}$

Fuerza hilo cond. cerrado

$\vec{F} = 0$

Fuerza corrientes paralelas

$F_{21} = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot L}{2\pi \cdot r}$

$\frac{F_2}{L_2} = \frac{F_1}{L_1} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1 I_2}{d}$

Fuerza espira de corriente

$\sum F_i = 0 \quad \vec{\tau} = \sum \vec{\tau_i}$

$\vec{\tau} = I \cdot \vec{S} \times \vec{B} = \vec{m} \times \vec{B}$

$\vec{m} = I \cdot \vec{S} = N \cdot I \cdot \vec{S}$

Ley de Biot-Savart

$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I\,dl}{r^2} \cdot \vec{u_l} \times \vec{u_r}$

Ley de Ampère

$\oint \vec{B}\, d\vec{l} = \mu_0 \cdot I$

-B corriente rect.

$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r} \cdot [sen\alpha_1 + sen\alpha_2]$

$L \to \infty \quad B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r}$ (T)

-B espira corriente en eje

$B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{IR^2}{(R^2 + r^2)^{\frac{3}{2}}}$

$r \gg R \quad B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{IR^2}{r^3}$

-B espira corriente en centro

$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r} \cdot N$

-B toroide

$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{NI}{r}$

-B solenoide

$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot I$

Inducción magnética

Ley de Gauss

$\phi_m = \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$ (Wb)

Ley de Lenz-Faraday

$\varepsilon = -N \cdot \frac{d\phi}{dt}$

Varilla cond. móvil

$\vec{F_e} + \vec{F_m} = 0$

$\Delta V = E \cdot L = v \cdot B \cdot L$

Varilla cond. móvil circuito

$|\varepsilon| = v \cdot BL \quad \varepsilon = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} \Rightarrow$

$P = IV$

$P_E = \vec{F_{ext}} \cdot \vec{v} = ILBv$

$\parallel$

$P_R = I^2 \cdot R = \frac{(vBL)^2}{R}$ (W)

Inducción mutua

$M = N_2 \cdot \frac{d\phi_{12}}{dI_1} = N_1 \cdot \frac{d\phi_{21}}{dI_2}$

$L = N \cdot \frac{d\phi}{dI}$ (H)

$\varepsilon = -L \cdot \frac{dI}{dt}$

Autoinducciones

En serie $\Rightarrow$ $L_{eq} = L_1 + L_2$

En paralelo $\Rightarrow$ $\frac{1}{L_{eq}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$

-Energía almacenada

$U = \frac{1}{2} L_S I^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{B^2}{\mu_0} \cdot S \cdot L_S$

-Densidad de energía

$\eta_B = \frac{U}{V} = \frac{1}{2} \cdot \frac{B^2}{\mu_0}$

-Autoinducción solenoide

$L = \mu_0 \cdot \frac{N^2}{L_S} \cdot I \cdot S$

Generador fem sinusoidal

$\phi_m = NBS \cos wt$ (Wb) $\quad \varepsilon = NBSwsenwt = V_0 \cdot senwt$ (V) $\quad I = I_0 \cdot senwt \quad I_0 = \frac{V_0}{R}$

Circuitos de corriente continua

-Carga

$I(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{Rc}}$ $\quad Q_{max} = V \cdot C$ $\quad Q(t) = Q_{max}(1 - e^{-\frac{t}{Rc}})$

-Descarga

$I(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{Rc}}$ $\quad Q(t) = Q_0\, e^{-\frac{t}{Rc}}$ (C) $\quad \tau = RC$

Circuitos de corriente alterna

-Corriente alterna + Resistencia

$I(t) = \frac{V_0}{R_0} \cdot senwt$ (A)

-Corriente alterna + Condensador

$I(t) = \frac{V_0}{X_C} \cdot senwt \quad X_C = \frac{1}{Cw}$

-Corriente alterna + Autoinducción

$I(t) = \frac{V_0}{X_L} \cdot sen\left(wt - \frac{\pi}{2}\right) \quad X_L = Lw$

TEMA 3

Ley de Ampère-Maxwell

$I_d = \varepsilon_0 \cdot \frac{d\phi_E}{dt} \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \cdot \left(I + \varepsilon_0 \cdot \frac{d\phi_E}{dt}\right)$

Ondas electromagnéticas

$B_0 c = E_0 \quad Bc = E$

$E(x,t) = E_0 \cdot sen(kx - \omega t)$

$P = I \cdot S$ (W)

$\eta = \eta_E + \eta_B = \varepsilon_0 \cdot E^2 = \frac{1}{\mu_0 c} EB$

$I_i = \eta c = \frac{1}{\mu_0} \cdot E \cdot B = S_{(m)} \quad \eta_E = \frac{1}{2}\varepsilon_0 \cdot E^2 = \eta_B = \frac{1}{2\mu} \cdot B^2$ (Jm^{-3})

$\left.\begin{array}{l} y(x,t) = y_0 \cdot sen(kx - wt) \\ k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad w = \frac{2\pi}{T} \quad v = \frac{\lambda}{T} \end{array}\right\}$ ondas

$I = \frac{1}{2} c \varepsilon_0 E_0^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{cB_0^2}{\mu_0} = \frac{1}{2} \cdot \frac{E_0 \cdot B_0}{\mu_0}$ $(A)(Wm^{-2})$

Constantes:

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$

$1eV = 1{,}6 \cdot 10^{-19} J$

$1T = 10^4 G$

$c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$

$1 Maxwell = 10^{-3} wb$

Símbolos:

$d(Hélice) = paso\ de\ hélice$

$\vec{m} = momento\ dipolar\ magnético$

$P_R = potencia\ disipada\ en\ R$

$P_E = potencia\ entregada$

$I_d = Corriente\ de\ desplazamiento\ de\ Maxwell$

$I_i = Intensidad\ instantánea$

$X_L = Reactancia\ inductiva\ o\ Inductancia$

$X_C = Reactancia\ capacitiva\ o\ Capacitancia$

$\tau = Constante\ de\ tiempo$