

حل همه مسائل الزامی است اما صرفاً مسائل ردیف ۲ تا ۶ را تحویل دهید!

- ۱- از کتاب گریفیث و ویرایش سوم، تمرینهای ۱۴، ۲۲، ۱۰، ۱۰، ۱۱، ۱۰، ۱۱، ۲۲، ۱۱، ۲۳، ۱۱، ۳۶، ۱۲، ۴۰، ۱۲، ۴۷، ۱۲، ۵۱، ۱۲، ۵۳ و ۱۲، ۶۵.
- ۲- پتانسیل اسکالر باری که با سرعت ثابت \mathbf{v} در حرکت است، از رابطه $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R^*}$ به دست می آید. الف) نشان دهید $R^* = R\sqrt{1 - \frac{(\mathbf{v}\cdot\mathbf{R})^2}{c^2}}$ ، که در آن \mathbf{R} بردار فاصله مکان فعلی بار از نقطه مشاهده است. ب) با فرض $\frac{v}{c} = 0.8$ ، نمودار اندازه میدان الکتریکی، $|\mathbf{E}|$ ، را در دستگاه مختصات قطبی رسم کنید.
- ۳- فرض کنید دو قطبی الکتریکی \mathbf{p} با سرعت زاویه ای ω حول محوری عمود بر گشتاور دو قطبی دوران می کند. میدان تابش و بردار پوینتینگ را به دست آورید. (راهنمایی: می توانید دو قطبی دوران کننده را به صورت برهم نهی دو دو قطبی در نظر بگیرید که به یکدیگر عمودند و به طور سینوسی تغییر می کنند).
- ۴- با وجودی که سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در تمام چارچوب های مرجع C است، بسامد و طول موج امواج تک فام از یک چارچوب مرجع به چارچوب دیگر متفاوت است؛ یعنی اثر دوپلر نسبیتی وجود دارد. دو ناظر S_1 و S_2 را که محورهای مختصاتی آنها با هم دیگر موازی و سرعت نسبی آنها u و در راستای محور x است در نظر بگیرید. این دو ناظر، موج تک فامی را که در جهت مثبت x حرکت می کند، به ترتیب به صورت $y_1 = y_0 \sin[2\pi(v_1 t_1 - x_1/\lambda_1)]$ و $y_2 = y_0 \sin[2\pi(v_2 t_2 - x_2/\lambda_2)]$ محاسبه کرد که در آن v_1 ، λ_1 و v_2 ، λ_2 به ترتیب بسامد و طول موج اندازه گیری شده توسط این دو ناظرند. الف) با استفاده از تبدیلات لورنتس، v_2 و λ_2 را بر حسب v_1 و λ_1 و سرعت نسبی بین دو ناظر حساب کنید. ب) نشان دهید وقتی $u = C$ ، اثر دوپلر نسبیتی به اثر دوپلر کلاسیک تبدیل می شود.
- ۵- یک استوانه با طول بینهایت، دارای چگالی طولی بار λ و حامل جریان یکنواخت I است. ناظر S' در جهت موازی با محور استوانه با سرعت u در حال حرکت است. الف) میدان الکتریکی و مغناطیسی استوانه را از دید ناظر S که نسبت به استوانه ساکن است، محاسبه کنید. ب) میدان الکتریکی و مغناطیسی استوانه را از دید ناظر S' با استفاده از تبدیلات لورنتس محاسبه کنید. ج) نشان دهید که در سرعت های مشخص، ناظر S' فقط یکی از میدان های الکتریکی و مغناطیسی را مشاهده می کند. د) اگر جریان استوانه برابر با $I = \lambda c$ باشد، چه اتفاقی می افتد؟
- ۶- بردار پوینتینگ را برای یک بار نقطه ای که با سرعت ثابت حرکت می کند به دست آورید و نشان دهید که توان کل تابش شده صفر است.