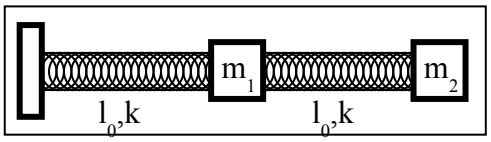
Alumno: LU: 08/10/2010

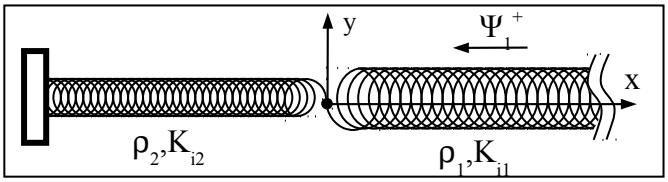
Fisica 2 – Turno Martínez
Parcial 1

1) Considere el sistema de la figura, donde $m_2 = 2/3\ m_1$ y ambas masas se deslizan sobre una superficie sin rozamiento.



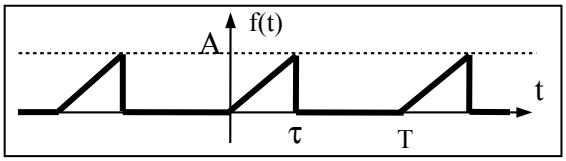
a) Encuentre las posiciones de equilibrio de cada masa.
b) Plantee las ecuaciones de Newton para cada masa aclarando en cada caso el sistema de referencia elegido.
c) Encuentre las frecuencias naturales de oscilación y los modos normales correspondientes.
d) Responda nuevamente el punto c) pero suponiendo que sobre cada masa actúa una fuerza disipativa proporcional a la velocidad.
e) Si inicialmente se desplaza m_1 hacia la izquierda y m_2 hacia la derecha en una cantidad Ψ_0 con respecto a las posiciones de equilibrio, y a cada masa se le imprime una velocidad v_0 contraria a la dirección del desplazamiento, describa el movimiento de cada masa para todo tiempo posterior suponiendo que actúa la fuerza viscosa del ítem d). ¿Cómo interviene cada modo normal en este movimiento?

2) Se tienen dos resortes de constantes K_{i1} y K_{i2} y densidades ρ_1 y ρ_2 unidos por sus extremos. El resorte 2 tiene una longitud L y su extremo restante está fijado. La longitud del resorte 1 es mucho mayor que L. El sistema se muestra en la figura. Desde la derecha incide una onda armónica de amplitud A_1^+.



a) Calcule el coeficiente de reflexión en el extremo fijo del resorte 2 (R_2). Calcule también los coeficientes de reflexión y transmisión en la interfaz entre los dos resortes (R_1 y T_1) en función del coeficiente R_2. Ayuda: para simplificar las expresiones es conveniente utilizar las impedancias de los resortes.
b) Grafique **<u>justificando adecuadamente</u>** -y con conciencia de las escalas- la función de onda en un instante de máxima amplitud para los casos en que *(i)* R_2=1 y *(ii)* R_2=-1. Ayuda: evalúe los valores de R_1, T_1 y L para ambos casos.
c) ¿Por qué no es posible que el coeficiente de reflexión R_1 sea nulo? Si se reemplazara la pared por un amortiguador, ¿qué constante γ debería tener para que el coeficiente de reflexión R_1 fuese nulo?
d) De acuerdo a lo discutido en los ítems b) y c), ¿es posible simular las condiciones de borde correspondientes a extremos fijo y extremos libre? ¿es posible simular un medio de longitud infinita? ¿existen limitaciones?

3) En un medio cuya relación de dispersión es $|\omega(k)| = \Omega + v.|k|$ se propaga una paquete de ondas cuyo perfil en z=0 viene dado por la envolvente periódica f(t), que se muestra en la figura, y una portadora de frecuencia angular $\omega_p = \mu\ 2\pi/T$.



a) Grafique cualitativamente la función $\Psi(z=0,t)$, en el caso que μ=10 y τ=3T/10.
b) Calcule los coeficientes del desarrollo en serie Fourier para f(t).
c) Escriba la función de onda para todo valor de z sabiendo que el paquete se propaga en el medio mencionado hacia los valores de z positivos y que se encuentra en el caso $\omega >> \Omega$. Calcule la velocidad de grupo y la de fase. Dibuje la función $\Psi(z,t=0)$ para los valores especificados en a).
d) Discuta qué ocurriría con el paquete si ω es del orden de Ω.