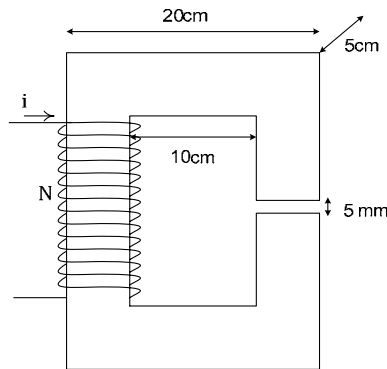
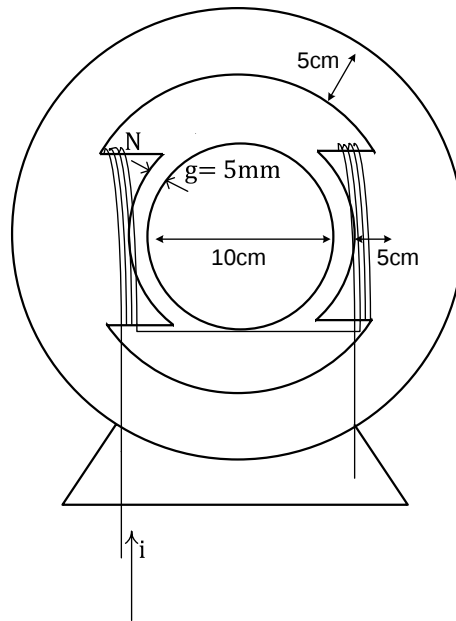


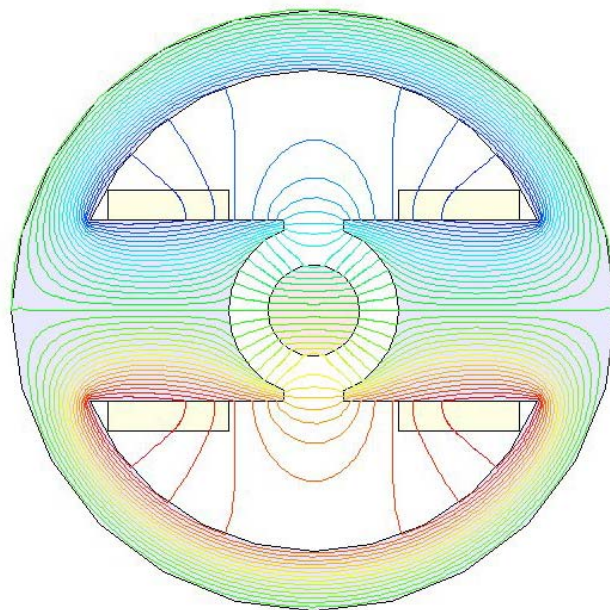
- ۱- در سیستم زیر تعداد دور سیم پیچ ۱۰۰ دور و جریان برابر ۱ آمپر است. ضریب نفوذپذیری مغناطیسی نسبی هسته برابر ۲۰۰۰ فرض می شود.
- الف- چگالی شار را در فاصله هوایی و در داخل هسته را محاسبه کنید.
- ب- شدت میدان مغناطیسی را در شکاف هوایی و هسته محاسبه کنید.
- ج- سهم آمپر-دور مربوط به شکاف هوایی و هسته را محاسبه کرده و با هم مقایسه کنید.
- د- انرژی و چگالی انرژی شکاف هوایی و هسته را با هم مقایسه کنید.



- ۲- در ماشین زیر طول ماشین برابر ۳۰ cm است. ضریب نفوذپذیری مغناطیسی نسبی یوغ برابر ۲۰۰۰ و روتور برابر ۱۵۰۰ و قطبها برابر ۳۰۰۰ فرض می شوند. تعداد دور سیم پیچ برابر ۱۰۰ و جریان ۱ آمپر است.
- الف- شار را در یوغ و روتور و قطبها و شکاف هوایی بدست آورید.
- ب- چگالی شار را در یوغ و روتور و قطبها و شکاف هوایی بدست آورید.
- ج- شدت میدان مغناطیسی را در یوغ و روتور و قطبها و شکاف هوایی بدست آورید.
- د- سهم آمپر-دور مربوط به یوغ و روتور و قطبها و شکاف هوایی بدست آورید و با هم مقایسه کنید.

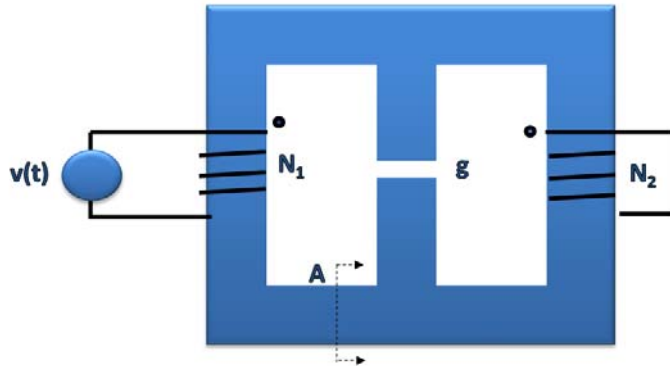


راهنمایی: شکل زیر یک شبیه سازی برای چگونگی توزیع خطوط شار را نشان می دهد.
توجه: شکاف هوایی اغراق آمیز رسم شده است.

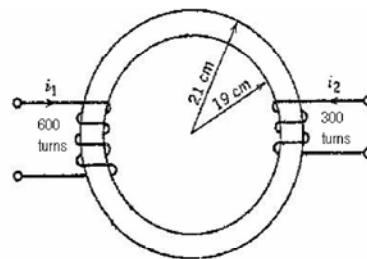
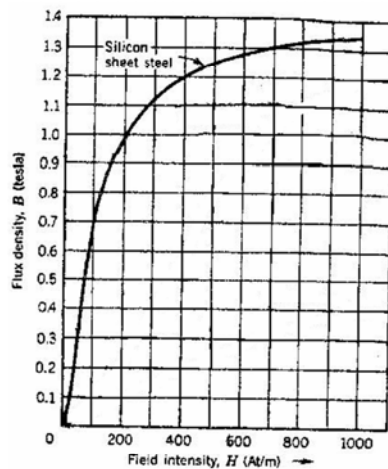


سوال: چرا خطوط شار در شکاف هوایی بصورت عمود بر سطح می باشند؟ اگر ضریب نفوذپذیری
مغناطیسی نسبی هسته در تمام نقاط ۵ باشد آیا باز هم این موضوع صادق است؟

۳- در سیستم الکترومغناطیسی شکل زیر مقاومت سیم‌پیچ‌ها ناچیز و هسته ایده‌آل است. سطح مقطع هسته در کل مسیر یکنواخت و معادل A می‌باشد. اگر سیم‌پیچی شماره (۱) به منبع سینوسی $V_t = \sqrt{2}V \sin(\omega t)$ وصل شود و سیم‌پیچ شماره (۲) اتصال کوتاه گردد، جریان موثر سیم‌پیچی شماره (۱) را در شرایط ماندگار محاسبه کنید (راهنمایی: شار DC در مدار وجود ندارد).



دو سیم‌پیچ روی یک هسته چنبره‌ای مطابق شکل زیر پیچیده شده است. هسته از ورق فولاد سیلکنی با مشخصه زیر ساخته شده است و دارای سطح مقطع مربع شکل است. (میتوانید این مشخصه را در فاصله بین نقاط: $(0,0)$ تا $(120 \text{ At/m}, 0.8 \text{ T})$ با یک خط راست تقریب بزنید).



I - جریان dc سیم‌پیچ‌ها به ترتیب $i_1 = 0.28 \text{ A}$ و $i_2 = 0.56 \text{ A}$ است:

الف - چگالی شار در شعاع متوسط هسته را به دست آورید

ب - اندوکتانس خودی سیم‌پیچ ۱ را محاسبه نمایید.

II - اگر سیم‌پیچ شماره یک توسط جریان: $i_1 = I_{\max} \sin \omega t$ ($f=50 \text{ Hz}$)، تحریک شود و سیم‌پیچ شماره ۲ مدار باز باشد

الف - با $I_{\max} = 1.5 \text{ A}$ منحنی تغییرات چگالی شار لحظه‌ای هسته را به صورت تقریبی رسم نمایید (پیک آن دقیق محاسبه شود)

ب - با $I_{\max} = 0.2 \text{ A}$ ، منحنی تغییرات ولتاژ لحظه‌ای القایی در سیم‌پیچ شماره ۲ را در کنار جریان لحظه‌ای i_1 و شار لحظه‌ای هسته رسم و دامنه هریک را تعیین نمایید.

ب- با i_1 سینوسی قسمت II ب، اگر سیم‌پیچ شماره ۲ به یک مقاومت وصل شود و در اثر واکنش جریان دو سیم‌پیچی، دامنه شار گذرنده از هسته به 0.002 mWb برسد، تابع جریان لحظه‌ای i_2 و ولتاژ لحظه‌ای دو سر سیم‌پیچی ۲ را بنویسید.

۴-

۵- بر روی یک سیم‌پیچی ۲۵۰ دوری که به دور هسته‌ای با سطح مقطع 100 سانتی متر مربع پیچیده شده

است؛ دو آزمایش زیر انجام شده است. اگر تلفات فوکو و هیستریزس هر دو با مجذور چگالی شار متناسب

باشند، مقدار عددی تلفات فوکو و هیستریزس را برای آزمایش اول محاسبه کنید.

آزمایش اول:

$$V_1(t) = 50\sqrt{2} \sin 100\pi t$$

$$i_1(t) = 5\sqrt{2} \cos 100\pi t + 0.62 \sin 100\pi t$$

آزمایش دوم:

$$V_2(t) = 60\sqrt{2} \sin 300\pi t$$

$$i_2(t) = 2\sqrt{2} \cos 300\pi t + 0.425 \sin 300\pi t$$

۷- در سیستم مغناطیسی شکل ۱-۲، اگر شار گذرنده از هسته 0.4 mWb و $N=240$ باشد و در بخش فولاد ریختگی (Cast Steel) هسته چگالی شار 0.9 T و در بخش ورق فولادی (Sheet Steel) 1.4 T باشد و سطح مقطع بخش فولاد ریختگی مربع باشد (و از شکاف هوایی در محل اتصال بخش های

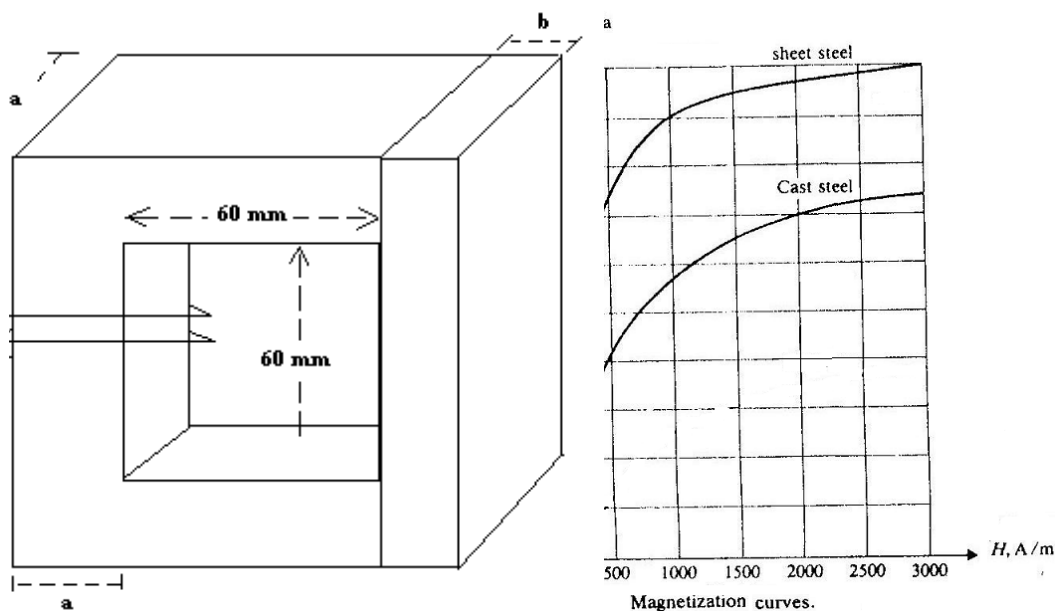
هسته به هم بتوان چشم پوشی نمود):

الف - ابعاد لازم برای این دو بخش را تعیین نمایید (a, b)

ب - جریان لازم عبوری از سیم پیچ را به دست آورید

ج - مدار معادل مغناطیسی این سیستم را با ذکر اندازه پارامتر های رلاکتانس آن رسم نمایید

مشخصه B-H این دو ماده در شکل ۲-۲ داده شده است.



شکل ۱-۲: سیستم مغناطیسی

شکل ۲-۲: مشخصه B-H دو ماده مغناطیسی