بسمه‌تعالی

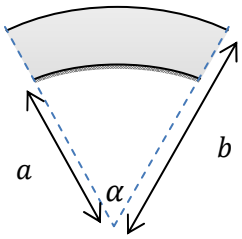
سری پنجم تمرینات الکترومغناطیس

۱) اگر داشته باشیم $\vec{J} = \frac{\cos\varphi}{r}.\hat{a}_r$، کل جریان عبوری از یک استوانه به شعاع a و طول l را پیدا کنید.

۲) در لحظه $t = 0$ در درون کره هادی به شعاع a با رسانایی σ و گذردهی ε_0، بار الکتریکی با چگالی حجمی ثابت ρ_0 به طور یکنواخت رها می‌شود. در لحظه $t = \frac{\varepsilon_0}{\sigma}\ln 2$ درون این کره چقدر بار وجود دارد؟

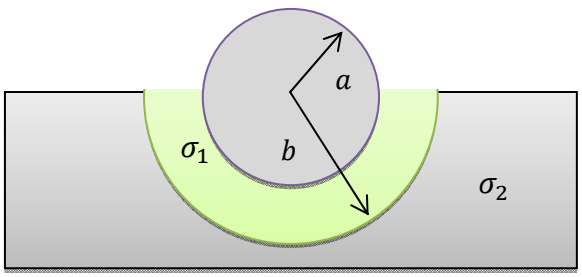
۳) ناحیه $z > 0$ از محیط همگنی با ضرایب σ_1 و ε_1 و ناحیه $z < 0$ از محیط همگن دیگری با ضرایب σ_2 و ε_2 مفروض است. اگر در محیط ۱ داشته باشیم $\vec{J_1} = J_0(\hat{a}_x + 2\hat{a}_y + 6\hat{a}_z)$، چگالی بار سطحی را در $z = 0$ به دست آورید.

۴) مقاومت بین دو قطاع استوانه‌ای به ارتفاع h و با زاویه مرکزی α چقدر است؟



۵) چنانچه رسانایی عایق یک کابل هم‌محور (کواکسیال) به صورت $\sigma = \frac{\sigma_0}{1+\frac{a}{r}}$ باشد، مقاومت در واحد طول بین دو هادی این کابل را بدست آورید. (شعاع استوانه داخلی a و شعاع استوانه خارجی b است)

۶) کره‌ای از رسانای کامل به شعاع a از نیمه داخل زمین قرار گرفته است. رسانش زمین در ناحیه $a < R < b$ برابر σ_1 و در $R > b$ برابر σ_2 است. مقاومت بین کره هادی و نقاط بسیار دور در زمین را پیدا کنید.



۷) مقاومت الکتریکی بین دو کره هم‌مرکز با شعاع‌های R_1 و R_2 $(R_1 < R_2)$ که ماده‌ای با $\sigma = \sigma_0 \left(1 + \frac{k}{R}\right)$ فضای بین آن‌ها را پر کرده باشد چیست؟