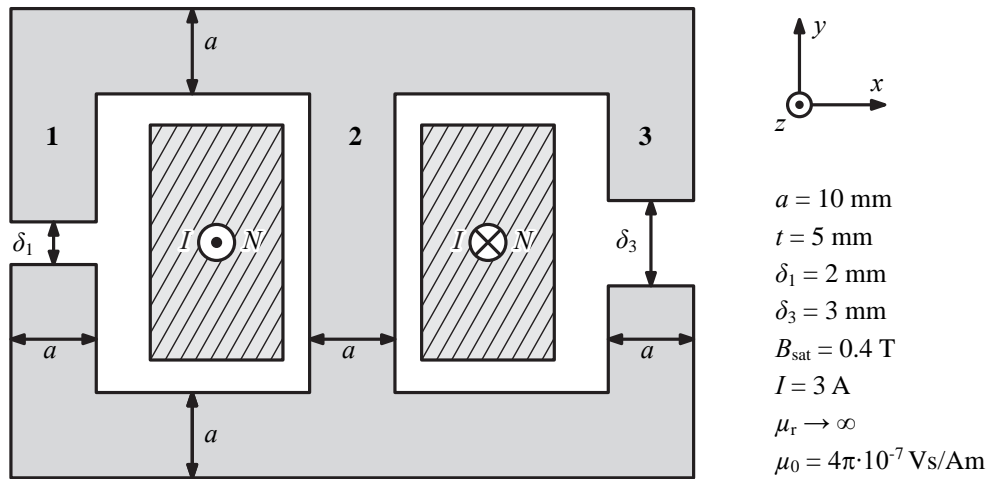


Name, Vorname:  
Matrikel-Nr.:

## Aufgabe NUS I-4: Magnetischer Kreis

20 Punkte

Gegeben sei die Anordnung einer Induktivität, welche gemäss **Fig. 4** aus einer Wicklung mit Windungszahl  $N$  auf einem dreischenkligem Kern besteht. Die Schenkel 1 und 3 des Kerns weisen je einen Luftspalt mit den Spaltbreiten  $\delta_1$  bzw.  $\delta_3$  auf. Alle Querschnittsflächen des Kerns sind gleich gross und besitzen die Abmessungen  $a = 10 \text{ mm}$  und  $t = 5 \text{ mm}$  (Tiefe in  $z$  Richtung). Sie dürfen in allen Berechnungen von einer relativen Permeabilität  $\mu_r \rightarrow \infty$  des Kernmaterials ausgehen.



**Fig. 4:** Wicklung auf dreischenkligem Kern.

- Zeichnen Sie das zugehörige Reluktanzmodell der Anordnung in **Fig. 4** und berechnen Sie die darin enthaltenen magnetischen Widerstände algebraisch und numerisch.  
(5 Pkt.)
- Geben Sie algebraisch die magnetische Flussdichte  $B$  und die magnetische Feldstärke  $H$  in allen Schenkeln und in beiden Luftspalten in Abhängigkeit der Windungszahl  $N$  an.  
(6 Pkt.)
- Wie gross ist die höchste zulässige Windungszahl  $N$  der Induktivität, damit die maximal auftretende magnetische Flussdichte gerade noch unterhalb der Sättigungsgrenze  $B_{\text{sat}}$  liegt?  
(3 Pkt.)

Nehmen Sie für die folgenden Teilaufgaben  $N = 100$  an.

- Berechnen Sie die Induktivität  $L$  der Anordnung, sowie die darin gespeicherte magnetische Energie  $W_L$ .  
(3 Pkt.)
- Berechnen Sie die maximal auftretende magnetische Flussdichte, wenn die Spaltbreite  $\delta_1$  halbiert wird. Welcher Strom wäre in diesem Fall noch zulässig, damit die maximal auftretende magnetische Flussdichte die Sättigungsgrenze  $B_{\text{sat}}$  nicht überschreitet?  
(3 Pkt.)