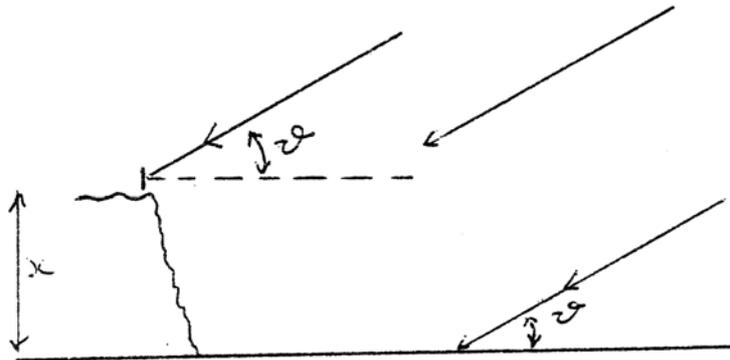


Problema N. 36

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° sull'orizzonte.

Determinare l'altezza x della scogliera.



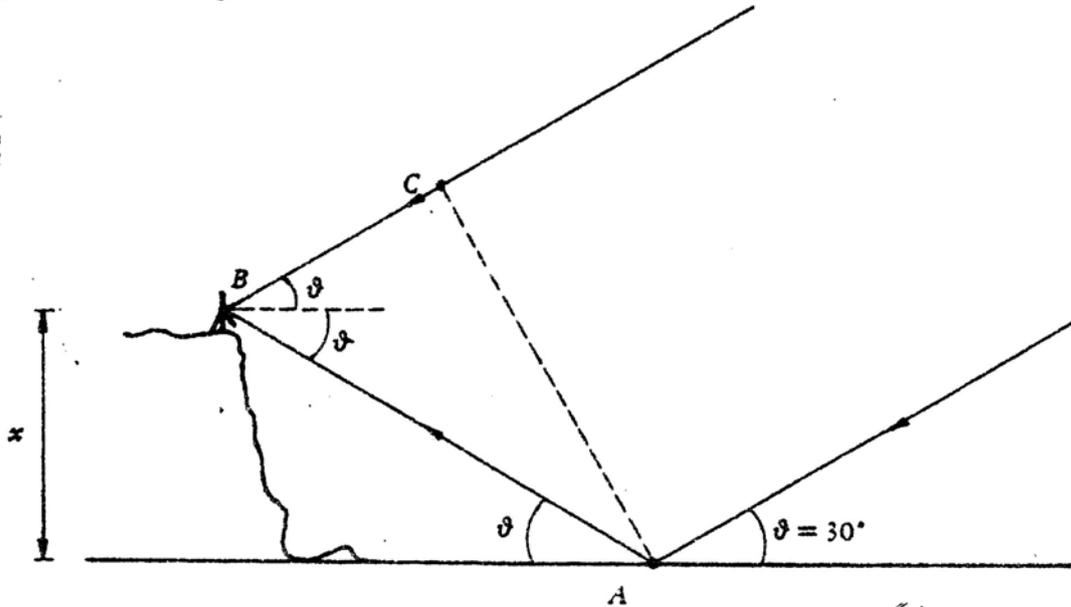
N.B.

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

<p>mezzo 1</p> <p>onda incidente</p>	<p>mezzo 2</p> <p>onda riflessa</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

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