

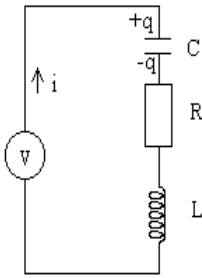
Tentamen Golven en Optica (23/8/99, 13.00-16.00, zaal 5118.-152)

Begin iedere opgave op een apart vel papier en zet daarop je naam. Vermeld op het eerste vel je naam, geboortedatum, studentnummer, studierichting, eerste jaar van inschrijving, adres met postcode, en het aantal ingeleverde bladen.

puntenverdeling: 1=30[6+6+6+6+6], 2=30[8+8+7+7], 3=30

Vraagstuk 1

Gegeven is een elektrisch circuit met een condensator met capaciteit C , een weerstand R en een spoel met zelfinductie L (zie afbeelding). Dit circuit wordt aangedreven door een wisselspanningsbron met spanning $V = V_0 \cdot \cos \omega t$, waarin ω de hoekfrequentie.



- Stel de differentiaalvergelijking op voor de lading q op de condensatorplaten.
 - Stel $q(t) = A(\omega) \cos(\omega t + \alpha)$. Leid nu uit **a** de vergelijking af voor de amplitude $A(\omega)$. Maak hiervan een schets. Bereken de maximale amplitude A_{\max} , en de bijbehorende frequentie, ω_{\max} . Geef deze frequentie duidelijk aan in de schets.
 - Bereken de resonantiefrequentie ω_0 van het circuit als $R=0$.
 - Bereken de kwaliteitsfactor Q voor dit circuit, druk A_{\max} en ω_{\max} uit in Q en ω_0 , en geef een fysische interpretatie van Q .
- e. Beschrijf de energiehouding van het systeem en de rol die de diverse componenten daarin spelen.

Vraagstuk 2

Gegeven is voor een bepaald optisch medium de volgende dispersierelatie (verband tussen golfgetal k en hoekfrequentie ω)

$$\omega = A \ln(1 + k / k_0)$$

met A en k_0 constanten.

- Bereken de fasesnelheid v_f als functie van k .
- Bereken de groepsnelheid v_g als functie van k .
- Laat zien dat het systeem in goede benadering non-dispersief is voor $k \ll k_0$.
- Laat zien of voor $k \gg k_0$ de fasesnelheid groter of kleiner dan de groepsnelheid is. Wat is de normale situatie, en wanneer treedt het tegenovergestelde op voor optische media?

Vraagstuk 3

Geef een kwantitatieve uitleg van de werking van de fase-contrastmicroscop zoals door Zernike uitgevonden, en leg uit wat het belang ervan is.