

۱) یک حلقه ساده با مشخصات زیر در میدان مغناطیسی یکنواخت با سرعت زاویه‌ای داده شده می‌چرخد.

$$r=0.12\text{m}$$

$$B=0.7\text{T}$$

$$\omega_m=103\text{ rad/s}$$

$$L=0.6\text{m}$$

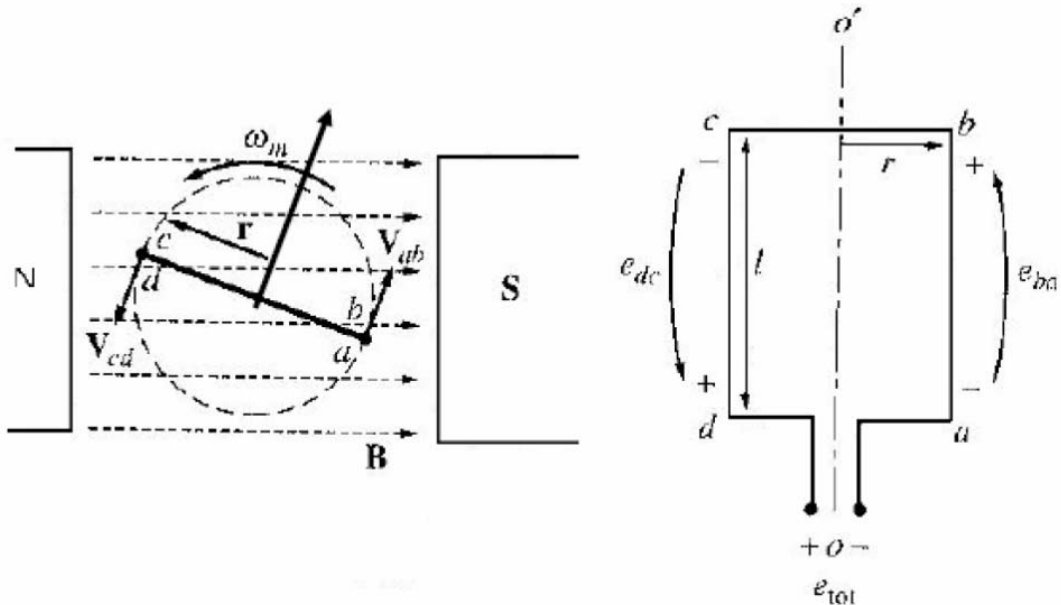
با این فرض که موقعیت حلقه در $t=0$ به گونه‌ای است که محور میدان مغناطیسی حلقه عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت است

الف) ولتاژ القایی کل $(\omega_m t)$ را محاسبه نمایید.

ب) در صورتیکه ترمینال‌های حلقه به یک مقاومت ۱۰ اهمی متصل باشد، توان لحظه‌ای $p(\omega_m t)$ را رسم و توان متوسط p_{av}

تحویلی به مقاومت را محاسبه نمایید.

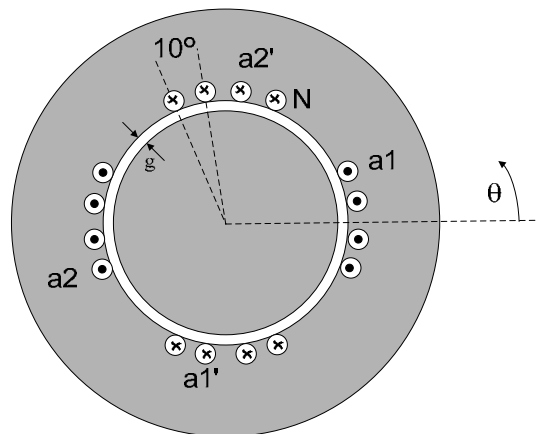
پ) با محاسبه گشتاور ناشی از جریان در حلقه نشان دهید توان مکانیکی با توان الکتریکی مساوی می‌باشد



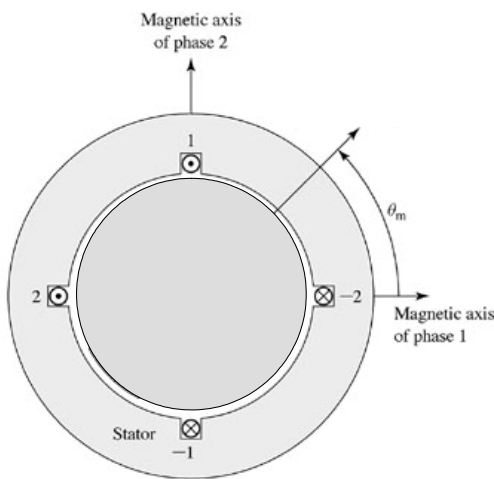
(۲)

می‌دانیم با وجود جریان سهم‌فاز متعادل در ماشین نه دارای توزیع سیم پیچ سینوسی است
 سیم‌پیچ گردان با سرعت $n = \frac{120 f_e}{p}$ وجود دارد. حال با فرض‌های زیر میدان‌های
 حامله و جهت آنها را محاسبه کنید.
 الف. جریان متعادل و دارای هارمونی‌های فرد باشد
 ب. توزیع سیم پیچ سینوسی نباشد
 ج. کد فاز از ماشین قطع گردد
 د. حالت الف و ب با هم اتفاق بیفتد

۳- در شکل زیر نمودار سیم پیچی یکی از فازهای یک ماشین AC سه فاز نشان داده شده است (مقیاس‌ها در شکل واقعی نیست). تعداد دورهای هر کلاف $N=10$ دور بوده و جریان سیم پیچ برابر ۱ آمپر است و طول شکاف هوایی برابر ۲ میلی‌متر است. توزیع شدت میدان مغناطیسی (H) را برای این فاز در فاصله شکاف هوایی (و در طول محیط استاتور 360°) محاسبه کرده و رسم کنید. از ضخامت سیم پیچها صرف نظر کنید. ضریب تراوایی مغناطیسی بخشهای آهنی شامل استاتور و روتور بینهایت فرض می شوند.



۴- سیستم دو فاز متقارن به سیستمی گفته می شود که ولتاژها و جریانهای دوفاز دارای اندازه و فرکانس مساوی و اختلاف فاز 90° باشند. استاتور یک موتور دوفاز از دوسیم پیچی عمود بر هم مطابق شکل زیر تشکیل شده است. توزیع نیروی محرکه مغناطیسی ناشی از هر یک از سیم پیچها در فاصله هوایی، سینوسی فرض می شود. در صورتی که جریانهای عبوری از دوسیم پیچ، دوفاز متعادل باشد، الف- نیروی محرکه مغناطیسی برآیند در فاصله هوایی را بصورت تابعی از موقعیت (θ_m) و زمان (t) محاسبه کنید و در مورد چگونگی آن توضیح دهید.



ب- در مورد اثر تغییر سربندی سیم پیچی فاز 1 بر نیروی محرکه ومیدان مغناطیسی برآیند فاصله هوایی توضیح دهید.

$$I_1 = I_m \cos(\omega t)$$

$$I_2 = I_m \cos(\omega t - 90^\circ)$$