

Examen Natuurkunde voor Informatici

17 Juni 2011 - 14u00



Mondeling te verdedigen met schriftelijk voorbereiding (6pt)

Wet van Biot-Savart

De wet van Biot-Savart legt een verband tussen stroom en magnetische veld

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I(d\vec{l} \times \hat{r})}{r^2}$$

Leg dit uit! Toon met behulp van deze wet aan hoe het magnetische veld op een afstand a van een oneindige lange draad, waardoor een stroom I loopt, berekend kan worden. Met behulp van dit resultaat, geef een uitdrukking voor de kracht tussen twee parallelle oneindige draden die op een afstand l van elkaar verwijderd zijn en waardoor een stroom I_1 en I_2 loopt. Als I_1 en I_2 langs dezelfde richting lopen is de kracht attractief of repulsief?

Schriftelijk (2+2 pt)

Hellend vlak

Een man wil een koelkast in zijn auto laden met een plank die onder een hoek θ ligt zoals in de Figuur 1 is aangegeven. Hij beweert dat hij minder arbeid moet leveren als hij een langere plank gebruikt. Waar of niet waar? Bespreek.

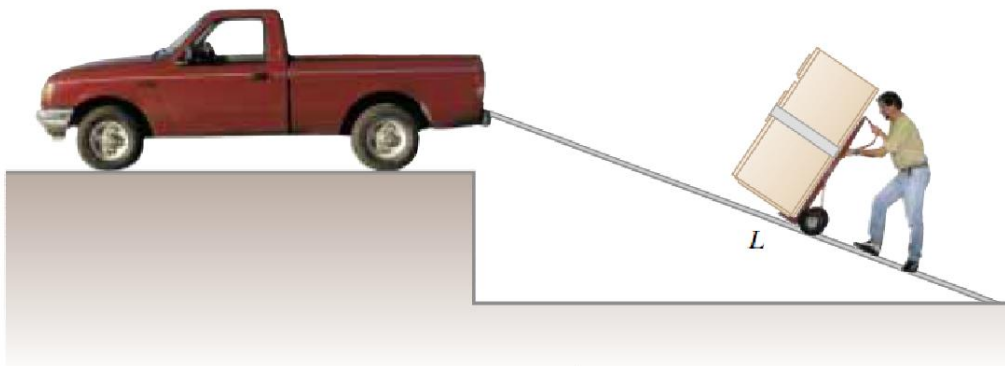


Figure 1:

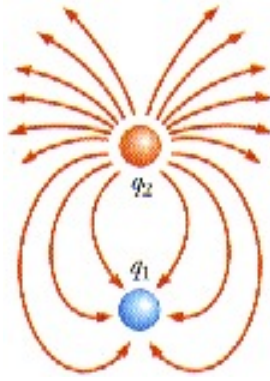


Figure 2:

Elektrische veldlijnen rond twee ladingen

Figuur 2 toont de elektrische veldlijnen gegenereerd door twee puntladingen. Op basis van de figuur bepaal

- (a) de verhouding q_1/q_2 ,
- (b) het teken van ladingen q_1 en q_2 .

Schriftelijk (4+6 pt)

DC kring

Wij beschouwen de kring gegeven in Figuur 3. De amperemeter in het midden meet een stroom van $2.30A$. Vind I_1 , I_2 en ϵ .

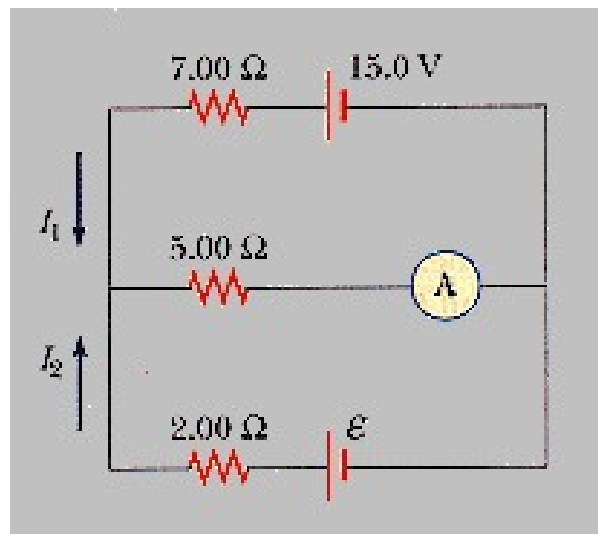


Figure 3:

RLC kring

Beschouw de kring in Figuur 4, en neem aan dat $R = 1.30 \text{ K}\Omega$, $L = 50 \text{ mH}$, $\Delta V_{\text{max}} = 50.0 \text{ V}$ en $f = 60 \text{ Hz}$. Neem aan dat de schakelaars S_1 en S_2 gesloten zijn.

- Vind de stroom als functie van de tijd.
- Wat is het vermogen geleverd aan de kring?
- Zoek de stroom als functie van de tijd als alleen S_1 geopend wordt.
- Als ook S_2 geopend wordt, zijn stroom en spanning in fase. Wat is de capaciteit C ?
- Wat is de impedantie van de kring als beide schakelaars open zijn.
- Zoek de maximale energie die wordt opgeslagen in de condensator tijdens de oscillaties.
- Zoek de maximale energie die wordt opgeslagen in het inductiespoel tijdens de oscillaties.
- Stel dat de frequentie van de generator verdubbeld wordt. Wat is dan het faseverschil tussen stroom en spanning?
- Zoek de frequentie waarbij de impedantie van het inductiespoel de helft is van de impedantie van de condensator.

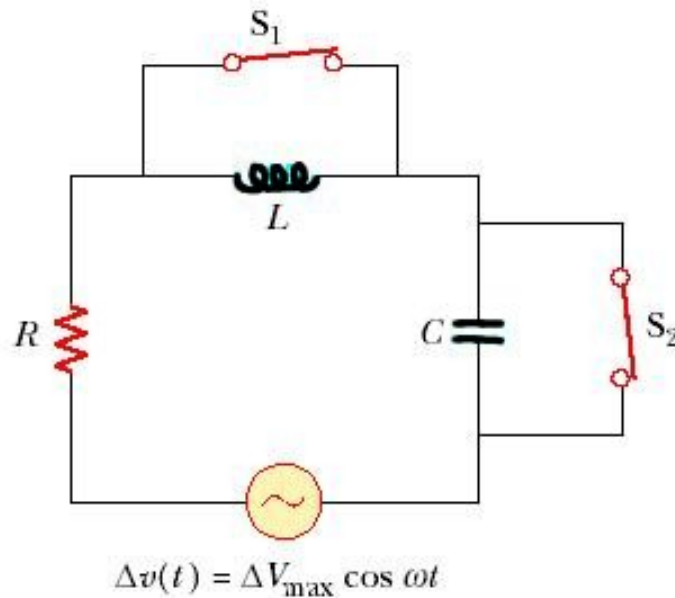


Figure 4: