CAMP ELÈCTRIC

$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q}$ [N/C] ; $\vec{F_{el}} = K \cdot \frac{QQ'}{r^2} \hat{r}$; $F_{el} = K \frac{qq}{r^2}$

$\vec{E} = K \frac{Q}{r^2} \hat{r}$ $\hat{r}_{12} = \frac{\vec{r}_{12}}{|r_{12}|}$ $K = 9 \cdot 10^9$

- Creat per una distribució de càrregues elèctriques puntuals

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \vec{E}_4 + \dots + \vec{E}_n = \sum \vec{E}_i = \sum K \frac{Q_i}{r_i^2} \vec{r}_i$$

POTENCIAL ELÈCTRIC

- D'una càrrega puntual Q en un punt A / distància r
  → treball canviat de signe que realitza la força elèctrica efectuada per la càrrega Q quan desplaça una altra càrrega puntual +1C des de l'infinit fins a A

$$V_A = -W_{\underset{1C}{\infty \to A}} \; ; \; V_A = K \frac{Q}{r_A}$$

*De potencials alts a potencials baixos.

- Creat per una distribució de càrregues

$$V_A = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_4 + V_n = \sum_{i=1}^{n} V_i$$

- Diferència de potencial elèctric entre dos punts
  → treball canviat de signe realitzat per la força elèctrica per desplaçar una càrrega puntual de +1C des de B fins a A.

$$\Delta V = V_A - V_B = -W_{\underset{1C}{B-A}}$$

$$\Delta V = V_A - V_B = KQ\left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B}\right)$$

$+Q \to \vec{E}$ cap enfora i sentit en què $V \downarrow$

$-Q \to \vec{E}$ endins i sentit en què $V \downarrow$

Selectivitat.io

ENERGIA POTENCIAL ELÈCTRICA

$E_{pA} = Q' \cdot V_A$; $E_p = K \cdot \frac{QQ'}{r}$

· Variació d'energia potencial

$W = -\Delta E_p = -(E_{pB} - E_{pA}) = (Q'V_B - Q'V_A) = Q'\Delta V$

* $W_{sistema} = -\Delta E_p$

* $W_{exterior} = \Delta E_p$

· Principi de conservació de l'energia

$\Delta E = \Delta E_c + \Delta E_p = 0$

$\Delta E_c + \Delta E_p = W_{fnc}$

Electronvolt (eV) → energia cinetica que adquireix un electró quan supera una diferència potencial 1V

$1eV = q_e \cdot \Delta V = 1{,}602 \cdot 10^{-19}\, J$

· Energia potencial d'un sistema de càrregues

$$E_{p_{12 \dots n}} = \sum_{i<j}^{n} K \frac{q_i q_j}{r_{ij}}$$

SUPERFÍCIES EQUIPOTENCIALS

→ Movem les càrregues d'un lloc a un altre i tenen treball = 0

· Relació entre el camp elèctric i el potencial

$\Delta E_p = -W$; $dE_p = \vec{F} \cdot d\vec{r}$; $dV = -\vec{E} \cdot d\vec{r}$

$E = -\frac{\Delta V}{\Delta x}$

Selectivitat.io

FORÇA MAGNÈTICA

• Sobre una càrrega elèctrica en moviment

$$F = |q| \cdot v \cdot B \cdot \sin\varphi \quad ; \quad \vec{F} = Q(\vec{v} \times \vec{B})$$

• Moviment d'una càrrega en presència d'un camp magnètica

$$R = \frac{m \cdot v}{|q| B} = \frac{p}{|q| B} \quad ; \quad \omega = \frac{v}{R}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{|q| B}{2\pi m} \quad ; \quad Ec = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{QBR}{m}\right)^2 = \frac{1}{2} \frac{(QBR)^2}{m}$$

• Selector de velocitats

$$\vec{F} = q(\vec{E}(\vec{v} \times \vec{B})) = m \cdot \vec{a} = 0$$

$$F_{el} = F_{mag}$$

$$|q| \cdot E = |q| v \cdot B \; ; \; v = \frac{E}{B} = \frac{\Delta V}{Bd}$$

• Espectròmetre de masses

$$F_{mag} = m \cdot a_n$$

$$|q| v B \cdot \sin\varphi = m \cdot a_n \rightarrow q v B \sin\varphi = m \frac{v^2}{R}$$

$$R = \frac{mv}{qB} \rightarrow \frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$$

• Ciclotró

$$F_{mag} = m \cdot a_n = m \cdot \omega^2 \cdot R = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot R$$

$$|q| v B = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot \frac{mv}{qB} \; ;$$

$$T = \frac{2\pi m}{|q| B} \; ; \; f = \frac{|q| B}{2\pi m}$$

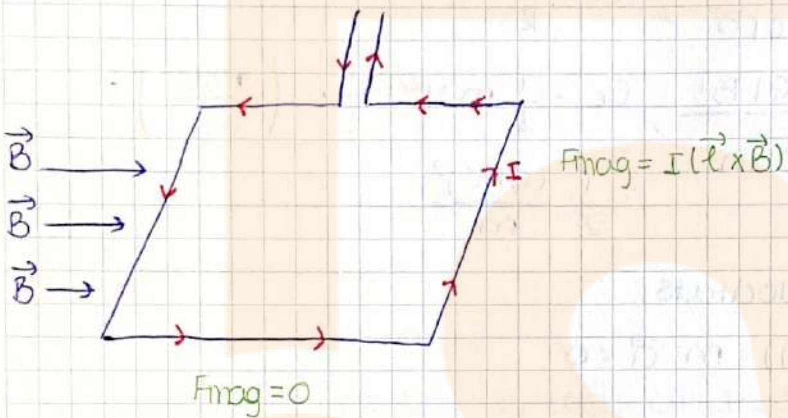
Selectivitat.io

· Força electromagnètica sobre un conductor

$\vec{F}_{mag} = I(\vec{\ell} \times \vec{B})$ $\quad F = I\ell B \sin\alpha$

$I = \frac{q}{t}$; $v = \frac{\ell}{t}$

· Força sobre una espira rectangular



· camp magnètic creat per un conductor rectilini infinit

$B = \frac{\mu I}{2\pi r}$ $\quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\, T \cdot m \cdot A^{-1}$

$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$

· creat per una espira

$B = \frac{\mu I (N)}{2R}$

· creat per un solenoide o bobina

$B = \mu_0 \cdot n \cdot I$

$n = \frac{N}{\ell}$ → nre d'espires / → longitud

densitat d'espires

Selectivitat.io

· Forces entre dos conductors paral·lels i infinits

$$\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B}) \; ; F = I \cdot l \cdot B \cdot \sin\beta$$

$$\frac{F_1}{l} = \frac{F_2}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$$

FLUX MAGNÈTIC

$$\phi = B \cdot S \cdot \cos\varphi \; [Wb]$$

· Llei de Faraday-Lenz → FEM induïda pel moviment d'un conductor

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = N\frac{d\phi}{dt} \rightarrow \mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt}$$

· Força electromotriu induïda pel moviment d'un conductor

$$\Sigma\vec{F} = 0 \; ; F_{el} = F_{mag} \; ; |q| E = |q| v B \sin\varphi$$

$$E = vB \; ; \frac{\Delta V}{l} = vB \; ; \Delta V = vBl \; ; IR = vBl \; ; I = \frac{vBl}{R}$$

· Afegim una força

$$\mathcal{E}_{ind} = -N\frac{d\phi}{dt} = -N\frac{d(BS\cos\varphi)}{dt} = -B\frac{dS}{dt} = -Blv$$

$$S(t) = S_0 + lvt$$

EL TRAFO

· Transformador ideal (no pèrdues)

$$\phi_p = \phi_s$$

$$\frac{\mathcal{E}_p}{\mathcal{E}_s} = \frac{N_p}{N_s} \rightarrow \frac{N_p}{N_s} = r_t \rightarrow \text{relació de transformació}$$

$r_t > 1 \rightarrow E_p > E_s$ trafo reductor
$r_t = 1 \rightarrow E_p = E_s$ separa línies el.
$r_t < 1 \rightarrow$ trafo elevador

$$P_p = P_s$$

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}$$

Selectivitat.io

GENERADORS CORRENT ELÈCTRIC

· Alternador → genera CA

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos\varphi = B \cdot S \cdot \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$\Phi \neq cnt \rightarrow \mathcal{E}_{ind} = -\frac{d\Phi}{dt}$$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d(B \cdot S \cdot \cos \omega t + \varphi_0)}{dt} = -BS(-\sin(\omega t + \varphi_0))\omega$$

$$\mathcal{E} = \underbrace{B \cdot S \cdot \omega}_{cnt} \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B \cdot S \cdot \omega}{R} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0) = I_0 \sin(\omega t + \varphi_0)$$

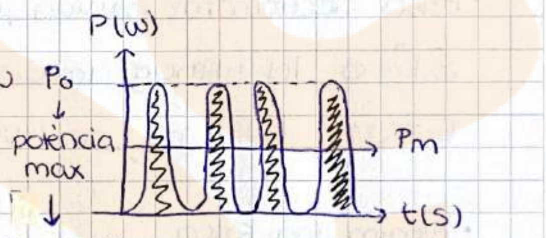
valor màxim = amplitud ($\mathcal{E}_0$, I_0)

· Potència dissipada al resistor

$P = VI \rightarrow$ corrent continu

$P = \mathcal{E} I \rightarrow$ corrent altern

$= \mathcal{E}_0 \sin(\omega t) I_0 \sin(\omega t)$



$P_0 = \mathcal{E}_0 I_0$

$I_0^2 \cdot R = \frac{\mathcal{E}_0^2}{R}$

$$P_m = \frac{1}{2} R I_0^2$$

· valors eficaços d'un corrent altern $\rightarrow P_m = \frac{1}{2} \mathcal{E}_0 I_0 \quad P = \mathcal{E}_{ef} \cdot I_{ef}$

$$I_{ef} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \; ; \; \mathcal{E}_{ef} = \frac{\mathcal{E}_0}{\sqrt{2}}$$

$$P_m = \frac{1}{2} \mathcal{E}_0 I_0 = \mathcal{E}_{ef} \cdot I_{ef}$$

$$P_m = \mathcal{E}_{ef} \cdot I_{ef} = I_{ef}^2 \cdot R = \frac{\mathcal{E}_{ef}^2}{R}$$

Selectivitat.io