كلية العلوم

القسم : **الرياضيات**

السنة : **الاولى**

المادة : جبر خطي

المحاضرة : **الثانية/عملي/**

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

التمرين الأول :

أحسب أثر كل من المصفوفات

$$A=\begin{bmatrix}2&4&5\\1&2&3\\3&1&6\end{bmatrix},\quad B=\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix},\quad C=\begin{bmatrix}-2&0&1&5\\0&1&2&1\\2&2&4&-1\\3&3&4&6\end{bmatrix}$$

$Tr(A) = 2+2+6 = 10$

$Tr(B) = 1+1 = 2$

$Tr(C) = -2+1+4+6 = 9$

التمرين الثاني :

$$A=\begin{bmatrix}2&-3\\0&1\end{bmatrix}\qquad B=\begin{bmatrix}-2&4\\5&0\end{bmatrix}$$

① أحسب $Tr(3,A)$ و $3Tr(A)$ قارن بين الإجابتين

② أحسب $Tr(A+B)$ و $Tr(A)+Tr(B)$ قارن بينهما

الحل :

① $Tr(3,A) = \begin{pmatrix}6&-9\\0&3\end{pmatrix} \Rightarrow Tr = 6+3 = 9$

$3Tr(A) = 3(2+1) = 9$

$\Rightarrow 3Tr(A) = Tr(3,A)$

② $Tr(A+B) = \begin{bmatrix}0&1\\5&1\end{bmatrix}$

$Tr(A+B) = 0+1 = 1$

$Tr(A)+Tr(B)$

$Tr(A)=2+1=3$

$Tr(B)=-2+0=-2$

$\Rightarrow Tr(A)+Tr(B)=3-2=1$

$\Rightarrow Tr(A)+Tr(B)=Tr(A+B)=1$

التمرين الثالث :

$$A=\begin{bmatrix}3 & 2 & 1\\ 0 & -1 & 5\end{bmatrix}$$

$(A^T)^T=A$ اثبت أن ①

$$A^T=\begin{bmatrix}3 & 0\\ 2 & -1\\ 1 & 5\end{bmatrix}$$

$$(A^T)^T=\begin{bmatrix}3 & 2 & 1\\ 0 & -1 & 5\end{bmatrix}=A$$

التمرين الرابع :

$$O_{2\times 3}=\begin{bmatrix}0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0\end{bmatrix}$$

$$A\begin{bmatrix}2 & 3 & 1\\ 0 & -1 & 2\end{bmatrix}$$

$$A+O_{2\times 3}=\begin{bmatrix}2 & 3 & 1\\ 0 & -1 & 2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}2 & 3 & 1\\ 0 & -1 & 2\end{bmatrix}=A$$

$$-A=\begin{bmatrix}-2 & -3 & -1\\ 0 & +1 & -2\end{bmatrix}$$

$A + (-A) = O_{2\times 3}$

التمرين الخامس :

حدد نوع المصفوفات الآتية :

① $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

1- (واحدية لأنّ جميع عناصر القطر الرئيسي يساوي الواحد ؛ والباقي أصفار)

② $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

2- (مثلثية عليا لأنّ جميع العناصر تحت القطر الرئيسي أصفار)

③ $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

3- (مثلثية سفلى لأنّ جميع العناصر الواقعة فوق القطر الرئيسي أصفار)

④ $C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$

4- (قطرية مربعة لأنّ جميع عناصرها ماعدا عناصر القطر الرئيسي أصفار)

⑤ $D = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & -1 \\ 5 & -1 & 6 \end{pmatrix}$

5- (مصفوفة متناظرة لأنّ

$$\begin{cases} a_{12} = a_{21} = +3 \\ a_{13} = a_{31} = +5 \\ a_{23} = a_{32} = -1 \end{cases}$$

⑥ $F = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -5 \\ -2 & 5 & 0 \end{pmatrix}$

6- (متناظرة عكسية

لأنّ $a_{ij} = -a_{ji}$

بشرط عناصر القطر الرئيسي معدومة (كلها أصفار))

⑦ $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

7- (حيادية (صفرية مربعة) لأنّ جميع عناصرها أصفار)

⑧ $E = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

8- (سلمية (قطرية مربعة) لأنّ جميع عناصرها معدومة ماعدا القطر الرئيسي متساوي)

⑨ $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3i \\ 5 & 0 & 8 \end{pmatrix}$

9- (عقدية لأنها تحوي عدد عقدي)

⑩ $B = \begin{pmatrix} 6i & 1+i & 3 \\ 1 & -3 & 6 \\ 2 & 2i & 0 \end{pmatrix}$

10- (// // // // //)

(9) $\bar{A} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -3i \\ 5 & 0 & 8 \end{bmatrix}$

(10) $\bar{B} = \begin{bmatrix} -6i & 1-i & 3 \\ 1 & -3 & 6 \\ 2 & -2i & 0 \end{bmatrix}$

مصفوفة هيرميتية :

$(\overline{A^T}) = A$

$A = \begin{bmatrix} 3 & 5+i \\ 5-i & 5 \end{bmatrix}$

$A^T = \begin{bmatrix} 3 & 5-i \\ 5+i & 5 \end{bmatrix}$

$(\overline{A^T}) = \begin{bmatrix} 3 & 5+i \\ 5-i & 5 \end{bmatrix} = A$

ملاحظة :

كل مصفوفة هيرميتية تكون عناصر قطرها الرئيسي حقيقية

" " " يمكن كتابتها بالشكل

$A = B + iC$

$A = \begin{bmatrix} 4 & 3+i \\ 3-i & 5 \end{bmatrix}$

$(A)^T = \begin{bmatrix} 4 & 3-i \\ 3+i & 5 \end{bmatrix}$

$(\overline{A^T}) = \begin{bmatrix} 4 & 3+i \\ 3-i & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow (\overline{A^T}) = A$ مصفوفة هيرميتية

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

$$A = \begin{bmatrix} 4+0i & 3+i \\ 3-i & 5+0i \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} + i \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

مصفوفة متناظرة حقيقية — مصفوفة متناظرة عكسية

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

كل مصفوفة حقيقية ومتناظرة تكون هيرميتية

① عنصر رائد للسطر

② عنصر رائد للسطر

③ عنصر رائد للسطر

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 5 & 0 \\ 0 & 4 & -1 & 1 \\ -2 & 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

A غير متدرجة لأن العنصر الرائد في السطر الثالث يقع على يسار العنصر الرائد في السطر الثاني

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

B متدرجة ولكنها غير متدرجة بشكل مختصر

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 6 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

C متدرجة ومتدرجة باختصار

العمود الأول مؤلف من عنصر رائد والباقي أصفار

والعمود الثاني والثالث كذلك

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة