

Examen Natuurkunde voor Informatici

20 Juni 2011 - 8u30



Mondeling te verdedigen met schriftelijk voorbereiding (6pt)

Wet van Gauss

Geef de betekenis van de wet van Gauss van de elektrostatica. Toon aan hoe deze wet gebruikt kan worden voor de berekening van het elektrisch veld rond (a) een oneindige lijn met ladingsdichtheid per lengte eenheid gelijk aan λ en (b) een bol met straal a en met uniforme ladingsdichtheid ρ . Wat zegt de wet van Gauss voor magnetische velden?

Schriftelijk (2+2 pt)

AC en DC generatoren

Beschrijf de werking van een AC en een DC generator. Op basis van welke wetten van het elektromagnetisme werken ze? Je hoeft hierbij geen (of toch niet te veel) formules te gebruiken. Probeer vooral in enkele lijnen het principe duidelijk te maken.

Filters

De kring gegeven in Figuur 1 bestaat uit een AC spanningsbron, een weerstand en een condensator. Het signaal wordt over de weerstand afgenomen (punten a en b). Is dit een laag- of hoogdoorlaatfilter? Leg dit uit!

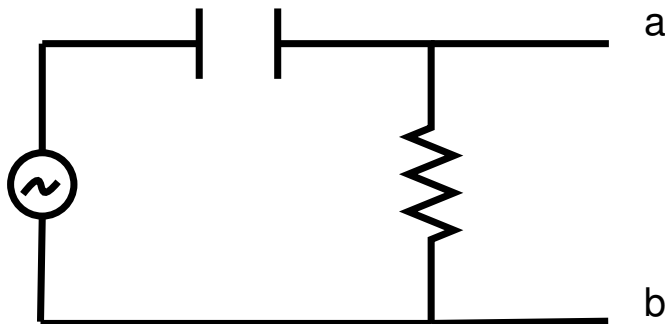


Figure 1:

Achtbaan

Wij beschouwen een achtbaan met een wagentje die enkele passagiers vervoert, zoals gegeven in Figuur 2. Wagentje en passagiers hebben een totale massa van 500kg . Het wagentje wordt losgelaten vanuit rust vanaf een hoogte h , die gemeten t.o.v. de minimale hoogte van de achtbaan is. Het wagentje beweegt wrijvingsloos en de achtbaan bevat een lus in het verticale vlak met straal $R = 3\text{m}$.

- Op welke hoogte moet de wagen vertrekken zodat de passagiers zich gewichtsluus voelen (geen netto kracht) op de hoogste punt van het lus?
- Hoe groot is de normaalkracht op het wagentje in het onderste punt van de lus als het wagen van deze hoogte vertrekt?



Figure 2:

RL kring

Op $t = 0$, wordt de schakelaar in het circuit afgebeeld in de Figuur 3 gesloten. We willen een uitdrukking vinden van de stroom in het inductiespoel voor $t > 0$. Benoem deze stroom als I en laat hem van boven naar onder lopen. Definieer de stroom I_1 als de stroom door R_1 en I_2 als de stroom door R_2 . Toon aan dat de stroom kan geschreven worden als

$$I(t) = \frac{\varepsilon'}{R'} [1 - e^{-t/\tau}]$$

met

$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

en

$$\varepsilon' = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \varepsilon$$

Bereken ook τ als functie van R_1 , R_2 en L .

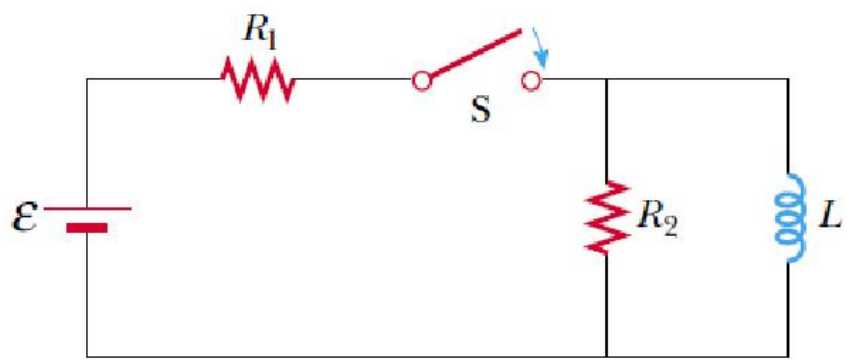


Figure 3: