



Auxiliar 9

Oscilaciones y ondas.

Prof: Claudio Falcon

Auxiliares: Felipe Cubillos, Francisco Silva, Manuel Torres

Dudas: manuel.torres@ug.uchile.cl

Fecha: 23 de Noviembre, 2018.

OBJETIVOS DE LA CLASE:

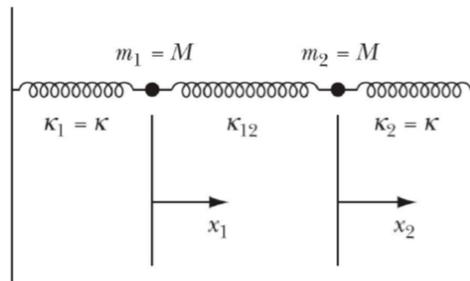
- Calcular correctamente las ecuaciones de movimiento en sistemas oscilatorios complejos.
- Relacionar el fenómeno del movimiento oscilatorio de una partícula con un fenómeno ondulatorio.

REFLEXIÓN:

- "Las matemáticas son una ciencia exacta, salvo cuando te equivocas"
-Jaume Perich.

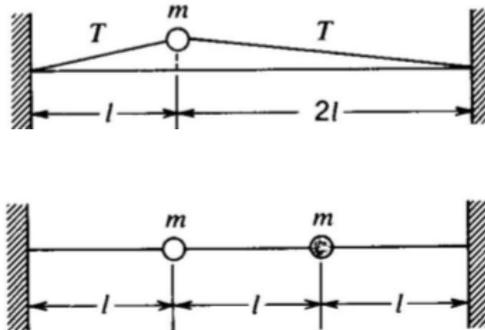
Problema 1.- Movimiento oscilatorio longitudinal:

Considere un sistema de dos cuerpos de masa M , los cuales están conectados a la pared por medio de resortes, los cuales son idénticos y de constante elástica k , y entre ellos se encuentran conectados por un tercer resorte de constante elástica k_{12} , como se ve en la figura. Suponga que la posición de equilibrio de las masas es la misma que la de los resortes. Encuentre las ecuaciones de movimiento de las masas.



Problema 2.- Movimiento oscilatorio transversal:

Una cuerda de longitud $3l$ y masa despreciable se sujeta por sus extremos a dos soportes fijos. La tensión de la cuerda es T .



- Se sujeta una partícula de masa m a una distancia l de un extremo de la cuerda, según está indicado en la figura. Escriba la ecuación de movimiento para la partícula, y encuentre su periodo de pequeñas oscilaciones (transversales).
- Luego se une una partícula adicional de masa m según se muestra en la figura, dividiendo la cuerda en tres segmentos iguales entre sí, con tensión T cada uno. Dibuje el aspecto de la cuerda y la posición de las masas en los dos modos normales separados de las oscilaciones transversales.
- Que ocurriría si se siguen añadiendo partículas de masa m equiespaciadas entre sí, desarrolle una expresión para la ecuación de ondas y concluya.

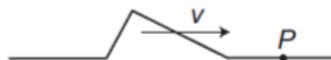
Problema 3.- Discutir conceptos:

- Dé un ejemplo de una onda transversal y de una onda longitudinal.
- Dé dos ejemplos de ondas mecánicas y un ejemplo de ondas no mecánicas.
- En la ecuación de ondas, qué unidades dimensionales tiene c ?

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad (1)$$

Problema 4.- Ondas transversales:

La figura representa una foto de un pulso que se mueve a velocidad v en una cuerda uniforme bajo una tensión dada. Grafique el desplazamiento y_p del punto P en función del tiempo.



Problema 5.- Ondas, cambio de medios:

Dos cuerdas semi-infinitas de densidades distintas están unidas en $x = 0$. Desde $x > 0$ viaja hacia $x < 0$ una onda armónica de frecuencia angular ω y longitud de onda λ , ¿cuáles de las siguientes cantidades cambia al pasar de un medio a otro?

- Frecuencia
- Velocidad de propagación de la onda
- Longitud de onda
- Período

Dado el mismo modelo, en un cambio de medio, dibuje una onda y describa las condiciones de borde suficientes para que la onda tenga sentido físico.