



(فرم طرح سئوالات امتحانات پایان ترم)

نام و نام خانوادگی:

نام مدرس:

شماره دانشجویی:

تاریخ: 2-11-99 ساعت 8

وقت: 120 دقیقه

دانشکده: برق

گروه آموزشی: برق

امتحان درس: ماشین‌های الکتریکی 1

نیمسال: اول 1399-1400

1- در مدار مغناطیسی شکل 1 همه ابعاد بر حسب mm ، $N = 500$ و $l_g = 2 \text{ mm}$ می‌باشد. نیروی محرکه مغناطیسی سیم‌پیچی شماره "1" در جهت نشان داده شده در شکل برابر با 1800 AT می‌باشد. جهت و مقدار نیروی محرکه مغناطیسی لازم برای سیم‌پیچی شماره "2" را چنان تعیین کنید که شار فاصله هوایی برابر با $2(10^{-5}) \text{ Wb}$ باشد. منحنی مغناطیسی هسته مطابق شکل 2 است.

2- یک مدار مغناطیسی ساده تک تحریکه با تحریک سینوسی را در نظر بگیرید. یکبار سیم‌پیچ را با ولتاژ موثر 100 V و فرکانس 50 Hz تغذیه می‌کنیم. بار دیگر سیم‌پیچ را با ولتاژ موثر 110 V و فرکانس 60 Hz تحریک می‌کنیم. تلفات هیستریزیس و جریان گردابی در حالت دوم در مقایسه با حالت اول تقریباً با چه نسبت‌هایی تغییر می‌کنند؟ چرا؟

3- یک مبدل الکترومکانیکی دو تحریکه با حرکت خطی عضو متحرک در راستای عمودی مطابق شکل 3 مفروض است. نیروی وارد به عضو متحرک را بصورت تابعی از جریان‌ها، موقعیت عضو متحرک و پارامترهای ثابت مدار مغناطیسی (یعنی تعداد دورها، فاصله هوایی و ابعاد هسته) بدست آورید. سطح مقطع هسته همه جا مربع و پرماییلیته آن بینهایت می‌باشد.

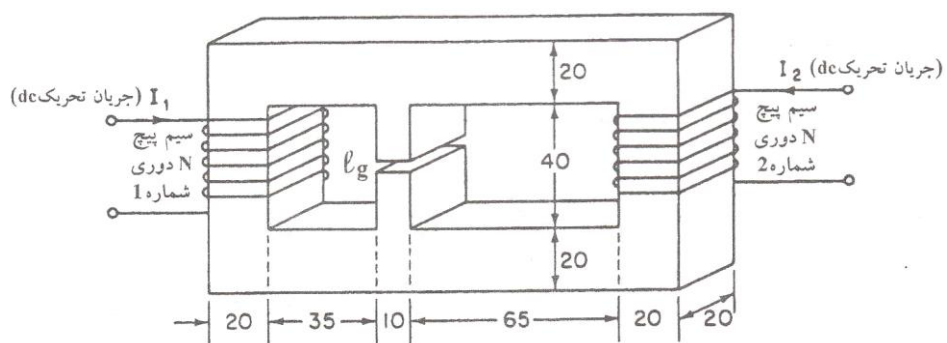
4- یک موتور رلوکتانسی دو قطبی مطابق شکل 4 را در نظر بگیرید. سیم‌پیچی تحریک به منبع ولتاژ سینوسی یعنی $v_s(t) = V_m \sin(\omega_s t)$ متصل است. فرض کنید رلوکتانس مشاهده شده از طریق mmf سیم‌پیچی را بتوان بصورت $R(\theta) = R_o - R_m \cos(2\theta)$ نوشت. از مقاومت سیم‌پیچی و شار ناشی چشم‌پوشی کنید. الف) رابطه‌ای برای گشتاور اعمال شده به روتور برحسب شار عبوری از سیم‌پیچی و رلوکتانس فوق‌الذکر بدست آورید. ب) اگر $\theta = \omega_r t + \theta_o$ باشد رابطه‌ای برای گشتاور بر حسب ω_s ، ω_r ، θ_o بیابید. ج) در چه شرایطی گشتاور متوسط صفر نمی‌باشد؟ د) ثابت کنید سرعت سنکرون ω_s جریان سیم‌پیچی شامل هارمونیک سوم است.

5- الف) ساختار کلی ماشین‌های جریان مستقیم را شرح داده و اجزاء آن را نام ببرید. ب) زاویه مکانیکی و الکتریکی چیست و چه رابطه‌ای بین آنها وجود دارد؟ ج) توزیع فضایی شار یعنی چه؟ د) شار بر قطب چیست؟

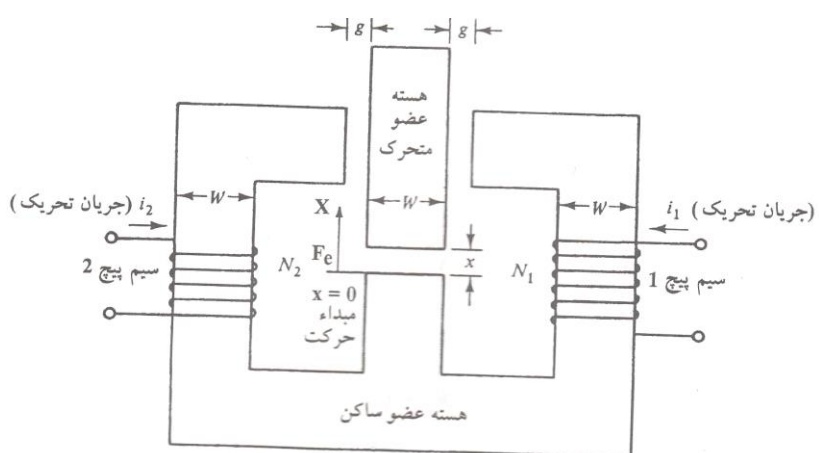
6- منحنی مغناطیسی بی‌باری یک ژنراتور جریان مستقیم 2 kW ، 250 V در سرعت 1100 rpm در شکل 5 رسم شده است. این ماشین از نوع تحریک جداگانه می‌باشد و مقاومت آرمیچر آن 0.12Ω می‌باشد. فرض کنید ماشین توسط محرک اولیه با سرعت 1100 rpm چرخانده می‌شود و بصورت ژنراتوری کار می‌کند. الف) جریان نامی آرمیچر این ماشین را بدست آورید. ب) اگر جریان آرمیچر در مقدار نامی تثبیت شود توان خروجی و ولتاژ ترمینال را برای هر یک از مقادیر جریان‌های تحریک برابر با 1 A ، 2 A و 2.5 A محاسبه کنید.

7- یک موتور جریان مستقیم سری با مقادیر نامی 250 V ، 160 A و 1500 rpm مفروض است. جمع مقاومت‌های مدار آرمیچر و سیم‌پیچی تحریک سری برابر با 0.2Ω می‌باشد. اکنون بار موتور دارای منحنی گشتاور - سرعت بصورت $T_L = 5\sqrt{n}$ می‌باشد که در آن گشتاور بار T_L بر حسب Nm و سرعت n بر حسب rpm است. اگر موتور به منبع 250 V متصل شود و اثرات اشباع، عکس‌العمل آرمیچر و تلفات گردشی قابل چشم‌پوشی باشند الف) سرعت کار موتور چقدر خواهد بود؟ ب) جریان دریافتی از منبع را بدست آورید.

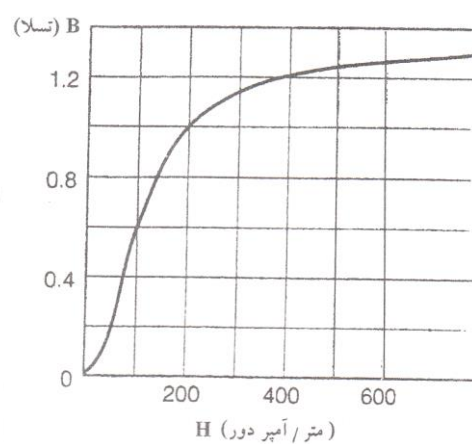
توجه: شکل‌ها در صفحه دوم



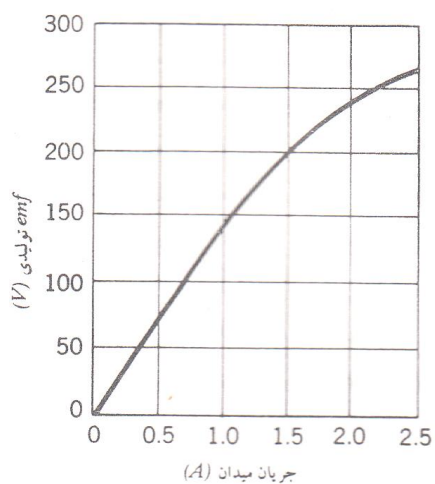
شکل 1



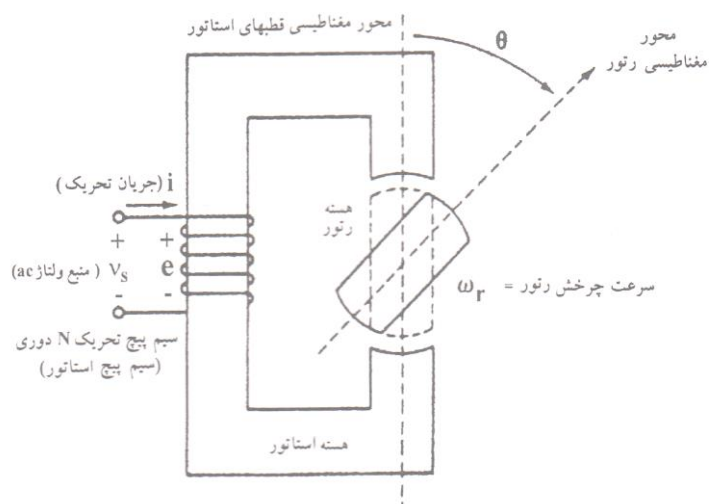
شکل 3



شکل 2



شکل 5



شکل 4

موفق باشید