

39 Arjen plaatst een magneet op een draaiende schijf. Naast de schijf plaatst hij een spoel waar hij een lampje op aansluit. Zie figuur 10.100. De schijf heeft een omlooptijd van 0,40 s. Arjen ziet dat het lampje knippert met een vaste frequentie.

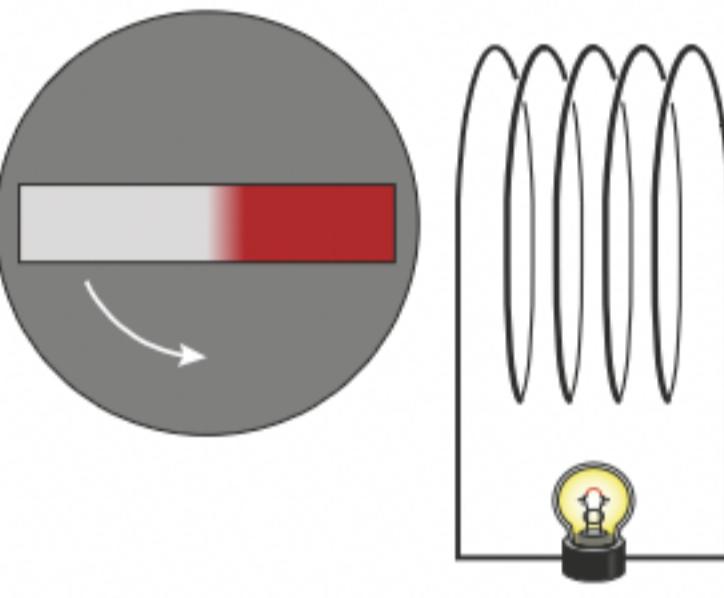
- a Bereken de frequentie waarmee het lampje knippert.
Arjen wil het lampje zo fel mogelijk laten branden.

Hij bedenkt de volgende vier verbanden

tussen de inductiespanning U_{ind} , de omlooptijd T , de magnetische inductie van de magneet B en het aantal windingen van de spoel N .

- A $U_{\text{ind}} \propto B \cdot T \cdot N$
- B $U_{\text{ind}} \propto \frac{B \cdot N}{T}$
- C $U_{\text{ind}} \propto \frac{B \cdot T}{N}$
- D $U_{\text{ind}} \propto \frac{T \cdot N}{B}$

- b Leg uit welk verband juist is.



Figuur 10.100

Opgave 39

- a De frequentie bereken je met de knippertijd.
De knippertijd is de tijd tussen twee maxima van de fluxverandering.

Doordat de magneet ronddraait, verandert de flux door de spoel. Als de fluxverandering maximaal is, gaat het lampje even aan. De fluxverandering is twee keer per omlooptijd maximaal. Het lampje gaat dus elke $\frac{0,40}{2} = 0,20$ s even aan.

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = 0,20 \text{ s}$$

$$\text{Invullen levert: } f = \frac{1}{0,20}$$

- f = 5,0 Hz
b Welk verband juist is, leid je af met de formules voor inductiespanning en de formule voor magnetische flux.

De inductiespanning is evenredig met de fluxverandering per tijdseenheid: $U_{\text{ind}} \propto \frac{d\Phi}{dt}$.

De inductiespanning is evenredig met het aantal windingen N : $U_{\text{ind}} \propto N$.

De fluxverandering is evenredig met de magnetische inductie B : $\Phi = B_{\perp} \cdot A$.

Uit de eerste twee formules volgt:

$$U_{\text{ind}} \propto N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$$

Gecombineerd met de derde formule ontstaat:

$$U_{\text{ind}} \propto N \cdot \frac{dB \cdot A}{dt}$$

Omdat oppervlakte A een constante is, is verband B dus juist.