

Auxiliar 5 - Lunes 29 de diciembre

FI34A - Física Contemporánea

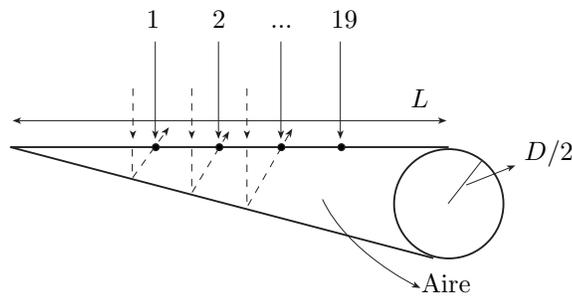
Semestre Verano 2008

Profesor: Claudio Romero

Aux: Kim Hauser.

P1

Un método para medir el diámetro de alambres muy delgados hace uso del fenómeno de interferencia. Considere dos trozos de vidrio perfectamente planos, de longitud $L = 20 \text{ cm}$, dispuestos como se muestra en la figura, con el alambre aprisionado al extremo entre ambas láminas. El sistema se ilumina perpendicularmente a la lámina superior con luz de longitud de onda $\lambda = 590 \text{ nm}$. Mirado perpendicularmente desde arriba, se cuentan 19 máximos de interferencia partiendo desde el punto en que se juntan las láminas de vidrio hacia el alambre. La franja N° 20 no existe. Calcule el diámetro del alambre. (Considere que el espesor de cada lámina es despreciable)



P2

El pintor George Suerat utilizó la técnica denominada *puntillismo* para pintar sus cuadros. Ésta consiste en pintar pequeñas manchas de un color *puro*, de diámetro aproximadamente igual a 2 mm . Al observar la pintura desde una cierta distancia, los colores aparecen mezclados en la retina del observador, debido a que la resolución del ojo está limitada por efectos de difracción. Sabiendo que el espectro visible se extiende entre 400 nm y 700 nm , calcule a qué distancia mínima debe colocarse el observador para ver los colores mezclados, independientemente de la longitud de la onda. Suponga que el diámetro de la pupila es 5 mm .

Al pasar luz de longitud de onda λ por una abertura de ancho a se observa un diagrama de difracción sobre una pantalla colocada a una distancia $L \gg a$, cuya intensidad varía con el ángulo θ de acuerdo con la expresión

$$I = I_o \left(\frac{\sin(\frac{1}{2}ka \sin \theta)}{\frac{1}{2}ka \sin \theta} \right)^2$$

donde $k = 2\pi/\lambda$. Note que el ancho $\Delta\theta$ del máximo central de difracción a su altura media es aproximadamente λ/a . Este valor cambia a $\Delta\theta = 1,22\lambda/a$ cuando en lugar de una rendija se tiene una abertura circular de diámetro a .

P3

Dada la velocidad \vec{u} de una partícula medida en un sistema S , se pide encontrar la velocidad de la partícula medida en un sistema S' que viaja con velocidad $\vec{v} = v\hat{x}$ con respecto a S . Es decir, encuentre \vec{u}' .

P4

Observadores de un sistema de referencia S miden que la longitud de una barra que se desplaza con velocidad $\vec{v} = \sqrt{\frac{2}{3}}c\hat{x}$ con respecto a ellos es $l = \sqrt{l_x^2 + l_y^2}$ y forma un ángulo $\theta = 45^\circ$ con el eje x . Calcule la longitud propia de la barra y el ángulo que forma con el eje x en el sistema de referencia donde la barra está en reposo.

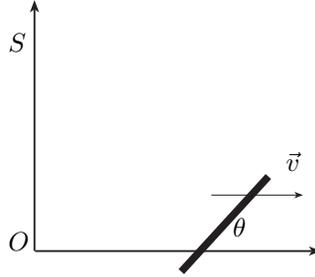


Fig. P4

P5

Observadores de un sistema de referencia S toman nota que en $x_1 = 480 [m]$ ocurre una explosión y que $5 \times 10^{-6} [s]$ después, ocurre una segunda explosión en $x_2 = 1200 [m]$. En un sistema de referencia S' , que se mueve con velocidad v con respecto a S a lo largo del eje x y que coincide con S en $t = t' = 0$, se observa que ambas explosiones ocurren en la misma posición. Calcule el intervalo de tiempo entre ambas explosiones medido en el sistema de referencia S' .

P6

De acuerdo a los relojes del sistema de referencia del laboratorio (S), las luces de los postes A y B del alumbrado público (separadas $4 km$ de distancia), se encendieron simultáneamente a las 8:00 p.m. Un sistema de referencia S' se desplaza con sus ejes paralelos a los del sistema S con velocidad $3c/5$ con respecto a S , a lo largo de la línea que une A con B y en sentido desde A hacia B .

- (a) ¿Cuál de las luces se encendió primero de acuerdo a observadores en S' ?
- (b) ¿Cuántos segundos más tarde se encendió la segunda luz?