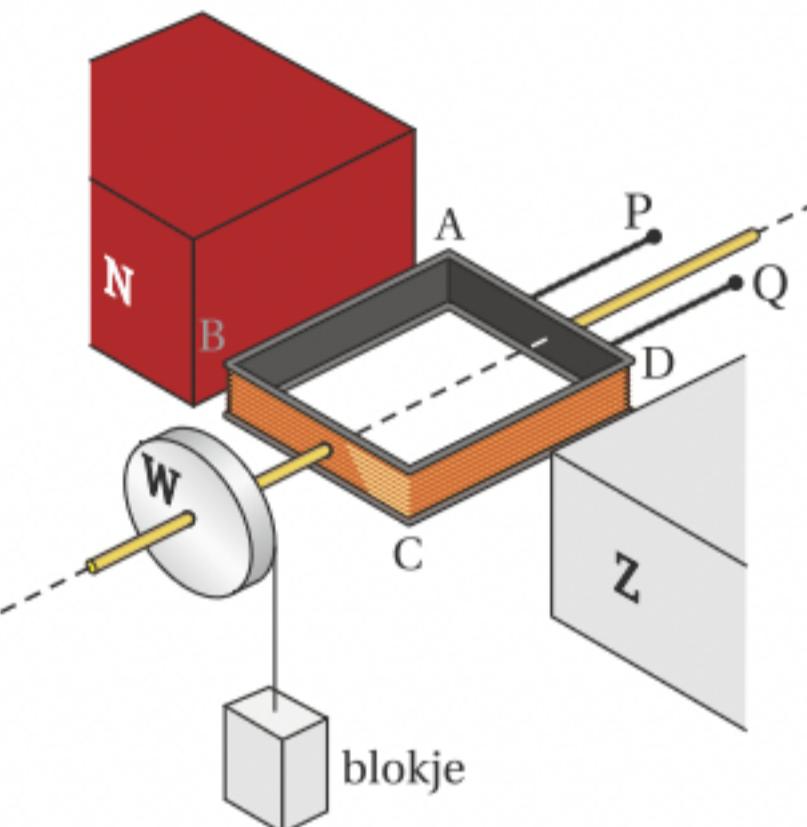
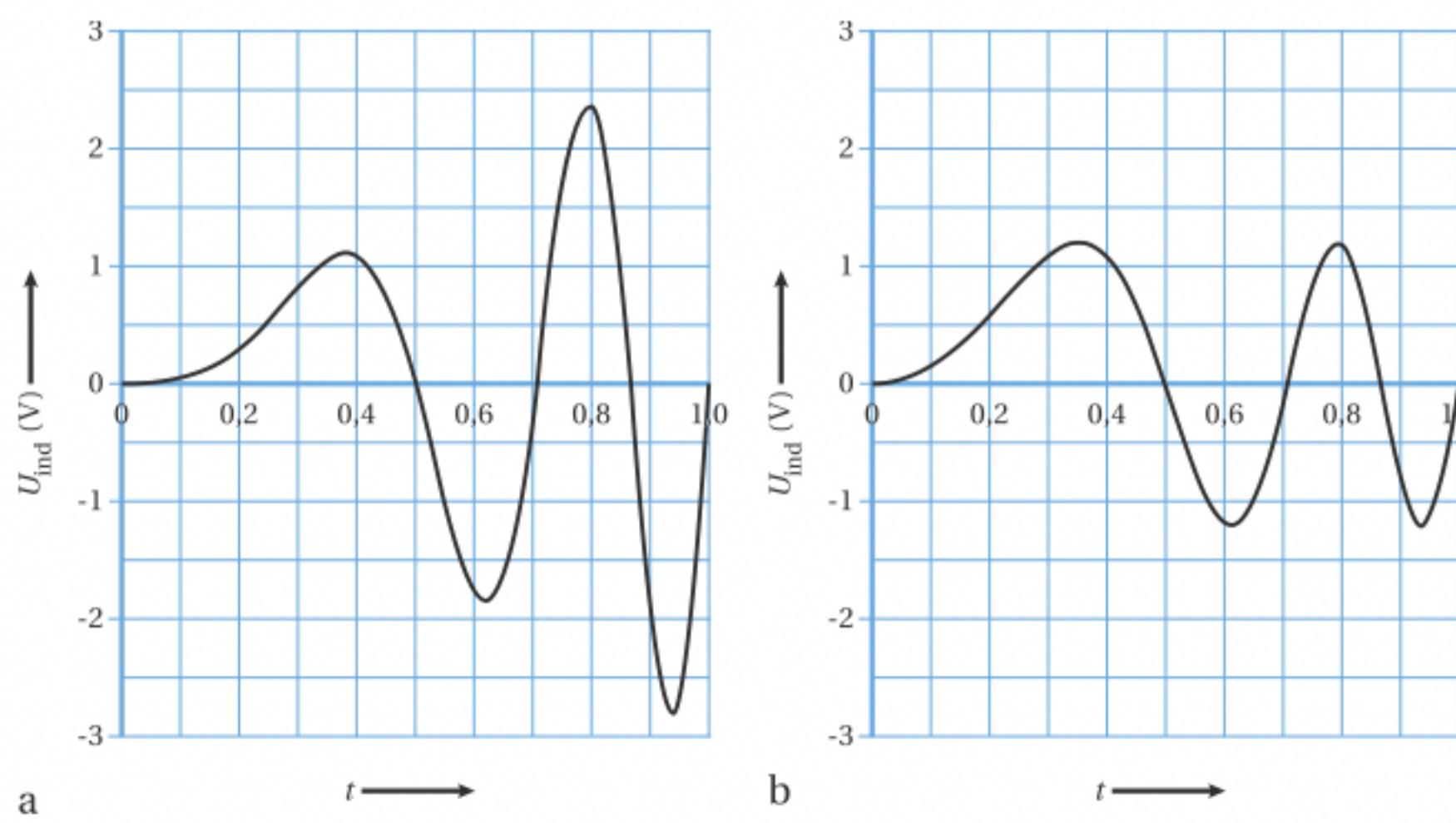


- hulpblad 40 In figuur 10.101 zie je een spoel die om een as kan draaien in een magnetisch veld. De magnetische inductie is 3,2 mT. Een blokje laat de as en de spoel draaien. Op $t = 0,0$ s wordt het blokje losgelaten en staat de spoel in de stand van figuur 10.101. Op $t = 0,4$ s is de spoel 30° gedraaid. De oppervlakte van de spoel is $8,0 \text{ cm}^2$.
- Bereken de flux door de spoel op $t = 0,0$ s.
 - Bereken de flux door de spoel op $t = 0,4$ s.
 - Leg uit dat de inductiespanning over de spoel een wisselspanning is.



Figuur 10.101

In figuur 10.102 zie je vier mogelijke (inductiespanning, tijd)-diagrammen.
d Leg uit welk diagram overeenkomt met dit experiment.



Opgave 40

- a De flux bereken je met de formule voor de magnetische flux.
De loodrechte component van de magnetische inductie bereken je met een goniometrische formule.

De windingen van de spoel lopen evenwijdig aan de veldlijnen, dus $B_\perp = 0 \text{ T}$.

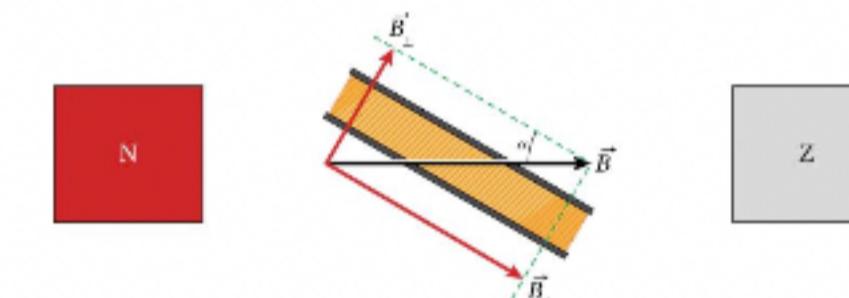
$$\Phi = B_\perp \cdot A$$

$$A = 8,0 \text{ cm}^2 = 8,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Phi = 0 \times 8,0 \cdot 10^{-4} = 0,0 \text{ Wb}$$

- b De flux bereken je met de formule voor de magnetische flux.
De loodrechte component van de magnetische inductie bereken je met een goniometrische formule.

In figuur 10.23 zie je stand van de spoel na 30° .



Figuur 10.23

$$\frac{B_\perp}{B} = \sin(\alpha)$$

$$B = 3,2 \text{ mT} = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\text{Invullen levert: } \frac{B_\perp}{3,2 \cdot 10^{-3}} = \sin(30^\circ)$$

$$B_\perp = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

$$\Phi = B_\perp \cdot A$$

$$A = 8,0 \text{ cm}^2 = 8,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Phi = 1,6 \cdot 10^{-3} \times 8,0 \cdot 10^{-4} = 1,28 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$$

$$\text{Afgerekend: } \Phi = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ Wb.}$$

- c De flux neemt toe tot een maximale waarde als de spoel 90° is gedraaid.
De fluxverandering is dan steeds positief, maar neemt af tot 0 Wb s^{-1} .
De inductiespanning is dan positief en neemt af tot 0 V .
Draait de spoel 90° verder, dan neemt de flux af tot 0 Wb .
De fluxverandering is steeds negatief en neemt toe tot maximaal.
De inductiespanning is dan negatief.
Bij verder draaien wordt de inductiespanning uiteindelijk weer positief. Er is dus sprake van een wisselspanning.
- d De spoel gaat steeds sneller draaien. Als de spoel sneller draait, is de fluxverandering per tijdseenheid groter en de inductiespanning dus ook.
Als de spoel sneller draait, dan is de tijd tussen de momenten waarop de inductiespanning maximaal is, kleiner.
Diagram a komt overeen met dit verloop van de inductiespanning.