تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/grade15

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

لا تشلون هم
بإذن الله قادرون على تجاوز هذه المحنه

الوحدة (11)
الموجات الكهرومغناطيسية

متجه بوينتنج ونقل الطاقة

إعداد الأستاذ : السيد عبدربه

نواتج التعلم :

1- يحسب شدة الإشعاع

2- يفسر عملية نقل الطاقة

متجه بوينتنج ونقل الطاقة

$$s = |\vec{s}| = \frac{P}{A}$$

ضوء عادي $A = 4\pi r^2$

ضوء ليزر $A = \pi r^2$

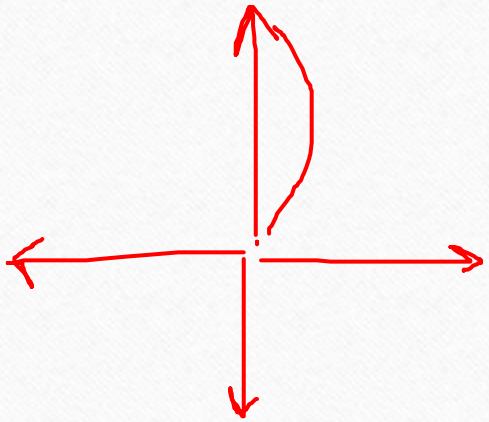
ماهي وحدة قياس متجه بوينتنج ؟

W/m^2

I = S

11.10 يبلغ متوسط شدة ضوء الشمس على سطح الأرض $1400\ W/m^2$ تقريبًا. إذا كانت الشمس متعامدة. متوسط المسافة بين الأرض والشمس يساوي $1.50 \times 10^{11}\ m$، ما متوسط الطاقة المنبعثة من الشمس؟

(a $99.9 \times 10^{25}\ W$
(b $4.0 \times 10^{26}\ W$
(c $6.3 \times 10^{27}\ W$
(d $4.3 \times 10^{28}\ W$
(e $5.9 \times 10^{29}\ W$



$$S_{avg} = \frac{P}{A}$$

$$1400 = \frac{P}{4\pi \times (1.50 \times 10^{11})^2}$$

$$P = 4.0 \times 10^{26}\ W$$

11.37 يصدر مصدر ضوء نقطي أحادي اللون 1.5 W من الطاقة الكهرومغناطيسية بشكل منتظم في جميع الاتجاهات. أوجد متجه بوينتنج عند نقطة تقع في المواقع التالية:

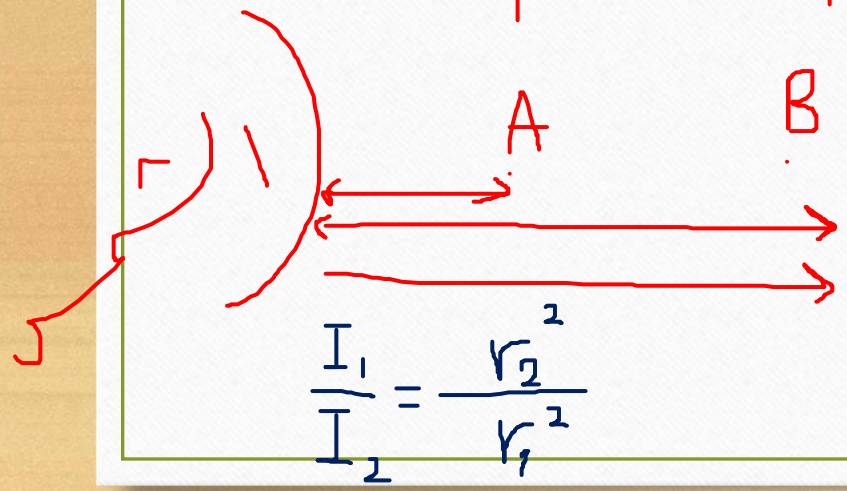
a) على بعد 0.30 m من المصدر

b) على بعد 0.32 m من المصدر

c) على بعد 1.00 m من المصدر

$$S = \frac{P}{A} \qquad S = \frac{1.5}{4\pi \times (0.30)^2}$$

$$S = 1.32\ W/m^2$$



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

إذا زاد بعد النقطة للضعف ، ماذا يطرأ على كلٍ من :

- معدل انبعاث الطاقة من المصدر . ثابت
- شدة الإشعاع (متجه بوينتنج) يقل للربع

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$$

$1\,m^2 \longrightarrow 1430\ AED$

افترض أنّه يمكن تركيب ألواح شمسية كهروضوئية (تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية) (الشكل 11.14a) على سطح منزلك بالتكلفة $\eta = \text{AED } 1430/\text{m}^2$. لديك سيارة كهربائية، (الشكل 11.14b) تتطلب شحنًا يعادل طاقة $U = 10.0\ \text{kWh}$ ليوم واحد من القيادة داخل المدينة. تحول الألواح الشمسية الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية بفعالية $\varepsilon = 45\ \%$ وبمساحة A. افترض أنّ ضوء الشمس يسقط على الألواح الشمسية بزمن $\Delta t = 4.00\ \text{h}$ في اليوم بمتوسط شدة مقدارها $S_{\text{ave}} = 600\ \text{W/m}^2$.

$S = \frac{P}{A}$

المسألة

ما تكلفة ما ستنفقه على الألواح الشمسية لشحن سيارتك الكهربائية يوميًا؟

$$S_{avg} = \frac{P}{A}$$

$$P = \varepsilon\, S_{avg}\, A \quad : P = \frac{U}{t}$$

$$\frac{10.0 \times 10^3}{4.00} = \frac{45}{100} \times 600\, A$$

$$A = 9.26\ m^2$$

التكلفة $= 1430 \times 9.26 = 13\,240\ AED$

S_m

$\theta = 90^\circ$

$$\vec{S} = \frac{1}{\mu_0}\vec{E} \times \vec{B}$$

$$C = \frac{E}{B}$$

$$E_{rms} = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

$$B_{rms} = \frac{B_m}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{P}{A} = I = S_{avg} = \frac{E_{rms}B_{rms}}{\mu_0}$$

$C = \frac{E}{B}$ → $S = \frac{C\,B_{rms}^2}{\mu_0}$

$C = \frac{E}{B}$ → $S = \frac{E_{rms}^2}{\mu_0\,C}$

$$S_{avg} = \frac{E_m B_m}{2\mu_0}$$

$C = \frac{E}{B}$ → $S = \frac{C\,B_m^2}{2\mu_0}$

$C = \frac{E}{B}$ → $S = \frac{E_m^2}{2\mu_0\,C}$

$$\frac{E_{rms}B_{rms}}{\mu_0}$$

$F = 1\ Hz \quad T = 1\ s$

11.40 افترض أن الشحنات على هوائي ثنائي القطب تتذبذب ببطء بمعدل 1.00 دورة/ثانية، وأن الهوائي يشع موجات كهرومغناطيسية في منطقة من الفراغ. إذا قاس شخص المجال المغناطيسي المتغير بمرور الزمن في المنطقة ووجد أن الحد الأقصى له يساوي 1.00 mT، ما الحد الأقصى للمجال الكهربائي، E، في المنطقة، بوحدات الفولت لكل متر؟ ما الزمن الدوري لتذبذب الشحنة؟ ما مقدار متجه بوينتنج؟

$S_{avg} = I \rightarrow \frac{P}{A}$

$\frac{E_m B_m}{2\mu_0} = \frac{E_{rms} B_{rms}}{\mu_0}$

$C = \frac{E_m}{B_m}$

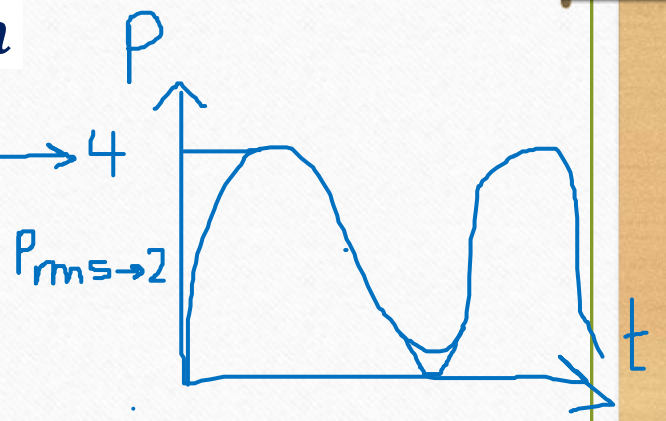
$3.0 \times 10^8 = \frac{E_m}{1.00 \times 10^{-3}}$

$E_m = 3.0 \times 10^5\ V/m$

$\tau = 1.0\ s$

$S_{avg} = \frac{E_m B_m}{2\mu_0} = \frac{3.0 \times 10^5 \times 1.00 \times 10^{-3}}{2 \times 4\pi \times 10^{-7}} = 1.20 \times 10^8 W/m^2$

$S_{max} = \frac{E_m B_m}{\mu_0} = \frac{3.0 \times 10^5 \times 1.00 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-7}} = 2.93 \times 10^8 W/m^2$



11.39 يستخدم ليزر ثاني أكسيد الكربون بقدرة 3.00 kW في اللحام بالليزر. إذا كان قطر الشعاع يبلغ 1.00 mm، فما القيمة العظمى للمجال الكهربائي في الشعاع؟

$$E_{rms} = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

$$I = S_{avg} = \frac{P}{A}$$

$$S_{avg} = \frac{3.00 \times 10^3}{\pi \times (0.5 \times 10^{-3})^2}$$

$$S_{avg} = 3.82 \times 10^9 \, W/m^2$$

$$S_{avg} = \frac{E_{rms}^2}{\mu_0 C}$$

$$I = \frac{P}{A}$$

$$I = \frac{E_m B_m}{2\mu_0}$$

$$C = E/B$$

$$S_{avg} = \frac{E_m^2}{2\mu_0 C}$$

$$E_m = \sqrt{2\mu_0 C \times S_{avg}} = \sqrt{2 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 3.0 \times 10^8 \times 3.82 \times 10^9} = 1.70 \times 10^6 \, V/m$$

$$E_{(x,t)} = E_m \sin(kx - \omega t)$$

$$I = S_{avg} = \frac{1}{c\mu_0}\left[E_m^2 \sin^2(kx - \omega t)\right] \quad : k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad , \omega = \frac{2\pi}{\tau}$$

$S_{(x,t)}$

k : m^{-1}

كثافة الطاقة (J/m^3)

في المجال الكهربائي

$$u_E = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$$

في المجال المغناطيسي

$$u_B = \frac{1}{2\mu_0} B^2$$

$$u_E = u_B$$

$$C = \lambda f = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} = \frac{E}{B}$$

موجه كهرومغناطيسية يتحدد المجال الكهربائي لها من العلاقة: E_m

$$E_{(t)} = 3 \times 10^6 \, sin(4\pi x - 5\pi t)$$

حيث يُقاس المجال الكهربائي ($\mathrm{V/m}$) والمسافة بالمتر والزمن بالثواني . احسب :

1-القيمة الفعالة للمجال المغناطيسي .

$$B_{rms} = \frac{B_m}{\sqrt{2}} = 7.1 \, mT \qquad B_m = 0.01 \, T \qquad 3.0 \times 10^8 = \frac{3 \times 10^6}{B_m} \qquad C = \frac{E_m}{B_m}$$

2- مقدار شدة الموجة .

$$S_{avg} = \frac{E_m B_m}{2\mu_0} = \frac{3.0 \times 10^6 \times 0.01}{2 \times 4\pi \times 10^{-7}} = 1.20 \times 10^{10} W/m^2$$

3- الزمن الدوري .

$$\tau = \frac{2\pi}{5\pi} = 0.4 \, s \qquad \omega = \frac{2\pi}{\tau}$$

4- الطول الموجي .

$$\lambda = \frac{2\pi}{4\pi} = 0.5 \, m \qquad k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$C = \frac{E}{B}$

$u_E = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$

11.41 احسب متوسط قيمة متجه بوينتنج، S_{ave}، لموجة كهرومغناطيسية سعة مجالها الكهربائي 100. E_m

a) ما متوسط كثافة الطاقة لهذه الموجة بوحدة J/m^3؟

b) ما القيمة العظمى للمجال المغناطيسي؟

$$S_{avg} = \frac{E_m^2}{2\mu_0 C} = \frac{100^2}{2 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 3.0 \times 10^8} = 13.3\ W/m^2$$

$$a)\ u_{E_m} = \frac{1}{2} \times 8.85 \times 10^{-12} \times 100^2 = 4.43 \times 10^{-8}\ J/m^3$$

$$b)\quad C = \frac{E_m}{B_m}$$

$$3.0 \times 10^8 = \frac{100}{B_m}$$

$$B_m = 3.33 \times 10^{-7} T$$

$$\frac{E_m B_m}{2\mu_0}$$

11.42 يجب أن يكون لشعاع الضوء الأكثر شدة والذي يمكنه الانتشار عبر الهواء الجاف مجالًا كهربائيًا لا تتجاوز سعته القصوى له قيمة جهد الانهيار للهواء: $E_{max}^{air} = 3.0 \cdot 10^6$ V/m بافتراض أن هذه القيمة لا تتأثر بتردد الموجة.

a) احسب القيمة القصوى التي يمكن أن تكون للمجال المغناطيسي لهذه الموجة.

b) احسب شدة هذه الموجة.

c) ماذا يحدث للموجة الأكثر شدة من هذه؟

$$a) \quad C = \frac{E_m}{B_m} \qquad 3.0 \times 10^8 = \frac{3 \times 10^6}{B_m} \qquad B_m = 0.01\,T$$

$$I = S_{avg} = \frac{E_m^2}{2\mu_0 C} = \frac{(3.0 \times 10^6)^2}{2 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 3.0 \times 10^8} = 1.2 \times 10^{10} W/m^2$$

سوف يتأين الهواء بوجود المجال الكهربائي وستتبدد طاقة الموجة في تأيين الهواء (C

$C = \frac{\lambda}{T}$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $C = \lambda f$ $\longrightarrow$ $\omega = 2\pi f$

11.43•• شعاع ليزر أيون الأرجون ذو موجة مستمرة (cw) له قدرة متوسطة تبلغ 10.0 W وقطر شعاع 1.00 mm. افترض أن شدة الشعاع متساوية عبر المقطع العرضي للشعاع (وهذا غير صحيح، لأن التوزيع الفعلي للشدة يكون عبارة عن دالة جاوسية).

a) احسب شدة شعاع الليزر. قارن هذا بمتوسط شدة ضوء الشمس على سطح الأرض ($1400.\ W/m^2$).

b) أوجد القيمة الفعالة للمجال الكهربائي في شعاع الليزر.

c) أوجد متوسط قيمة متجه بوينتنج بمرور الزمن.

d) إذا كان الطول الموجي لشعاع الليزر يساوي 514.5 nm في الفراغ، فاكتب تعبيرًا لمتجه بوينتنج اللحظي، حيث يساوي متجه بوينتنج اللحظي صفرًا عند $t = 0$ و $x = 0$.

e) احسب القيمة الفعالة للمجال المغناطيسي في شعاع الليزر.

$S(x,t)$

$$a)\ I = S_{avg} = \frac{P}{A}$$

$$I = S_{avg} = \frac{10.0}{\pi \times (0.5 \times 10^{-3})^2}$$

$$I = S_{avg} = 1.27 \times 10^7\ W/m^2$$

$$b)\ \ I = S_{avg} = \frac{E_{rms}^2}{\mu_0\, C}$$

$$E_{rms} = \sqrt{\mu_0 C \times S_{avg}} = \sqrt{4\pi \times 10^{-7} \times 3.0 \times 10^8 \times 1.27 \times 10^7} = 6.92 \times 10^4\ V/m$$

11.43•• شعاع ليزر أيون الأرجون ذو موجة مستمرة (cw) له قدرة متوسطة تبلغ 10.0 W وقطر شعاع 1.00 mm. افترض أن شدة الشعاع متساوية عبر المقطع العرضي للشعاع (وهذا غير صحيح، لأن التوزيع الفعلي للشدة يكون عبارة عن دالة جاوسية).

a) احسب شدة شعاع الليزر. قارن هذا بمتوسط شدة ضوء الشمس على سطح الأرض ($1400.\ W/m^2$).

b) أوجد القيمة الفعالة للمجال الكهربائي في شعاع الليزر.

c) أوجد متوسط قيمة متجه بوينتنج بمرور الزمن.

d) إذا كان الطول الموجي لشعاع الليزر يساوي 514.5 nm في الفراغ، فاكتب تعبيرًا لمتجه بوينتنج اللحظي، حيث يساوي متجه بوينتنج اللحظي صفرًا عند $t = 0$ و$x = 0$.

e) احسب القيمة الفعالة للمجال المغناطيسي في شعاع الليز

c) $I = S_{avg} = 1.27 \times 10^7\ W/m^2$

d) $T = \frac{\lambda}{C} = \frac{514.5\times10^{-9}}{3.0\times10^8} = 1.715\ \times 10^{-15}\ s$

$\omega = \frac{2\pi}{\tau} = \frac{2\pi}{1.715\ \times 10^{-15}} = 3.66 \times 10^{15} s^{-1}$

$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{514.5 \times 10^{-9}} = 1.22 \times 10^7 m^{-1}$

$S_m = 2S_{avg} = 2.55 \times 10^7\ W/m^2$

$$S_{(x,t)} = \frac{1}{c\mu_0}\left[E_m^2 \sin^2(kx - \omega t)\right]$$

$$= 2.55 \times 10^7 \left[\sin^2\left(1.22 \times 10^7 x - 3.66 \times 10^{15} t\right)\right]$$

11.43•• شعاع ليزر أيون الأرجون ذو موجة مستمرة (cw) له قدرة متوسطة تبلغ 10.0 W وقطر شعاع 1.00 mm. افترض أن شدة الشعاع متساوية عبر المقطع العرضي للشعاع (وهذا غير صحيح، لأن التوزيع الفعلي للشدة يكون عبارة عن دالة جاوسية).

a) احسب شدة شعاع الليزر. قارن هذا بمتوسط شدة ضوء الشمس على سطح الأرض ($1400.\ W/m^2$).

b) أوجد القيمة الفعالة للمجال الكهربائي في شعاع الليزر.

c) أوجد متوسط قيمة متجه بوينتنج بمرور الزمن.

d) إذا كان الطول الموجي لشعاع الليزر يساوي 514.5 nm في الفراغ، فاكتب تعبيرًا لمتجه بوينتنج اللحظي، حيث يساوي متجه بوينتنج اللحظي صفرًا عند $t = 0$ و$x = 0$.

e) احسب القيمة الفعالة للمجال المغناطيسي في شعاع الليزر.

$$e)\quad C = \frac{E_{rms}}{B_{rms}}$$

$$3.0 \times 10^8 = \frac{6.92 \times 10^4}{B_{rms}}$$

$$B_{rms} = 2.31 \times 10^{-4} T$$

11.59 ينتج ليزر قدرته 200 W شعاعًا بمساحة مقطع عرضي تبلغ $1.00\ mm^2$ وطول موجة يبلغ 628 m، ما القيمة العظمى للمجال الكهربائي في الشعاع؟

$$I = S_{avg} = \frac{P}{A}$$

$$I = S_{avg} = \frac{200}{1.0 \times 10^{-4}} = 2.00 \times 10^{6}\ W/m^2$$

$$I = S_{avg} = \frac{E_m^2}{2\mu_0 C}$$

$$E_m = \sqrt{2\mu_0 C \times S_{avg}} = \sqrt{2 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 3.0 \times 10^{8} \times 2.00 \times 10^{6}} = 3.88 \times 10^{4}\ V/m$$

تعطى قيمة الفعالة للمجال الكهربائى للموجة كهرومغناطيسة بالعلاقة $\vec{E} = (0.082\ \text{V/m})\,\hat{i}$. مامقدار متوسط قيمة متجه بوينتنج

($c = 3.0 \times 10^8$ m/s, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T · m/A, $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ $C^2/N \cdot m^2$)

A) 18 $\mu W/m^2$

B) -18 $\mu W/m^2$

C) 9.0 $\mu W/m^2$

D) -9.0 $\mu W/m^2$

اذا كانت شدة موجة كهرومغناطيسية تساوي $0.724\ W/m^2$ ما مقدار القيمة القصوى للمجال المغناطيسى

($c = 3.0 \times 10^8$ m/s, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T · m/A, $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ C^2/N \cdot m^2$)

A) 77.9 nT
B) 55.1 nT
C) 38.9 nT
D) 108 nT

اذا كانت القيمة القصوى للمجال المغناطيسي للموجة كهرومغناطيسية تساوي 5.0×10^{-10} T
ماشدة الموجة

A) 1.0×10^{-13} W/m^2
B) 1.5×10^{-5} W/m^2
C) 3.0×10^{-5} W/m^2
D) 2.0×10^{-13} W/m^2

ليزر بقدرة 1.0 mW ويتدفق عبر مقطع دائري نصف قطره 1.0 mm مامقدار القيمة الفعالة للمجال الكهربائي للموجة

A) 490 V/m
B) 840 V/m
C) 65 V/m
D) 120 V/m

اذا كانت شدة موجة كهرومغناطيسية تساوي $120\ W/m^2$ فإن القيمة العظمى للمجال الكهربائى

A) 1.5 kV/m
B) 1.0 μT
C) 1.0 μV/m
D) 0.30 kV/m