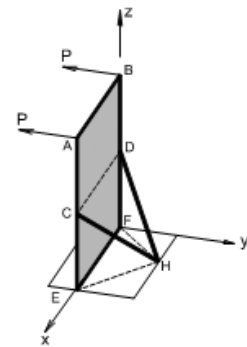


Ejercicio 30

La Figura muestra una estructura de acero definida por los puntos: A(4, 0, 10)m; B(0, 0, 10)m; C(4, 0, 5)m; D(0, 0, 5)m; E(4, 0, 0)m; F(0, 0, 0) y H(2, 3, 0)m. Sobre la misma se encuentran aplicadas dos fuerzas P en la dirección y sentidos indicados, cuyo módulo es de 1000N. A partir de la utilización de operaciones *exclusivamente vectoriales* resuelva los siguientes incisos:

- Encuentre la superficie del panel ABFE.
- Encuentre el vector proyección ortogonal de una fuerza P sobre el puntal HC.
- Halle el ángulo comprendido entre los puntales HC y HD
- Halle el volumen del espacio comprendido entre los puntos C, D, F, E y H



a)

Vectores: $\mathbf{BA}=(4, 0, 0)$ y $\mathbf{FB}=(0, 0, 10)$

$$\text{Area} = \|\mathbf{BA} \wedge \mathbf{FB}\| = \left\| \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{vmatrix} \right\| = \|(0\mathbf{i} - 40\mathbf{j} + 0\mathbf{k})\| = 40m^2$$

b)

Vector Fuerza: $\mathbf{P}=(0, -1000, 0)$ N

Vector asociado al puntal: $\mathbf{HC}=(2, -3, 5)$

$$\overrightarrow{\text{Proy}}_{\mathbf{HC}} = \frac{\mathbf{P} \cdot \mathbf{HC}}{\|\mathbf{HC}\|^2} \mathbf{HC} = \frac{(-1000) \cdot (-3)}{\sqrt{2^2+3^2+5^2}} \frac{(2, -3, 5)}{\sqrt{2^2+3^2+5^2}} = \frac{3000}{38} (2, -3, 5) = \left(\frac{3000}{19}; -\frac{4500}{19}; \frac{7500}{19} \right) \text{ N}$$

c)

$\mathbf{HC}=(2, -3, 5)$ y $\mathbf{HD}=(-2, -3, 5)$

$$\cos \phi = \frac{\mathbf{HC} \cdot \mathbf{HD}}{\|\mathbf{HC}\| \|\mathbf{HD}\|} = \frac{2 \cdot (-2) + (-3) \cdot (-3) + 5 \cdot 5}{\sqrt{2^2+3^2+5^2} \sqrt{2^2+3^2+5^2}} = \frac{30}{38} \cong 0.7895$$

$$\phi = \arccos 0.7895 \cong 37.86^\circ$$

d)

$\mathbf{HF}=(-2, -3, 0)$ y $\mathbf{HD}=(-2, -3, 5)$

$$\text{Vol} = \frac{1}{3} |\mathbf{HF} \cdot (\mathbf{HD} \wedge \mathbf{HC})| = \frac{1}{3} \left| \begin{vmatrix} -2 & -3 & 0 \\ -2 & -3 & 5 \\ 2 & -3 & 5 \end{vmatrix} \right| = \frac{1}{3} |-60| = 20m^3$$