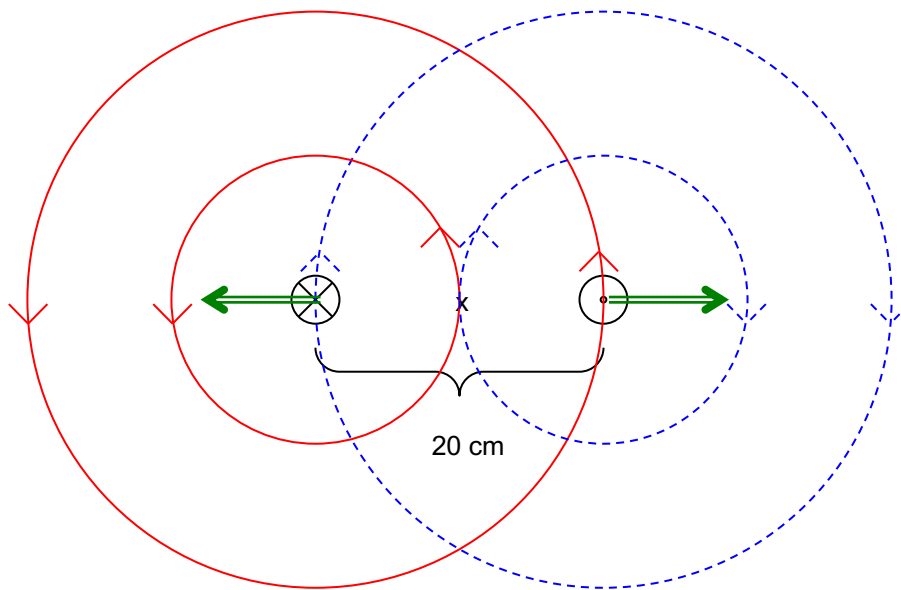


1. a) Magnetfeld des linken Stroms: ——— , Magnetfeld des rechten Stroms: - - - - -



- b) Lorentzkraft auf den einen Strom im Magnetfeld des anderen Stroms: $\Rightarrow$
 Sie stossen sich ab.

$$c) F = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot \ell}{r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}}{2\pi} \cdot \frac{2.5 \text{ A} \cdot 1.5 \text{ A} \cdot 17 \text{ m}}{0.2 \text{ m}} = 6.38 \cdot 10^{-5} \text{ N} = \underline{\underline{64 \mu\text{N}}}$$

- d) Richtung: nach oben

Betrag: Beide Magnetfelder sind nach oben gerichtet $\Rightarrow$ man muss sie zusammenzählen:

$$B = B_1 + B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1}{r} + \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_2}{r} = \frac{\mu_0}{2\pi \cdot r} (I_1 + I_2) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}}{2\pi \cdot 0.10 \text{ m}} (2.5 \text{ A} + 1.5 \text{ A})$$

$$= 8.0 \cdot 10^{-6} \text{ T} = \underline{\underline{8.0 \mu\text{T}}}$$

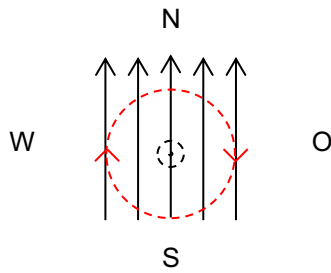
$$2. a) I = \frac{B \cdot \ell}{\mu_0 \cdot n} = \frac{10.5 \cdot 10^{-3} \text{ T} \cdot 0.30 \text{ m}}{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \cdot 1200} = \underline{\underline{2.09 \text{ A}}}$$

- b) B wird 800 mal grösser: $0.0105 \text{ T} \cdot 800 = \underline{\underline{8.40 \text{ T}}}$

$$c) I \text{ wird 800 mal kleiner als in a): } \frac{2.09 \text{ A}}{800} = 0.00261 \text{ A} = \underline{\underline{2.61 \text{ mA}}}$$

$$3. B = \mu_0 \cdot \frac{n}{\ell} \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \cdot \frac{4}{0.03 \text{ m}} \cdot 25 \text{ A} = 0.00419 \text{ T} = \underline{\underline{4.2 \text{ mT}}}$$

4. a)

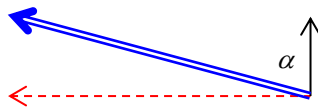


Ansicht von oben. Östlich vom Draht sind die beiden Magnetfelder genau entgegengesetzt gerichtet, so dass sie sich aufheben können.

$$r = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}}{2\pi} \cdot \frac{20.0 \text{ A}}{2.1 \cdot 10^{-5} \text{ T}} = 0.19 \text{ m} = \underline{\underline{19 \text{ cm}}}$$

b) Südlich vom Draht ist das Magnetfeld des Stroms nach links gerichtet. Es hat dort den Betrag

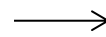
$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}}{2\pi} \cdot \frac{20.0 \text{ A}}{0.05 \text{ m}} = 8.0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$



Magnetfeld des Stroms:



Magnetfeld der Erde:



Resultierendes Magnetfeld:



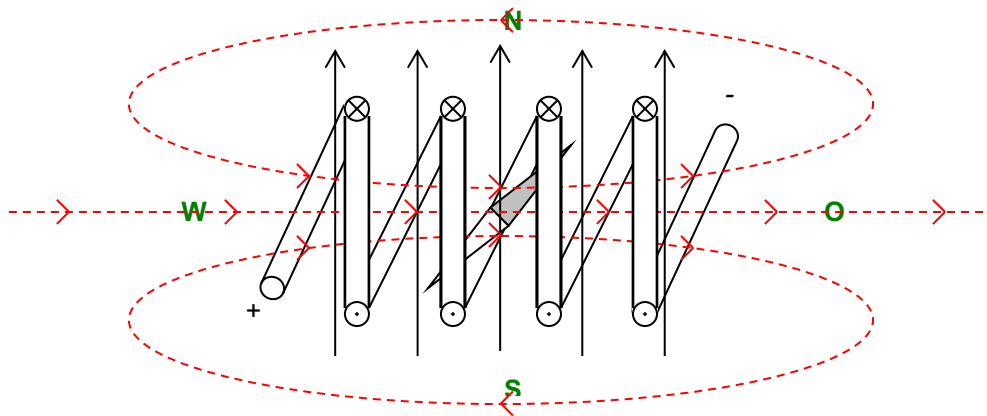
Die Kompassnadel wird um den Winkel α aus der Nord-Süd-Richtung abgelenkt:

$$\tan \alpha = \frac{B_{\text{Strom}}}{B_{\text{Erde}}} \quad \alpha = \tan^{-1} \left(\frac{B_{\text{Strom}}}{B_{\text{Erde}}} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{8.0 \cdot 10^{-5} \text{ T}}{2.1 \cdot 10^{-5} \text{ T}} \right) = \underline{\underline{75^\circ}}$$

5. a) bis c) siehe Abbildung

b) $\longrightarrow$

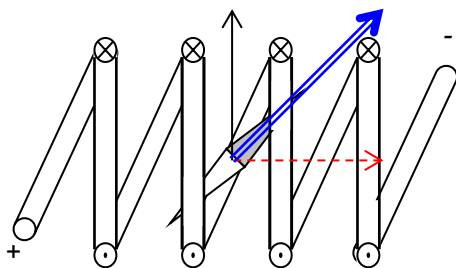
c) $\dashrightarrow$



$$d) B = \mu_0 \cdot \frac{n}{\ell} \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \cdot \frac{40.0}{0.300 \text{ m}} \cdot 0.120 \text{ A} = \underline{\underline{2.01 \cdot 10^{-5} \text{ T}}}$$

e) Gleich gross: $2.01 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ (die Magnetnadel ist um 45° aus der Nord-Süd-Richtung ausgelenkt)

f) und g) siehe Abbildung



Magnetfeld der Spule: $\dashrightarrow$

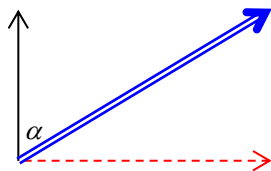
Magnetfeld der Erde: $\longrightarrow$

Resultierendes Magnetfeld: $\Rightarrow$

Der Pfeil ist 2.8 cm lang: $B = \underline{\underline{2.80 \cdot 10^{-5} \text{ T}}}$

$$h) B_{\text{res}} = \sqrt{B_{\text{Spule}}^2 + B_{\text{Erde}}^2} = \sqrt{(2.01 \cdot 10^{-5} \text{ T})^2 + (2.01 \cdot 10^{-5} \text{ T})^2} = \underline{\underline{2.84 \cdot 10^{-5} \text{ T}}}$$

$$i) B = \mu_0 \cdot \frac{n}{\ell} \cdot I = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \cdot \frac{40}{0.30 \text{ m}} \cdot 0.20 \text{ A} = 3.35 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$



Magnetfeld der Spule: $\dashrightarrow$

Magnetfeld der Erde: $\longrightarrow$

Resultierendes Magnetfeld: $\Rightarrow$

$$\tan \alpha = \frac{B_{\text{Spule}}}{B_{\text{Erde}}} \quad \alpha = \tan^{-1} \left(\frac{B_{\text{Spule}}}{B_{\text{Erde}}} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{3.35 \cdot 10^{-5} \text{ T}}{2.01 \cdot 10^{-5} \text{ T}} \right) = \underline{\underline{59^\circ}}$$