

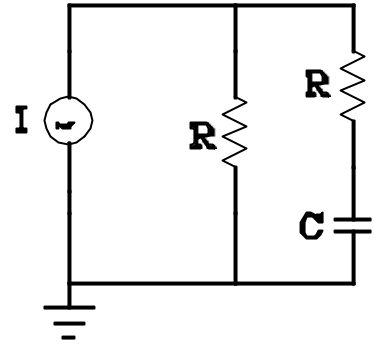
Tentamen Elektriciteit en Magnetisme 2 - 23-11-1999

Opgave 1

Gegeven is de getekende schakeling.

De stroombron genereert een stationaire wisselstroom die gegeven wordt door $I = I_0 \cos(\omega t)$.

- Geef de spanning over de stroombron in de complexe schrijfwijze.
- Geef de spanning over de stroombron in de reële schrijfwijze.
- Geef de stroom door de condensator in de complexe schrijfwijze.



Opgave 2

Het veld van een elektrische dipool p wordt gegeven door:

$$E_r = \frac{2p \cos \theta}{4\pi \epsilon_0 r^3} \quad \text{en} \quad E_\theta = \frac{p \sin \theta}{4\pi \epsilon_0 r^3}$$

Hierin is r de afstand tot de dipool en is θ gemeten t.o.v. de dipoolas.

Twee atomen met polariseerbaarheid α bevinden zich in een extern veld $\mathbf{E} = E_0 \hat{x}$.

De posities van de atomen zijn $(x,y) = (0,0)$ en $(0,d)$.

Laat zien dat het dipoolmoment van elk der atomen gegeven wordt door:

$$p = \frac{\alpha E_0}{1 + \frac{\alpha}{4\pi \epsilon_0 d^3}}$$

Opgave 3

Om een ringvormige ijzen kern is op uniforme wijze een spoel gewikkeld. Het aantal windingen bedraagt $N = 4000$.

De doorsnede van de ijzeren kern bedraagt $A = 1 \text{ cm}^2$.

De gemiddelde straal van de ring bedraagt $R = 20 \text{ cm}$.

De stroom door de spoel is $I = 0.2 \text{ A}$.

De permeabiliteit van het vacuüm bedraagt $\mu_0 = 1,26 \times 10^{-6} \text{ H/m}$.

De relatieve permeabiliteit van de ring bedraagt $\mu_r = 1500$.

- Geef een definitie van relatieve permeabiliteit.
- Bereken het (gemiddelde) B veld in het ijzer.
- Bereken de zelfinductie van de spoel in de gegeven situatie.
- Bereken de (gemiddelde) magnetisatie in het ijzer.

Opgave 4

- Geef de Maxwell vergelijkingen in materie in integrale en in lokale vorm.
Geef alle grootheden die vectoren voorstellen aan door een pijltje boven het symbool.
- Gegeven is het volgende elektromagnetisch veld.

$$\mathbf{E} = E_0 \frac{\sin \theta \cos(\omega t - kr)}{r} \hat{\mathbf{e}} \quad \text{en} \quad \mathbf{B} = B_0 \frac{\sin \theta \cos(\omega t - kr)}{r} \hat{\mathbf{o}}$$

Bereken het gemiddelde vermogen dat door een halve bol met straal r en $0 < \theta < \pi/2$ stroomt.