Formulario

1) Elettrostatica

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{u}_r$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{r^2}$$

- Distribuzione volumetrica : $\rho = \frac{Q}{V} \left[\frac{C}{m^3}\right] \Rightarrow dq = \rho\, dv$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \rho \oint \frac{dv}{dr} \hat{r}$$

- Distribuzione superficiale : $\sigma = \frac{Q}{\Sigma} \left[\frac{C}{m^2}\right] \Rightarrow dq = \sigma\, d\Sigma$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \sigma \oint \frac{d\Sigma}{dr} \hat{r}$$

- Distribuzioni lineari : $\lambda = \frac{Q}{\ell} \left[\frac{C}{m}\right] \Rightarrow dq = \lambda\, d\ell$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \lambda \oint \frac{d\ell}{dr} \hat{r}$$

- Flusso elettrico: $\phi_\Sigma(E) = E \Sigma \cos\theta$ (Σ : superficie)
- Teorema di Gauss: $\phi(E) = \frac{q}{\varepsilon_0}$
- Potenziale elettrostatico: $\Delta V = -\int_a^b \vec{E}\, d\vec{s}$
- Energia Potenziale : $U = -q \Delta V$ [eV]
- Capacità: $C = \frac{Q}{\Delta V}$ [F]
    - Piano: $C = \frac{A \varepsilon_0}{d}$
    - Cilindro: $C = \frac{\ell\, 2\pi\varepsilon_0}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$ b, a raggi

- Serie: $\frac{1}{C_{eq}} = \sum_i^N \frac{1}{C_i}$ - Parallelo: $C_{eq} = \sum_i^N C_i$

- Energia condensatore: $U = \frac{1}{2} C \Delta V^2$

- Densità di energia: $U_E = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2$

- Corrente elettrica: $I = \frac{dQ}{dt}$, $I = q n A v_d$ [A]

- Densità di corrente: $J = \frac{I}{A} = q n v_d$ A: superficie

- Leggi di Ohm: $V = RI$, $I = \frac{V}{R}$

- Potenza: $P = \frac{dU}{dt} = \Delta V \frac{dq}{dt} = \Delta V I = R I^2 = \frac{\Delta V^2}{R}$

- Resistenze in serie: $R_{eq} = \sum_i^N R_i$

- Resistenze in parallelo: $\frac{1}{R_{eq}} = \sum_i^N \frac{1}{R_i}$

- Leggi di Kirchhoff:
  - $\sum_{i=1}^N I_i = 0$
  - $\sum_{i=1}^N V_i = 0$

- Carica condensatore

$$q(t) = C \varepsilon_0 \left[1 - e^{-\frac{(t-t_0)}{\tau}}\right]$$

$$V(t) = \varepsilon_0 \left[1 - e^{-\frac{(t-t_0)}{\tau}}\right]$$

$$I(t) = \frac{\varepsilon_0}{R_{int} + R} e^{-\frac{(t-t_0)}{\tau}}$$

$$\tau = C(R_{int} + R)$$

- Scarica condensatore

$$q(t) = q e^{-\frac{(t-t_0)}{RC}}$$

$$V(t) = V_0 e^{-\frac{(t-t_0)}{RC}}$$

$$I(t) = -\frac{q}{RC} e^{-\frac{(t-t_0)}{RC}}$$

2) Elettro magnetismo

$\vec{F}_L = q\vec{v} \wedge \vec{B} \Rightarrow F_L = qvB\sin(\theta)$ $\quad [B] = 1T$

$\vec{F}_L = I\vec{L} \wedge \vec{B}$: forza magnetica su un conduttore percorco da corrente

- Teorema di Ampere: $\oint_\ell \vec{B}d\vec{\ell} = \mu_0 I$

- Faraday - Neuman - Lenz

$$f.e.m = -\frac{d}{dt}(\Phi B) \quad , \quad \Phi(B) = \int \vec{B} d\vec{\Sigma}$$

- Costanti e Formule varie

$$\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-2} \frac{C^2}{Nm^2}$$

$$q = 1,6 \times 10^{-19} C$$

- Perimetro sfera : $2\pi r$
- Area sfera : $4\pi r^2$
- Volume sfera : $\frac{4}{3}\pi r^3$