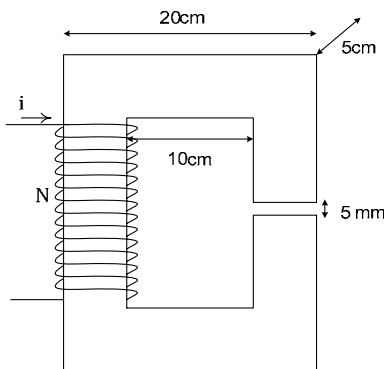
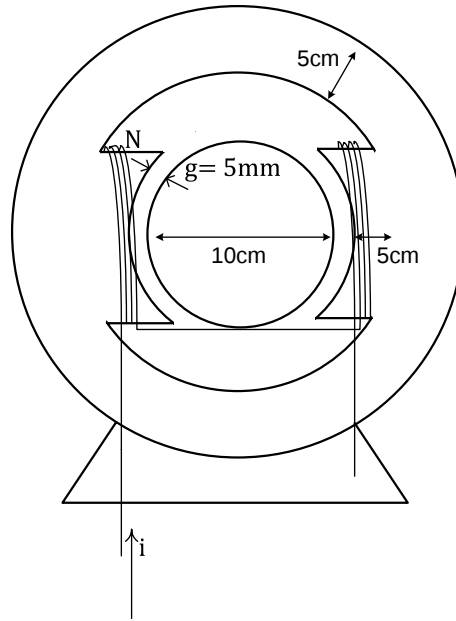


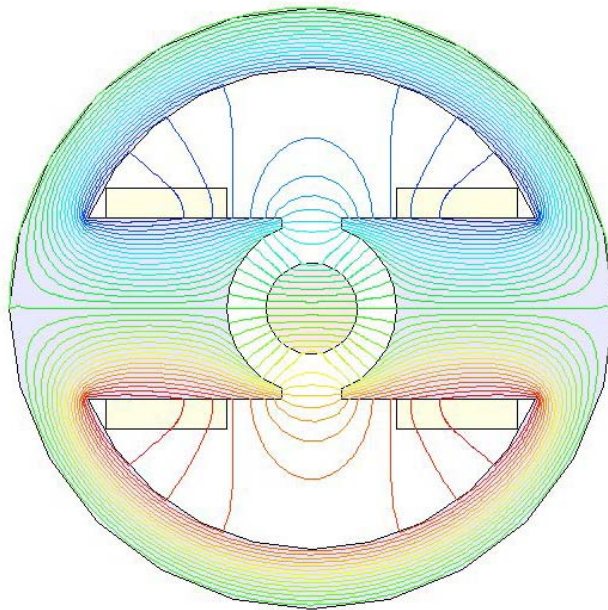
- ۱- در سیستم زیر تعداد دور سیم پیچ ۱۰۰ دور و جریان برابر ۱ آمپر است. ضریب نفوذپذیری مغناطیسی نسبی هسته برابر ۲۰۰۰ فرض می شود.
- الف- چگالی شار را در فاصله هوایی و در داخل هسته را محاسبه کنید.
- ب- شدت میدان مغناطیسی را در شکاف هوایی و هسته محاسبه کنید.
- ج- سهم آمپر-دور مربوط به شکاف هوایی و هسته را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



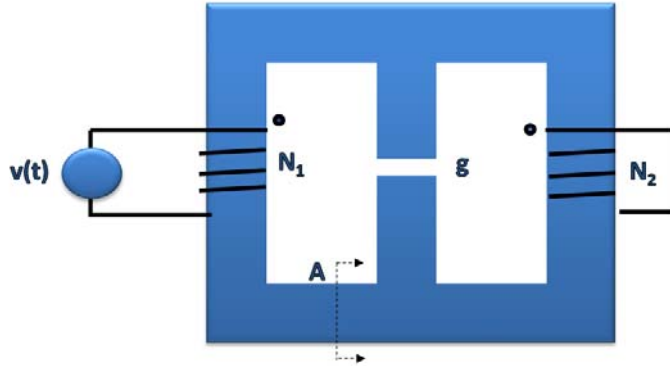
راهنمایی: شکل زیر یک شبیه سازی برای چگونگی توزیع خطوط شار را نشان می دهد.
توجه: شکاف هوایی اغراق آمیز رسم شده است.



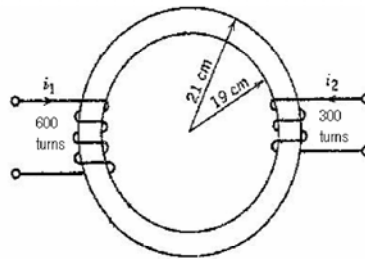
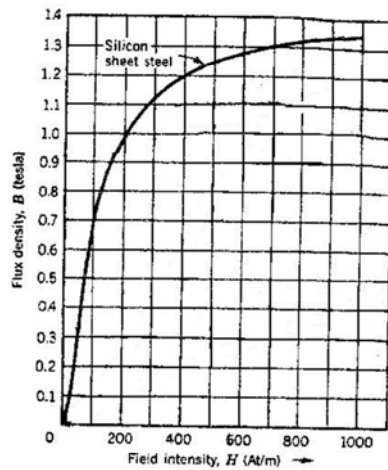
سوال: چرا خطوط شار در شکاف هوایی بصورت عمود بر سطح می باشند؟ اگر ضریب نفوذپذیری
مغناطیسی نسبی هسته در تمام نقاط ۵ باشد آیا باز هم این موضوع صادق است؟

۳- مسائل ۱-۵ و ۱-۶ و ۱-۷ و ۱-۸ کتاب. در مسئله ۱-۸ اگر ضریب نفوذپذیری مغناطیسی نسبی هسته بینهایت باشد شار فاصله هوایی چه مقدار خواهد شد؟

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



دو سیم پیچ روی یک هسته چنبره ای مطابق شکل زیر پیچیده شده است. هسته از ورق فولاد سیلیکنی 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 سیم پیچ ها 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 سیم پیچ ۱ را محاسبه نمایید.

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

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

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

پ- با i_1 سینوسی قسمت II، اگر سیم پیچ شماره ۲ به یک مقاومت وصل شود و در اثر واکنش جریان دو سیم پیچی، دامنه شار گذرنده از هسته به 0.002 mWb برسد، تابع جریان لحظه ای i_2 و ولتاژ لحظه ای دو سر سیم پیچی ۲ را بنویسید.

۶- بر روی یک سیم‌پیچی ۲۵۰ دوری که به دور هسته‌ای با سطح مقطع ۱۰۰ سانتی متر مربع پیچیده شده است؛ دو آزمایش زیر انجام شده است. اگر تلفات فوکو و هیستریزیس هر دو با مجذور چگالی شار متناسب باشند، مقدار عددی تلفات فوکو و هیستریزیس را برای آزمایش اول محاسبه کنید.

آزمایش اول:

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

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

$$i_2(t) = 2\sqrt{2} \cos 300\pi t + 0.425 \sin 300\pi t \quad i_1(t) = 5\sqrt{2} \cos 100\pi t + 0.62 \sin 100\pi t$$

۷- در سیستم مغناطیسی شکل ۱-۲، اگر شار گذرنده از هسته ۰.۴ mWb و $N=240$ باشد و در بخش

فولاد ریختگی (Cast Steel) هسته چگالی شار ۰.۹ T و در بخش ورق فولادی (Sheet Steel) ۱.۴

T باشد و سطح مقطع بخش فولاد ریختگی مربع باشد (و از شکاف هوایی در محل اتصال بخش های

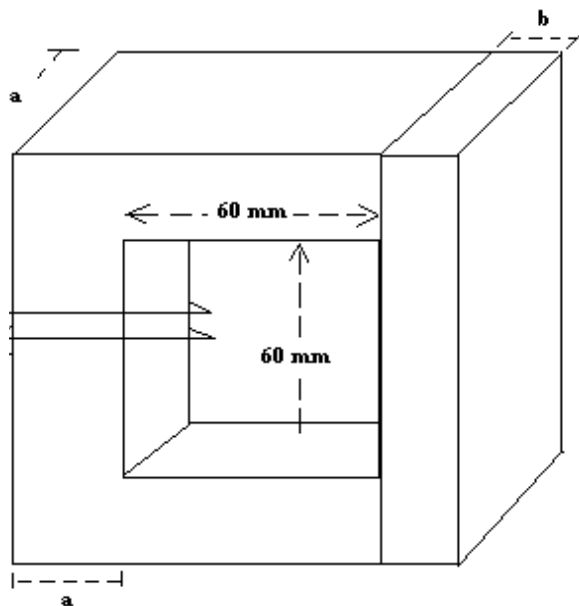
هسته به هم بتوان چشم پوشی نمود) :

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

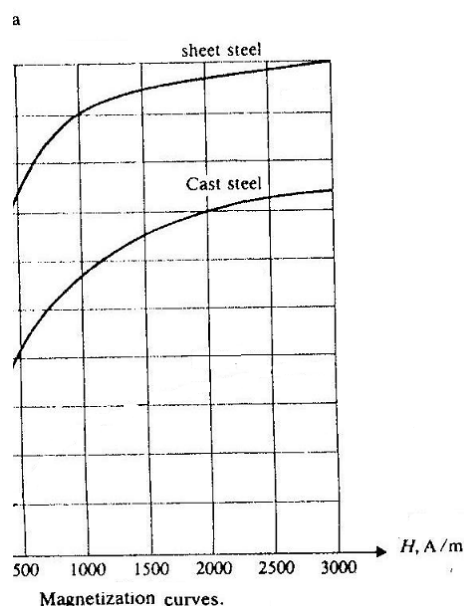
ب - جریان لازم عبوری از سیم پیچ را به دست آورید

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