

## Clase Auxiliar 8 :FI1002-4

### Unidad 6A - Ondas Mecánicas: Modos Propagativos

Prof.: Marcos Flores

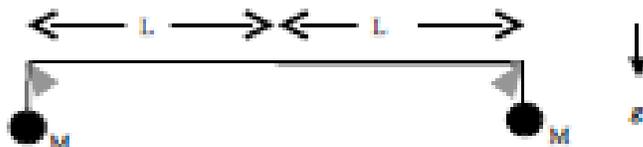
Aux.: Jonathan Monsalve

Lunes, 25 de Octubre de 2010

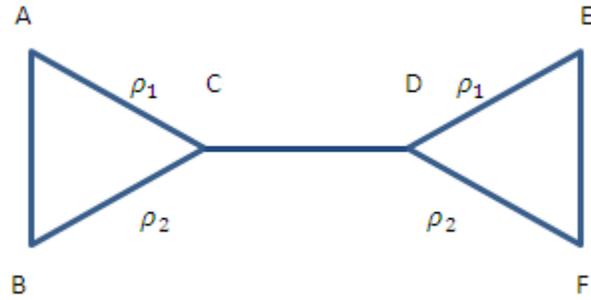
**P1.-** Un niño de masa  $M$ , está sentado en un columpio de masa  $m$  y largo  $L$ . El coeficiente de roce viscoso del columpio y el niño con el aire es  $b$ . Si el columpio se empuja con una fuerza  $F = F_0 \sin \omega t$ , con  $\theta$  la dirección tangencial al movimiento del columpio (es decir, perpendicular siempre a la cuerda, y en dirección de  $\theta$  creciente).

- Escriba la ecuación de movimiento del péndulo.
- Encuentre el período de pequeñas oscilaciones.
- Encuentre la frecuencia de resonancia del columpio.
- 

**P2.-** Dos cuerdas de densidad lineal de masa  $\rho$  y  $2\rho$  se unen entre sí, con la cuerda de mayor densidad en el lado derecho. Los extremos de la cuerda están unidos a sendas masas  $M$ . Se dispone de dos pivotes, separados una distancia  $2L$ , sobre los cuales posa la cuerda en forma horizontal de manera que la unión queda a una distancia  $L$  de los extremos, como se indica en la figura. En cierto instante se generan dos pulsos idénticos y simétricos en cada uno de los extremos de la cuerda. Determine la distancia medida desde el extremo izquierdo del sistema donde se encuentran los centros de ambos pulsos.



**P3.-** Dos barras verticales se mantienen unidas entre sí mediante un sistema de cuerdas, donde los segmentos tienen densidades de masa  $\rho_1$  o  $\rho_2$ , tal como se indica en la figura. La barra de la derecha está fija, mientras que sobre la de la izquierda se aplica una fuerza  $T$ . Teniendo al sistema en esa configuración, se le da un pequeño golpe a la barra izquierda, lo que genera instantáneamente un pulso que se propaga por las cuerdas. Determine por qué camino (ACDE, ACDF, BCDE, BCDF) llega más rápido el pulso a la barra de la derecha. Además calcule el tiempo que tarda en llegar. Todos los segmentos (AB, AC, BC, CD, DE, EF, DF) tienen igual largo  $L$ .



**P4.** -Un pulso se mueve en dirección  $x$  en un sistema de varillas acopladas por torsión  $T$ , todas las varillas de igual largo  $L = 0,2$  [m], masa  $m = 0,3$  [kg], separación  $\Delta = 0,01$  [m], y de diámetro muy pequeño. El pulso está descrito por:

$$\theta(x, t) = Ae^{-(ax+bt)^2}$$

con  $A = 0,2$  [rad],  $a = 1$  [1/m] y  $b = 0,05$  [1/s]. Determine:

- (a) la dirección de movimiento del pulso,
- (b) la velocidad de propagación del pulso,
- (c) la constante de torsión  $T$  entre las varillas