$T: \mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ imp TEE.

$$T\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} x+z \\ 2y-z \\ y+z \end{bmatrix}$$

$$B_1 = \left(\begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \right) \qquad B_2 = \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix} \right)$$

$$v = \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} = \text{? image?}$$

$$\begin{matrix} -1+1 \\ 2\times1-1 \\ 2 \end{matrix} = \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{matrix}$$

$$[T(v)]_{B2} = [T]_{B_1}^{B2} \, [V]_{B1}$$

$[v]_B$ = co-ordinate of V wrt B_1

$$\begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} = c_1 \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} + c_2 \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} + c_3 \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \qquad [V]_{B1} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$[T]_{B1}^{B2} = \left[\left(Te_1 \right)_{B1} \left(Te_2 \right)_{B1} \left(Te_3 \right)_{B1} \right]$$

$$= \left[\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \right]$$

Now,

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} = c_1 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} + c_2 \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} + c_3 \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$c_1 = 1 \quad c_2 = -1 \quad c_3 = -1$$

$$\begin{bmatrix} 0 \\ -3 \\ 0 \end{bmatrix} = c_1 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} + c_2 \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} + c_3 \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$c_1 = 3 \, , \, c_2 = 3 \, , \, c_3 = 3$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} = c_1 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} + c_2 \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} + c_3 \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$c_1 = 2 \, , \, c_2 = 0 \, , \, c_3 = -1$$

$$[T]_{B_1}^{B_2} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -1 & 3 & 0 \\ 1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$[V]_{B1} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

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

$$w_1 = 6 \, , \, w_2 = 2 \, , \, w_3 = 1$$

So, $$T \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} = 6 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} + 1 \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 4 \end{bmatrix}$$ Ans