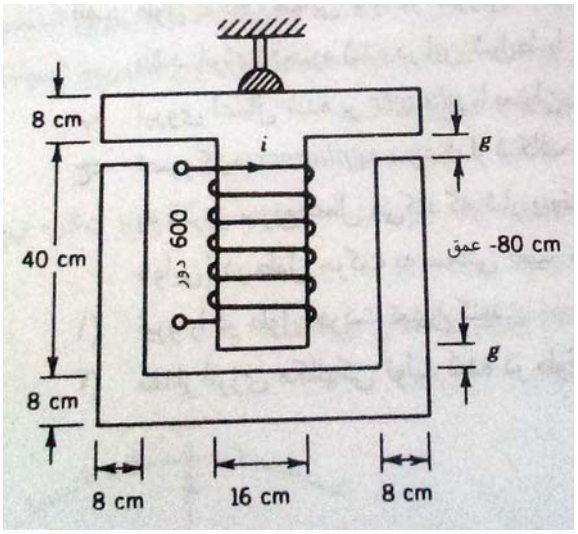
بسمه تعالی

تمرین سری دوم درس ماشین ۱ **موعد تحویل: سه‌شنبه ۲۶ آذر**

۱- سلفی با اندوکتانس زیر موجود است که $L_0 = 30mH$ ، $x_0 = 0.87mm$ و x میزان جابجایی قسمت متحرک آن است. الف) اگر مقدار جابجایی x در ۰/۹ میلیمتر ثابت گرددو جریان از صفر تا ۶ آمپر افزایش یابد. انرژی ذخیره شده در سلف را تعیین کنید. ب) اگر جریان در ۶ آمپر ثابت نگه داشته شده و جابجایی به ۱/۸ میلیمتر برسد، تغییرات انرژی مغناطیسی را تعیین کنید.

$$L = \frac{2L_0}{1+\frac{x}{x_0}}$$

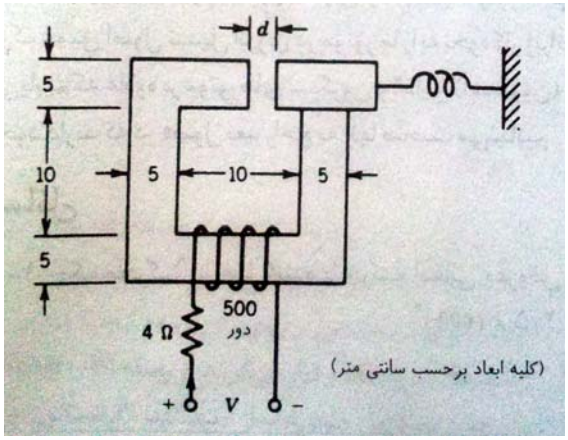
۲- در شکل زیر یک بالابر مغناطیسی نمایش داده شده است. تعداد دور سیم‌پیچی ۶۰۰ دور بوده و تا چگالی شار ۱/۴ تسلا از مقاومت مغناطیسی هسته می‌توان چشم‌پوشی کرد. الف) اگر جریان سیم‌پیچی ۱۵ آمپر dc باشد، حداکثر طول شکاف هوایی (g) چقدر باشد تا چگالی شار ۱/۴ تسلا شکل گیرد. ب) به توجه به g محاسبه شده در بالا، نیروی اعمال شده را حساب کنید. ج) جرم قسمت متحرک یک تن می‌باشد. اگر جریان ۱۵ آمپر dc باشد، حداکثر g چقدر باشد تا کانال از جا کنده شود.

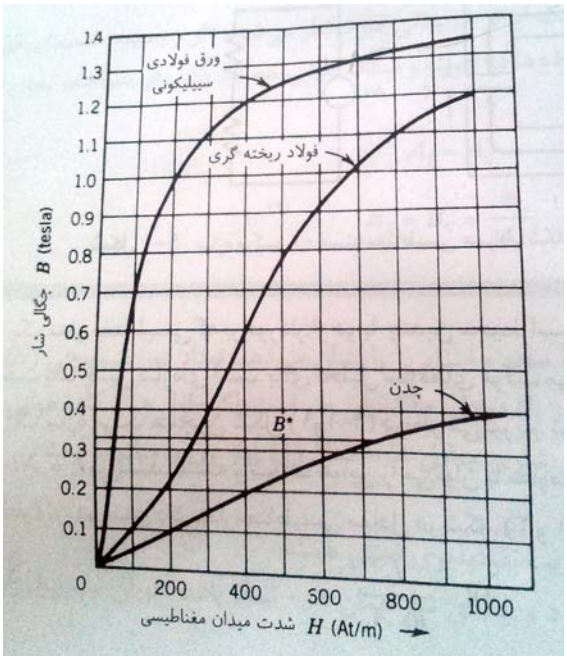


۳- رابطه $\lambda - i$ در یک سیستم مغناطیسی در زیر داده شده است. g طول شکاف هوایی است. اگر جریان ۲ آمپر و طول شکاف ۱۰ سانتی‌متر باشد، نیروی مکانیکی اعمال شده به قسمت متحرک را با استفاده از انرژی و همچنین شبه‌انرژی بیابید.

$$\lambda = \frac{0.5\sqrt{i}}{g}$$

۴- یک سیستم الکترومغناطیسی مطابق شکل زیر مفرض است. تمام ابعاد بر حسب سانتی‌متر بوده و مشخصه مغناطیسی هسته (فولاد ریخته‌گری) نیز آورده شده است. سطح مقطع هسته و فاصله هوایی مربع می‌باشد، تعداد دور سیم‌پیچی ۵۰۰ دور و مقاومت آن ۴ اهم است. الف) چنانچه قسمت متصل به فنر ثابت بوده و طول فاصله هواییd یک میلیمتر باشد، جریان و ولتاژ را طوری حساب کنید که چگالی شار شکاف هوایی ۰/۵ تسلا باشد. انرژی، نیرو و اندوکتانس را نیز تعیین کنید. ب) اگر قسمت متحرک حرکت کرده و فاصله هوایی بسته شود، در اینصورت چگالی شار، نیرو و انرژی ذخیره شده را تعیین کنید.





۵- یک ماشین رلوکتانسی مطابق شکل زیر مفروض است. بر روی رتور سیم‌پیچی وجود ندارد و اندوکتانس استاتور به صورت زیر است. از استاتور جریان ۱۰ آمپر ac با فرکانس ۶۰ هرتز میگذرد. الف) در چه سرعت‌هایی از رتور گشتاور حاصل می‌شود. ب) در سرعت صفر، گشتاور ماکزیمم را حساب کنید.

$$L_{ss} = 0.1 - 0.3\cos 2\theta - 0.2\cos 4\theta \quad (H)$$