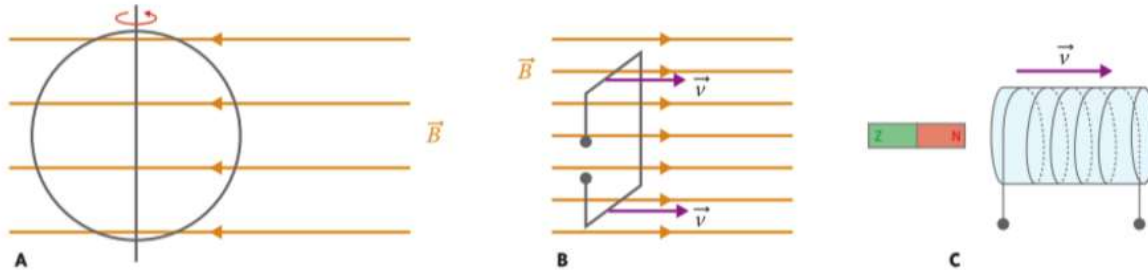


THEMA 9-elektromagnetische inductie - module02-OEFENINGEN

Oefening-1: inductiestroom?

Ontstaat er een inductiestroom? Is er een inductiespanning?



Oefening-2: verviervoudiging

Een spoel heeft 50 windingen met een oppervlakte van $30,0 \text{ cm}^2$. Ze bevindt zich in een homogeen veld met een magnetische veldsterkte van $50,0 \text{ mT}$. De veldlijnen staan loodrecht op het oppervlak van de windingen. Als de magnetische veldsterkte in $20,0 \text{ ms}$ wordt verviervoudigd, wat is dan de gemiddelde spanning die in de spoel geïnduceerd wordt?

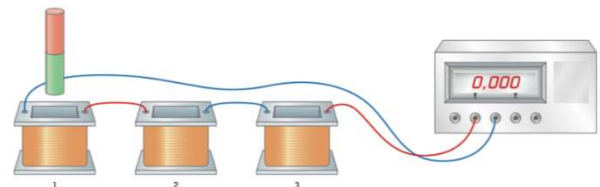
Oefening-3: Lalyla

Layla bouwt een stroomkring waarin drie spoelen in serie staan met een digitale A-meter. De kenmerken van de spoel staan in de tabel. Ze beweegt een sterke neodymium-staafmagneet naar de eerste spoel, waardoor er in deze spoel in $1,20 \text{ s}$ een fluxtoename is van $11,25 \cdot 10^5 \text{ Wb}$.

a Wat is de grootte van de gemiddelde stroomsterkte die ze zal aflezen op de A-meter?

b Indien ze met dezelfde magneet op dezelfde manier achtereenvolgens naar spoel 2 en 3 beweegt, wat leest ze dan telkens af op de A-meter?

	N	A (cm^2)	R(Ω)
spoel 1	200	10	2,3
spoel 2	300	10	5,0
spoel 3	600	10	18



Oefening-4: Basis-vraagstuk

Een winding met een oppervlakte van 250 cm^2 staat loodrecht op de veldlijnen van een homogeen magnetisch veld met een magnetische veldsterkte van $0,300 \text{ T}$.

Bereken de flux door die winding

De winding wordt gedraaid tot ze een hoek van 30° met de veldlijnen maakt. Bereken opnieuw de flux.

Als die beweging gebeurt in $0,20 \text{ s}$, wat is dan de gemiddelde spanning die over de uiteinden van de winding geïnduceerd wordt?

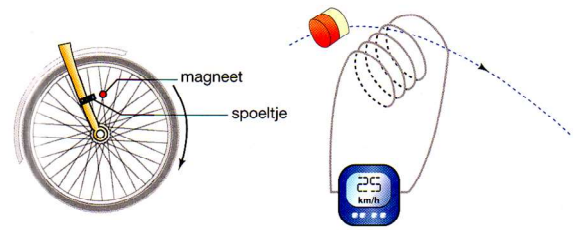
Oefening-5: fietscomputer

Het spoeltje van een fietscomputer heeft 300 wikkelingen en doorsnede 0,60 cm². Door het magneetje op een spaak neemt het veld in het spoeltje toe van 0 tot 2,5 mT in 0,0065 s. Bereken de grootte van de gemiddelde inductiespanning.

Oplossing:

$$|U_{i,g}| = N \cdot \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{B \cdot A \cdot \cos\alpha - 0}{\Delta t} \right|$$

$$= 300 \cdot \frac{2,5 \text{ mT} \cdot 0,60 \text{ cm}^2 \cdot \cos 0^\circ}{0,0065} = 6,9 \text{ mV}$$



Oefening-6: kader

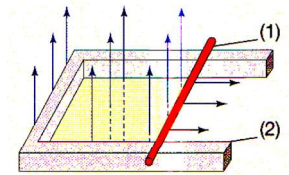
Bereken de grootte van de inductiespanning als B = 100 mT, l = 20 cm en v = 10 cm/s

Oplossing:

$$|U_{i,g}| = N \cdot \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{B_2 \cdot A_2 \cdot \cos\alpha - B_1 \cdot A_1 \cdot \cos\alpha}{\Delta t} \right|$$

$$= N \cdot \left| \frac{B \cdot A_2 \cdot \cos 0^\circ - B \cdot A_1 \cdot \cos 0^\circ}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{B \cdot (A_2 - A_1)}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{B \cdot (l \cdot x_2 - l \cdot x_1)}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{B \cdot l \cdot (x_2 - x_1)}{\Delta t} \right|$$

$$= N \cdot |B \cdot l \cdot v| = 1.100 \cdot 10^{-3} \text{ T} \cdot 20 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot 10 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,0020 \text{ V}$$



Oefening-7: kader-bis

Het magnetisch veld is overal 0,675 T. De geleider is 50,0 cm lang en beweegt met een snelheid van 4,20 m/s.

Het vermogen dat door de weerstand gaat is:

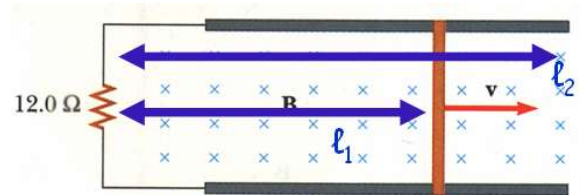
- a) 0 W b) 0,167 W c) 0,152 W d) 1,874 W

Oplossing:

$$|U_{i,g}| = N \cdot \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \right| = N \cdot \left| \frac{B_2 \cdot A_2 \cdot \cos 0^\circ - B_1 \cdot A_1 \cdot \cos 0^\circ}{\Delta t} \right|$$

$$= N \cdot B \cdot \left| \frac{A_2 - A_1}{\Delta t} \right| = 1,0,675 \text{ T} \cdot \frac{(0,500 \text{ m} \cdot l_2 - 0,500 \text{ m} \cdot l_1)}{(t_2 - t_1)} = 0,675 \text{ T} \cdot 0,500 \text{ m} \cdot \frac{(l_2 - l_1)}{(t_2 - t_1)} = 0,675 \text{ T} \cdot 0,500 \text{ m} \cdot 4,20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,42 \text{ V}$$

$$\Rightarrow P = \frac{U^2}{R} = \frac{(1,42 \text{ V})^2}{12,0 \Omega} = 0,167 \text{ W}$$



Oefening-8: Lenz toepassen

Een rechthoekig raampje wordt met een constante snelheid van 4,0 cm/s naar rechts verschoven zodat het terechtkomt in een homogeen magnetisch veld. De veldlijnen staan loodrecht op het blad met hun zin in het blad.

De grootte van de magnetische inductie is 0,52 T. Het raampje heeft een lengte van 4,0 cm en een breedte van 3,0 cm. Bij het binnenkomen van het magnetisch veld zal er in het raampje een inductiestroom ontstaan. Teken de ontstane inductiestroom.

Bereken de gemiddelde inductiespanning in het raampje.

Oplossing:

$$U_i = N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = N \cdot \frac{B_2 \cdot A_2 - B_1 \cdot A_1}{\Delta t} = 1 \cdot \frac{B_2 \cdot A_2}{\Delta t} \rightarrow U_i = \frac{0,52 \text{ T} \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 0,04 \text{ m}}{1 \text{ s}} \approx 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ V}$$

