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

جامعة محمد بوضياف ـ المسيلة
قسم الفيزياء
Physique4 (s4)

السنة الجامعية 2009/2008

المدة 1سا و 45 د.

امتحـــان الميكانيك الكوانتي (Mécanique Quantique)

التـــــمرين الأول:

1. بين أن مبدل أي مؤثرين هرميتين هو مؤثر ضد هيرميتي (أحسب $[A,B]^+$).
2. برهن أنه أذا كان A^{-1} موجود فان القيمة الذاتية لـــ A^{-1} ما هي إلا مقلوب القيمة الذاتية لـــ A .
3. لنعتبر المؤثرات التالية $\hat{X},\ \frac{d}{dx},\ i\frac{d}{dx}$
   . احسب المؤثرات الهرميتية لها، ثم استنتج بأن مؤثر الدفع $\vec{P}$ هرميتي .
   . باستخدام النتائج السابقة برهن أن المؤثر C هرميتي حيث $C = i\left(\hat{X}^2+1\right)\frac{d}{dx} + i\hat{X}$.
4. احسب الآن المبدل $[x,p]$ حيث x و p هما مؤثرا الموضع وكمية الحركة ثم تحقق أن $[x^m,p] = im\hbar x^{m-1}$ حيث $m>1$.

التـــــمرين الثانـــي:

جسيمة ذو كتلة m معرفة بالحالة $\psi(x,t) = Ae^{-a\left(\frac{mx^2}{\hbar^2}+it\right)}$ حيث a و A ثابتين موجبين.

نريد التحقق من علاقة هايزنبرغ انطلاقا الحالة $\psi(x,t)$ التي عندنا.

- احسب A من شرط التقنين
- احسب الكمون $V(x)$ الذي من أجله تحقق $\psi(x,t)$ معادلة شرودينغر.
- احسب $\langle x\rangle_\psi^2$ و $\langle x^2\rangle_\psi$ ثم استنتج Δx.
- احسب $\langle p\rangle_\psi^2$ و $\langle p^2\rangle_\psi$ ثم استنتج Δp .
- استنتج علاقة هايزنبرغ (مبدأ الشك) $\Delta x.\Delta p$

يعطى $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\alpha x^2}dx = \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}$

التـــــمرين الثالـــث:

تخضع الكترونات النقل في المعادن لكمون متوسط – في بعد واحد- من الشكل:

$$v(x) = \begin{cases} v_0 & x>0 \\ 0 & x<0 \end{cases}$$

1. أدرس الحاجز كلاسيكيا وكميا موضحا حالة الموجة قبل و بعد الحاجز في الحالتين: $E<v_0,\ E>v_0$.

بالتـــوفيـــق

الأستاذ: عـــــراد عباوي