

## Auxiliar 5

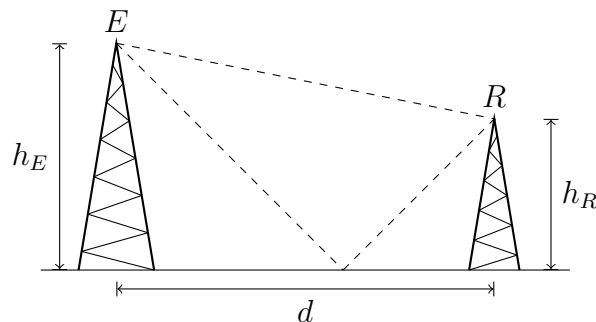
3 de enero de 2022

### P1. [P1C C2 2021-2] Emisora de radio

La emisora  $E$  de ondas de radio emite una señal armónica (de una única frecuencia) que llega a un receptor  $R$ . La señal emitida llega directamente o reflejada en el suelo, el que es horizontal y plano.

Determine las longitudes de onda  $\lambda$  más largas que generan interferencia constructiva en el receptor. Recuerde que en la reflexión se genera un cambio de fase de  $\pi$  en la onda.

Considere que  $h_E = 30$  m,  $h_R = 20$  m y  $d = 200$  m.



### P2. [P2B C3 2020-2] Doble rendija modificada

Se realiza un experimento de doble rendija usando un láser de Argón ( $\lambda = 514$  nm). Luego, se coloca una placa muy delgada de vidrio ( $n = 1.4$ ) sobre una de las ranuras. Se observa que el punto central en la pantalla ahora está ocupado por la que había sido la franja oscura correspondiente a  $m = 10$ . ¿Cuán grueso es el vidrio?

Considere que la pantalla está ubicada muy lejos, de manera que vale la aproximación paraxial (todos los ángulos son muy pequeños).

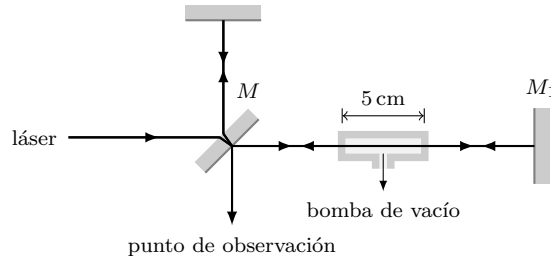
### P3. [P1 Ex 2022-2] Recombinación destructiva de haces

Un haz de electrones, que tienen una energía cinética de 10 eV, se separa en dos haces paralelos ubicados a alturas diferentes en el campo gravitacional terrestre. Considere que la diferencia de alturas es  $d = 10$  cm. Suponiendo que los haces se recombinan después de recorrer una trayectoria de longitud  $\ell$ , estime los valores de  $\ell$  para los cuales se obtiene una interferencia destructiva al final del recorrido. Calcule numéricamente el menor valor de  $\ell$  posible.

Indicación: los electrones del haz superior mantienen su energía cinética, la energía total de cada electrón en los haces es conservada y la diferencia de fase total acumulada durante la separación y la recombinación de los haces es despreciable.

**P4. [P2 C2 2022-2] Interferómetro de Michelson modificado**

La figura muestra en forma esquemática un interferómetro utilizado para medir el índice de refracción de un gas. La cámara que contiene el gas se coloca entre el semiespejo  $M$  y el espejo  $M_1$ , tiene ventanas planas de vidrio que permiten el paso del haz de luz y su ancho es 5 cm. Usualmente, el interferómetro se encuentra en el vacío.



Use este dispositivo para determinar el índice de refracción del aire.

Para ello, utilizando luz de 500 nm en el vacío, haga funcionar la bomba de modo de extraer todo el aire desde la cámara. En el periodo de bombeo del aire, un observador cuenta que 58 franjas de interferencia pasan por un punto en la pantalla de observación.

**P5. [36.53 Sears & Zemansky 13 Ed] Difracción con una sola ranura**

Luz láser con longitud de onda de 632.8 nm incide con dirección normal sobre una ranura que mide 0.0250 mm de ancho. La luz transmitida se ve sobre una pantalla distante, donde la intensidad en el centro de la franja brillante es de  $8.50 \text{ W m}^{-2}$ .

- a) Determine el número máximo de franjas totalmente oscuras sobre la pantalla, suponiendo que esta es suficientemente grande para mostrarlas todas.
- b) ¿A qué ángulo se presenta la franja oscura que está más alejada del centro?
- c) ¿Cuál es la intensidad máxima de la franja brillante que se presenta inmediatamente antes de la franja oscura en el inciso anterior? Aproxime el ángulo al que se presenta esta franja suponiendo que está a medio camino entre los ángulos de las franjas oscuras a cada lado de ella.