

FI3001 Vibraciones y Ondas

Profesor: Simón Riquelme

Auxiliar: Nicolás Parra



## Auxiliar 6 y 7

3 y 11 de Octubre, 2019

### Problemas

**P1.** Para una cuerda de largo  $L$  con tensión  $\tau$  y densidad de masa  $\sigma$ , encontrar las autofunciones y normalizar adecuadamente según

$$\int_0^L \rho_i(x)\rho_j(x) dm = \delta_{ij}$$

donde  $dm = \sigma dx$  es el elemento de masa.

**P2.** Considere una cuerda como la del problema anterior, pero ahora hay una masa puntual  $M$  ubicada en el centro de la cuerda. Encuentre las autofunciones y autofrecuencias. Comente sobre los límites  $M \rightarrow 0$  y  $M \rightarrow \infty$

**P3.** Una cuerda que puede considerarse infinita tiene una densidad de masa  $\sigma_1$  para  $x < 0$  y  $\sigma_2$  para  $x > 0$ . Una onda plana incide por la izquierda, y debido a que en  $x = 0$  hay un cambio de medio, parte de la onda es reflejada y otra parte es transmitida. Encuentre los coeficientes de transmisión y reflexión.

**P4.** Ahora considere una cuerda (infinita también) dividida en tres regiones. Para  $x < 0$  tiene densidad  $\sigma_1$ , en  $0 < x < L$  tiene densidad  $\sigma_2$  y para  $x > L$  tiene densidad  $\sigma_1$ . Encuentre los coeficientes de transmisión y reflexión. ¿Para qué valor de  $L$  la transmisión es máxima?

**P5.** Considere tres objetos puntuales idénticos de masa  $m$  ubicadas sobre una cuerda con tensión  $\tau$ . Las masas son ubicadas de manera que están separadas por una distancia  $d$ . Si en  $t = 0$  se suelta la masa del medio desde una altura  $a$ , resuelva para todo tiempo.

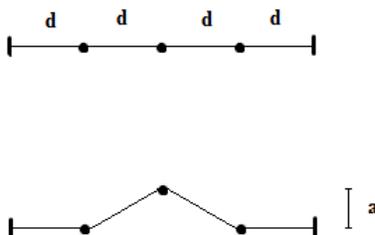


Figure 1:  $U = \frac{\tau}{2d} \sum_{i=1}^{n+1} (q_i - q_{i-1})^2$