

خطوات مساعدة لحل الواجب البيتي (1): موجة كهرومغناطيسية مستوية تنتقل في الفراغ ترددها $(f = 10^{10} \text{ Hz})$ وان المجال الكهربائي لهذه الموجة يتبع العلاقة التالية :

$$\bar{E} = \hat{x} E_{ox} e^{i(\omega t - kz)}$$

(1) أحسب العدد الموجي K وطول الموجة λ ، ثم استخرج العلاقة الخاصة بالمتجه \bar{H} .

(2) جد كلاً من $\nabla \times \bar{E}$ و $-\frac{\partial \bar{B}}{\partial t}$ وقارن بين الناتجين.

الخطوات المساعدة

أن الطول الموجي يعطى بالعلاقة التالية:

$$\lambda = \frac{2\pi}{K}$$

حيث ان K يمثل العدد الموجي

لايجاد $\nabla \times \bar{E}$ فقط نطبق معادلة الالتفاف للمجال الكهربائي والذي يمتلك مركبة واحدة فقط وهي المركبة باتجاه x .

اما بالنسبة للحد $-\frac{\partial \bar{B}}{\partial t}$ (حسب المحاضرات فان العامل الزمني هو $e^{j\omega t}$ لذلك فان

$$\frac{\partial \bar{B}}{\partial t} = j\omega \bar{B}$$

حيث $j = \sqrt{-1}$ وكذلك $\bar{B} = \mu_o \bar{H}$

خطوات مساعدة لحل الواجب البيتي (5): موجة كهرومغناطيسية مستوية جيبية الشكل تنتشر في الهواء، جد كثافتى الطاقة الكهربائية والمغناطيسية لهذه الموجة وأثبت بأنهما متساويتان.

الخطوات المساعدة

أن الصيغ الرياضية للموجة الكهرومغناطيسية المستوية الجيبية والتي تتكون من المجالين الكهربائي والمغناطيسي تكون بالشكل التالي:

$$\vec{E} = \hat{i} E_0 \sin(\omega t - kz) \quad \text{المجال الكهربائي}$$

$$\vec{H} = \hat{j} H_0 \sin(\omega t - kz) \quad \text{المجال المغناطيسي}$$

كثافة الطاقة الكهربائية تعرف بالصيغة التالية: $\frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$

كثافة الطاقة المغناطيسية تعرف بالصيغة التالية: $\frac{1}{2} \mu_0 H^2$

$$H_0 = \frac{E_0}{Z_0}$$

$$Z_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$$