11.4 #2

(a) Note that $\vec{i}-\vec{j}$ and $\vec{j}-\vec{i}$ are parallel, so $(\vec{i}-\vec{j})\times(\vec{j}-\vec{i}) = \vec{0}$.

OR

$$\begin{aligned}(\vec{i}-\vec{j})\times(\vec{j}-\vec{i}) &= (\vec{i}\times\vec{j}) - (\vec{i}\times\vec{i}) - (\vec{j}\times\vec{j}) + (\vec{j}\times\vec{i}) \\ &= (\vec{i}\times\vec{j}) - \vec{0} - \vec{0} + (\vec{j}\times\vec{i}) \qquad [\vec{v}\times\vec{v} = \vec{0} \text{ for any } \vec{v}] \\ &= (\vec{i}\times\vec{j}) - (\vec{i}\times\vec{j}) \qquad [\vec{v}\times\vec{w} = -(\vec{w}\times\vec{v})] \\ &= \vec{0}\end{aligned}$$

(b) $\vec{i}-\vec{j} = \langle 1,0,0\rangle - \langle 0,1,0\rangle = \langle 1,-1,0\rangle$

$\vec{j}-\vec{i} = \langle 0,1,0\rangle - \langle 1,0,0\rangle = \langle -1,1,0\rangle$

So $(\vec{i}-\vec{j})\times(\vec{j}-\vec{i}) = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

$$= \vec{i}\begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} - \vec{j}\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 0 \end{vmatrix} + \vec{k}\begin{vmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = \vec{i}(0) - \vec{j}(0) + \vec{k}(0)$$

$$= \vec{0}$$