



دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده مهندسی برق (الکترونیک - مخابرات)

درس الکترونیک نوری

تمرین سری هفتم

کارشناسی ارشد مهندسی برق

گرایش افزاره های میکرو و نانو الکترونیک

نام دانشجو

سید محمد سجادی

استاد درس

دکتر کامبیز عابدی

آبان ۱۴۰۳

سوال: معادله طولی را چگونه میتوان از معادله عرضی محاسبه کرد ؟

پاسخ: برای به دست آوردن مؤلفه طولی میدان الکتریکی E_z از مؤلفه‌های عرضی E_t می‌توان از رابطه‌ای که از معادلات ماکسول به دست می‌آید استفاده کرد، به‌ویژه شرط دیورژانس میدان الکتریکی:

$$\nabla \cdot E = 0$$

در مورد موجبرها، این شرط در دستگاه مختصات کارتزین به صورت زیر بسط داده می‌شود:

$$\frac{\partial E_x}{\partial x} + \frac{\partial E_y}{\partial y} + \frac{\partial E_z}{\partial z} = 0$$

از آنجا که فرض می‌شود میدان‌ها وابستگی به $e^{-j\beta z}$ دارند، مشتق نسبت به z به صورت زیر در می‌آید:

$$\frac{\partial E_z}{\partial z} = -j\beta E_z$$

حال با مرتب‌سازی معادله دیورژانس و حل برای E_z داریم:

$$E_z = \frac{-1}{j\beta} \left(\frac{\partial E_x}{\partial x} + \frac{\partial E_y}{\partial y} \right)$$

بنابراین، مؤلفه طولی E_z می‌تواند از مشتقات مکانی مؤلفه‌های عرضی E_x و E_y به دست آید. این رابطه بین مؤلفه‌های طولی و عرضی میدان الکتریکی در مورد موجبرهای نوری برقرار است.

😊 شاد باشید