miercoles 9

Prof: Bastian Grez (bastian.grez@sansano.usm.cl)

Texto Guía: El mismo de 120, pero el volumen 2.

hay clases pregrabadas (pre-clases)

Evaluaciones:

$NC = ([Certamen 1], \ldots, [Certamen 3])$

$Certamen_i = CT_i \cdot 0{,}5 + PCo_i \cdot 0{,}3 + PTc \cdot 0{,}2$

CT_i: certamen → Sabados, hora desconocida

PCo_i: promedio de controles → online, 7:30 pm viernes

PTc: promedio tickets de entrada → 2 preguntas de alternativas respecto a las pre-clases → en clases (llevar pc)

Laboratorio (reglas en aula)

Condiciones de aprobación

Eta ≥ 1

Catedra ≥ 1

Horario de consultas: (pendiente)

Ayudantias los viernes (asistir y ajoro liberado)

Primeras dos semanas son de repaso.

• Repaso de ondas

Es una perturbación que se propaga en el espacio y en el tiempo, transportando energía y momentum, pero no transportan masa.

se clasifican por tipo, dimensión, dirección.

Se clasifican en mecánica, gravitacional, electromagnética, spin
por tipo

Ondas mecánicas

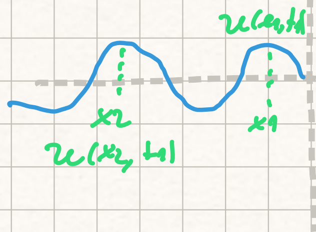
$u(x,t) \to 1$ dim
$u(x,y,t) \to 2$ dim
$u(x,y,z,t) \to 3$ dim

tipo mecánica y distintos tipos de dimensiones

es una función, que recibe una pos y un tiempo

* u: que tan alejado esta según su posición de equilibrio.

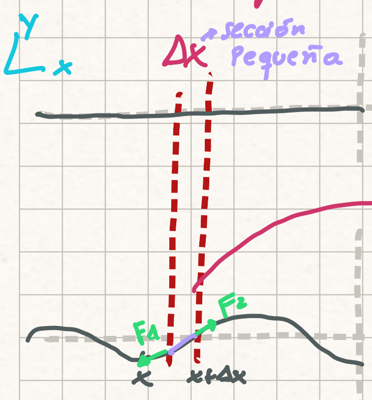
(en un tiempo t, se toma una foto y se ve el resultado)

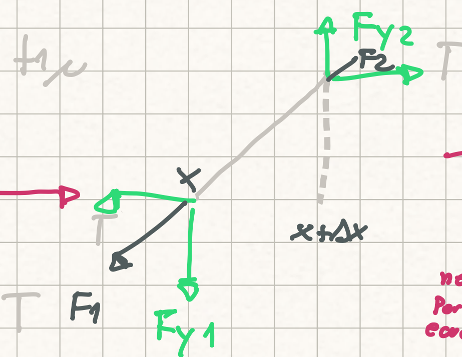


x: posición

t: tiempo

Como se comportan las ondas en una cuerda tensa





• La tensión es siempre tangente

$$F_{y2} + F_{y1} = m\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \mu\cdot\Delta x\,\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

>0, <0; $\mu\Delta x$: densidad; $m\cdot a$: aceleración en y

$\to$ pendiente

$$\frac{F_{y2}}{T} = \left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_{x+\Delta x}$$

el sub significa evaluada en

negativo por la ecuación

$$\frac{F_{y1}}{T} = -\left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_x$$

el signo lo da el gráfico

Positiva — positiva

* también se puede escribir de la siguiente manera, y así no es necesario el análisis de signos, se desprende del gráfico:

$$F_{y2} - F_{y1} = \mu\Delta x\cdot\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

$- \; +$; $F_1 \; F_2$

reemplazando

$$T\left[\left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_{x+\Delta x} - \left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_x\right] = \mu\Delta x\,\frac{\partial^2 y}{\partial t}$$

dividimos por $/T\cdot\Delta x$

$$= \underbrace{\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_{x+\Delta x} - \left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_x}{\Delta x}}_{\text{def. de derivada}} = \frac{\mu}{T}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

mu

$$= \frac{\partial^2 y}{\partial^2 x} = \frac{\mu}{T}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} \to \boxed{\frac{\partial^2 y}{\partial^2 x} = \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}}$$

$\to$ ecuación de onda

con $v = \sqrt{\dfrac{T}{\mu}}$ (mu)

Solución de D'alambert

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$

$v = \sqrt{\dfrac{T}{\mu}}$

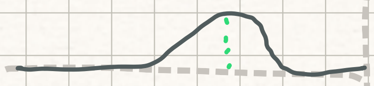
; $u(x,t) = F(x+vt) + G(x-vt)$
$u(x,0) = F(x) + G(x)$
$u(x,t_1) = F(x+vt_1) + G(x-vt_1)$

t_1

x_1

$\rightarrow G(x_1 - vt_1)$

t_2



x_2

$\rightarrow G(x_2 - vt_2)$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \; ; \; u(x,t) = F(x+vt) + G(x-vt)$$

$u(x,0) = F(x) + G(x)$

$u(x,t_1) = F(x+vt_1) + G(x-vt_1)$

$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

$x_1 - vt_1 = x_2 - vt_2$

$$\left[v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \right]$$

→ Pendiente

→ Velocidad con la cual la onda se propaga

por otro lado

$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$: depende solo de factores externos

→ solución anterior

Otra formas de clasificar a las ondas

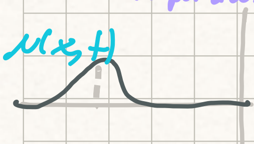
onda s — onda p (ejemplo ondas de terremotos)

transversales y longitudinales

↳ Perpendiculares

↓ Sonido, misma dirección de la propagación

$u(x,t)$



$\frac{\partial u}{\partial t} = \mu$ → no hay relación entre ambas velocidades, dado a que una depende del medio y la otra de lo que le haga a la cuerda.