

Examen Elektriciteit en magnetisme

Bartel Van Waeyenberge

6/6/2017

Theorie:

Vraag 1: (3pt)

Bereken de potentiaal en de elektrische veldsterkte van een dipool. (niet vectorieel)
Bespreek ook de kracht en de energie op de dipool in een uitwendig elektrisch veld.

Vraag 2: (1pt)

Bespreek kort het Hall-effect

Vraag 3: (3pt)

Bespreek wederzijdse inductie van gekoppelde ketens. Bewijs dat de coëfficiënt van wederzijdse zelfinductie symmetrisch is, m.a.w. $M_{1,2} = M_{2,1}$

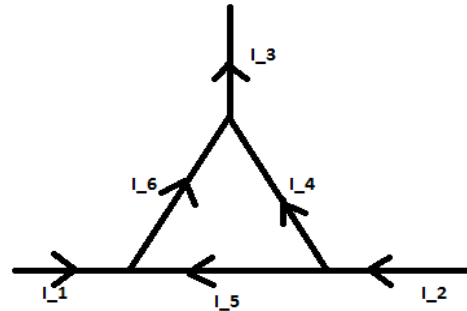
Meerkeuzevragen (3pt)

1. Welke vergelijking is juist (zie figuur)

- A. $I_1 + I_3 = I_4 - I_5$
- B. $I_1 + I_2 = I_6 + I_4$
- C. $I_1 + I_5 = I_4 + I_3$

2. Welke vergelijking zorgt voor een elektromotorische spanning?

- A: $\int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$
- B: $\int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}$
- C: $\int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}$
- D: $\int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A}$



3. Al deze ladingen staan op een afstand d van elkaar. Welke situatie heeft de grootste potentiële energie?

- A. $+4C$ en $+5C$
- B. $+3C$ en $-4C$
- C. $+4C$ en $+4C$
- D. $-5C$ en $5C$

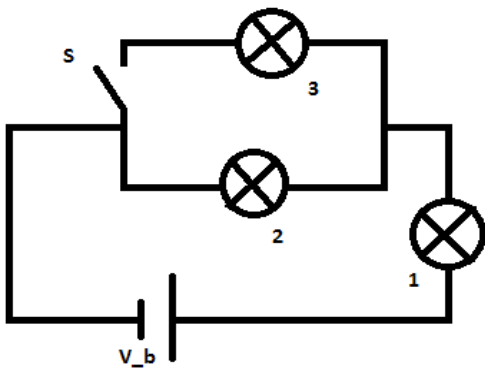
4. Het magnetisch veld ligt in de richting van z . 2 deeltjes met dezelfde lading worden in de oorsprong gebracht en beschrijven een schroeflijn. De snelheden zijn:

$$v_1 = (v_0 \cdot e_x + v_0 \cdot e_y + v_0 \cdot e_z)$$

$$v_2 = (2v_0 \cdot e_x + v_0 \cdot e_y + v_0 \cdot e_z) \quad \text{Welke uitspraak is waar?}$$

- A. De schroeflijn van de eerste heeft een kleinere straal dan de 2e, maar de eerste heeft een grotere spoed dan de 2e.
- B. De schroeflijn van de eerste heeft een grotere straal dan de 2e, maar de eerste heeft een grotere spoed dan de 2e.
- C. De schroeflijnen van de eerste en de tweede zijn gelijk.
- D. De schroeflijn van de eerste heeft een kleinere straal dan de 2e, maar de eerste een kleinere spoed dan de 2e.
- E. De schroeflijn van de eerste heeft een grotere straal dan de 2e, maar de eerste heeft een kleinere spoed dan de 2e.

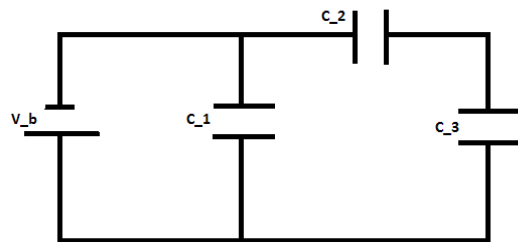
5. Een metalen balletje hangt aan een niet geleidend draadje opgehangen. Wanneer er een positieve staaf in de buurt van het balletje komt, wordt deze aangetrokken. Welke uitspraak is correct?
- Het balletje is ongeladen
 - Het balletje is positief geladen
 - Het balletje is negatief geladen
 - Het balletje is positief geladen of ongeladen
 - Het balletje is negatief geladen of ongeladen
6. Een lading q wordt binnenin een holle bolvormige dunne schil van een geleider gebracht. Is er dan een elektrisch veld buiten de geleider?
- Ja, de geleider laat het elektrisch veld door.
 - Dit hangt af van de doorslagwaarde van de geleider
 - Nee, de geleider schermt het elektrische veld af.



7. 3 identieke lampjes met weerstand R worden in een kring geplaatst zoals in de figuur. De schakelaar is initieel ingeschakeld. Wat gebeurt er met de lichtintensiteit van de lampjes als de schakelaar S geopend wordt?

- Lampje 1 en 2 gaan feller branden
- Lampje 1 en 2 gaan zwakker branden
- Lampje 1 brandt sterker, lampje 2 zwakker
- Lampje 1 brandt zwakker, lampje 2 sterker

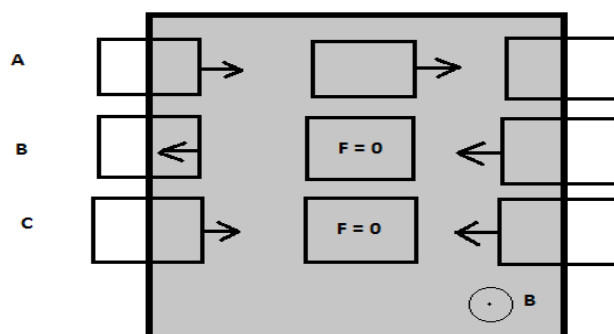
8. Welke uitspraak is waar voor de figuur?
- $Q_{(C_1)} < Q_{(C_2)}$
 - $Q_{(C_1)} > Q_{(C_2)}$
 - $Q_{(C_1)} = Q_{(C_2)}$



9. Welke uitspraak is juist? (dit werd in grafiekjes getoond, maar kwam op dit neer)
- $dQ/dt = I$ en $I(0) = 0$
 - $dQ/dt = I$ en $I(0) = I_{max}$
 - $-dQ/dt = I$ en $I(0) = 0$
 - $-dQ/dt = I$ en $I(0) = I_{max}$

10. 3 keer wordt een rechthoekige geleider die van links naar rechts beweegt bekeken. Welke tekening is juist?

- B
- C
- A
- geen van bovenstaande tekeningen is juist.



Oefeningen

Uitzonderlijk was dit oefeningexamen zonder rekenmachine, er moest niets uitgerekend worden.

Vraag 1:

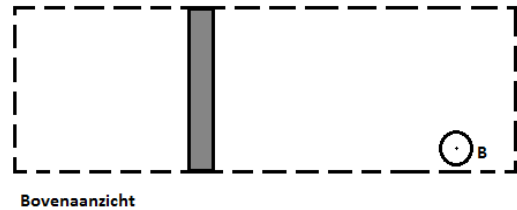
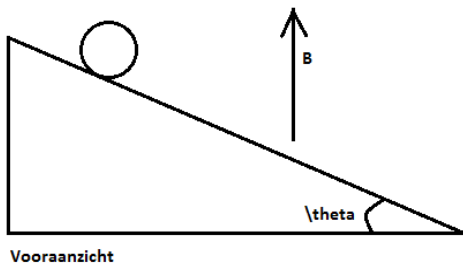
Een holle, bolvormige schil met binnenstraal a en buitenstraal b heeft een ladingsdichtheid

$$\rho(r) = \frac{c}{r^2} \quad c = \text{constant}$$

Bereken overal de elektrische veldsterkte en de potentiaal. Er mag worden aangenomen dat de potentiaal op oneindig 0 is.

Vraag 2:

Een geleider met lengte L ligt op $t=0$ in de oorsprong. Deze ligt op een helling en schuift zonder wrijving naar beneden. De helling maakt een hoek θ met de horizontale. Er staan een magnetisch veld \mathbf{B} verticaal gericht naar boven. De geleider is verbonden met 2 geleiders zonder weerstand. Onderaan zijn deze geleiders met elkaar verbonden. De geleider heeft een massa m en een weerstand R .



- Geef een uitdrukking voor de snelheid op elk tijdstip met de gegeven parameters.
- Bewijs dat het verlies aan potentiële energie in Δt wordt omgezet in warmte. Bewijs m.a.w. dat de energie behouden is.

Vraag 3:

Er wordt een wisselspanning $V_b = V_0 \cos(\omega t)$ over de keten ingeschakeld.

- Voor welke waarde van ω is de stroom door de inductor in fase met de wisselspanning V_b ?
- Voor welke waarde van ω is er een faseverschil van $\pi/2$?

