

1 b Volgens de wet van Lenz ontstaat er een inductie spanning en stroom zodanig dat de verandering van de magnetische flux wordt tegen gewerkt.

1 c

$$B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$$
$$v = 2,0 \text{ m/s}$$
$$L = 8,0 \text{ cm}$$
$$dA = v \cdot L = 2,0 \cdot 0,080$$
$$dA = 0,160 \text{ m}^2$$
$$d\Phi = 5,0 \cdot 10^{-2} \cdot 0,160$$
$$dI = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$$
$$U_{\text{ind}} = -1 \cdot \frac{8,0 \cdot 10^{-3}}{1} = -8,0 \cdot 10^{-3} \text{ V} \quad (\text{min teken niet belangrijk})$$

$d\Phi = B_{\perp} dA$   
↓  
Toename oppervlakte in 1 seconde  
 $dt = 1 \text{ seconde}$

1 d

$$R = 0,40 \Omega$$
$$U = -8,0 \cdot 10^{-3} \text{ V} \quad (\text{min teken is niet belangrijk})$$
$$B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$$
$$L = 8,0 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$$
$$F_L = BIL \quad I = \frac{U}{R}$$
$$F_L = \frac{BU_L}{R} = \frac{5,0 \cdot 10^{-2} \cdot 8,0 \cdot 10^{-3} \cdot 0,08}{0,40} = 8,0 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

2 c De magneet beweegt door de evenwichtstand heen. Want op dat moment is de snelheid van de magneet het grootst. Daar door is de verandering van de magnetische flux het grootst. Daardoor is de inductie spanning het grootst.

3a De verandering van de flux  $d\Phi$  is hier 0, dus de spanning is ook 0.

3b  $d\Phi = -2 - 4 = -6 \text{ mWb} = -6 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$

$$U_{\text{ind}} = -N \cdot \frac{d\Phi}{dt} \quad dt = 1 \text{ s}$$

$N = \text{onbekend}$

← eerst bepalen

$$t = 0 \text{ en } t = 2,0 \text{ s}$$

$$U_{\text{ind}} = 2,6 \text{ V}$$

$$d\Phi = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$dt = 2,0 \text{ s}$$

$$N = -U_{\text{ind}} \cdot \frac{dt}{d\Phi} = -2,6 \cdot \frac{2,0}{4 \cdot 10^{-3}} = -1,3 \cdot 10^3 \text{ windingen}$$

min teken is niet logisch.

$$N = 1,3 \cdot 10^3 \text{ windingen}$$

$$U_{\text{ind}} = -1,3 \cdot 10^3 \cdot \frac{-6 \cdot 10^{-3}}{1}$$

$$U_{\text{ind}} = 7,8 \text{ V}$$

4a Een positieve spanning betekent dat er een stroom van de + door de oscilloscoop naar de - kan lopen. Dat betekent dat de stroom van de - door de spoel naar de + loopt.

Volgens de rechter hand regel is er dan een noordpol boven aan de spoel.

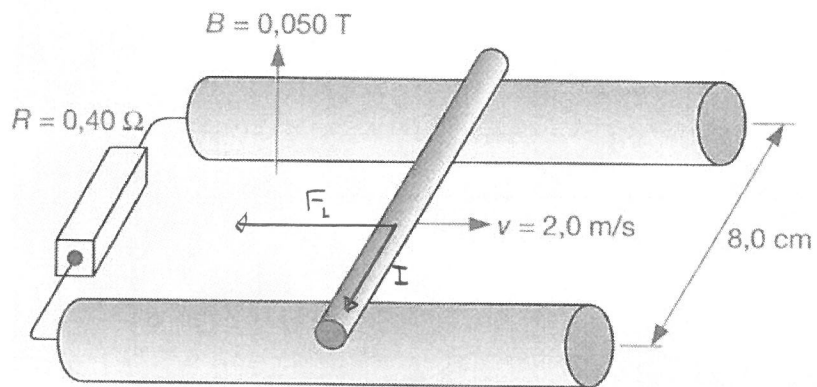
Volgens de wet van Lenz werkt dit de val van de magneet tegen en dus is er een noordpol onder de magneet.

Boven aanzicht

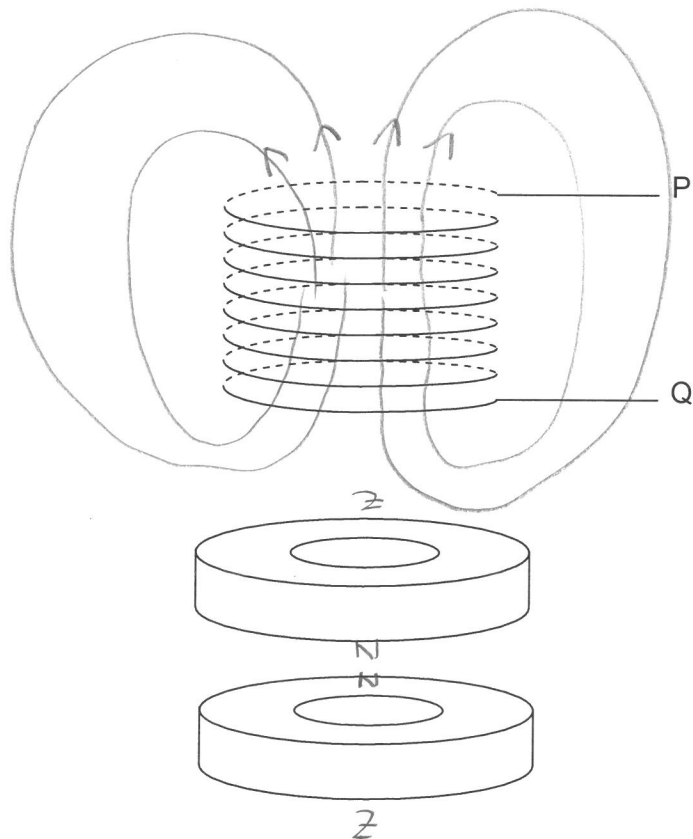


# Uitwerkbijlage

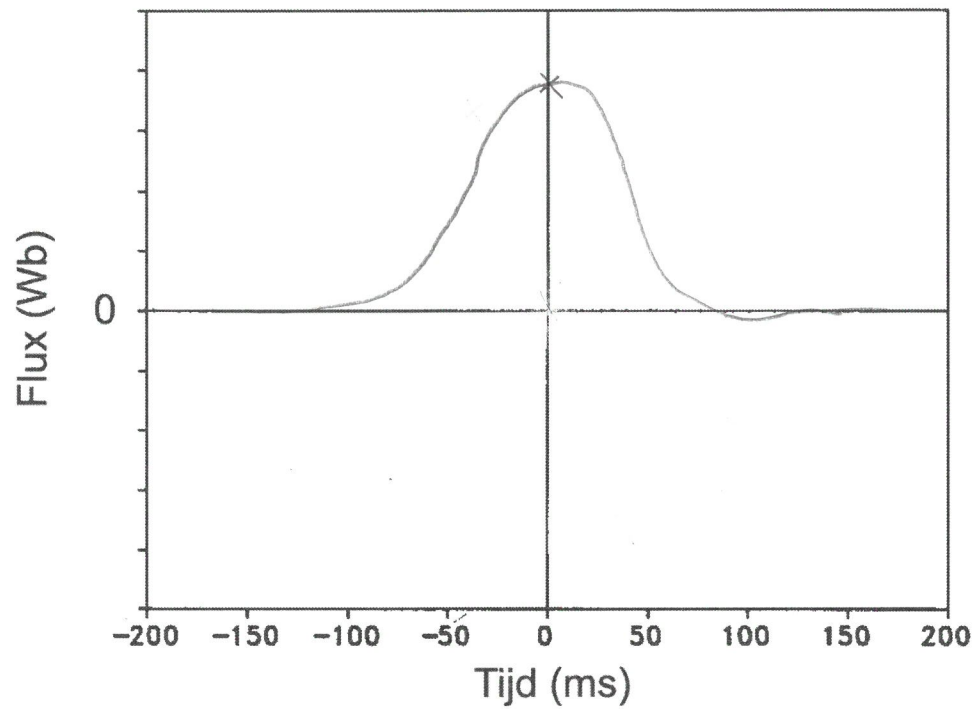
## Opgave 1a



## Opgave 2a



# Opgave 4b



Bij  $t = 0$        $\Phi = \max$        $d\Phi = 0$   
 $t = -90$        $d\Phi = \max$   
 $t = 90$        $d\Phi = -\max$