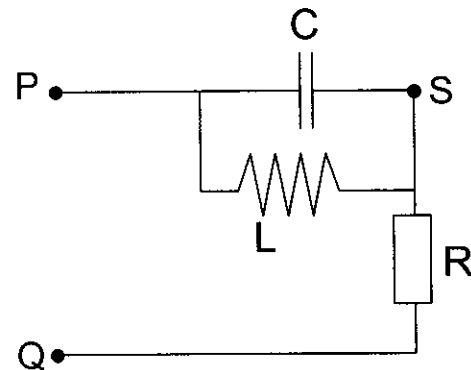


Schrijf op een der vellen naam, adres, opleiding en studentnummer.
Schrijf op ieder vel je naam. **Maak iedere opgave op een apart vel !**

Opgave 1

Een netwerk bestaat uit een capaciteit C , parallel aan een zelfinductie L , dit geheel in serie met een weerstand R (zie figuur).



- a) Bereken de impedantie Z_{PQ} van de schakeling tussen de punten P en Q

Tussen P en Q wordt vervolgens een spanning $V_{PQ}(t)$ aangelegd. Er geldt $V_{PQ}(t) = 7 \cos \omega t$ (in volt). De spanning $V_{SQ}(t)$ tussen S en Q wordt gemeten. Gegeven is dat $L = 0.1 \text{ H}$, $C = 10^{-7} \text{ F}$ en $R = 10^4 \Omega$.

- b) Voor welke hoekfrequentie ω_0 geldt dat het faseverschil φ van $V_{SQ}(t)$ en $V_{PQ}(t)$ voldoet aan $\varphi_{SQ} - \varphi_{PQ} = \pi/4$?
- c) Bereken voor de onder b) berekende ω_0 de waarde van $V_{SQ}(t)$.

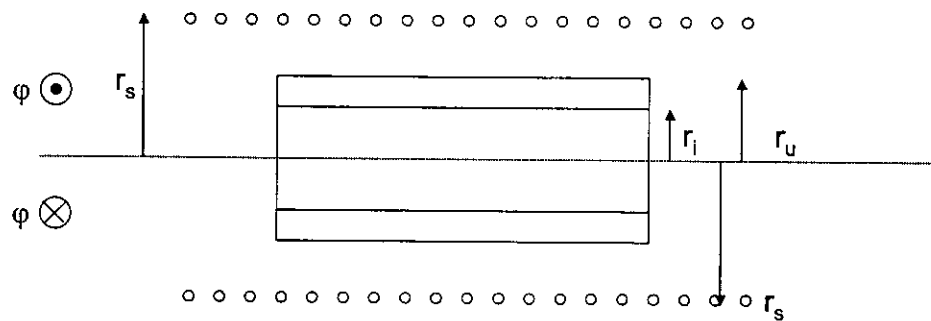
Opgave 2

Een condensator bestaat uit twee coaxiale cilinders met lengte h en stralen resp. R_1 en R_2 . De as staat verticaal.

- a) Bereken de capaciteit van de condensator in vacuum.
- b) Bereken de capaciteit van de condensator als deze geheel gevuld is met een isolerende vloeistof met relatieve permittiviteit ϵ_r .
- c) Bereken de capaciteit van de condensator als deze voor de helft gevuld is met dezelfde vloeistof.

Opgave 3

In een lange cilindrische spoel met straal r_s bevindt zich een lange, dikwandige pijp van magnetisch materiaal met binnenstraal r_i en buitenstraal r_u ($r_i < r_u < r_s$). De spoel heeft 5 windingen per cm en wordt doorlopen door een elektrische stroom van 3 A in de positieve ϕ -richting. In het magnetisch materiaal van de pijp bedraagt de magnetische inductie 0.1 T (zie figuur). $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ weber/(ampere \times meter).



- Bereken de relatieve permeabiliteit van het materiaal
- Waar lopen de magnetisatiestromen, en hoe groot zijn deze ?
- De spoel wordt bekrachtigd door een stroombron, die de stroom door de spoel constant op 3 A houdt. *Beschrijf* de inductieverschijnselen die ontstaan als de pijp uit de spoel wordt verwijderd.

Opgave 4

Een vlakke elektromagnetische golf loopt in positieve z -richting van een rechtsdraaiend cartesisch coördinatenstelsel.

Gegeven is: $E_z(z,t)=0$, $B_z(z,t)=0$, $B_y(z,t)=0$, $B_x(z,t)=B_0 \cos(\omega t - kz)$.

- Geef de Maxwell vergelijkingen in differentiële vorm
- Bereken $\frac{\partial E_y(z,t)}{\partial t}$ en $\frac{\partial E_x(z,t)}{\partial t}$
- Bereken $\vec{E}(z,t)$ als functie van B_0 , ω en k