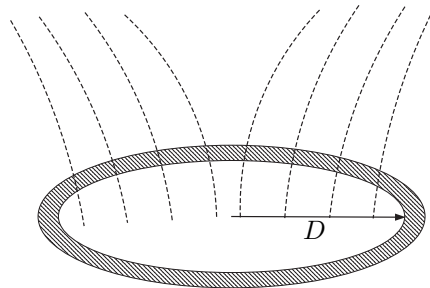


به نام خدا

امتحان میان‌ترم الکترومغناطیس II
دانش‌گاہ الزهرا - آذر ۸۵
مسئله 1) از یک ماده‌ی مغناطیسی کره‌ای به شعاع R ساخته‌ایم. بردار مغناطش $M = (ax^2 + b)\hat{i}$ که a و b مقادیری ثابت هستند. چگالی‌های قطب مغناطیس و جریان‌های مغناطیسی برای این کره چه قدر است؟

مسئله 2) رسانایی به شکل یک حلقه به مقاومت R ، و چگالی‌ی جرمی ρ_m از ارتفاع بلند h در حضور میدان مغناطیسی $B_z = B_0(1 + \kappa z)$ سقوط می‌کند. κ ثابت است. شعاع حلقه D و صفحه‌ی حلقه هم‌واره افقی است. از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید. سرعت نهایی‌ی حلقه چه قدر است؟



مسئله 3) یک دوقطبی‌ی مغناطیسی‌ی نقطه‌ای‌ی m در خلأ، ناحیه‌ی ۱، و در فاصله‌ی d از صفحه‌ای با ضریب تراوایی‌ی مغناطیسی‌ی μ ، ناحیه‌ی ۲، قرار دارد. میدان مغناطیسی در هر ناحیه چه قدر است؟



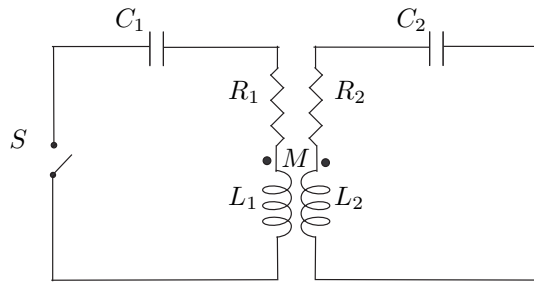
μ_0

μ

مسئله 4) دو حلقه‌ی مدار مربعی شکل یکی به ابعاد a و دیگری به ابعاد b در یک صفحه قرار دارند. فاصله‌ی مرکز دو مربع r است. $r \gg a, b$ و می‌توان از تقریب دوقطبی استفاده

کرد. القای متقابل دو حلقه چه قدر است؟

مسئله 5) در زمان $t = 0$ بار روی خازن C_1 ، q_0 و خازن C_2 بدون بار است. کلید S را می‌بندیم. جریان در حلقه‌ها را بر حسب زمان به دست آورید.



راه‌نمایی: میدان ناشی از یک دو قطبی ی مغناطیسی در مبدأ عبارت است از

$$B = \frac{3(\mathbf{m} \cdot \mathbf{n})\mathbf{n} - \mathbf{m}}{r^3}$$