



### Algebra of Matrices Ex 5.3 Q18

Given,

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

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

$$A(B - C) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \left[ \begin{bmatrix} 0 & 5 & -4 \\ -2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \right]$$

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

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

$$= \begin{bmatrix} -1+0+2 & 0+0-2 & -6+0-2 \\ -3+1+0 & 0+0+0 & -18-3+0 \\ 2-1-1 & 0+0+1 & 12+3+1 \end{bmatrix}$$

$$A(B - C) = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -8 \\ -2 & 0 & -21 \\ 0 & 1 & 16 \end{bmatrix} \quad \text{---(i)}$$

$$AB - AC = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 5 & -4 \\ -2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0+0+2 & 5+0+0 & -4+0-4 \\ 0+2+0 & 15-1+0 & -12-3+0 \\ 0-2-1 & -10+1+0 & 8+3+2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1+0+0 & 5+0+2 & 2+0-2 \\ 3+1+0 & 15-1+0 & 6+0+0 \\ 0-2-1 & -10+1+1 & -4+0+1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 5 & -8 \\ 2 & 14 & -15 \\ -3 & -9 & 13 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 7 & 0 \\ 4 & 14 & 6 \\ -3 & -10 & -3 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2-1 & 5-7 & -8-0 \\ 2-4 & 14-14 & -14-6 \\ -3+3 & -9+10 & 13+3 \end{bmatrix}$$

$$AB - AC = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -8 \\ -2 & 0 & -21 \\ 0 & 1 & 16 \end{bmatrix} \quad \text{---(ii)}$$

From equation (i) and (ii),

$$A(B - C) = AB - AC$$

### Algebra of Matrices Ex 5.3 Q19

Given,

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

$$A = \begin{bmatrix} 0-3+0 & 0+2+0 \\ 4+0+8 & -2+0+6 \\ 0-9+8 & 0+6+6 \\ 8+0+16 & -4+0+12 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 & 2 & -2 \\ 3 & -3 & 4 & -4 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 12 & 4 \\ -1 & 12 \\ 24 & 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 & 2 & -2 \\ 3 & -3 & 4 & -4 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 0+6 & -3-6 & 3+8 & -6-8 & 6+0 \\ 0+12 & 12-12 & -12+16 & 24-16 & -24+0 \\ 0+36 & -1-36 & 1+48 & -2-48 & 2+0 \\ 0+24 & 24-24 & -24+34 & 48-32 & -48+0 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 6 & -9 & 11 & -14 & 6 \\ 12 & 0 & 4 & 8 & -24 \\ 36 & -37 & 49 & -50 & 2 \\ 24 & 0 & 8 & 16 & -48 \end{bmatrix}$$

Here,  $a_{43} = 8, a_{22} = 0$

Algebra of Matrices Ex 5.3 Q20

Given,

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ p & q & r \end{bmatrix}$$

$$A^2 = A \times A$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ p & q & r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ p & q & r \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0+0+0 & 0+0+0 & 0+1+0 \\ 0+0+p & 0+0+q & 0+0+r \\ 0+0+pr & p+0+qr & 0+q+r^2 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = A^2 \times A$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ p & q & r \\ pr & p+qr & q+r^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ p & q & r \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0+0+p & 0+0+q & 0+0+r \\ 0+0+pr & p+0+qr & 0+q+r^2 \\ 0+0+pq+pr^2 & pr+0+q^2+qr^2 & 0+p+qr+qr+r^2 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} p & q & r \\ pr & p+qr & q+r^2 \\ pq+pr^2 & pr+q^2+qr^2 & p+2qr+r^2 \end{bmatrix} \quad \text{---(i)}$$

$$pI + qA + rA^2$$

$$= p \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + q \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ p & q & r \end{bmatrix} + r \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ p & q & r \\ pr & p+qr & q+r^2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} p+0+0 & 0+q+0 & 0+0+r \\ 0+0+pr & p+0+qr & 0+q+r^2 \\ 0+pq+pr^2 & 0+q^2+pr+qr^2 & p+qr+qr+r^2 \end{bmatrix}$$

$$pI + qA + rA^2$$

$$= \begin{bmatrix} p & q & r \\ pr & p+qr & q+r^2 \\ pq+pr^2 & pr+q^2+qr^2 & p+2qr+r^2 \end{bmatrix}$$

\*\*\*\*\* END \*\*\*\*\*

