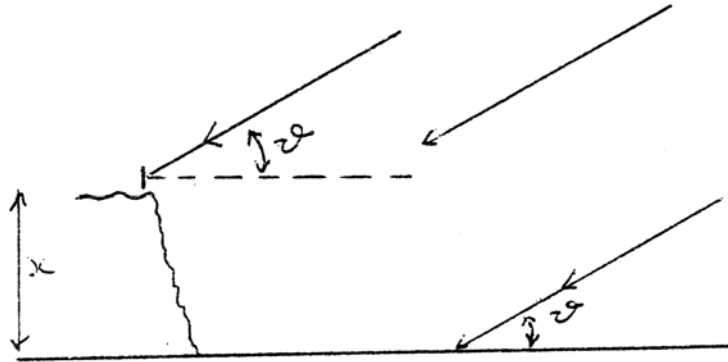


### Problema 20

Un radiotelescopio, posizionato su una scogliera a picco sul mare, funziona su una lunghezza d'onda  $\lambda = 100$  m. Lo strumento segue una stella che emette radioonde da quando sorge all'orizzonte e rileva che il segnale dà luogo a un primo minimo d'intensità quando la stella si trova a  $30^\circ$  sull'orizzonte.

Determinare l'altezza  $x$  della scogliera.



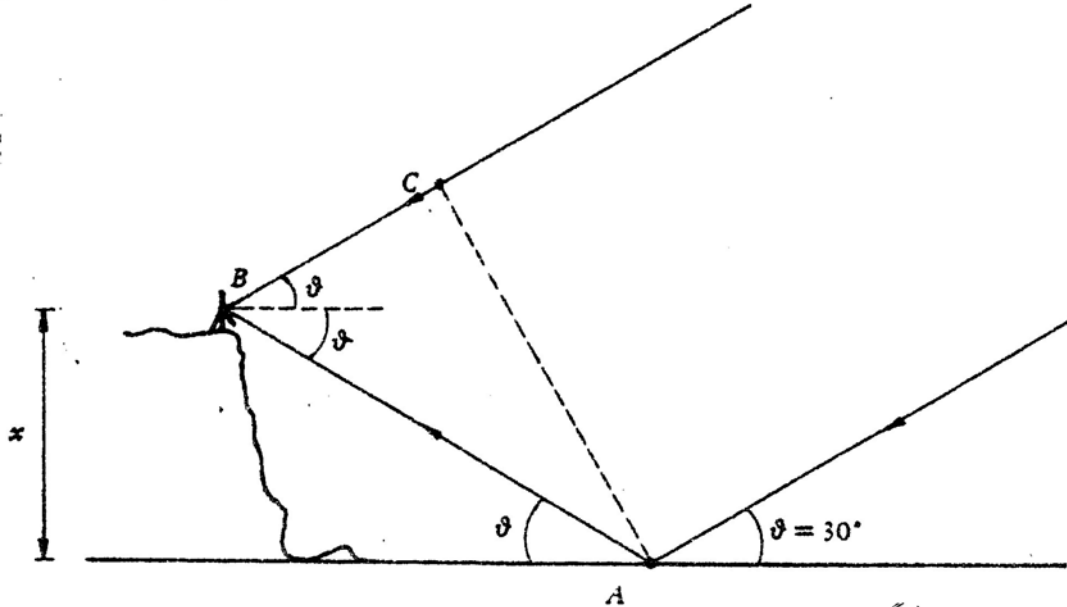
**N.B.**

Si ricorda che, (vedi appunti dalle lezioni) che in certe situazioni, l'onda riflessa è sfasata di  $\pi$  rispetto all'onda incidente. (Lo sfasamento di  $\pi$  equivale a  $\lambda/2$ ).

<p>mezzo 1</p> <p>onda incidente</p>	<p>mezzo 2</p>	$Z_1 \ll Z_2 \Rightarrow \begin{cases} A_t \cong 0 \\ A_r \cong -A_i \text{ (sfasamento di } \pi) \end{cases}$
--------------------------------------	----------------	--

### Traccia della soluzione

*Soluzione* - Evidentemente il minimo percepito è dovuto ad interferenza distruttiva tra le onde che giungono direttamente all'antenna e quelle che vi arrivano dopo essersi riflesse sul mare. Se  $x$  è l'altezza della scogliera e la stella è considerata a distanza infinita la situazione geometrica e quella rappresentata in figura.



La differenza di cammino geometrico tra i raggi è evidentemente  $AB - BC$ .

D'altra parte la lunghezza del segmento  $AB$  vale

$$AB = \frac{x}{\text{sen } \vartheta}.$$

La lunghezza di  $BC$  è data da

$$BC = AB \cos 2\vartheta = \frac{x}{\text{sen } \vartheta} \cos 2\vartheta.$$

Includendo l'effetto della riflessione (col solito segno di comodo), la differenza tra i cammini ottici delle onde interferenti risulta

$$\frac{x}{\text{sen } \vartheta} (1 - \cos 2\vartheta) - \frac{\lambda}{2}.$$

Uguagliando a  $\lambda/2$  e risolvendo rispetto ad  $x$  otteniamo

$$x = \lambda \frac{\text{sen } \vartheta}{1 - \cos 2\vartheta} = \lambda = 100 \text{ m.}$$