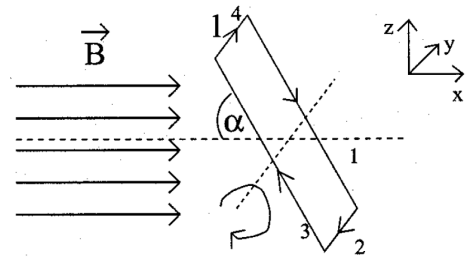


**Aufgabe 36: (1,5 + 1,5 = 3 Punkte)**

Eine stromdurchflossene quadratische Drahtspule mit  $N = 100$  Windungen und der Kantenlänge  $l = 2 \text{ cm}$  befindet sich in einem homogenen Magnetfeld  $B = 0,1 \text{ T}$ . Für  $\alpha = 90^\circ$  steht  $\vec{B}$  senkrecht auf der Fläche, die von der Spule erzeugt wird. Diese Anordnung soll nun als Drehspulinstrument zur Strommessung eingesetzt werden, indem die Drehachse mit einer Spiralfeder mit dem rücktreibendem Drehmoment  $M = C \cdot \alpha$  ausgestattet wird (Winkelrichtgröße:  $C = 10^{-9} \text{ Nm/rad}$ ). Über einen Zeiger lässt sich an einer Skala die Winkelauslenkung der Spule auf  $0,5^\circ$  genau ablesen. Die Kraft auf die einzelnen Drahtstücke und das Drehmoment auf eine Spule haben Sie bereits in Aufgabe 28 berechnet.



a) Wie groß ist der kleinste und der größte messbare Strom (über die Winkelauslenkung bestimmt)?

b) Wie genau lässt sich ein Strom von  $I = 1 \mu\text{A}$  messen?

Hinweis: Nähern Sie  $\cos \alpha$  bis einschließlich linearem Term (in  $\alpha$ ) in der Taylorentwicklung um  $\alpha = 90^\circ$ . Bedenken Sie, dass die Änderung des Stromes keine lineare Änderung des Winkels zur Folge hat. Stichwort: Fehlerfortpflanzung.

**Aufgabe 37: (1,5 + 1 + 0,5 = 3 Punkte)**

Ein Flugzeug aus Metall mit einer Spannweite von  $L = 40 \text{ m}$  fliegt von Westen nach Osten ( $v = 1000 \text{ km/h}$ ). Die Flussdichte des erdmagnetischen Feldes ist  $B = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ . Sie bildet mit der Horizontalen einen Winkel von  $75^\circ$ . Die Horizontalkomponente zeigt exakt von Süden nach Norden.

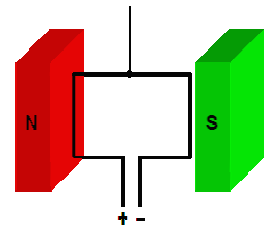
a) Welcher Flügel ist positiv geladen?

b) Welche Spannung haben die Flügelspitzen gegeneinander?

c) Welche Spannung stellt sich ein, wenn das Flugzeug von Norden nach Süden fliegt?

**Aufgabe 38: (2 Punkte)**

Eine rechteckige Leiterschleife mit den Seitenlängen  $a$  und  $b$  rotiert mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  in einem homogenen Magnetfeld. Berechnen Sie die durch die Rotation in der Leiterschleife induzierte Spannung. Zahlenwerte:  $\omega = 3000/\text{min}$ ,  $a = b = 1 \text{ m}$ ,  $B = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$



**Aufgabe 39: (1 + 1 + 3 = 5 Punkte)**

Zwei senkrecht im Abstand  $l$  stehende Metallschienen sind durch ein Strommessgerät (Innenwiderstand  $R_i$ ) miteinander verbunden. Senkrecht zur Schienenebene herrscht ein homogenes Magnetfeld  $H$ . Zur Zeit  $t = 0$  beginnt ein Metallstab der Masse  $m$  entlang dieser Schienen, mit denen er einen elektrischen Kontakt bildet, zu fallen. Der Widerstand des Stabes und der Schienen wird gegenüber  $R_i$  vernachlässigt.

a) Wie hängt der Strom im Kreis mit der Geschwindigkeit des Stabes zusammen?

b) Welche Beschleunigung erfährt der Stab in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit?

c) Wie ist der zeitliche Verlauf der Geschwindigkeit und der Beschleunigung, welche Endgeschwindigkeit erreicht der Stab?

