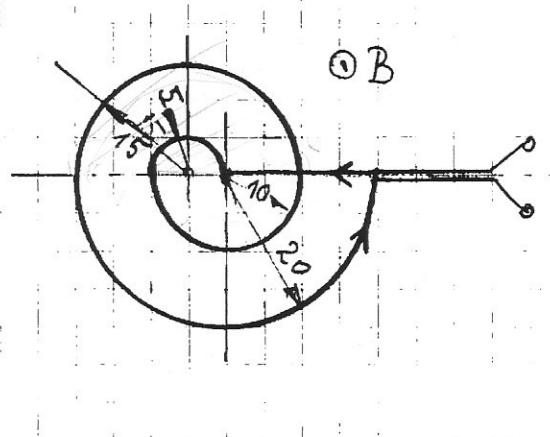


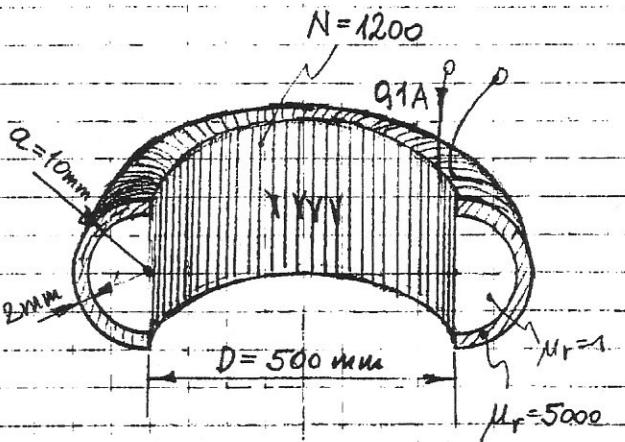
Ein Draht verläuft wie skizziert an der Oberfläche eines Würfels ... (der Seitenlänge $a = 10 \text{ cm}$). In Bezug auf das kartesische Koordinatensystem herrscht außerdem im betrachteten Bereich ein homogenes magnetisches Feld der Flussdichte

$$\vec{B} = (-24 \vec{e}_x + 14 \vec{e}_y + 36 \vec{e}_z) \text{ mT}$$

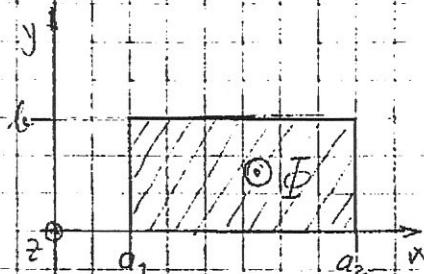
Berechnen Sie den Verkettungspfeil dieser Spule.



Eine spiralförmige Spule, bestehend aus vier Halbkreisbögen (Radien 75 mm) und den dazwischenliegenden Zuleitungen, liegt transversal in einem homogenen Magnetfeld, der Flussdichte $B = 20 \text{ mT}$. Berechnen Sie den dadurch bedingten Verkettungsfluss der Spule.



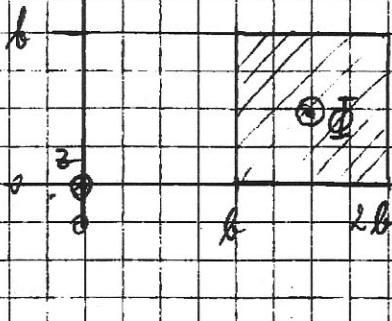
Die angegebene Ringspule mit $N=1200$ (Skizze ist die Hälfte) ist auf ein kreisförmig gebogenes Ei-Blum-Profil mit halbem Kreisradius verarbeitet und gleichmäßig gewickelt. Berechnen Sie Ihren Verkettungspfeil.



Eine Stromverteilung entlang der
y-Achse erzeugt in der xy-Ebene
das magnetische Vektorpotenzial
 $A = \frac{C}{x^2} \hat{e}_y$, - C = const.

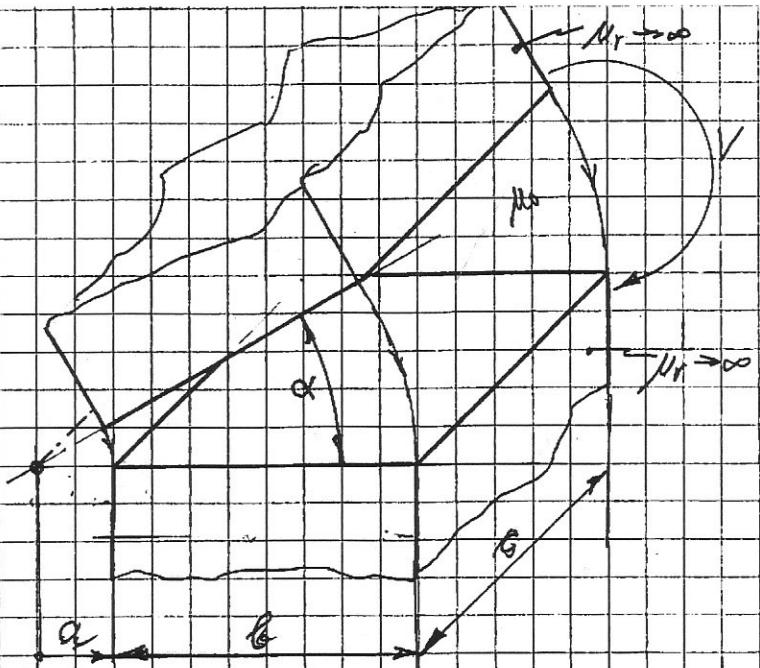
Berechnen Sie allgemein den magnetischen
Fluss durch einen schraffierten
Flächenstück.

Erneut spezielles, 2-gerichtetes Magnetfeld
mit das magnetische Vektorpotential kühle

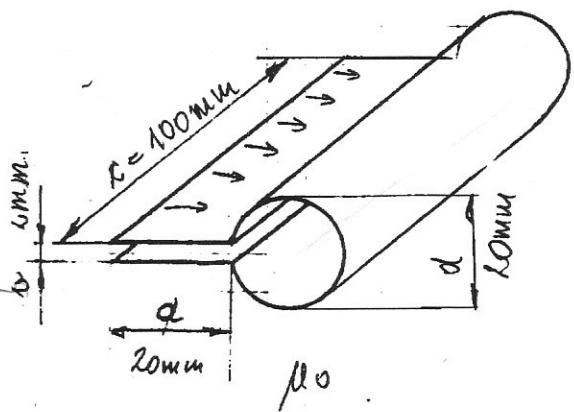


$$\vec{A} = A_0 \left[\frac{y}{b} \vec{e}_x + \vec{e}_y \right], \quad A_0 \text{ und } b \text{ konst.}$$

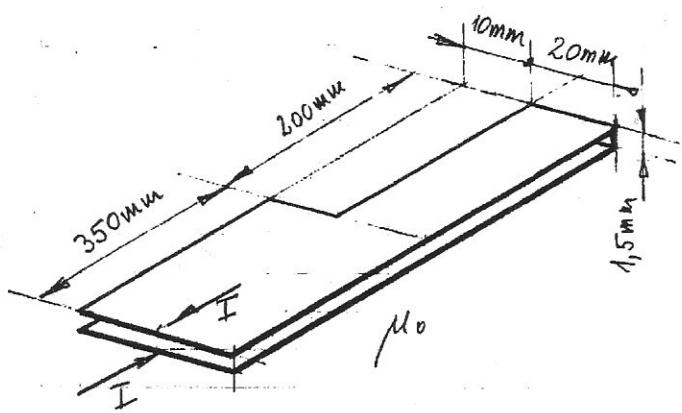
zu produzieren. Berechnen Sie den magnetischen Fluss an der schärfsten Fläche.



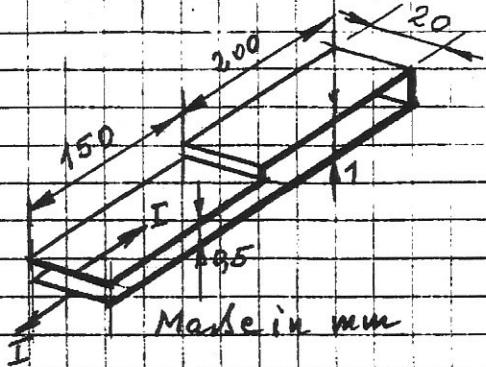
In einem magnetischen Kreis ist ein Luftspalt auswärts, dessen Polfläche gegenüberliegenden nur den Winkel α geneigt sind. Bestimmen Sie für die erste Entwurfsrechnung einen Näherungsausdruck für die Permeanz (die magnetische Leitwert) des Luftspaltes. Nehmen Sie dazu die Feldlinien kreisförmig an.

62)

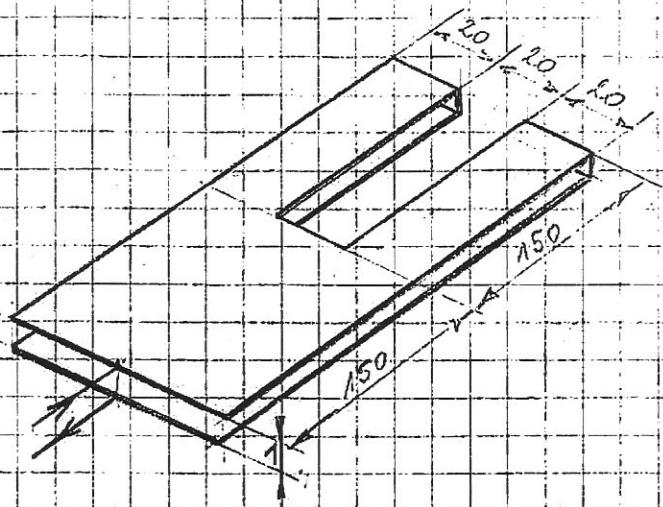
Angenommen, die skizzierte Einwindungsspule trägt einen gleichmäßig verteilten Strom. Berechnen Sie näherungsweise (ohne Berücksichtigung von Randstörungen) den Wert der zugehörigen Induktivität für kleine Frequenzen.



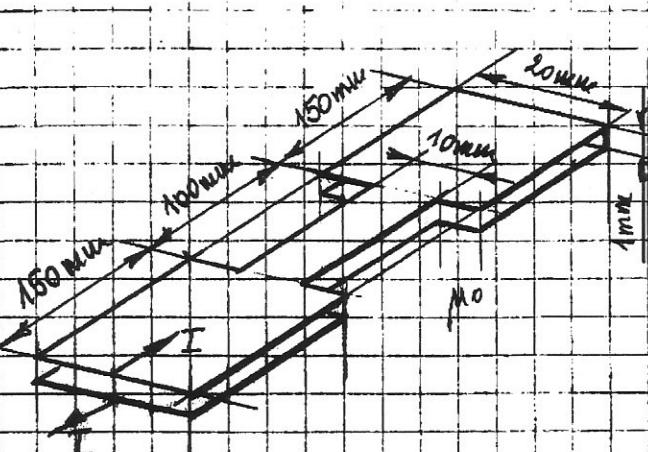
Berechnen Sie näherungsweise die
Dielektrizität der skizzierten
Bandleitung.



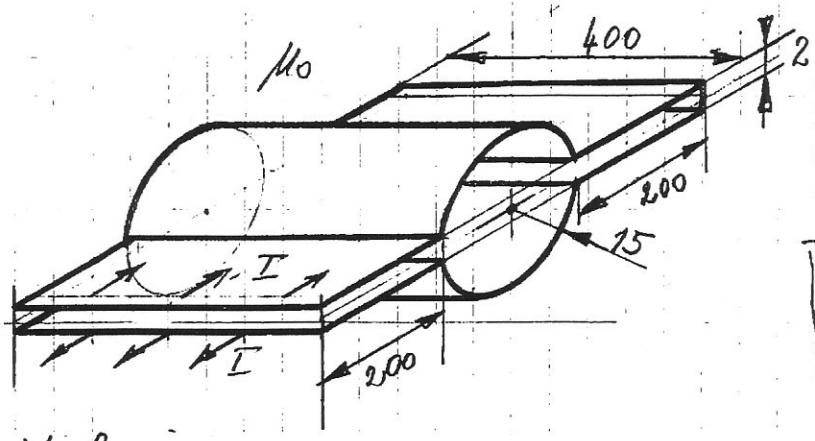
Berechnen Sie näherungsweise
die Instandhaltung des
skizzierten Bügels.



Berechnen Sie näherungsweise die Trägheitsmomente des skizzierten Metallbeipels, Maßangaben in mm!

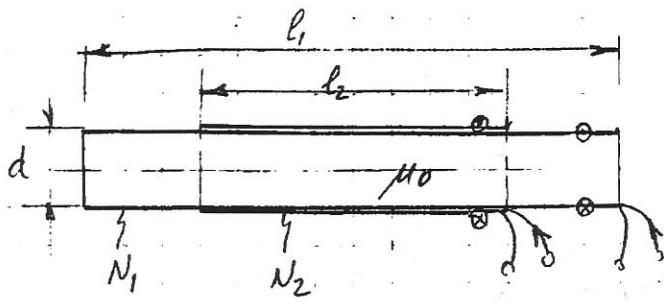


Berechnen Sie näherungsweise
die Produktivität der skizzierten
Bandgestaltung.



Maße in mm

Tecknische Zeichnung A4



Zwei dünne, schlanke, kreiszylindrische Luftspulen mit unveränderlich gleichen Durchmessern d aber unterschiedlichen Längen $l_1 > l_2$ und Windungszahlen N_1, N_2 sind wie angegeben übereinandergeschoben. Berechnen Sie ihren Kopplungsgrad.

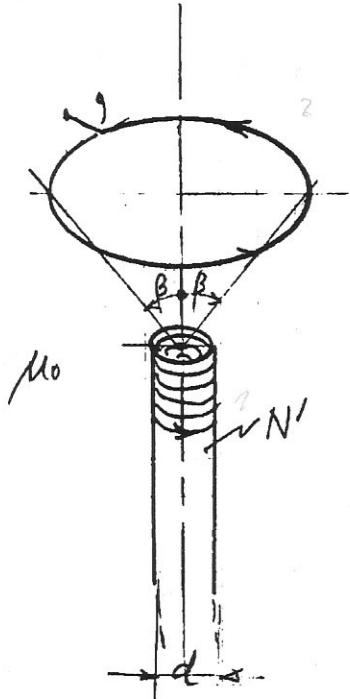
In der Näherung schlanker Spulen gilt:

$$L_1 = \mu_0 N_1^2 A / l_1, \quad L_2 = \mu_0 N_2^2 A / l_2, \quad M = \mu_0 N_1 N_2 A / l_1, \quad l_1 > l_2$$

Damit ist der Kopplungsgrad

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} = \frac{\mu_0 N_1 N_2 A}{l_1} \frac{\sqrt{l_1 l_2}}{\mu_0 N_1 N_2 A} = \frac{l_2}{l_1}$$

□



Naher der Öffnung einer langen, dünnwandig gläserförmig mit N' (Windungszahl/Länge) gewickelten Kreiszylinde - Luftspule liegt koaxial zur Kreisschleife mit einem Durchmesser $\gg d$. Von der Spulenöffnung aus geschlossen liegt die Schleife auf einem Kreisbogen mit dem halben Öffnungswinkel β .

Berechnen Sie die gegenseitige Induktivität.

Hinweis: Raumwinkel Ω und halber Öffnungsinkel β eines Kreisbogens hängen über

$$\Omega = 2\pi [1 - \cos(\beta)]$$

zusammen.

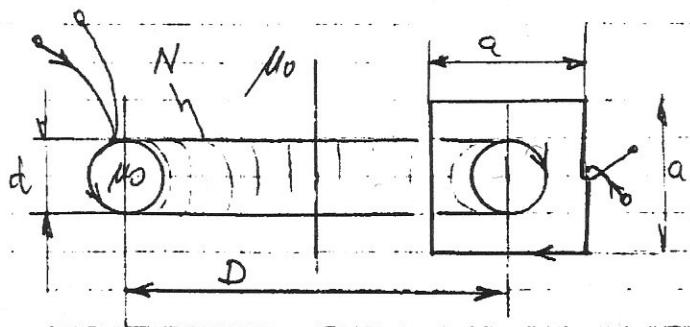
Wegen Schleifendurchmesser $\gg d$ lässt sich die Spulenöffnung als Punktquelle auffassen, die den magnet. Fluss ϕ_0 gleichmäßig über den vollen Raumwinkel verteilt

$$\Rightarrow \phi_0 = \phi_0 \frac{\Omega}{4\pi} = \mu_0 N' I \frac{2\pi}{4\pi} [1 - \cos(\beta)] = M I,$$

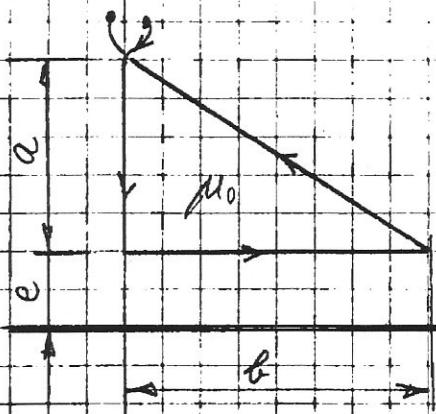
$$M = \mu_0 N' \frac{1}{2} [1 - \cos(\beta)] = \mu_0 N' \sin^2(\beta/2)$$

$$\frac{d^2x}{4}$$

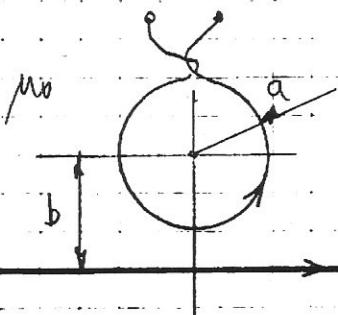
$$\rightarrow \phi_0 = \mu_0 N' I \frac{d^2x}{4}$$



Eine eckig formige dünn gewickelte Torusspule ist von einer quadratischen Schleife umschlossen. Setzen Sie der Einfachheit halber $d^2 \ll D^2$ voraus und berechnen Sie die gesuchte Induktivität.



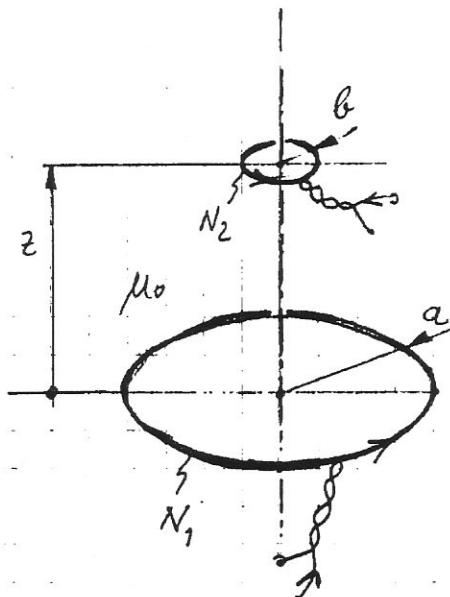
Bei der Bearbeitung eines Be-
einflussungsproblems ergibt
sich folgende Aufgabe:
Eine lange gerader Leiter besteht
aus einer Dreieckschleife liegen
in einer Ebene. Berechnen Sie
die gegenseitige Induktivität.



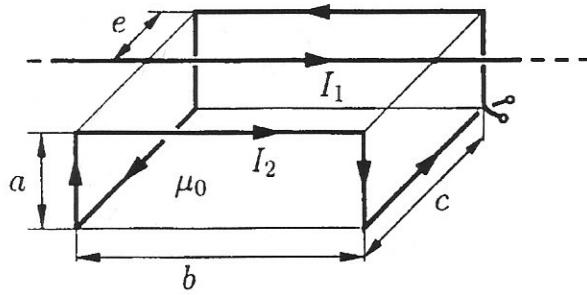
$$b > a$$

Eine lange geradlinige Litzenleitung und eine Kreisschleife liegen in einer Ebene. Berechnen Sie die gesuchte Induktivität.

$$\text{Hinweis: } \int_{-1}^1 \frac{\sqrt{1-u^2}}{p-u} du = (p - \sqrt{p^2-1})\pi, \quad p > 1.$$



Parallel und koaxial mit einer Kreisspule (Radius a , Windungszahl N_1) liegt eine zweite Kreisspule (Radius b , Windungszahl N_2), wobei $b^2 \ll a^2$ vorausgesetzt werden kann. Berechnen und skizzieren Sie den Verlauf der gegenseitigen Induktivität als Funktion von z



Für die Beurteilung der elektromagnetischen Beeinflussung in der schematisch dargestellten Anordnung ist die gegenseitige Induktivität des langen, geraden Linienleiters (I_1) und der entlang der Kanten eines Quaders verlaufenden Schleife (I_2) zu berechnen.