

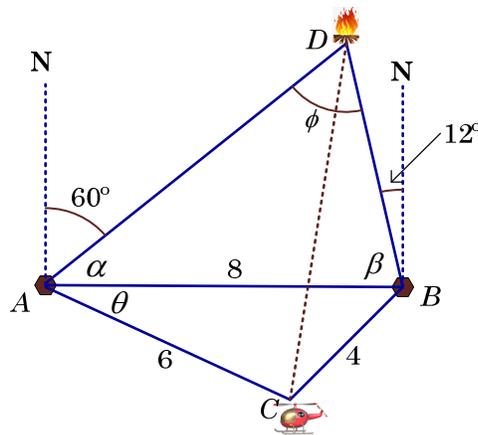
PROBLEMA RESUELTO 4

En un bosque de reserva ecológica, un puesto de vigilancia B está localizado 8 km al este del puesto de vigilancia A. Desde el puesto A, un guardia observa un incendio en dirección N 60° E. Mientras que desde el punto B otro guardia ubica en mismo incendio en dirección N 12° W. Para apagar el incendio utilizan un helicóptero localizado en su base C, al sur de los puestos A y B, a 6 kilómetros de A y a 4 kilómetros de B.

- Determine la distancia del helicóptero al incendio.
- Calcule el rumbo que debe tomar el piloto para dirigirse al incendio.

Solución

Para resolver el problema hay que construir un dibujo que ilustre en un plano la posición de todos los elementos involucrados



- Los ángulos del triángulo ABD se calculan de la siguiente forma

$$\beta = 90^\circ - 12^\circ = 78^\circ$$

$$\alpha = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\phi = 180^\circ - \alpha - \beta = 180^\circ - 30^\circ - 78^\circ = 72^\circ$$

Ahora se puede utilizar la ley de senos en el triángulo ABD para calcular la distancia del punto A al incendio en D.

$$\frac{AD}{\text{sen } \beta} = \frac{8}{\text{sen } \phi}$$

$$AD = \frac{8 \text{sen } \beta}{\text{sen } \phi}$$

$$AD = \frac{(8)(\text{sen } 78)}{\text{sen } 72} = 8.23 \text{ km}$$

Ahora se calculará el ángulo θ en el triángulo ABC utilizando la ley de cosenos

$$4^2 = 6^2 + 8^2 - 2(6)(8)\cos\theta$$

$$\cos\theta = \frac{16 - 36 - 64}{-96}$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{84}{96}\right) \approx 28.95^\circ$$

Utilizando nuevamente la ley de cosenos en el triángulo ACD para encontrar la distancia que debe recorrer el helicóptero.

$$(CD)^2 = (6)^2 + (8.23)^2 - 2(6)(8.23)\cos(28.95 + 30)$$

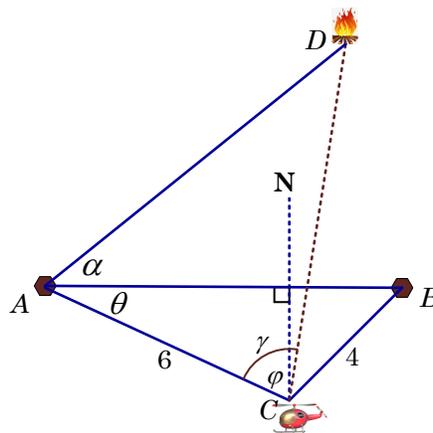
$$(CD)^2 = 36 + 67.7329 - 50.939$$

$$CD = \sqrt{52.7939}$$

$$CD = 7.263 \text{ km}$$

El helicóptero debe recorrer una distancia de 12.437 km para llegar al punto del incendio.

- b. Para obtener el rumbo que debe tomar el helicóptero, se utilizará la siguiente figura



El rumbo que debe seguir la nave será el ángulo γ menos el ángulo ϕ . Haciendo los cálculos se tiene

$$\frac{AD}{\text{sen } \gamma} = \frac{CD}{\text{sen}(\theta + \alpha)}$$

$$\text{sen } \gamma = \frac{(AD)\text{sen}(\theta + \alpha)}{CD} = \frac{(8.23)\text{sen}(58.95)}{7.263}$$

$$= 0.9708$$

Al utilizar una calculadora para obtener el ángulo se obtiene que

$$\gamma = \text{sen}^{-1}(0.9708) = 76.12^\circ$$

El rumbo que debe tomar la nave es

$$\gamma - \phi = \lambda - (90 - \theta)$$

$$= 76.12 - (90 - 28.95)$$

$$= 15.07^\circ$$

Es decir que el helicóptero debe viajar en dirección

$$\text{N } 15.07^\circ \text{ E}$$