2011-2012

Université Med Boudiaf – M'sila
Faculté des Sciences
Département de Physique- LMD S4

Série 2 – Physique 6 : Ondes électromagnétiques

Exercice 1 Soit dans le vide un champ électrique $\vec{E}=E_0 e^{i(\omega t-ax-by)}\vec{u}_z$

1. Calculer $div\,\vec{E}$ et $\vec{rot}\,\vec{E}$
2. Déduire le champ magnétique $\vec{B}$ en utilisant les équations de Maxwell
3. Quelle relation doit lier a et b pour que l'équation de propagation de $\vec{E}$ soit satisfaite

التمرين الأول

ليكن حقل كهربائي، في الفراغ، عبارته $\vec{E}=E_0 e^{i(\omega t-ax-by)}\vec{u}_z$

1. أحسب تباعد و دوران هذا الحقل الكهربائي
2. إستنتج عبارة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ باستعمال معادلات ماكسوال
3. ما هي العلاقة بين a و b حتى تتحقق معادلة إنتشار الحقل الكهربائي

Exercice 2 Soit le potentiel vecteur $\vec{A}=(A_0/\rho)e^{i(kz-\omega t)}\vec{u}_z$ avec $k=\omega/c$, A_0 =constante.

-Calculer le champ magnétique $\vec{B}$

التمرين الثاني

ليكن الكمون الشعاعي $\vec{A}=(A_0/\rho)e^{i(kz-\omega t)}\vec{u}_z$ حيث $k=\omega/c$ و A_0 ثابت

-أوجد عبارة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$

Exercice 3

Soit un champ électrique dans le vide donnée par $\vec{E}=E_m\sin(\omega t-\beta z)\vec{u}_y$

1. Trouvez le champ magnétique $\vec{B}$
2. Représenter ces deux champs dans l'espace
3. Montrer que ces deux champs constituent une onde qui se propage sur l'axe (OZ)
4. Montrer que la vitesse de l'onde ne dépend que des propriétés caractéristiques du vide

التمرين الثالث

ليكن الحقل الكهربائي التالي، في الفراغ $\vec{E}=E_m\sin(\omega t-\beta z)\vec{u}_y$

1. أوجد الحقل المغناطيسي $\vec{B}$
2. مثل الحقلين في الفضاء
3. بين أن الحقلين يشكلان موجة تنتشر وفق المحور (OZ)
4. بين أن سرعة الموجة تتعلق فقط بخواص الفراغ

www.HDstudy.do.am | Un site web spécial pour SM ; Sciences de la matière
Cours, TD, TP, Examens, Livres et plus | 1ère, 2ème et 3ème année

Exercice 4 Une onde électromagnétique de pulsation ω se propage dans le vide, Les composantes de son champ électrique sont :

$\vec{E}(E_x = E_{0x}\cos(\omega t - kz + \pi), E_y = E_{0y}\cos(\omega t - kz + \pi/2), E_z = 0)$

1. Quelle est la direction de propagation de cette onde? Justifier votre réponse
2. Est ce que c'est une onde plane? Justifier votre réponse
3. Quelle est sa polarisation
4. Calculer le champ magnétique $\vec{B}$
5. Calculer le vecteur de Poyting $\vec{R}$
6. Calculer la vitesse de groupe et la vitesse de phase.

التمرين الرابع

لتكن موجة كهرومغناطيسية ذات نبض ω ، تنتشر في الفراغ، مركبات حقلها الكهربائي هي :

$\vec{E}(E_x = E_{0x}\cos(\omega t - kz + \pi), E_y = E_{0y}\cos(\omega t - kz + \pi/2), E_z = 0)$

1. ما هو إتجاه (محور)إنتشار هذه الموجة؟ برر إجابتك
2. هل هذه الموجة مستوية؟ برر إجابتك
3. ما هو إستقطابها؟
4. أوجد عبارة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$
5. أحسب شعاع بويتنغ $\vec{R}$
6. أحسب سرعة المجموعة و سرعة الطور

Exercice 5

Un radar fonctionne à la longueur d'onde $\lambda = 56\,cm$

Déterminer la vitesse d'un avion qui s'approche, si la fréquence des battements observés au niveau du radar entre le signal de l'émetteur et le signal réfléchi par l'avion est $\Delta\nu = 1{,}02\,kHz$

التمرين الخامس

نعتبر رادار يعمل على طول موجة $\lambda = 56\,cm$

حدد سرعة طائرة تقترب من الرادار، إذا كان الفرق بين الإشارة التي يبعثها الرادار و الإشارة التي تعكسها الطائرة يقدر بـ $\Delta\nu = 1{,}02\,kHz$