المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة الملك خالد
كلية العلوم والآداب للبنات بمحايل عسير
الفصل الدراسي: الثانى - أعمال سنة (1)

المادة: ميكانيكا الكم 354 فيز- 3
قسم: الفيزياء
المستوي: السادس & شعبة: 19
الزمن: ساعة
العام: 1436/1435

أجبي عن جميع الأسئلة الآتية:-

السؤال الأول: 5 درجات

(أ) ضعى علامة (✓) امام العبارات الصحيحة وعلامة (×) امام العبارات الخاطئة

1- إذا كانت الدالة الموجية ψ هى الدالة المميزة للمؤثر $\hat{A}$ فإن القيمة المتوسطة للكمية المراد قياسها تكون مساوية للقيمة المميزة لهذة الكمية حيث أن هذه القيمة تكون حقيقية.

2- الدوال الذاتية (المميزة) لأى مؤثر هرميتى تخضع للخاصية التعامدية.

3- الدالة الموجية التى تصف أى نظام فيزيائى لابد ان تكون متعددة القيم لانهائية منفصلة.

4- الدالة المميزة هى الدالة التى تحقق معادلة القيمة المميزة ولايوجد عليها أى شوط اخرى.

5- إذا كانت الدالة معايرة فإن الصيغة $\int_a^b \psi^* \hat{A} \psi d\tau$ تعطى احتمالية وجود الجسيم فى المدى المحدد (a,b)

3 درجا

(ب) اثبتي أن القيمة الذاتية للمؤثر الذي له الخاصية الهرميتية تكون دائما كمية حقيقية.

4 درج

(ج) باستخدام نظرية أيرنافست اثبتي ان : $\frac{d}{dt}\langle x \rangle = \frac{1}{m}\langle p \rangle$

السؤال الثاني:

4 درج

(أ) اذكري الافتراضات الأربع المتعلقة بخصائص المعادلة الموجية، ثم استنتجى معادلة شرودنجر الزمنية التي تصف حالة الجسيم الكمية وهى معادلة تفاضلية جزئية في $\psi(x,t)$

در

(ب) إذا كانت الدالة الموجية المعايرة $\psi(x)$ التى تصف جسيم داخل بئر جهد لانهائى عرضه

(a) على الصورة التالية:-

$$\psi(x) = A \sin \frac{\pi n}{a} x$$

احسبى ثابت المعايرة A إذا علمتى أن:- $Sin^2\theta = \frac{1-\cos 2\theta}{2}$ & $Cos^2\theta = \frac{1+\cos 2\theta}{2}$

"""""" مع أطيب الرجاء بالتوفيق والنجاح """""

د. محمد عزت السيد

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة الملك خالد
كلية العلوم والآداب للبنات بمحايل عسير
الفصل الدراسي: الثاني - أعمال سنة (1)

المادة: ميكانيكا الكم 354 فيز- 3
قسم: الفيزياء
المستوى: السادس & شعبة: 19
الزمن: ساعة
العام: 1436/1435

أجبي عن جميع الأسئلة الآتية:-

السؤال الأول:

5 درجات

(أ) ضعى علامة (✓) امام العبارات الصحيحة وعلامة (×) امام العبارات الخاطئة

1- إذا كانت الدالة الموجية ψ هى الدالة المميزة للمؤثر $\hat{A}$ فإن القيمة المتوسطة للكمية المراد قياسها تكون مساوية للقيمة المميزة لهذة الكمية حيث أن هذه القيمة تكون حقيقية.

2- الدوال الذاتية (المميزة) لأى مؤثر هرميتى تخضع للخاصية التعامدية.

3- الدالة الموجية التى تصف أى نظام فيزيائى لابد ان تكون متعددة القيم لانهائية منفصلة.

4- الدالة المميزة هى الدالة التى تحقق معادلة القيمة المميزة ولايوجد عليها أى شوط اخرى.

5- إذا كانت الدالة معايرة فإن الصيغة $\int \psi^* \hat{A} \psi d\tau$ تعطى احتمالية وجود الجسيم فى المدى المحدد (a,b).

3 درجات

(ب) اثبتي أن القيمة الذاتية للمؤثر الذي له الخاصية الهرميتية تكون دائما كمية حقيقية.

4 درجات

(ج) باستخدام نظرية أيرنافست اثبتي ان : $\frac{d}{dt}\langle x \rangle = \frac{1}{m}\langle p \rangle$

السؤال الثاني:

4 درجات

(أ) اذكري الافتراضات الأربع المتعلقة بخصائص المعادلة الموجية، ثم استنتجى معادلة شرودنجر الزمنية التي تصف حالة الجسيم الكمية وهى معادلة تفاضلية جزئية في $\psi(x,t)$

4 درجات

(ب) إذا كانت الدالة الموجية المعايرة $\psi(x)$ التى تصف جسيم داخل بئر جهد لانهائى عرضه (a) على الصورة التالية:-

$$\psi(x) = A \sin \frac{\pi n}{a} x$$

احسبى ثابت المعايرة A إذا علمتى أن:-

$$Sin^2\theta = \frac{1-\cos 2\theta}{2} \quad \& \quad Cos^2\theta = \frac{1+\cos 2\theta}{2}$$

,,,,,, مع أطيب الرجاء بالتوفيق والنجاح ,,,,,,

د. محمد عزت السيد