بسمه تعالی

تمرین درس الکترومغناطیس پیشرفته موعد تحویل: 98/8/14

1- در یک محیط تلفاتی (با σ محدود) با فرض آنکه جریان آزاد نداشته باشیم و در حالت دائمی سینوسی، الف- مطلوب است یافتن معادلات موج حاکم بر $\bar{E}$ و $\bar{H}$ ب- پیمانه لورنتز در این محیط به چه صورت نوشته می شود؟ ج- با فرض برقراری پیمانه لورنتز معادله حاکم بر $\bar{A}$ را بیابید.

2- یک خازن صفحه موازی استوانه ای (جوشنها قاعده های استوانه هستند) را به طول l و شعاع a در نظر بگیرید. فرض کنید که یک جریان dc برابر با I در لحظه $t=0$ در خازن جاری شود. الف- میدانهای $\bar{E}$ و $\bar{H}$ و بردار پوینتینگ را بدست آورید. ب- انرژی کل ذخیره شده درون خازن را محاسبه کنید. ج- صحت قضیه پویینتینگ را بررسی کنید. د- ثابت کنید که انتگرال چگالی جریان جابجایی ($\frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$) روی سطح مقطع خازن برابر با جریان عبوری از خازن می باشد.

3- با استفاده از اتحاد دوم گرین نشان دهید که همپاسخی برای تابع گرین عملگر هلمهولتز وجود دارد. یعنی:
$G(\bar{r}\,|\,\bar{r}') = G(\bar{r}'\,|\,\bar{r})$

4- به دو طریق نشان دهید که تابع $f(\bar{r}) = \frac{-1}{4\pi|\bar{r}-\bar{r}'|}$ تابع گرین عملگر لاپلاسین می باشد یعنی در معادله زیر صدق می کند:

$\nabla^2 f = \delta(\bar{r}-\bar{r}')$

الف- از طریق حل معادله فوق در دستگاه کروی

ب- از طریق اثبات اینکه $\nabla^2 f$ به ازای $f(\bar{r}) = \frac{-1}{4\pi|\bar{r}-\bar{r}'|}$ خواص تابع $\delta(\bar{r}-\bar{r}')$ را دارد

5- یک آنتن سیمی با طول 2ℓ دارای توزیع جریان در امتداد محور y با رابطه $-\ell \le y \le \ell$, $I(z) = e^{-jK_0 y}$ می باشد (آنتن موج رونده). میدانهای حاصل از آن را در نقاط دور دست بیابید.

6- اتحاد زیر را ثابت کنید:

$$\oint_C \varphi(\bar{r})\,\overline{d\ell} = -\int_S \nabla\varphi \times \overline{ds}$$

که در آن φ یک تابع اسکالر بوده و منحنی بسته C لبه سطح S می باشد.

موفق باشید