

Pauta Ejercicio 5

Edgardo Rosas*

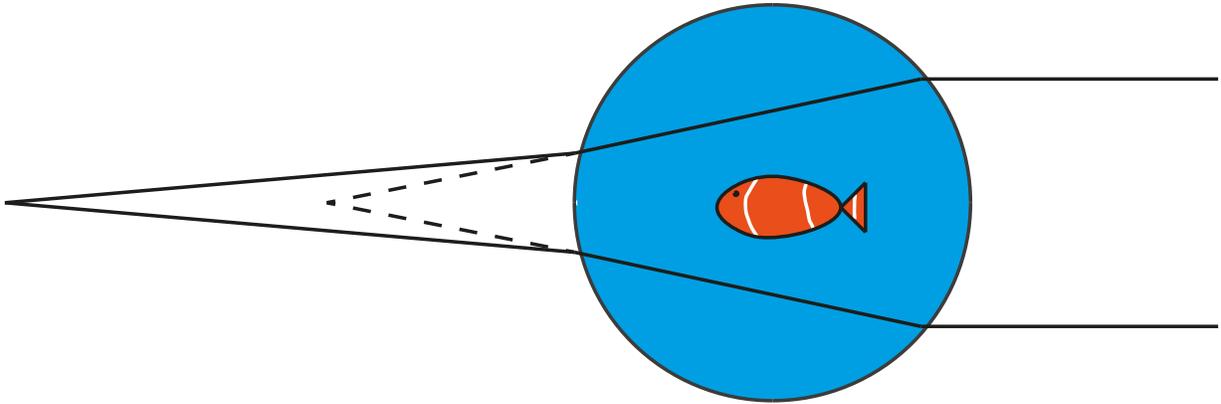


FIG. 1. Esquema geométrico de rayos incidentes paralelos provenientes del sol sobre bolsa-pecera. Nemo se encuentra a salvo.

Se separa el problema en 2 partes: (i) la luz del sol entra en la superficie del agua, y (ii) la luz que está en el agua sale hacia el aire. Para resolver el problema se usará sucesivamente la relación

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{n_2 - n_1}{R}. \quad (1)$$

PARTE I

En este caso se cumple que $n_1 = 1$, $n_2 = 1.33$, y además $R = 5\text{cm}$. Considerando que el sol está ubicado en $s = \infty$, y en virtud de la Ec. (1) se obtiene

$$s' = 20.15\text{cm}. \quad (2)$$

Esto quiere decir que la convergencia de rayos se encuentra mas allá del límite de la bolsa (ver Fig. 1). Sin embargo, este punto es virtual (ver líneas punteadas en la Fig. 1). Esto es debido a que antes de converger, los rayos se encuentran con otra interfaz, en dónde salen desde el agua hacia el aire.

PARTE II

La concentración de rayos se encuentra a $s = 10.15\text{cm}$ de la segunda interfaz. En este caso se cumple $n_1 = 1$, $n_2 = 1.33$, y además $R = 5\text{cm}$. En virtud de la Ec. (1) se deduce

$$s' = -40.9\text{cm}. \quad (3)$$

La interpretación es que cuando los rayos salen del agua, estos se abren levemente en comparación al caso en dónde sólo hubiera agua mas allá de la primera interfaz. En conclusión Nemo siempre está a salvo, pues no hay ningún punto focal al interior de la bolsa-pecera.

* edgardo.rosas@ing.uchile.cl

[1] Raymond A. Serway, John W. Jewett, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physic* (University of California, California, USA, 2014).