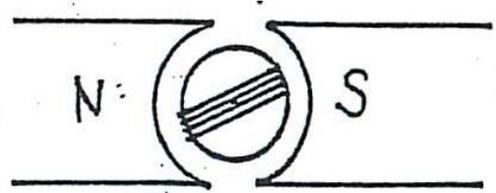


1. Die Drehspule eines Galvanometers (Spulenfläche $A = 2 \text{ cm}^2$, Windungszahl $N = 150$, Innenwiderstand $R_i = 500 \text{ } \Omega$, Trägheitsmoment $J = 7 \cdot 10^{-9} \text{ kgm}^2$, Magnetfeld $B = 10^{-1} \text{ Vsm}^{-2}$) wird durch einen Stromstoß ausgelenkt. Man berechne den Dämpfungsfaktor für die anschließende Schwingung, wenn der Kreis durch einen Außenwiderstand $R_a = 9,5 \text{ k}\Omega$ geschlossen wird! (Reibung vernachlässigbar !)

Anleitung: Berechnen Sie nacheinander die induzierte Spannung, den Strom und das auf die Drehspule ausgeübte Drehmoment. Anschließend stellen Sie die

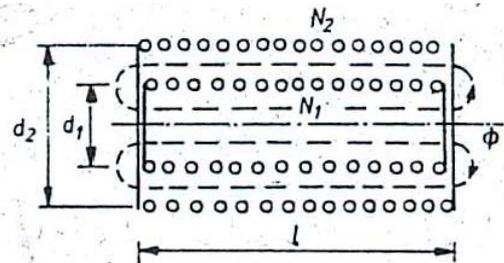
Bewegungsgleichung $J \ddot{\varphi} = -D \dot{\varphi} - \Gamma \dot{\varphi}$ auf und berechnen den Dämpfungsfaktor Γ/J !



2. Durch eine Induktivitätsmessung soll die magnetische Suszeptibilität eines Hochtemperatur-Supraleiters bei $T = 5 \text{ K}$ bestimmt werden. Dazu wird die zylinderförmige Probe (Länge $l_p = 1,21 \text{ cm}$, Durchmesser $d_p = 3,6 \text{ mm}$) in eine Kupferspule (Länge $l_s = 2,00 \text{ cm}$, Innendurchmesser $d_s = 7,8 \text{ mm}$) eingesetzt. Die gemessene Induktivität beträgt $L = 148,3 \mu\text{H}$, die Induktivität der leeren Spule war $L_0 = 161,8 \mu\text{H}$. Berechnen Sie die Suszeptibilität: Ist der Wert für die Suszeptibilität korrekt?

3. Um bei der Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes im Inneren einer Spule das äußere Feld stark einzuschränken, verwendet man folgende Anordnung: Zwei zylindrische Luftspulen mit der gleichen Länge $l = 300 \text{ mm}$, verschiedenen Durchmessern $d_1 = 80 \text{ mm}$ und $d_2 = 100 \text{ mm}$ und verschiedenen Windungszahlen $N_1 = 600$ und N_2 sind koaxial ineinander geschoben (siehe Skizze). Beide werden von der gleichen Stromstärke durchflossen. Das Verhältnis N_2/N_1 der Windungszahlen wird so festgelegt, dass der magnetische Fluss Φ , der das Innere der Spule 1 durchsetzt, vollständig durch den Raum zwischen den beiden Spulen zurückgeführt wird.

- Wie groß muss N_2 gewählt werden?
- Welche Stromstärke I ist erforderlich, um in der inneren Spule die magnetische Feldstärke $H = 2000 \text{ A/m}$ zu erzeugen?
- Welche Feldstärke H' herrscht im Raum zwischen den beiden Spulen?
- Wie groß ist der magnetische Fluss Φ ?



4. Mit einer flachen Spule ($R = 0,15 \text{ m}$; $N = 1100$) wird das Magnetfeld der Erde ausgemessen. Die Spulennormale steht zunächst horizontal und zeigt in Richtung des magnetischen Meridians. Klappt man die Spule um 180° um ihre vertikale Mittelachse, so misst man einen Spannungsstoß von $2,9 \cdot 10^{-3} \text{ Vs}$. Wird die Spulennormale vertikal gestellt und die Spule um eine horizontale Achse geklappt, so hat der Spannungsstoß den Wert von $6,7 \cdot 10^{-3} \text{ Vs}$.

Wie groß sind Horizontal- und Vertikalkomponente des Erdmagnetfeldes und die Neigung dieses Feldes gegen die Horizontale? ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$)