FI3001 **Tarea 3** Prof: Simón Casassus

(Desarrolle sus respuestas y **cuide la presentación**.)

I Cuerda infinita con barrera en densidad lineal, 1.

Considere una cuerda infita de tensión τ y densidad ρ para $|x| > a$ y $\rho_2 \neq \rho$ para $|x| < a$, de modo que la velocidad de propagación de la onda es $c_2 = \sqrt{\tau/\rho}$ en el segmento central de largo $2a$ y $c = \sqrt{T/\rho}$ en el resto de la cuerda.

Si desde $x = -\infty$ incide una onda viajera $f(x - ct)$, existirá una onda reflejada $g(x + ct)$ y una transmitida $h(x - ct)$ si $x > a$. Escriba una solución en los tres segmentos e imponga las condiciones de borde en $x = -a$ y $x = a$. Muestre que si $g = 0$ entonces $f(u)$ es una función periódica, de periodo $4ca/c_2$.

II Cuerda infinita con barrera en densidad lineal, 2..

Considere la misma situación del problema anterior.

- Resuelva la ecuación de onda en los tres segmentos y encuentre las amplitudes de las ondas reflejadas y transmitidad. Considere ondas de frecuencia fija.
- Muestre que el flujo de energía transmitida es

$$T = 1 - R = 1/\left[1 + \frac{1}{4}\left(\frac{k_2^2 - k^2}{kk_2}\right)^2 \sin^2(2k_2 a)\right].$$

.

Note que bajo ciertas condiciones $T = 1$ y explique a partir de este resultado lo obtenido en el P1.

III Cuerda con bifurcación.

Considere 3 cuerdas de distintas densidades lineales $(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3)$ que se unen en $x = 0$. Todas soportan oscilaciones transversas con la misma dirección (o sea todas oscilan en el mismo plano). Por la cuerda 1 se envía una onda plana. Esta se refleja en la cuerda 1 y se transmite en las cuerdas 2 y 3. Usando la continuidad de la perturbación en $x = 0$, i.e. $u_1(0,t) = u_2(0,t) + u_3(0,t)$, y la conservación de la energía i.e. $S_i = S_r + S_{t2} + S_{t3}$, calcule los coeficientes R y $T_2 = S_{t2}/S_i$ y $T_3 = S_{t3}/S_i$. Discuta el caso límite en que la densidad de la cuerda 3 tiende a infinito.