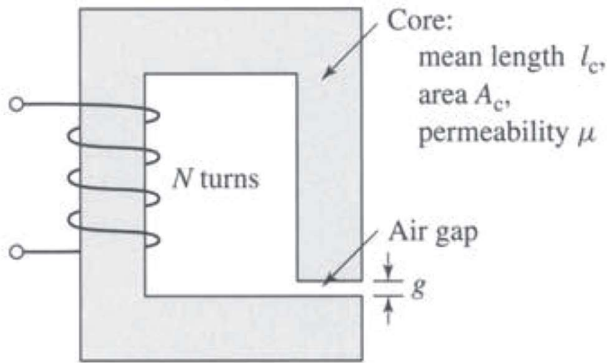


تمرین سری اول درس ماشین ۱

۱- مدار مغناطیسی زیر را در نظر بگیرید. با فرض اینکه نفوذپذیری نسبی هسته به بینهایت میل کند موارد زیر را تعیین کنید: الف) رلوکتانس هسته و فاصله هوایی، شار هسته، شار پیوندی و اندوکتانس. ب) موارد قبل را برای هسته با نفوذپذیری نسبی ۲۵۰۰ تکرار کنید.

طول متوسط هسته = ۶۰ سانتی متر، سطح مقطع هسته = ۱۸ سانتی متر مربع، طول فاصله هوایی = ۲/۳ میلی متر، تعداد دور سیم پیچی = ۸۳

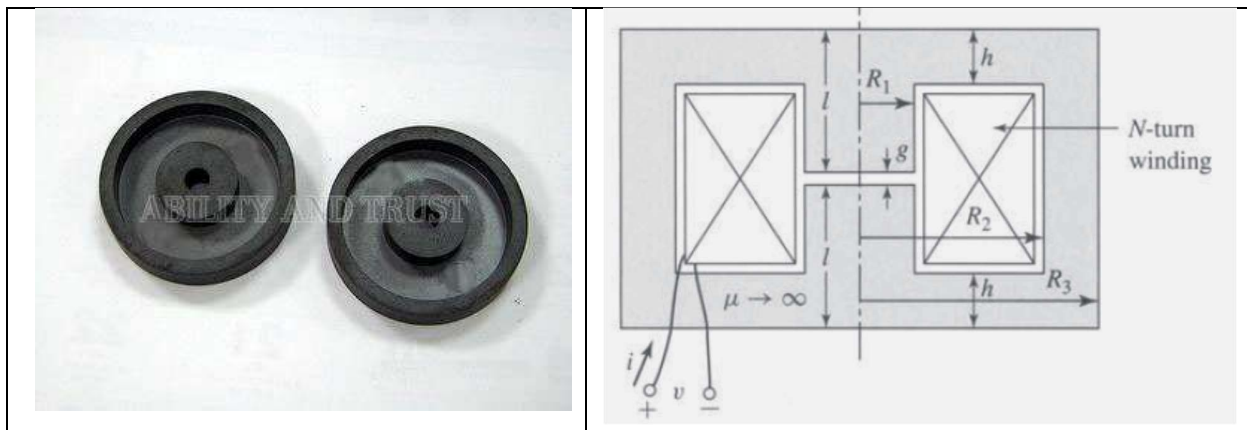


۲- مدار مغناطیسی مثال قبل را در نظر بگیرید به طوریکه مشخصه هسته غیر خطی باشد و نفوذپذیری نسبی آن (μ_r) تابعی از چگالی شار (B_m) باشد به صورت زیر:

$$\mu_r = \left(1 + \frac{3499}{\sqrt{1 + 0.047 B_m^{7.8}}} \right)$$

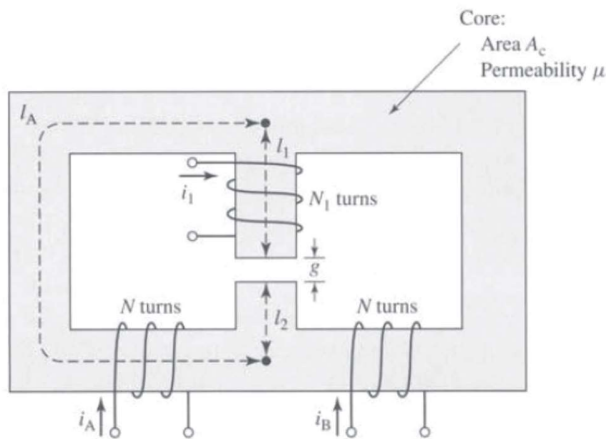
الف) با استفاده از نرم افزار Matlab مشخصه مغناطیس شونده هسته را برای چگالی شار بین صفر تا ۲/۲ تسلا رسم کنید. ب) برای رسیدن به چگالی شار ۲/۲ تسلا در هسته چه جریانی لازم است؟

۳- مدار مغناطیسی زیر را در نظر بگیرید. در این ساختار سیم‌پیچی به دور ستون وسط هسته پیچیده شده که با علامت ضربدر مشخص شده‌اند و هسته از محل خط‌چین متقارن می‌باشد. با استفاده از مقادیر معلوم، مقدار R_3 را به نحوی تعیین کنید که چگالی شار در دیواره خارجی هسته برابر با ستون وسط هسته باشد. (به شکل سه بعدی هسته توجه داشته باشید. در این شکل دو قسمت هسته روی هم قرار می‌گیرند).

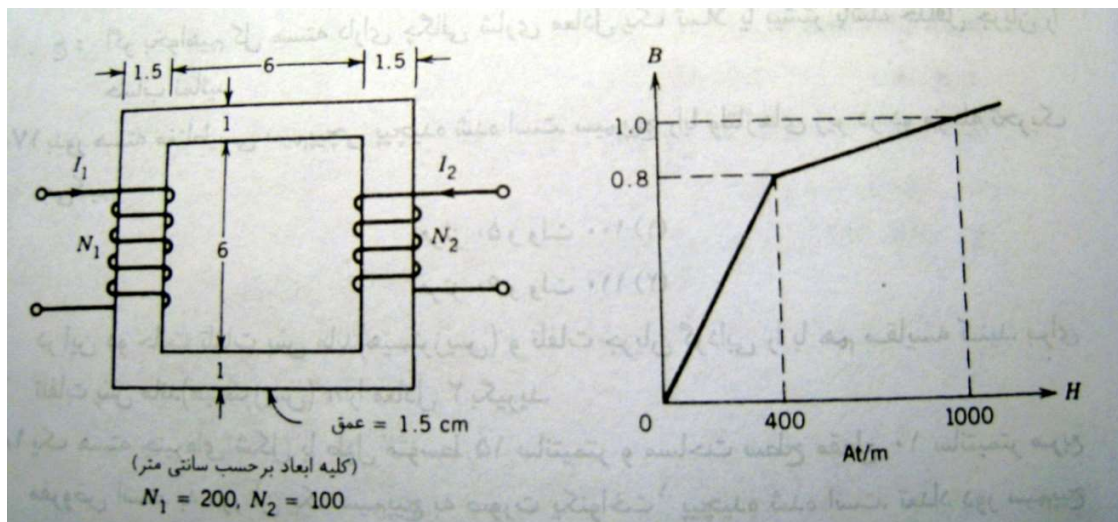


۴- یک ولتاژ مربعی متقارن با دامنه E ولت و فرکانس 60 هرتز مفروض است. این ولتاژ به یک سیم‌پیچی 1000 دوری که به روی یک هسته با سطح مقطع $12/5$ سانتی متر مربع پیچیده شده، اعمال می‌گردد. با صرف‌نظر از مقاومت سیم‌پیچی، شکل موج ولتاژ اعمالی، شار هسته و شار پیوندی را بر حسب زمان رسم کنید. اگر ماکزیمم چگالی شار هسته به $1/15$ تسلا محدود گردد، بیشترین دامنه ولتاژ اعمالی چقدر می‌تواند باشد؟

۵- مدار مغناطیسی متقارن زیر را با سه سیم‌پیچی در نظر بگیرید. الف) اندوکتانس سیم‌پیچی ۱ را با توجه به فقط جریان همان سیم‌پیچی تعیین کنید (به این اندوکتانس، اندوکتانس خودی می‌گویند). ب) اندوکتانس سیم‌پیچی ۱ را با توجه به فقط جریان سیم‌پیچی A تعیین کنید (به این اندوکتانس، اندوکتانس متقابل می‌گویند).



۶- یک مدار مغناطیسی به همراه مشخصه مغناطیس شوندگی هسته آن در زیر نمایش داده شده است. الف) اگر I_1 برابر ۲ آمپر باشد، I_2 را طوری حساب کنید که در بازوهای عمودی هسته چگالی شار برابر 0.16 تسلا باشد. ب) اگر I_1 برابر 0.5 آمپر و I_2 برابر $1/96$ آمپر باشد، شار هسته را تعیین کنید.



۷- یک هسته چنبره‌ای با طول متوسط ۱۵ سانتی متر و سطح مقطع ۱۰ سانتی متر مربع مفروض است. یک سیم‌پیچی ۳۰۰ دوری به روی هسته پیچیده شده و حلقه پسماند هسته نیز مطابق شکل زیر

می‌باشد. اگر سیم‌پیچی هسته به منبع ولتاژ سینوسی ۱۰۰ ولتی با فرکانس ۴۰۰ هرتز متصل گردد تلفات پسماند را تعیین کنید.

