

Uitwerkingen extra opgaven hoofdstuk 7

Opgave 7.1

$$20 \text{ mA} = 20 \text{ mC/s}$$

Opgave 7.2

$$2 + \text{ion} \rightarrow Q = 2 \times 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Opgave 7.3

Oplossing:

$$1,0 \mu\text{A} = 10^{-6} \text{ C/s} = \frac{10^{-6}}{1,6 \times 10^{-19}} \text{ elektronen/s} = 6,25 \times 10^{12} \text{ elektronen/s}$$

Opgave 7.4

a) Bij de negatieve pool worden elektronen vrijgemaakt d.m.v. een chemische reactie en bij de positieve elektrode worden deze elektronen opgenomen voor een andere chemische reactie.

b) Bij het opladen van een batterij wordt de +pool aangesloten op de +pool van een voeding en de -pool op de -pool van de voeding. De spanning moet iets groter zijn dan de spanning van de accu of batterij.

Er worden nu elektronen gedwongen naar de -pool te gaan waar de omgekeerde reactie plaats vindt als bij het ontladen.

Verder worden bij de +pool elektronen weggehaald en vindt ook hier de omgekeerde reactie plaats.

Opgave 7.5

Oplossing:

a) capaciteit = 60 Ah = 2 A x 30 h

Dus 30 uur 2 A.

$$\text{b) } 1 \text{ Ah} = 1 \text{ C/s} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ C} \rightarrow 60 \text{ Ah} = 60 \times 3600 \text{ C} = 2,16 \times 10^5 \text{ C}$$

Opgave 7.6

$$E_{\text{elek}} = 20 \text{ J/C}$$

Opgave 7.7

Oplossing:

$$P = U \cdot I = 20 \text{ V} \times 2 \text{ A} = 40 \text{ VA} = 40 \text{ W} = 40 \text{ J/s}$$

Opgave 7.8

Oplossing:

$$P = U \cdot I \rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{25 \text{ VA}}{230 \text{ V}} = 0,109 \text{ A}$$

$$U = I \cdot R \rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{0,109 \text{ A}} = 2110 \Omega = 2,1 \text{ k}\Omega$$

Opgave 7.9

Gegeven:

$$R_1 = 20\Omega; \quad R_2 = 40\Omega; \quad U_1 = 5,0\text{ V}$$

Gevraagd:

 U over R_1 en R_2 .

Oplossing:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{5,0\text{ V}}{20\Omega} = 0,25\text{ A} \rightarrow I_2 = 0,25\text{ A}$$

$$U_2 = I_2 \cdot R_2 = 0,25\text{ A} \times 40\Omega = 10\text{ V}$$

$$U_{\text{totaal}} = U_1 + U_2 = 15\text{ V}$$

Opgave 7.10

Gegeven:

$$R_1 = 20\Omega; \quad R_2 = 40\Omega; \quad U_1 = U_2 = 5,0\text{ V}$$

Gevraagd:

I door R_1 en R_2 .

Oplossing:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{5,0\text{ V}}{20\Omega} = 0,25\text{ A}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{5,0\text{ V}}{40\Omega} = 0,125\text{ A}$$

$$I_{\text{totaal}} = I_1 + I_2 = 0,375\text{ A} \quad \text{afgerond } I_{\text{totaal}} = 0,38\text{ A}$$

Opgave 7.11

Oplossing:

$$P_{\text{totaal}} = 3100\text{ W} \rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{3100\text{ VA}}{230\text{ V}} = 13,5\text{ A}$$

Opgave 7.12De kortsluitdraad heeft bijna geen weerstand, bijv. $0,1\Omega$.Alle stroom gaat dus door de kortsluitdraad en de weerstand van $1\text{ k}\Omega$ kan dus verwaarloosd worden.**Opgave 7.13**Door een weerstand van 20Ω loopt een $2x$ zo grote stroom als door een weerstand van 40Ω .Dus de stroom door 2 parallel geschakelde weerstanden van 40Ω is hetzelfde als de stroom door 1 weerstand van 20Ω .Dus: 2 weerstanden van $2 \times 40\Omega$ parallel = 1 weerstand van 20Ω **Opgave 7.14**

Gegeven:

$$R_{\text{totaal}} = 100\text{ k}\Omega$$

$$R_{\text{klein}} = 30\% \text{ van } 100\text{ k}\Omega$$

Gevraagd:

 U over R_{klein}

Oplossing:

$$R_{\text{klein}} = \frac{100 \text{ k}\Omega}{100} \times 30 = 30 \text{ k}\Omega$$

$$U_{\text{klein}} = \frac{30 \text{ k}\Omega}{100 \text{ k}\Omega} \times 100 \text{ mV} = 30 \text{ mV}$$

Opgave 7.15

De weerstand van de LDR wordt kleiner en dus wordt ook de vervangingsweerstand kleiner. Dit betekent dat de stroomsterkte door de serieweerstand groter wordt en dus ook de spanning.

Opgave 7.16

Gegeven:

$$R_1 = 200 \Omega; \quad R_2 = 50 \Omega; \quad R_3 = 150 \Omega; \quad I_2 = 3,0 \text{ A}$$

Gevraagd:

$$U_1$$

Oplossing:

$$\frac{I_3}{I_2} = \frac{R_2}{R_3} \rightarrow I_3 = \frac{R_2}{R_3} \cdot I_2 = \frac{1}{3} \times 3 \text{ A} = 1 \text{ A}$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_1 = 1 \text{ A} \times 200 \frac{\text{V}}{\text{A}} = 200 \text{ V}$$

Opgave 7.17

Oplossing:

$$TC = \frac{(0,7 - 1,3) \text{ k}\Omega}{(100 - 80) \text{ }^\circ\text{C}} = \frac{-0,6 \text{ k}\Omega}{20 \text{ }^\circ\text{C}} = 0,03 \text{ k}\Omega/^\circ\text{C}$$

Opgave 7.18

Gegeven:

$$R = 100 + 0,385055 \cdot T \quad U = 24 \text{ V}; \quad T = 50 \text{ }^\circ\text{C}$$

Gevraagd:

I

Oplossing:

$$R = 100 + 0,385055 \times 50 = 119,25 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{24 \text{ V}}{119,25 \Omega} = 0,20 \text{ A}$$

Opgave 7.19

Oplossing:

$$a) \quad R = \frac{\rho \cdot l}{A} \rightarrow R = \frac{1,68 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m} \times 200 \text{ m}}{0,12 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 28 \Omega$$

b) A is 0,5 x kleiner, dus R is 2 x groter

Opgave 7.20

Oplossing:

$$E = P \cdot t = 2 \text{ kW} \times 24 \text{ h} = 48 \text{ kWh} \rightarrow \text{prijs} = 48 \times 0,20 = 9,6 \text{ euro}$$

Opgave 7.21

De zwaartekracht werkt op een massa.

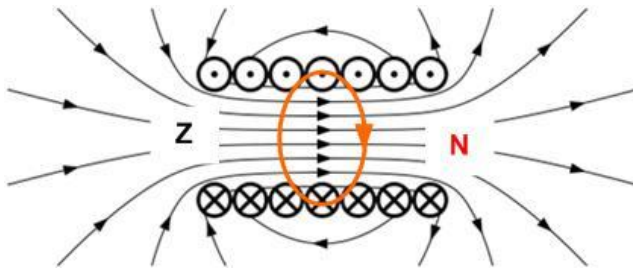
Bij een elektrisch veld gaat het over de kracht op een lading.

Bij een magnetisch veld wordt een kracht uitgeoefend op een magneet.

Opgave 7.22

Oplossing:

Met de rechterhandregel wijst de duim naar rechts.



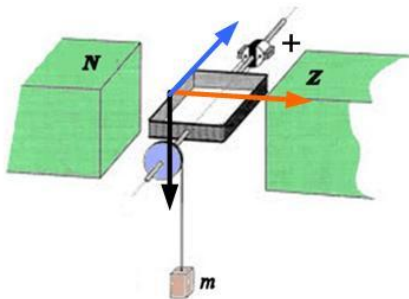
Opgave 7.23

De lorentzkracht aan de linkerkant van de spoel is naar beneden gericht .

De magnetische inductie B is naar rechts gericht.

Als we I naar B draaien over de kleinste hoek gaat de schroef in het vlak.

Dus de stroom is aan de linkerkant naar achter en aan de rechterkant naar voren gericht.

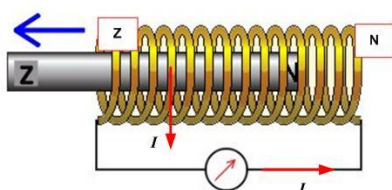
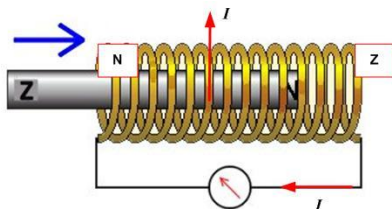


Opgave 7.24

Als je de magneet naar rechts beweegt ontstaat in de spoel een magnetisch veld dat tegenwerkt, dus links N en rechts Z.

Volgens de rechterhandregel gaat de stroom van links naar rechts ,dus aan de voorkant naar boven.

Als je de magneet naar links beweegt ontstaat in de spoel een magnetisch veld met links Z en rechts N. De stroom gaat dus van rechts naar links, dus aan de voorkant naar beneden.



Opgave 7.25

- a) De spoel draait 1x rond per periode, dus 20 x per seconde of 1200x per minuut (1200 rpm).
- b) Als het aantal windingen 2x zo groot is, is de inductiespanning 2x zo groot. Effectieve spanning wordt 20 V.
- c) Als het toerental 2x zo groot is, is de fluxverandering 2x zo groot en de spanning 2x zo groot. De effectieve spanning wordt 20 V en 40 Hz.

Opgave 7.26

Gegeven:

$$N_p = 200; \quad U_p = 230 \text{ V}; \quad U_s = 24 \text{ V}; \quad I_p = 0,2 \text{ A}$$

Gevraagd:

a) N_s

b) I_s

Oplossing:

$$a) \frac{N_p}{N_s} = \frac{U_p}{U_s} \rightarrow \frac{N_p}{N_s} = \frac{230}{24} = 9,58 \rightarrow N_p = 9,58 \cdot N_s \rightarrow N_s = \frac{N_p}{9,58} = \frac{200}{9,58} = 21$$

$$b) U_p \cdot I_p = U_s \cdot I_s \rightarrow I_s = \frac{U_p \cdot I_p}{U_s} = 9,58 \times 0,2 \text{ A} = 1,9 \text{ A}$$

Opgave 7.27

Een inductiespanning wordt opgewekt als de flux verandert en dat gebeurt door verandering van **B** en/of **A**.

Bij gelijkspanning verandert geen van beide en ontstaat er geen fluxverandering in de spoelen en er is er dus geen inductie.

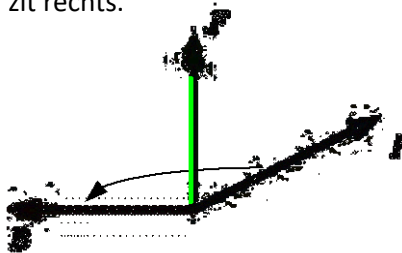
Opgave 7.28

Als de winding een halve omwenteling gemaakt heeft loopt de stroom van P naar Q en zal de lorentzkracht op het stuk PQ naar beneden gericht zijn, tegen de draairichting in.

Het probleem kan verholpen worden door een commutator te gebruiken.

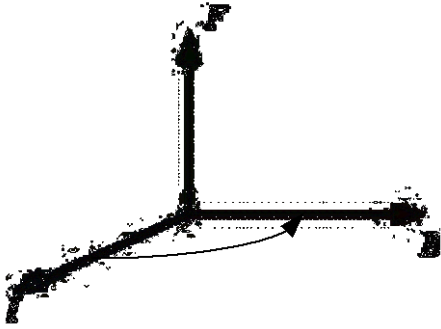
Opgave 7.29

- a) De stroomrichting aan de linkerkant is naar achter gericht en de lorentzkracht naar boven. Dat betekent dat het **B**-veld naar links gericht is (schroef), ofwel de **Noordpool** zit rechts.



- b) Een halve periode later is de richting van de stroom aan de linkerkant naar voren gericht en zit de Noordpool aan de linkerkant.

c) De Lorentzkracht is ook nu naar boven gericht.



Opgave 7.30

Over de spoel van een draaiende rotor ontstaat een inductiestroom die tegengesteld is aan de stroom van de spanningsbron. De resulterende stroom wordt daardoor kleiner.

Opgave 7.31

- a) Dit is een synchrone motor. De rotor is een permanente magneet met hetzelfde toerental als het draaiend magneetveld.
- b) Dit is een driehoekschakeling omdat telkens het verschil van 2 fasen genomen wordt.
- c) Spoel links : $L_2 - L_3$
Spoel rechts boven: $L_1 - L_3$
Spoel rechts onder: $L_1 - L_3$

Opgave 7.32

- a) Dit is een kooiankerrotor.
- b) Het kooianker bestaat uit staven die op het eind kortgesloten zijn via een metalen ring. Deze staven hebben een zeer lage weerstand.