۱ - در شکل (۱) یک مدار مغناطیسی با یک فاصله هوایی دیده میشود. ابعاد هسته عبارتند از:

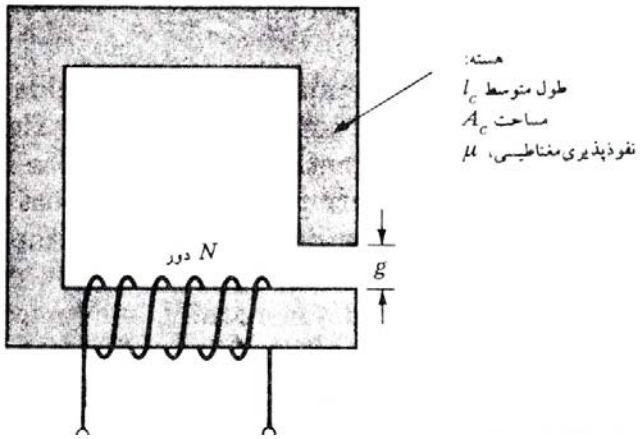
مساحت سطح مقطع: $A_c = 1.5\times10^{-3}\, m^2$

طول متوسّط هسته: $l_c = 0.7\, m$

طول فاصله هوایی: $g = 2.5\times10^{-3}\, m$

$N = 25$ دور

نفوذپذیری هسته را بینهایت ($\mu \to \infty$) فرض کرده و از اثر نشت مغناطیسی و اثر لبه‌ها صرف نظر کنید. اکنون به ازای جریان $i = 1A$ موارد زیر را محاسبه کنید: (الف) شار کل (ب) شار پیوندی هسته (ج) اندوکتانس L کلاف.



۲- یک مدار مغناطیسی شامل حلقه هایی از ماده مغناطیسی به شکل مجموعه ای با ضخامت D است. حلقه ها، دارای شعاع داخلی R_i و شعاع خارجی R_o هستند. اگر نفوذپذیری آهن، بینهایت بوده و از اثر نشت مغناطیسی و اثر لبه ها چشم پشی کنیم، این موارد را محاسبه کنید:

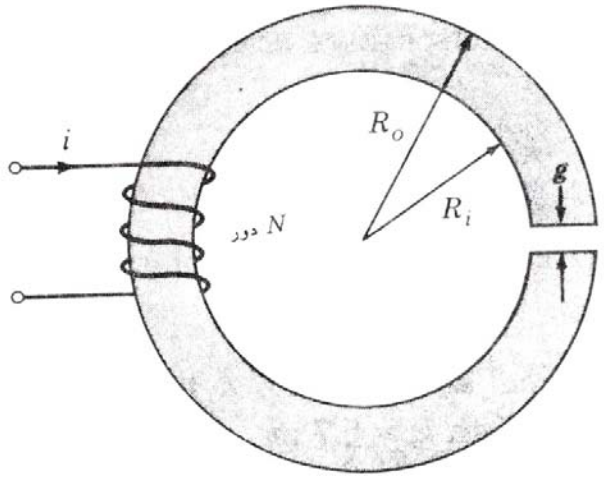
الف) طول متوسّط هسته l_c و سطح مقطع A_c

ب) رلوکتانس هسته $\Re_c$ و رلوکتانس فاصله هوایی $\Re_g$

به ازای $N = 75$ دور، این موارد را محاسبه کنید:

پ) اندوکتانس L (ت)جریان لازم برای این که چگالی شار فاصله هوایی $B_g = 1.2T$ باشد

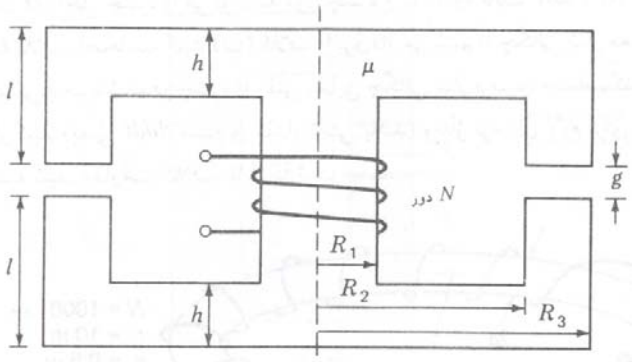
ث) شار پیوندی λهم ارز آن برای هسته.



ابعاد

D = 2 cm
R_i = 3 cm
R_o = 4 cm
g = 0.5 cm

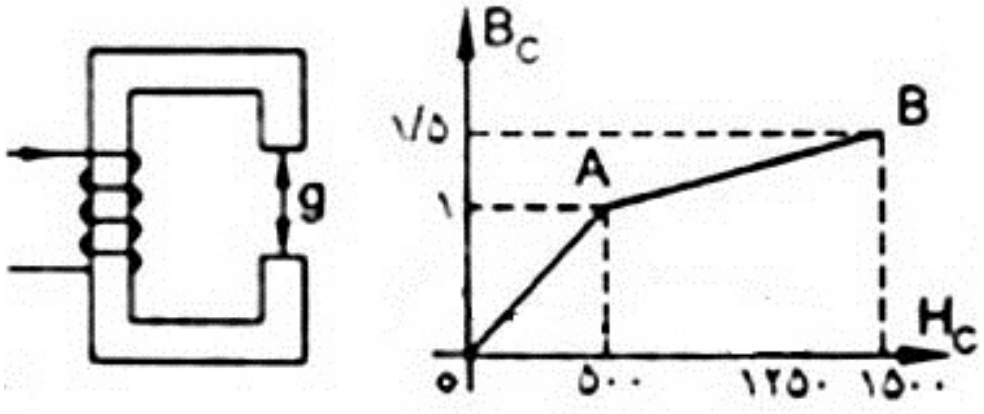
۳- شکل زیر سطح مقطع یک مدار مغناطیسی با تقارن دایره ای با N دور سیم پیچ را نشان میدهد. با چشم پوشی از اثر لبه ها و نشت مغناطیسی و فرض بینهایت بودن نفوذپذیری هسته ($\mu \to \infty$) شار φ و چگالی شار فاصله هوایی B_g و چگالی شار λ و اندوکتانس L را برای جریان i آرمیچر در سیم پیچ، محاسبه کنید. همچنین مقدار h و R_3 را بر حسب R_1 و R_2 به گونه ای بیابید که چگالی شار در داخل هسته، یکنواخت باشد.



۴- در شکل زیر تعداد دور سیم پیچ برابر ۱۰۰۰ دور بوده و طول مسیر متوسّط هسته ۴۰۰ mm میباشد. اگر طول شکاف هوایی ۲ mm و چگالی شار هسته ۱ تسلا باشد، مطوبست:

(الف) تعیین جریان سیم پیچ و ضریب نفوذ پذیری هسته؟

(ب) اگر جریان سیم پیچ $0.5A$ باشد چگالی شار درشکاف هوایی را به دست آورید. منحنی مغناطیسی هسته مطابق شکل زیر می باشد

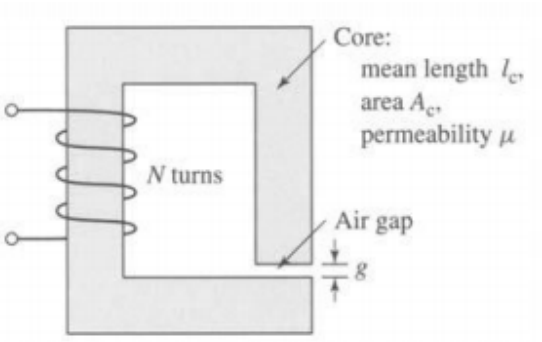


۵- در شکل زیر هسته با طول متوسط l_C = 0.6 m و سطح مقطع $A_C = 1.8*10^{-3}\ m^2$ با فاصله هوایی g = $2.3*10^{-3}$ m توسط سیم پیچ با تعداد دور N = 83 تحریک می شود.

الف) رلوکتانس هسته و فاصله هوایی را محاسبه کنید.

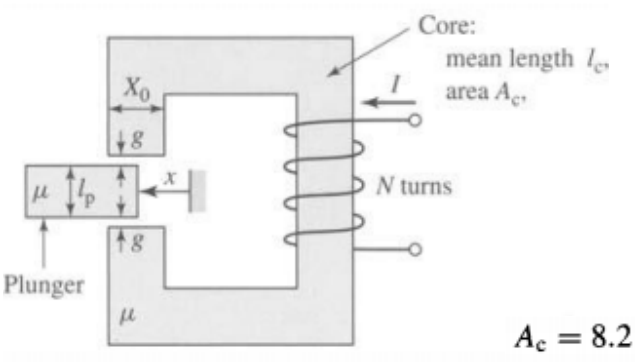
ب) به ازای جریان i = 1.5A شار پیوندی را محاسبه کنید.

ج) اندوکتانس سیم پیچ را بیابید.



مسئله را یک بار به ازای μ بی نهایت و بار دیگر به ازای μr = 2500 حل کنید.

۶ - در شکل زیر با فرض



الف) چگالی شار مغناطیسی هسته را به صورت تابعی از x بیابید.

$$A_g = A_c\left(1 - \frac{x}{X_0}\right)$$

ب) با فرض مقادیر زیر جریان لازم برای ایجاد چگالی شار ۱,۳ تسلا در $x=0$ را بیابید.

$$A_c = 8.2\ \text{cm}^2 \quad l_c = 23\ \text{cm}$$
$$l_p = 2.8\ \text{cm} \quad g = 0.8\ \text{mm}$$
$$X_0 = 2.5\ \text{cm} \quad N = 430\ \text{turns}$$

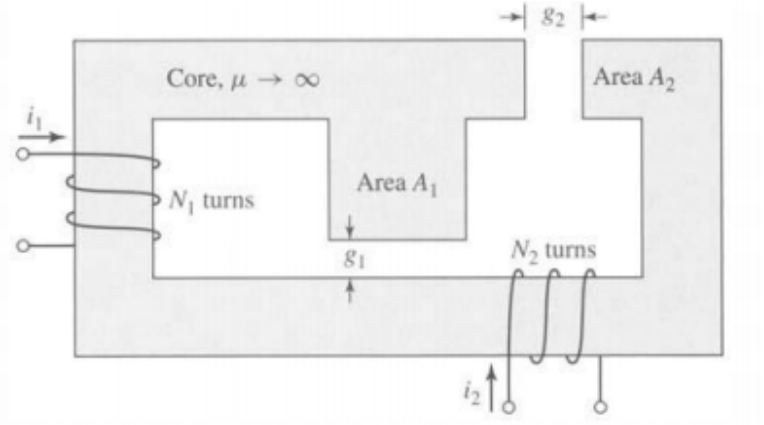
$$\mu = \mu_0\left(1 + \frac{1199}{\sqrt{1 + 0.05B_m^8}}\right)$$

ج) با استفاده از متلب نمودار جریان بر حسب x به ازای $0<x<0.5X_0$ رسم کنید.

۷- در شکل زیر با فرض ایده آل بودن هسته

الف) اندوکتانس خودی و متقابل هر یک از سیم پیچ ها را بیابید.

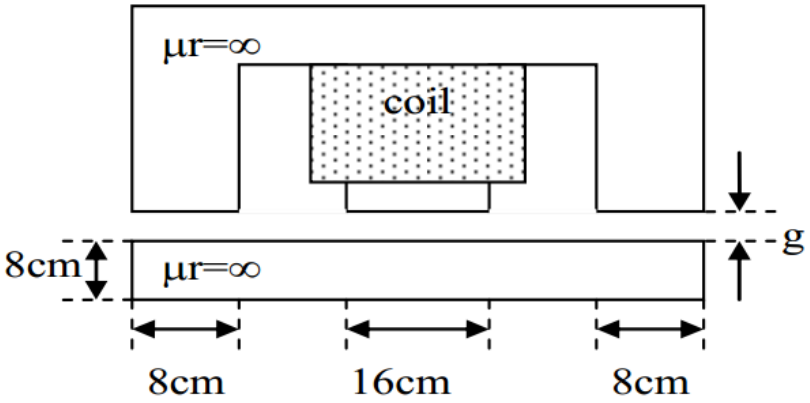
ب) در صورت سری کردن دو سیم پیچ اندوکتانس معادل را بیابید.



۸- شکل مقابل زیر یک بالابر مغناطیسی را نشان می دهد. سیم پیچ آن ۴۰۰ دور با مقاومت ۲۰۰ اهم است. عمق هسته ۸ سانتیمتر با فرض فاصله هوایی $g = 1mm$

الف) اندوکتانس هسته را محاسبه کنید

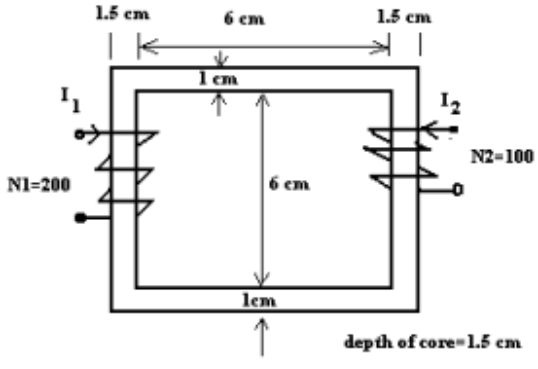
ب) به ازای ولتاژ ۲۲۰ ولت با فرکانس ۵۰ هرتز چگالی شار فاصله هوایی را بیابید.

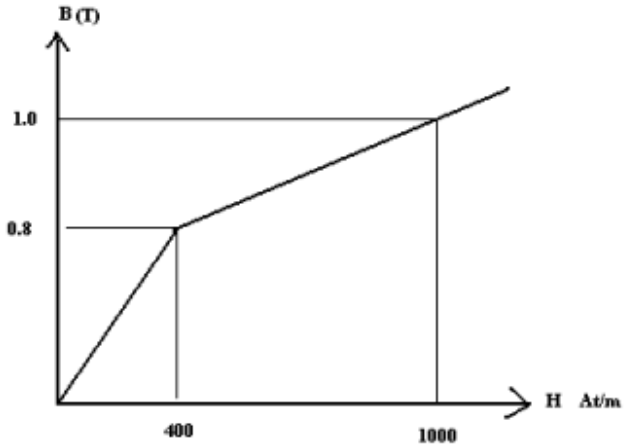


۹- مدار مغناطیسی یک راکتور مغناطیسی به همراه منحنی B-H هسته ان در شکل زیر آمده است. با فرض عمق ۱,۵ سانتیمتر برای هسته :

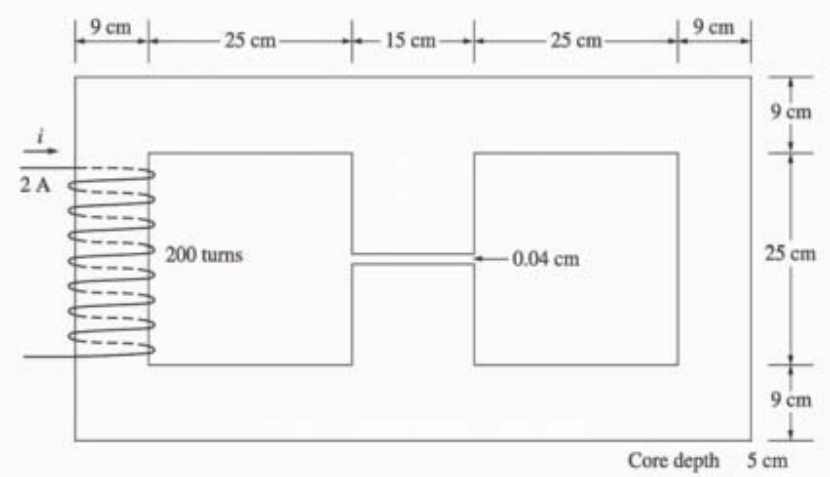
الف) اگر $I_1=2A$ باشد I_2 را برای تولید چگالی شار ۰,۶ تسلا در هسته را بیابید.

ب) به ازای $I_1=0.5A$ و $I_2=1.96A$ شار مغناطیسی هسته را بیابید.





۱۰- در شکل زیر با فرض خطی بودن هسته باμ_r=2500 وافزایش ۴ درصدی سطح فاصله هوایی به علت پراکندگی شار چگالی شار در فاصله هوایی را بیابید.



۱۱- هسته ی مغناطیسی به شکل زیر و با سطح مقطع $A_c=5cm^2$ و طول متوسط ۲۵ سانتیمتر را در نظر بگیرید. ماکزیمم مقدار موثر ولتاژ ۵۰ هرتز برای اینکه چگالی شار هسته از ۱,۲ تسلا فراتر نرود را محاسبه کنید.