

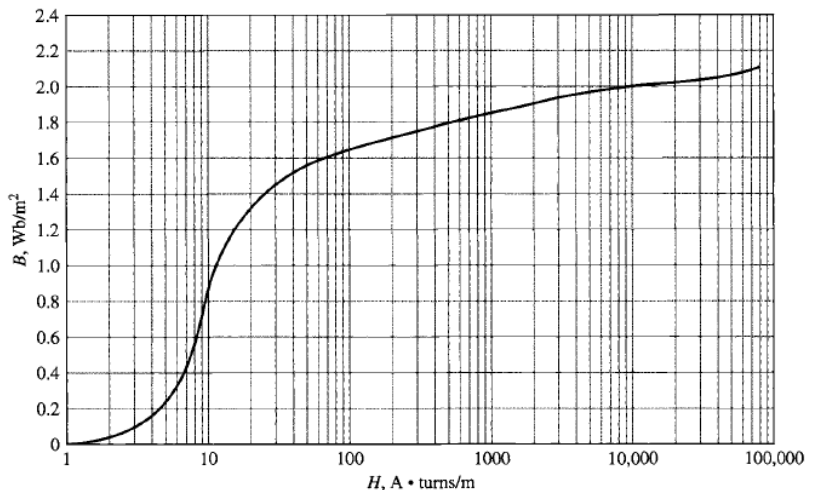
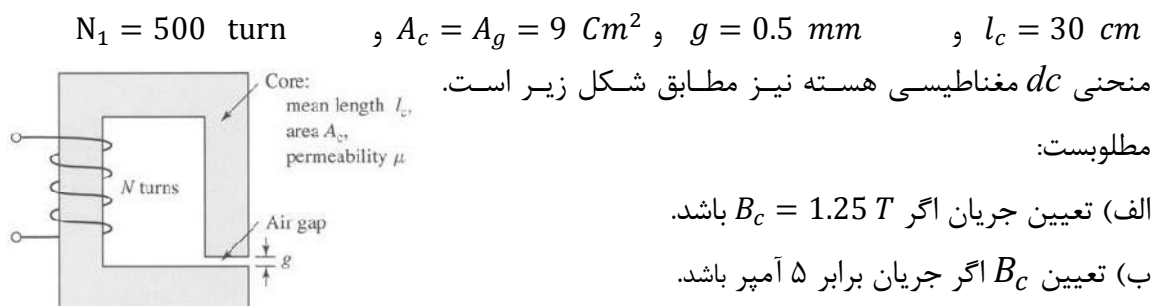
توجه:

- زمان پاسخگویی به سوالات ۱۳۵ دقیقه است.
- پاسخ به سوالات با مداد پررنگ بلا مانع است.
- ممکن است برخی از اطلاعات داده شده در صورت مسئله اضافی باشد. ضمناً در صورت نیاز به فرض های بیشتر، دانشجویان عزیز با توجه به مسئله، فرض های لازم را در نظر بگیرند.
- پاسخ مسائل ۳ تا ۷ از ابتدای یک صفحه جدید پاسخنامه آغاز گردد.

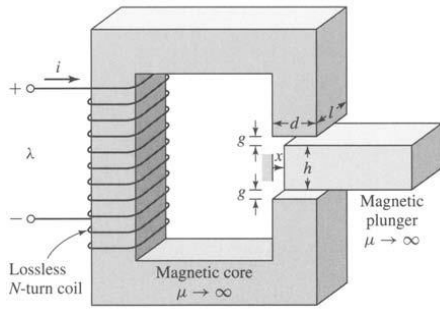
۱- جریان یک کوئل آرمیچر ماشین DC را در طول یک دور چرخش بر حسب زمان رسم نمایید. سپس به اختصار توضیح دهید که از نظر تئوری در یک ماشین DC در چه زمانی هنگام کموتاسیون، شاهد بروز جرقه خواهیم بود. در ماشین های DC چگونه این امر محقق می شود؟ (۱/۵ نمره)

۲- در یک هسته مغناطیسی بدون فاصله هوایی که بر روی آن یک سیم پیچ N دوری پیچیده شده است، ثابت کنید هنگامیکه سیم پیچ به یک منبع ولتاژ سینوسی متصل می گردد، تلفات هسته متناسب با سطح لوپ هیستره زیس می باشد. عبارت مناسبی بر حسب سطح لوپ هیستره زیس برای تلفات در واحد وزن هسته استخراج نمایید. (۱/۵ نمره)

۳- شکل مقابل نمایش شماتیک یک مدار مغناطیسی است. ابعاد هندسی شکل عبارتست از: (۲/۵ نمره)



صفحه دوم



۴- در شکل مقابل داریم: (۳/۵ نمره)

$$N_1 = 1000 \text{ turn و } g = 2 \text{ mm و } d = 15 \text{ cm و } l = 10 \text{ cm}$$

$$0 < x < d \text{ و } h \gg g$$

فرض کنید مقاومت سیم پیچ 5Ω است. مطلوبست:

الف) محاسبه نیرو اگر سیم پیچ به منبع ولتاژ dc با ولتاژ 50 V متصل شده باشد.

ب) محاسبه نیرو در هر لحظه از زمان اگر سیم پیچ به منبع جریان $i(t) = 10\sqrt{2}\sin 100\pi t$ متصل شده باشد.

ج) محاسبه مقدار متوسط نیرو در فرض (ب)

د) محاسبه مقدار متوسط نیرو اگر سیم پیچ به منبع ولتاژ $v(t) = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ متصل شده باشد. (در این فرض از مقاومت سیم پیچ صرف نظر کنید).

۵- مشخصه مغناطیسی یک ماشین dc ، 120 V ، 6 KW در سرعت 1200 دور در دقیقه در جدول زیر داده شده است. نمودار آن در شکل ضمیمه ترسیم شده است. سیم پیچ میدان تحریک یک سیم پیچ 1200 دوری با مقاومت 120 اهم است. مقاومت مدار آرمیچر 0.2 اهم است.

I_f (A)	۰	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۸	۱	۱/۲
E_a (V)	۵	۲۰	۴۰	۶۰	۷۹	۹۳	۱۰۲	۱۱۴	۱۲۰	۱۲۵

ماشین به صورت ژنراتور تحریک مستقل با سرعت 1200 دور بر دقیقه چرخانیده می شود و جریان تحریک آن برابر با 1 آمپر تنظیم شده است. (۲ نمره)

الف) مشخصه خروجی ژنراتور (V_{ta} بر حسب I_a) را در کاغذ میلیمتری ضمیمه ترسیم نمایید. (به ازای $I_a = 0$ تا $I_a = 75 \text{ A}$) (سرعت محور ثابت فرض شود)

ب) مشاهده شده است که در بار $I_a = 50 \text{ A}$ ولتاژ ترمینال ها برابر 100 V شده است. در این شرایط، سرعت محور چقدر است؟

- ۶- ماشین مسئله ۵، بصورت ژنراتور شنت با سرعت 1200 دور بر دقیقه چرخانیده می شود. (۳ نمره)
- الف) مقاومت بحرانی تحریک در این سرعت چقدر است؟
- ب) اگر مقاومت مدار تحریک برابر با 120Ω باشد، ولتاژ بی باری ژنراتور چقدر خواهد بود؟ چرا؟ در صورت نیاز در روی نمودار نشان دهید.
- ج) مشخصه خروجی ژنراتور (V_{ta} بر حسب I_a) را در کاغذ میلیمتری ضمیمه ترسیم نمایید. به ازای $I_a = 0$ تا $I_a = 75 A$ حداقل ۴ نقطه مجزا در روی مشخصه بدست آورید. در صورت استفاده از نمودار، نحوه محاسبه روی شکل نشان داده شود. (سرعت محور ثابت فرض شود)

- ۷- ماشین مسئله ۵، بصورت موتور سری به منبع dc با ولتاژ 120 ولت متصل شده است. میدان سری با مقاومت 0.1Ω و $N_s = 15$ دور می باشد. (از سیم پیچ میدان شنت استفاده نمی شود). (۳ نمره)
- الف) در جریان آرمیچر $I_a = 50 A$ سرعت و گشتاور موتور را تعیین نمایید.
- ب) اگر بخواهیم موتور بصورت موتور کمپوند کار کند که در بی باری سرعت آن از 2400 دور بر دقیقه بیشتر نشود، میدان شنت باید با چه مقاومتی سری شود؟
- ج) در صورت اضافه شدن میدان شنت مطابق با فرض (ب) سرعت و گشتاور را در جریان آرمیچر $I_a = 50 A$ تعیین نمایید.