



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
Facultad de Física

## FIZ0121-2

Prof. Jorge Alfaro S.

EXAMEN

Viernes 7 de Diciembre de 2012

### Problema 1.

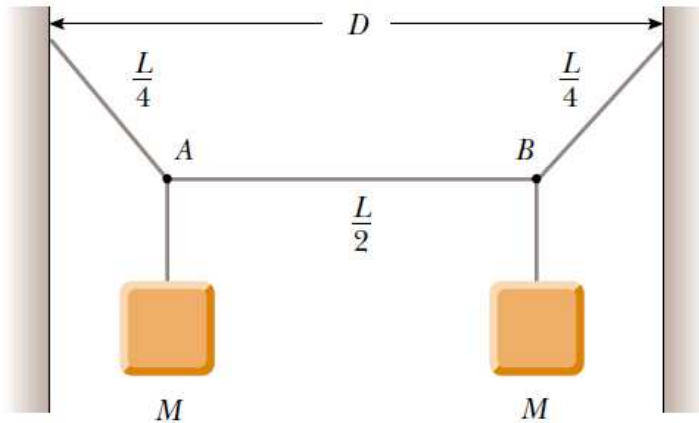
Mostrar que una partícula de masa  $m$  que se mueve en un túnel radial, en una esfera de densidad uniforme, masa  $M$  y radio  $R$ , realiza un movimiento armónico simple y encontrar el período.

$$F_r = -Gm \frac{M(r)}{r^2} \quad M(r) = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho \quad F_r = -\frac{4}{3}\pi G m r \rho = m\ddot{r}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{4}{3}\pi G \rho} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}, T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$$

### Problema 2.

Una cuerda delgada de longitud  $L$  y masa  $m$  tiene sus extremos atados a dos paredes separadas por una distancia  $D$ . Dos objetos, cada uno de masa  $M$ , están suspendidos de la cuerda, como muestra la figura. Cuánto demora un pulso, enviando desde A, en llegar a B?



$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$Mg = T_1 \cos \theta, \quad T_1 \sin \theta = T, \quad T = Mg \tan \theta$$

$$\tan \theta = \frac{(D - L/2)/2}{\sqrt{\frac{L^2}{16} - \frac{(D - L/2)^2}{4}}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{L}{2D - L}\right)^2 - 1}}$$

$$v = \sqrt{\frac{MgL}{m\sqrt{\left(\frac{L}{2D-L}\right)^2 - 1}}} \quad t = \frac{L}{2} \sqrt{\frac{m\sqrt{\left(\frac{L}{2D-L}\right)^2 - 1}}{MgL}}$$

**Problema 3.**

Un dispositivo de radar emite con una frecuencia de 2 kHz. Cuando las ondas se reflejan desde un automovil que se aleja del emisor, se detecta una diferencia de 293 Hz. Encontrar la velocidad del automovil. Velocidad del sonido en el aire: 330 m/s.

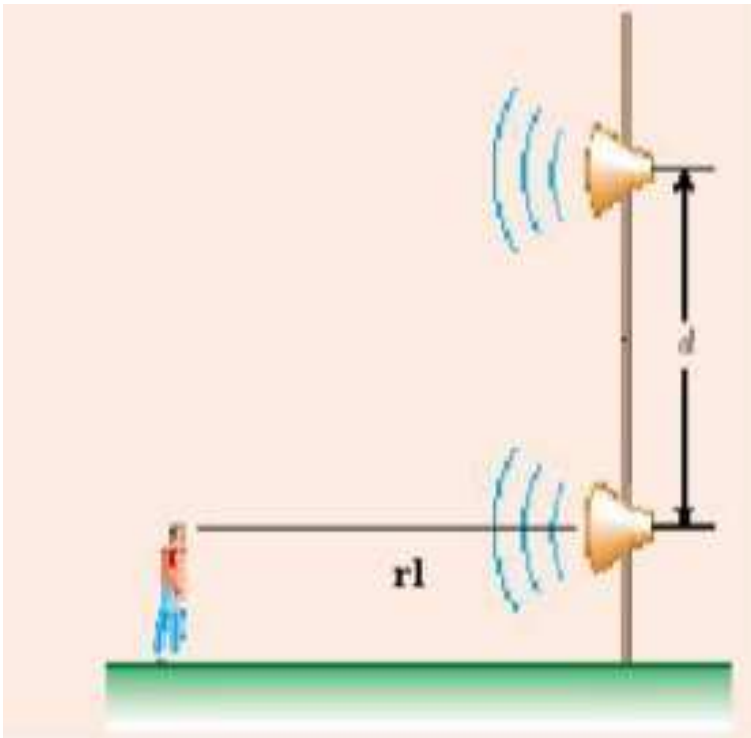
$$f' = f\left(1 - \frac{v}{u}\right) \quad f'' = f' \frac{1}{1 + \frac{v}{u}} \quad f'' = f \frac{1 - \frac{v}{u}}{1 + \frac{v}{u}}$$

$$v = u \left( \frac{1 - a}{1 + a} \right), \quad a = \frac{f''}{f} \quad v = 26 \text{ m/s}$$

**Problema 4. ok**

Dos parlantes separados una distancia  $d = 5 \text{ m}$ , donde ambos parlantes emiten sonido en fase, con frecuencia 110 Hz, que se propaga a 330 m/s. A qué distancia  $r_1$  mínima frente a uno de los parlantes y perpendicular a la línea que los une debe ubicarse una persona,

- (a) si quiere que la interferencia sea máxima en ese punto?.
- (b) si quiere que la interferencia sea mínima en ese punto?.



$$(a) \Delta\phi = k(\sqrt{d^2 + r_1^2} - r_1) = 2\pi n,$$

$$d^2 + r_1^2 = \lambda^2 n^2 + 2\lambda n r_1 + r_1^2$$

$$\sqrt{d^2 + r_1^2} - r_1 = \lambda n$$

$$r_1 = \frac{d^2 - \lambda^2 n^2}{2\lambda n}, \quad n = 1, \lambda = 3\text{m}, r_1 = \frac{8}{3}\text{m}$$

$$(b) \Delta\phi = k(\sqrt{d^2 + r_1^2} - r_1) = 2\pi n + \pi \quad \sqrt{d^2 + r_1^2} - r_1 = \lambda \left( n + \frac{1}{2} \right) \quad r_1 = \frac{d^2 - \lambda^2 \left( n + \frac{1}{2} \right)^2}{2\lambda \left( n + \frac{1}{2} \right)}, \quad n = 0,$$

$$r_1 = \frac{25 - 9/4}{3} = \frac{91}{12}m \quad n = 1, r_1 = \frac{19}{36}m \text{ Este es el } m\text{inimo}$$

Tiempo: 2 horas