

# PSC205A Assignment 01: Matrix Algebra

**Q1 Compute  $A + B$**

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

**Q2 Find  $H$  such that  $A + B - H = 0$**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 1 & -5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \\ t & u \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 4 & -1 \\ 9 & 9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \\ t & u \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 4 & -1 \\ 9 & 9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \\ t & u \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \\ t & u \end{bmatrix} = 0 + \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \\ t & u \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 4 & -1 \\ 9 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \\ t & u \end{bmatrix}$$

**Q3. Compute  $A * B$**

$$\begin{bmatrix} 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{bmatrix} = 17$$

**Q4. Compute  $A * B$**

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 29 \end{bmatrix}$$

**Q5. Compute  $A * B$**

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 29 \end{bmatrix}$$

**Q6. Compute  $A^3$**

$$\begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 & -66 & -68 \\ -17 & 67 & 68 \\ 9 & 26 & -35 \end{bmatrix}$$

**Q7. Compute  $A^3$**

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 6 \\ -2 & -1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 6 \\ -2 & -1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 6 \\ -2 & -1 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

**Q8. Verify that  $A = B^{-1}$  by computing  $AB$  and  $BA$  where:**

$$\begin{aligned} A &= B^{-1} \\ AB &= B^{-1}B \\ AB &= I \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.4 & 0.2 \\ 0.5 & -0.6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} 0.4 & 0.2 \\ 0.5 & -0.6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

**Compute  $A'$**

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

**Compute  $tr(A)$**

$$\begin{aligned} tr(A) &= \sum_{i=1}^n a_{ii} \\ &= 1 + 4 \\ &= 5 \end{aligned}$$

**Compute  $|A|$**

$$\begin{aligned} |A| &= (a_{11} * a_{22}) - (a_{21} * a_{12}) \\ |A| &= (1 * 4) - (2 * 3) \\ |A| &= 4 - 6 \\ |A| &= -2 \end{aligned}$$