

## Segundo parcial de Física 2 (Q)

23/5/2014

### Problema 1

Considere una cuerda de densidad lineal uniforme  $\mu$ , uno de cuyos extremos está unido a un soporte fijo. La cuerda pasa por una polea a una distancia  $L$  del soporte, y a la misma altura que éste. Del otro extremo de la cuerda se cuelga una carga de masa  $m$ .

- ¿Cuál es la velocidad de las ondas en la cuerda?
- Determine las frecuencias naturales del sistema.
- Indique la posición de los nodos para los tres primeros armónicos.
- Si el soporte oscila a una frecuencia  $f$ , ¿para qué valores de  $m$  se produce resonancia?

### Problema 2

Se ilumina con ondas planas monocromáticas de longitud de onda  $\lambda$  una red de difracción que tiene las siguientes características:  $N$  rendijas en total, cada una de ellas de ancho  $b$ , y distancia  $a = 5b$  entre los centros de las rendijas. A la salida de la red se coloca una lente convergente de distancia focal  $f$ , y se observa un patrón de difracción en una pantalla ubicada en el plano focal de la lente.

- Calcule el ancho angular de la campana principal de difracción. Calcule luego el ancho que tiene la campana sobre la pantalla.
- ¿Cuál es el máximo orden de interferencia (picos principales) que se observa dentro de la campana principal de difracción? No considere picos que no se ven completamente.
- Determine el ancho angular de los picos principales de interferencia.
- Haga un gráfico cualitativo de lo que se observa en la pantalla en el caso  $N = 4$ .
- Suponga que ahora se incide con luz compuesta por dos longitudes de onda,  $\lambda$  y  $\lambda + \Delta\lambda$ . ¿Cuál es el mínimo  $\Delta\lambda$  que es posible resolver si el ángulo de incidencia es cero? ¿Qué pasa si se puede elegir este ángulo?

### Problema 3

Sobre una lámina de vidrio con índice de refracción  $n_v$  se esparce una película delgada de una solución cuyo índice de refracción es  $n_s$ . Se sabe que  $n_s < n_v$ , pero mayor que el del aire. Se dispone también de un láser de He-Ne (fuente de luz coherente monocromática) cuya longitud de onda en vacío es  $\lambda$ . Además se coloca a la salida del láser un polarizador lineal ideal, cuyo eje de transmisión se puede orientar como se desee. Se hace incidir el láser polarizado sobre la película formando un ángulo  $\theta_i$ .

- a) Diga cómo debe orientarse el polarizador y la relación que debe haber entre los índices de refracción y  $\theta_i$  para que
- i) no haya reflexión en la interfaz aire-solución.
  - ii) no haya reflexión en la interfaz solución-vidrio.
- b) Suponga que se orienta el polarizador de manera que siempre haya reflexión en ambas interfaces. Halle la condición que debe cumplirse para que ambas reflexiones interfieran constructivamente. Expresé dicha condición en términos de  $\lambda$ ,  $n_s$ ,  $n_v$ ,  $\theta_i$  y el espesor de la película de solución  $d$ .