

Schrijf op een der vellen naam, adres, opleiding en studentnummer
Schrijf op ieder vel je naam. **Maak iedere opgave op een apart vel !!**

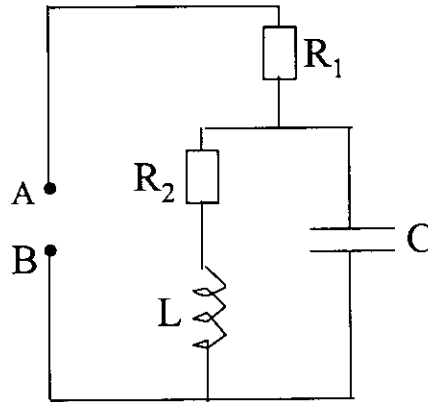
Opgave 1

Een schakeling bestaat uit twee weerstanden R_1 en R_2 , een zelfinductie L en een capaciteit C , zoals in de figuur aangegeven.

- a) Bereken de impedantie Z_{AB} tussen de punten A en B.

Tussen A en B wordt een wisselspanningsbron aangesloten met spanning $V = V_0 \cos(\omega t)$. Verder is $L = 4 \text{ mH}$, $C = 2 \mu\text{F}$, $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$. Bereken de frequentie waarbij

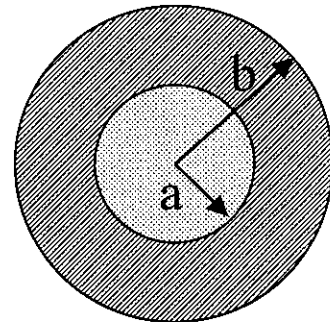
- b) $\omega = (LC)^{-0.5}$
c) waar de impedantie maximaal is
d) waar de stroom door R_1 in fase is met de spanning van de wisselspanningsbron



Opgave 2

Een metalen bol met straal a bevat een lading Q . Om de bol, tot aan straal b , zit een dielectricum met relatieve permittiviteit ϵ_r .

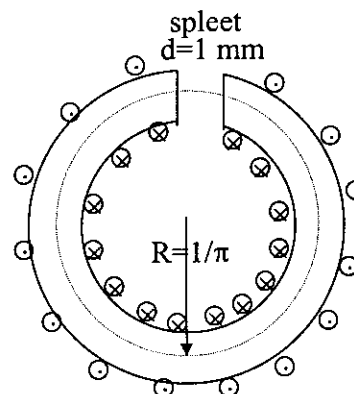
- a) Bereken de dielektrische verplaatsing D als functie van r ($0 \leq r \leq \infty$)
b) Bereken het elektrische veld E als functie van r ($0 \leq r \leq \infty$)
c) Bereken de polarisatielading op het buitenoppervlak ($r=b$) van het dielektrikum
d) Bereken de potentiaal V (t.o.v. oneindig) in het centrum van de bol. vrije lading Q_2 op de linker plaat van de condensator



Opgave 3

Een toroïde heeft 1200 windingen, waardoor een stroom van 0.1 A loopt. De hartlijn van de toroïde heeft een straal van $1/\pi$ meter. De toroïde is gevuld met ijzer, waarin een spleet van 1 mm zit. De loodrechte doorsnede heeft een oppervlak van 4 cm^2 . De magnetische inductie B in de spleet bedraagt $B_s = 8\pi \times 10^{-3} \text{ Vs/m}^2$. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ weber/(ampere \times meter)}$.

- a) Bereken de magnetische veldsterkte H_{ijzer} in het ijzer.
b) Bereken de magnetische permeabiliteit van het ijzer.
c) Bereken het ontmagnetisend veld H_{ontm} , welke het verschil is tussen H in de lege toroïde en H_{ijzer}
d) Bereken de totale flux door het ijzer



Opgave 4

Een vlakke condensator met cirkelvormige platen bevindt zich in vacuum. De aan- en afvoerdraden vallen samen met de omwentelingsas. De plaatafstand a is klein ten opzichte van de straal R van de platen. De condensator wordt geladen met een constante stroom I . Op $t=0$ is de lading op de condensator Q_0 .

- a) Hoe groot is de dielektrische verplaatsing $D(t)$ binnen ($r < R$) en buiten ($r > R$) de condensator?
- b) Hoe groot is dD/dt binnen en buiten de condensator?

Bereken de magnetische veldsterkte $H(r)$ in een punt gelegen in het vlak midden tussen de platen op een afstand r van de omwentelingsas voor

- c) $r \leq R$
- d) $r > R$

waardering:

1a 2
1b 2
1c 2
1d 3

2a 2
2b 2
2c 2
2d 3

3a 2
3b 2
3c 2
3d 2

4a 2
4b 2
4c 3
4d 3

gratis: 4

totaal 40