

السؤال 3-**التمرين 1:**

تعرف $\{ |u_1\rangle, |u_2\rangle, |u_3\rangle \}$ بأنها الأساس المتعامد في الفضاء

وتمثل بواسطة المصفوفات: $\left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$

باعتبار A مؤثر خطي والذي يعرف بالعلاقات التالية :

$$A |u_1\rangle = (1+i) |u_1\rangle + 2 |u_2\rangle - |u_3\rangle$$

$$A |u_2\rangle = |u_1\rangle + 2 |u_2\rangle$$

$$A |u_3\rangle = 2 |u_1\rangle - 3 |u_3\rangle$$

أعط التمثيل المصفوفي ل A ؟

$$\text{بأخذ: } |\psi\rangle = |u_1\rangle + i |u_2\rangle + 2 |u_3\rangle$$

احسب: $A |\psi\rangle$ ؟

التمرين 2:

احسب القيم الذاتية والأشعة الذاتية للمصفوفات التالية :

$$\frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}, \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

ماهي المصفوفات التي تحقق الخاصية الارميتية ؟

التمرين 3:

لدينا: $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ في الأساس المتعامد $\{|e_1\rangle, |e_2\rangle\}$

- احسب القيم الذاتية والأشعة الذاتية ل A ؟
- احسب احتمال كل قيمة ذاتية ؟ إذا علمت أن شعاع الحالة للذخيرة $|\psi\rangle = i|e_1\rangle$
- احسب القيمة المتوسطة $\langle A \rangle$ ؟
- احسب ΔA ؟

التمرين 4 :

نعرف الأشعة $|M\rangle$ و $|U\rangle$ بالإحداثيات $(1, i)$ و $(1+i, 1-i)$ الترتيب

و المؤثر الخطي $A = \begin{pmatrix} 3 & 2i \\ -2i & 0 \end{pmatrix}$ في الأساس المتعامد $\{|e_1\rangle, |e_2\rangle\}$

تعرف $|\phi\rangle = \eta|M\rangle$ و $|\psi\rangle = \kappa|U\rangle$

1- احسب $\eta \in \mathbb{R}^+$ و $\kappa \in \mathbb{R}^+$ ؟ إذا علمت ان $\langle \psi/\psi \rangle = 1$

$$\langle \phi/\phi \rangle = 1$$

2- احسب القيم والأشعة الذاتية ل A في الأساس $\{|e_1\rangle, |e_2\rangle\}$ ؟

3- يعطي شعاع الحالة للنظام ب: $|\psi(t)\rangle = |e_1\rangle$

(أ) - ماهو احتمال كل قيمة ذاتية المحسوبة ؟

(ب) - احسب القيمة المتوسطة : $\langle A \rangle$ ؟

(ج) - اوجد ΔA ؟