

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  $\lambda$  ، 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:  $\frac{1}{2} \mu_0 H^2$

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

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