



دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده مهندسی برق (الکترونیک - مخابرات)

درس الکترونیک نوری

تمرین سری هشتم

کارشناسی ارشد مهندسی برق

گرایش افزاره های میکرو و نانو الکترونیک

نام دانشجو

سید محمد سجادی

استاد درس

دکتر کامبیز عابدی

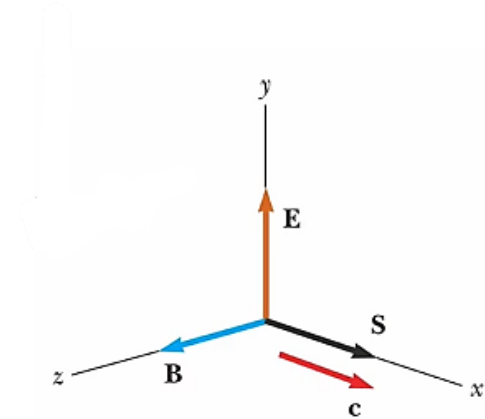
آبان ۱۴۰۳

سوال: معادله زیر را که به معادله شدت معروف است را اثبات کنید:

$$I(z) = \frac{1}{2c\mu_0} |E_0|^2 e^{-2\kappa k_0 z}$$

پاسخ: در ابتدا باید یک تعریف از بردار پونتینگ انجام داد، که نشان دهنده جریان توان الکترومغناطیسی در یک محیط است و مقدار و جهت انتقال انرژی الکترومغناطیسی را مشخص می کند.

$$\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} \vec{E} \times \vec{B} = \frac{1}{\mu_0} EB \sin(\theta)$$



شدت موج یا همان I برابر است با متوسط گیری زمانی بردار S در یک دوره تناوبی است.

$$I = \int_0^T \vec{S} d\theta = \frac{1}{\mu_0} EB \sin(kz - \omega t)^2 = \frac{1}{2\mu_0} EB = \frac{1}{2c\mu_0} E^2$$

$$E(r, t) = \text{Re}\{E_0 e^{-\kappa k_0 z} e^{i(\omega t - n k_0 r)}\}$$

$$\rightarrow I = \frac{1}{2c\mu_0} E_0^2 e^{-2\kappa k_0 z}$$

😊 شاد باشید