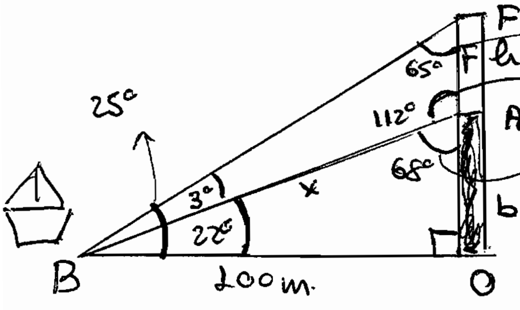
14. Desde un barco situado a 100 m de la costa y en perpendicular a ella, se ve la base y el punto más alto de un faro situado sobre un acantilado, con ángulos de elevación de 22° y 25° respectivamente. Determinar la altura del faro.



$F \rightarrow 180° - (112° + 3°) = 65°$

$h \rightarrow 180° - 68° = 112°$

$\rightarrow 90° - 22° = 68°$

- En el triángulo $\widehat{BOA}$: es rectángulo en O, luego

$\cos 22° = \frac{100}{x} \Rightarrow x = \frac{100}{\cos 22°} \approx 107'85$

y $tg\, 22° = \frac{b}{100} \Rightarrow b = 100\, tg\, 22° = 40'40$ m.

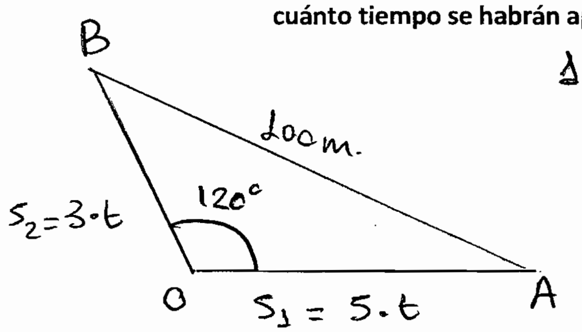
- Ahora, en el triángulo $\widehat{BAF}$ tenemos, aplicando el teorema del seno que: $\frac{x}{sen\, 65°} = \frac{h}{sen\, 3°} \Rightarrow \frac{107'85}{sen\, 65°} = \frac{h}{sen\, 3°}$

luego $h = \frac{107'85\, sen\, 3°}{sen\, 65°} \approx 6'23$ m.

(Por tanto altura del faro $\approx$ 6'23 m.)

y junto con la piedra $b + h \approx$ suma!!

15. Dos móviles parten de un mismo punto y al mismo tiempo por carreteras rectas que forman ángulo de 120 grados entre sí con velocidades 3 m/s y 5 m/s. ¿Al cabo de cuánto tiempo se habrán apartado entre si un hectómetro?.



1 Hm = 100 m, recuerda que $\boxed{S = v\cdot t}$

Aplicando el teorema del coseno al triángulo $\widehat{ACB}$:

$100^2 = (5t)^2 + (3t)^2 - 2\cdot(5t)\cdot(3t)\cos 120°$

$10000 = 25t^2 + 9t^2 - 30t^2(-\cos 60°)$

$10000 = 34t^2 + 30t^2 \cdot \frac{1}{2}$

$10000 = 34t^2 + 15t^2 \Rightarrow 10000 = 49t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{10000}{49}$

$\Rightarrow t = +\sqrt{\frac{10000}{49}} = \frac{100}{7} \approx \underline{\underline{14'28}}$ s

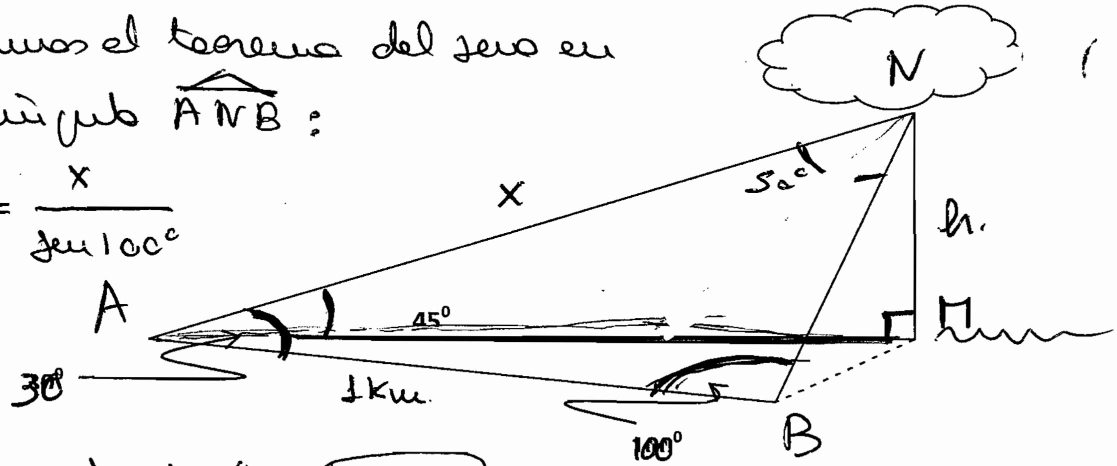
(Luego al cabo de 14'28 s aproximadamente se habrán apartado un Hm.)

16. **Para medir la altura de una nube se hacen 2 mediciones simultáneas desde dos puntos A y B que distan 1km y están situados a nivel del mar. La inclinación de la visual desde A a la nube es de 45 grados. Los ángulos que forman las visuales a la nube desde A y B con la recta AB son de 30 y 100 grados respectivamente. Halla la altura a la que se encuentra la nube sobre el nivel del mar.**

Es $\hat{N} = 180° - (100° + 30°) = 50°$

Aplicamos el teorema del seno en el triángulo $\widehat{ANB}$:

$$\frac{1}{\text{sen}\,50°} = \frac{x}{\text{sen}\,100°}$$



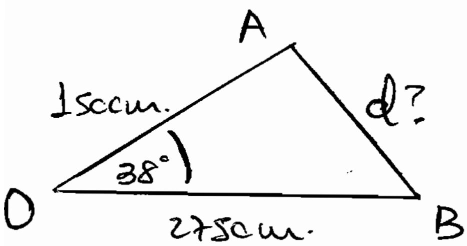
Luego $x = \frac{\text{sen}\,100°}{\text{sen}\,50°} \approx 1'285$

Ahora, el triángulo $\widehat{AMN}$ es rectángulo en M, luego:

$$\text{sen}\,45° = \frac{h}{x} \Rightarrow h = x\,\text{sen}\,45° \approx 1'285\cdot\frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0'909 \text{ Km.}$$

La nube se encuentra aproximadamente a 0'909 Km. sobre el nivel del mar.

17. **De un pantano salen dos tuberías de agua de 1500 m y 2750 m hacia los pueblos A y B. Los tubos forman un ángulo de 38°. ¿Cuál es la distancia que separa los pueblos?.**



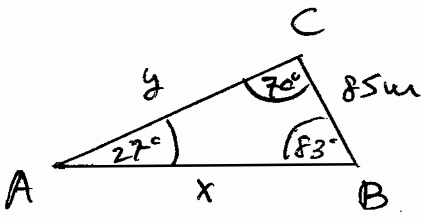
Aplicamos el teorema del coseno al triángulo $\widehat{ACB}$:

$$d^2 = 1500^2 + 2750^2 - 2\cdot 1500\cdot 2750\cos 38°$$

$$d^2 = 3311411,28 \Rightarrow d = \sqrt{3311411,28}$$

La distancia que separa los pueblos es de 1819,73 m.

18. Un solar tiene forma triangular, uno de sus lados mide 85 m, el ángulo opuesto a ese lado es de 27°, y uno de los ángulos es de 83°. Halla la medida de los otros dos lados



Es $\hat{C} = 180^\circ - (27^\circ + 83^\circ) = 180 - 110 = 70^\circ$

Aplicamos el teorema del seno:

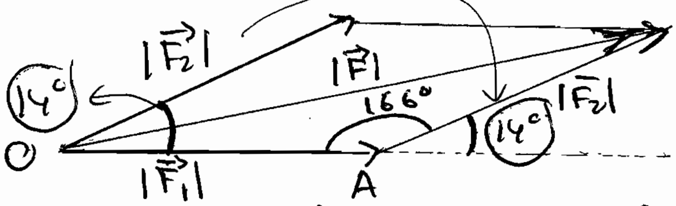
$$\frac{85}{\text{sen } 27^\circ} = \frac{y}{\text{sen } 83^\circ} \Rightarrow y = \frac{85 \cdot \text{sen } 83^\circ}{\text{sen } 27^\circ}$$

luego $y \simeq 185'83$ m

Ahora $$\frac{85}{\text{sen } 27^\circ} = \frac{x}{\text{sen } 70^\circ} \Rightarrow x = \frac{85 \cdot \text{sen } 70^\circ}{\text{sen } 27^\circ}$$

luego $x \simeq 175'94$ m

19. Arrastramos una piedra, aplicando a la misma dos fuerzas de 25 y 40 Nw, formando entre ellas un ángulo de 14°. Hallar la fuerza resultante.



$|\vec{F_1}|$ = módulo de la fuerza.

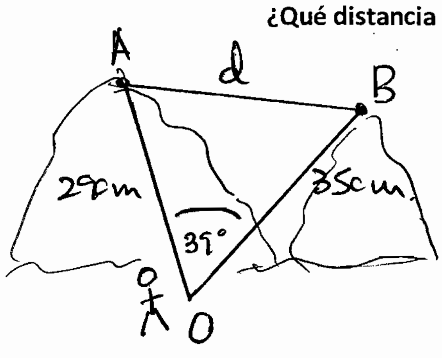
$|\vec{F}|^2 = |\vec{F_1}|^2 + |\vec{F_2}|^2 - 2|\vec{F_1}||\vec{F_2}| \cos 166^\circ$

hemos aplicado el teorema del coseno en el triángulo $\widehat{BOA}$.

$|\vec{F}|^2 = 25^2 + 40^2 - 2 \cdot 25 \cdot 40\,(-\cos 14^\circ) \simeq 4165'59$

$\Rightarrow |\vec{F}| = +\sqrt{4165'59} \simeq 64'54$ Nw es el módulo de la resultante

20. Desde un punto del valle se ven los picos de dos montañas bajo un ángulo de 39°. La distancia entre el punto y cada una de las cimas es de 290 y 350 m respectivamente. ¿Qué distancia hay entre los dos picos de las dos montañas?.



Aplicamos el teorema del coseno al triángulo $\widehat{AOB}$:

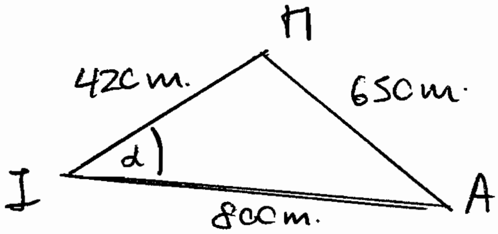
$d^2 = 290^2 + 350^2 - 2 \cdot 290 \cdot 350 \cos 39^\circ$

$d^2 = 48839{,}37$

$d = +\sqrt{48839'37} \simeq 220'996$ m.

La distancia que hay entre los picos de las dos montañas es 220'996 m.

21. **Del instituto a la casa de Macarena hay 420 m, la cual dista de la casa de Antonio 650 m y éste para llegar al instituto tiene que andar 800 m. ¿Qué ángulo forman las rectas que unen el instituto con las casas de Macarena y de Antonio?.**

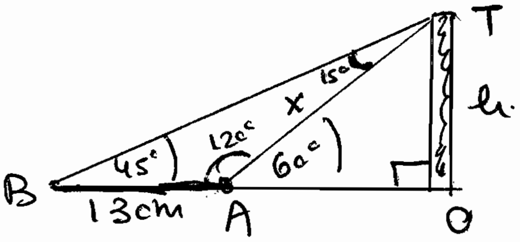


Para calcular el ángulo α aplicamos el teorema del coseno al triángulo $\widehat{MIA}$: $650^2 = 420^2 + 800^2 - 2\cdot 420\cdot 800 \cos\alpha$.

Luego $\cos\alpha = \frac{650^2 - 420^2 - 800^2}{-2\cdot 420\cdot 800} = \frac{-393900}{-672000} \approx 0'586$

$\alpha = \arccos(0'586) \Rightarrow \alpha \approx 54'11^\circ$ es el ángulo que forman las rectas IM e IA.

22. **En el viaje de estudios, los alumnos han ido a Paris y ante la Torre Eiffel han decidido calcular su altura, comprueban que el ángulo de elevación es de 60° y alejándose 130 m es de 45°. ¿Cuál es la altura de la Torre Eiffel?.**



En el triángulo $\widehat{BAT}$ es $\hat{A} = 180-60 = 120^\circ$ y $\hat{T} = 180^\circ - (120^\circ + 45^\circ) = 15^\circ$

Aplicamos el teorema de seno en el triángulo $\widehat{BAT}$ para calcular x:

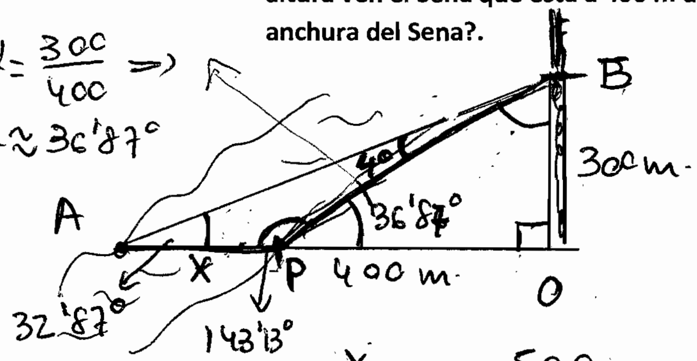
$$\frac{130}{\text{sen}\,15^\circ} = \frac{x}{\text{sen}\,45^\circ} \Rightarrow x = \frac{130\,\text{sen}\,45^\circ}{\text{sen}\,15^\circ} \approx 355'17$$

Ahora, en el triángulo $\widehat{AOT}$ que es rectángulo en O:

$\text{sen}\,60^\circ = \frac{h}{x} \Rightarrow h = x\,\text{sen}\,60^\circ \approx 355'17\,\text{sen}\,60^\circ$ es la altura de la torre 307'58 m.

23. **Los alumnos del viaje a Paris, una vez en la plataforma superior situada a 300 m de altura ven el Sena que está a 400 m de la Torre Eiffel bajo un ángulo de 4°. ¿Cuál es la anchura del Sena?.**

$tg\,\alpha = \frac{300}{400} \Rightarrow \alpha \approx 36'87^\circ$



Calculo $\overline{PB}$ ($\widehat{POB}$ rectáng en O)

$\overline{PB} = \sqrt{300^2 + 400^2} = 500$

Aplicamos el teorema del seno en $\widehat{APB}$:

$$\frac{x}{\text{sen}\,4^\circ} = \frac{500}{\text{sen}\,32'87^\circ} \Rightarrow x = \frac{500\cdot\text{sen}\,4^\circ}{\text{sen}\,32'87^\circ} \Rightarrow$$

$\Rightarrow x = 64'26 \Rightarrow x \approx 64'26$ m es la anchura del río Sena.