

Se emplean los cables mostrados para anclar el globo a tierra. Si la tensión en el cable AB es de 259 Tn., determine la fuerza vertical P que el globo ejerce en el punto A.

Solución

La fuerza solicitada es equivalente a la resultante de las fuerzas ejercidas por los cables sobre el punto A. Se conoce, de acuerdo al enunciado que esta fuerza será vertical. (Componentes de la fuerza en x y z nulas)

Expresión Vectorial de las Fuerzas. (Ver Graf. I .)

Cada fuerza actuante en los cables tiene su dirección y sentido definidos por los puntos de inicio y terminación de los cables, así:

$$\overline{U_{AB}} = \frac{\overline{AB}}{[\overline{AB}]} = \frac{[-4.2; -5.6; 0]}{\sqrt{(-4.2)^2 + (-5.6)^2}} = \frac{[-4.2; -5.6; 0]}{7}$$

$$\overline{U_{AC}} = \frac{\overline{AC}}{[\overline{AC}]} = \frac{[2.4; -5.6; 4.2]}{\sqrt{(2.4)^2 + (-5.6)^2 + (4.2)^2}} = \frac{[2.4; -5.6; 4.2]}{7.4}$$

$$\overline{U_{AD}} = \frac{\overline{AD}}{[\overline{AD}]} = \frac{[0; -5.6; -3.3]}{\sqrt{(-5.6)^2 + (-3.3)^2}} = \frac{[0; -5.6; -3.3]}{6.5}$$

$$\overline{T_{AB}} = T_{AB} \frac{\overline{AB}}{[\overline{AB}]} = (259) \frac{[-4.2; -5.6; 0]}{7}$$

$$\overline{T_{AB}} = [-155.4; -207.2; 0]$$

$$\overline{T_{AC}} = T_{AC} \frac{\overline{AC}}{[\overline{AC}]} = T_{AC} \frac{[2.4; -5.6; 4.2]}{7.4}$$

$$\overline{T_{AC}} = [0.32 T_{AC}; -0.76 T_{AC}; 0.57 T_{AC}]$$

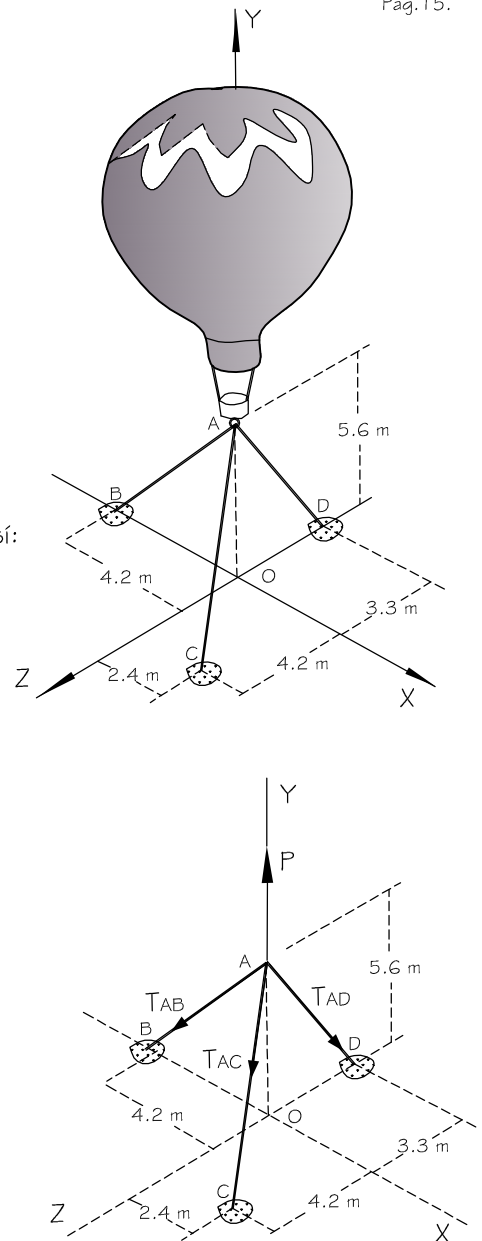
$$\overline{T_{AD}} = T_{AD} \frac{\overline{AD}}{[\overline{AD}]} = T_{AD} \frac{[0; -5.6; -3.3]}{6.5}$$

$$\overline{T_{AD}} = [0; -0.86 T_{AD}; -0.51 T_{AD}]$$

$$\overline{U_P} = [0; 1; 0] \quad \overline{P} = P [0; 1; 0] = [0; P; 0]$$

Como el globo está imposibilitado para moverse, se sabe que el sistema de fuerzas actuantes en A será un sistema de fuerzas con resultante nula. Se plantean las ecuaciones correspondientes a saber:

$$\sum F_i = 0 \Rightarrow \overline{T_{AB}} + \overline{T_{AC}} + \overline{T_{AD}} + \overline{P} = 0$$



Graf. I .

$$\sum F_i = 0 \longrightarrow$$

$$[-155.4; -207.2; 0] + [0.32 T_{AC}; -0.76 T_{AC}; 0.57 T_{AC}] + [0; -0.86 T_{AD}; -0.51 T_{AD}] + [0; P; 0] = 0$$

Igualando componentes vectoriales se obtiene:

$$\sum F_x = 0 \rightarrow -155.4 + 0.32 T_{AC} = 0 \rightarrow \boxed{T_{AC} = 485.63 \text{ Tn.}}$$

$$\sum F_z = 0 \rightarrow 0.57 (T_{AC}) - 0.51 T_{AD} = 0 \rightarrow 0.57 (485.63) - 0.51 T_{AD} = 0 \rightarrow \boxed{T_{AD} = 542.76 \text{ Tn.}}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow -207.20 - 0.76 T_{AC} - 0.86 (T_{AD}) + P = 0$$

Sustituyendo los valores obtenidos previamente y despejando P, se obtiene:

$$-207.20 - 0.76 (485.63) - 0.86 (542.76) + P = 0$$

$$207.20 + 369.08 + 466.77 = P$$

$$\boxed{P = 1043.05 \text{ Tn.}}$$