



Faculté : Sciences exactes
Département : Physique

العلوم الدقيقة
الفيزياء

كلية:
قسم:

مسابقة الدخول لدكتوراه الطور الثالث، ل م د 2021/2020

Concours d'accès au doctorat 3^e cycle, LMD 2020/2021

Spécialité :	فيزياء أساسية / Physique Fondamentale	الاختصاص:
Variantes :	1	الخيار رقم:
Epreuve :	Interaction Rayonnement- Matière / إشعاع - تفاعل مادة	اختبار:
Durée :	ساعة و نصف	المدة:
Date :	06/03/2021	التاريخ:
	Coefficient :	01
	Heure :	13:00

التمرين 01

المؤثر الذي يمثل الكمون الشعاعي للإشعاع الكهرومغناطيسي (أو الضوء) في الكم يعطى بالعلاقة :

$$\vec{A}(\vec{r}, t) = \sum_{\sigma \vec{k}} \sqrt{\frac{2\pi\hbar c}{L^3 k}} \vec{\epsilon}_{\sigma, \vec{k}} \left(a_{\sigma, \vec{k}} e^{i(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)} + a_{\sigma, \vec{k}}^+ e^{-i(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)} \right) \quad (1)$$

وشعاع حالة الضوء يعطى بالعلاقة:

$$|\Phi^R\rangle = |n_1 n_2 \dots n_i \dots\rangle$$

1. عين مؤثر الكمون الشعاعي في الكم في تصور شرودنجر.

2. حدد بدقة دور المؤثرات في الطرف الأيمن من العلاقة (1)

3. عين مبدل المؤثرين $a_{\sigma \vec{k}}^+$ و $a_{\sigma \vec{k}}$

4. عين عناصر المصفوفات التالية على الأساس $|\psi^R\rangle$

$$\langle n | \vec{A} | n' \rangle \text{ و } \langle n | a_{\sigma \vec{k}}^+ | n' \rangle \text{ و } \langle n | a_{\sigma \vec{k}} | n' \rangle$$

5. عين القيمة المتوسطة لمؤثر الإشعاع على الحالة $|n\rangle$

6. عين مؤثر الحقل الكهربائي ومؤثر الحقل المغناطيسي للإشعاع في تصور شرودنجر.

7. اكتب عبارة طاقة الإشعاع، ثم اكتب مؤثر طاقة الإشعاع.