

Eremu magnetikoa eta eremu elektrikoa

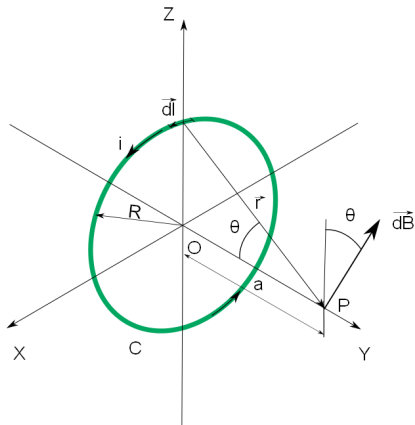
Eremu magnetikoa

- $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i d\vec{l} \times \vec{e}_r}{r^2}$
- $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$
- $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$

Eremu elektrikoa

- $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2} \cdot \vec{e}_r$
- $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon_0}$
- $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = V_A - V_B = 0$

Espira korrontea



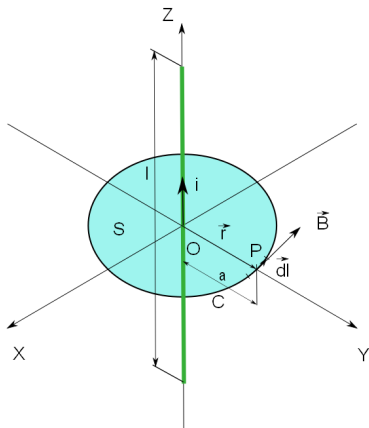
Espira korrontea

- Demagun O puntuan zentroa eta R erradioa duen espira eroale baten, XZ planoan kokatuta, i intentsitate duen korronte bat dagoela
- Biot-Savart legearen bidez kalkulatu dugu eremu magnetikoa O zentrotik a distantziara dagoen Y ardatzaren P puntuan

Espira korrontea

- Biot-Savart legea: $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i d\vec{l} \times \vec{e}_r}{r^2}$
- $d\vec{l}$ eta \vec{r} perpendikularrak direnez, $|d\vec{l} \times \vec{e}_r| = dl$
- Espiraren simetriagatik: $\vec{B} = \oint_C dB_z \cdot \hat{z} = \oint_C dB \cdot \sin \theta \cdot \hat{z}$
- $B = \oint_C dB_z = \oint_C \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot i \cdot \frac{dl}{r^2} \cdot \sin \theta$
- P punturako, C osoan r eta θ konstanteak direnez:
$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi r^2} \cdot \sin \theta \cdot \oint_C dl = \frac{\mu_0 i \sin \theta R}{2r^2}$$
- $$\left. \begin{aligned} r &= \sqrt{R^2 + a^2} \\ \sin \theta &= \frac{R}{r} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + a^2}} \end{aligned} \right\} \longrightarrow B = \frac{\mu_0 i}{2} \cdot \frac{R^2}{(R^2 + a^2)^{3/2}}$$

Korrente errozuzena



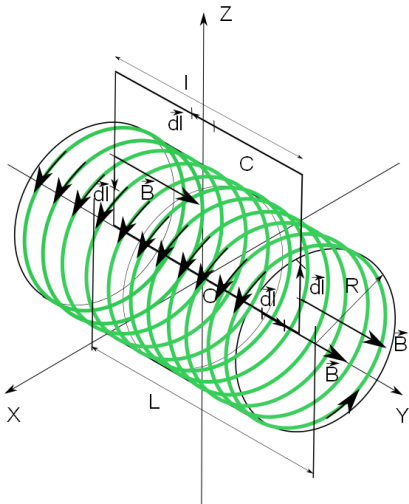
Korrente errozuzenaren eremu magnetikoa

- Demagun O puntutik Z ardatzaren norabide duen erroale errozuzen batez i intentsitate duen korrante elektriko bat doala
- Ampère legearen bidez kalkulatu dugu eremu magnetikoa O puntutik a distantziara dagoen Y ardatzaren P puntuan
- Horretarako, O zentrua eta erradio a duen C zirkunferentzia, erabiliko dugu

Korronte lerrozuzenaren eremu magnetikoa

- Ampère legea: $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i$
- Biot-Savart legeagatik: \vec{B} eta $d\vec{l}$ paraleloak dira eta zirkunferentziaren puntu guztiak zentrotik distantzia beran daudenez, B konstante bat da
- $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_C B \cdot dl = B \oint_C dl = B \cdot 2\pi a = \mu_0 i$
- $B \cdot 2\pi a = \mu_0 i \longrightarrow B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{i}{a}$

Solenoidea



Solenoidearen eremu magnetikoa

- Eremu magnetiko konstante bat sortzen duen elementua solenoidea deitzen da
- Kasu simpleena da N aldiz zilindro baten inguruan kiribiltzen den i intentsitate daraman eroale bat
- Ampère legea aplikatzeko, I luzaera duen C laukia erabiliko dugu eremu magnetikoa kalkulatzeko

Solenoidearen eremu magnetikoa

- Laukiaren bi alboetan, \vec{B} eta \vec{dl} perpendikularrak dira, beraz $\vec{B} \cdot \vec{dl} = 0$
- Solenoidetik kanpo eremu magnetikoa zero da, eta barruan konstante bat: $\oint_C \vec{B} \cdot \vec{dl} = B \cdot l = \mu_0 \cdot I$
- C zeharkatzen duten intentsitatearen batuketa da I; C barruan eroaleak ematen dituen bira kopurua kalkulatu dugu:
 $Bueltak = \frac{N}{L} \cdot l \longrightarrow l = \frac{N}{L} \cdot l \cdot i$
- $B \cdot l = \mu_0 \cdot I = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot l \cdot i \longrightarrow B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot i$