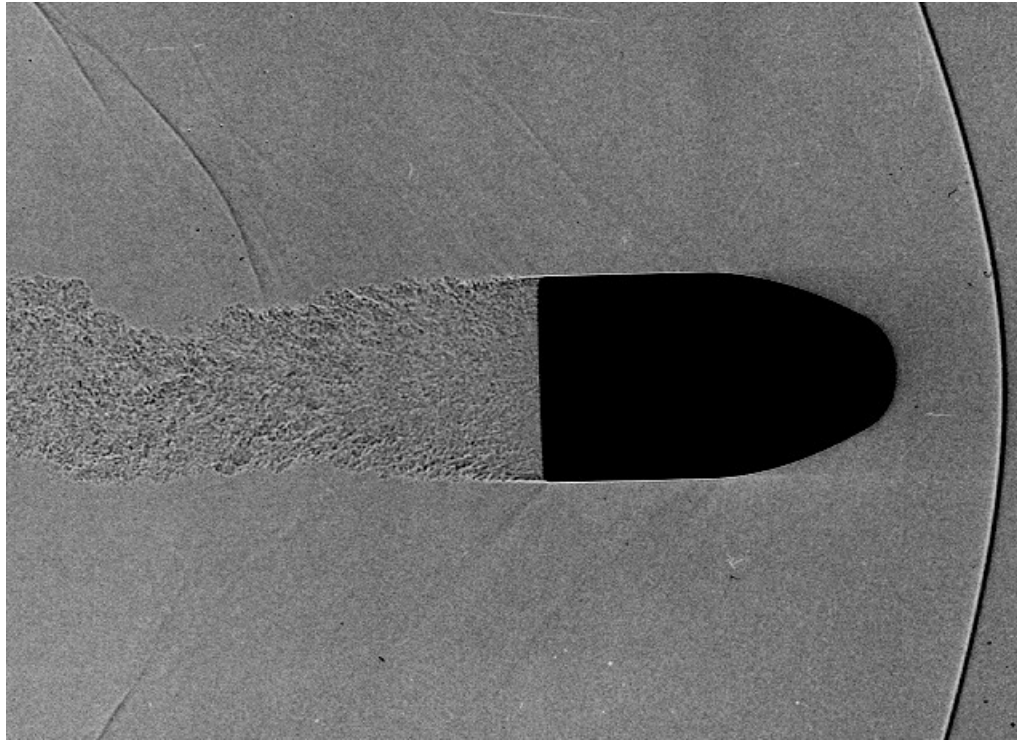


Física II, Ondas

Ondas en Medios Elásticos.

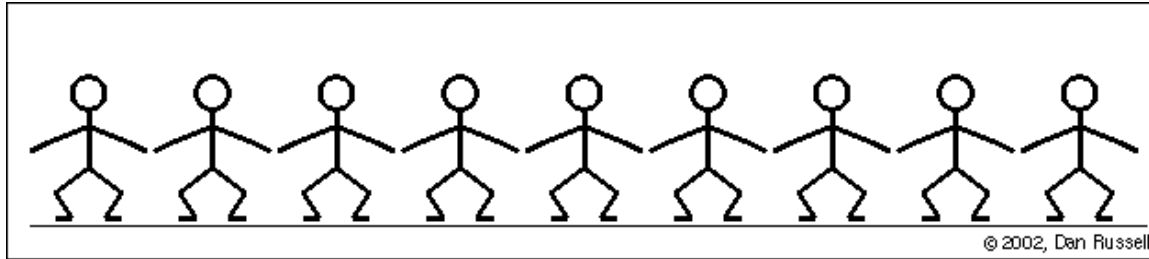


Profesor: Pedro Labraña
Departamento de Física,
Universidad del Bío-Bío

Carrera: Ingeniería Civil en Informática
Créditos: 5

CONCEPTOS PREVIOS

Que es una onda?



Tipos de ondas?

Ondas de sonido

Olas

Luz

Radio

Microondas

Rayos x

Fonones

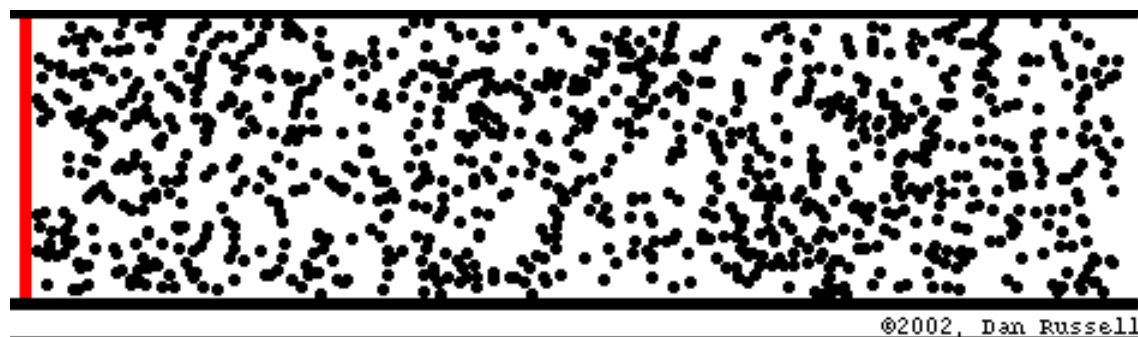
Ondas en cuerdas

Etc.

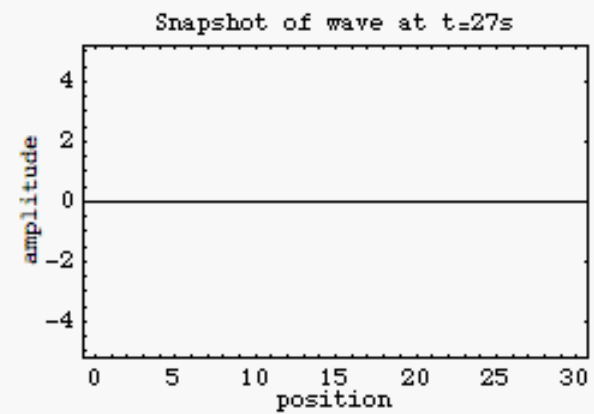
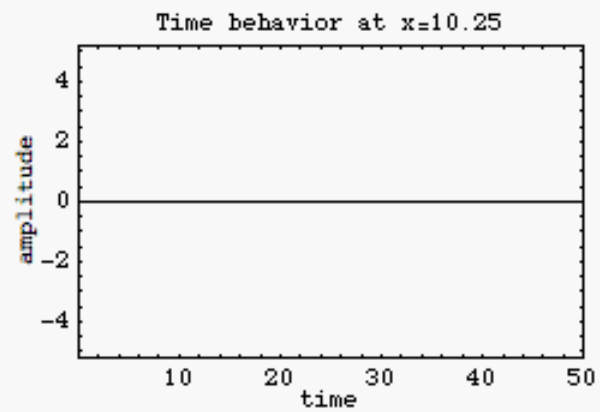
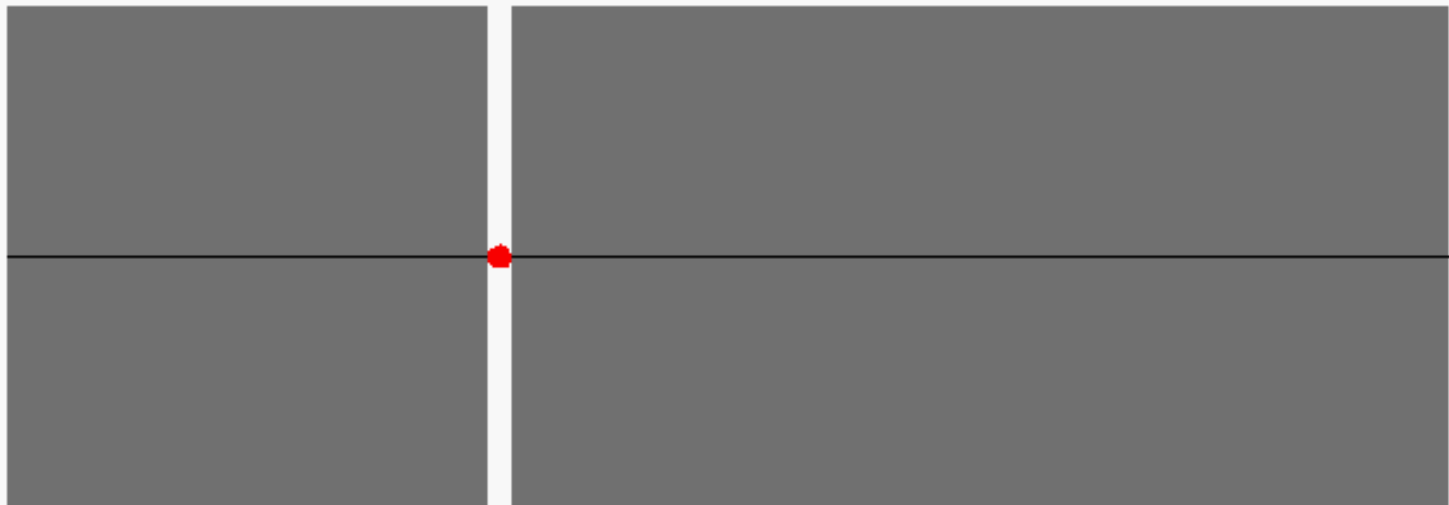
¿Ondas de mecánica

Cuántica?

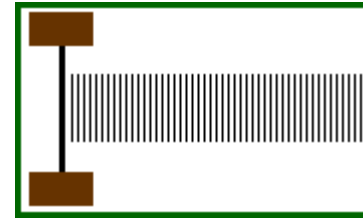
•
©2002, Dan Russell



©2002, Dan Russell



¿Como se pueden generar?

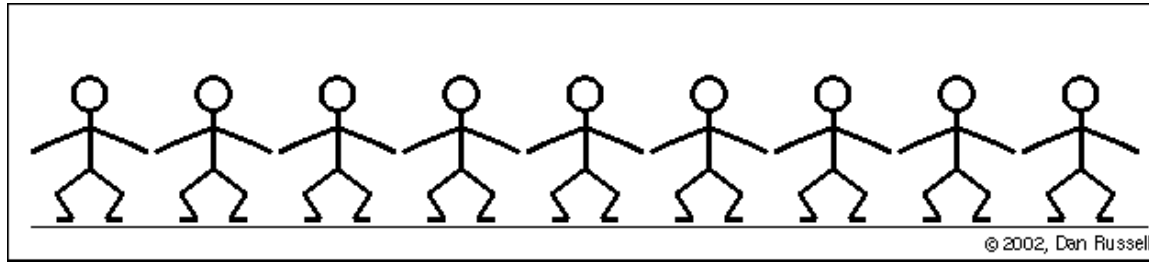


Gritando

Prendiendo la luz

Acelerando cargas eléctricas

¿Que es una onda?



La ecuación diferencial de onda en una dimensión

Ondas unidimensionales:

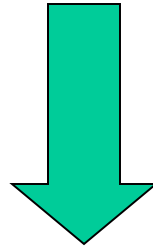
Consideremos una perturbación $u(x,t)$ que viaja en la dirección positiva de las x con una velocidad constante v .

La naturaleza de $u(x,t)$ por el momento no es importante pero podría ser el desplazamiento vertical de una cuerda, las variaciones

De el campo eléctrico y magnético (onda electromagnética) una ola, etc.

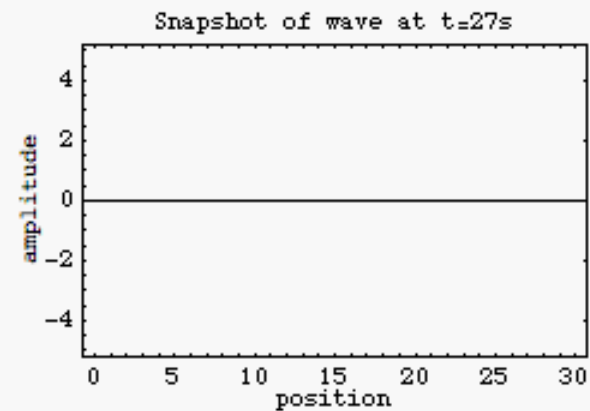
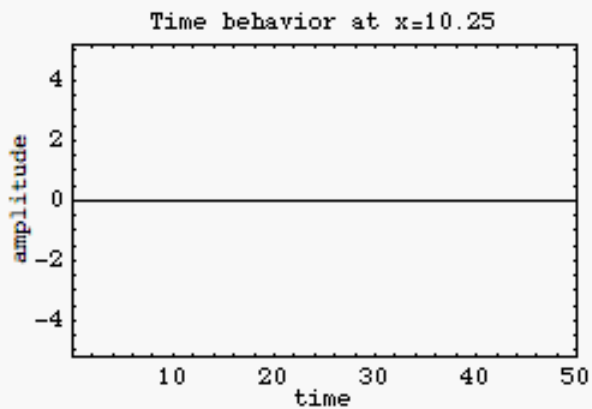
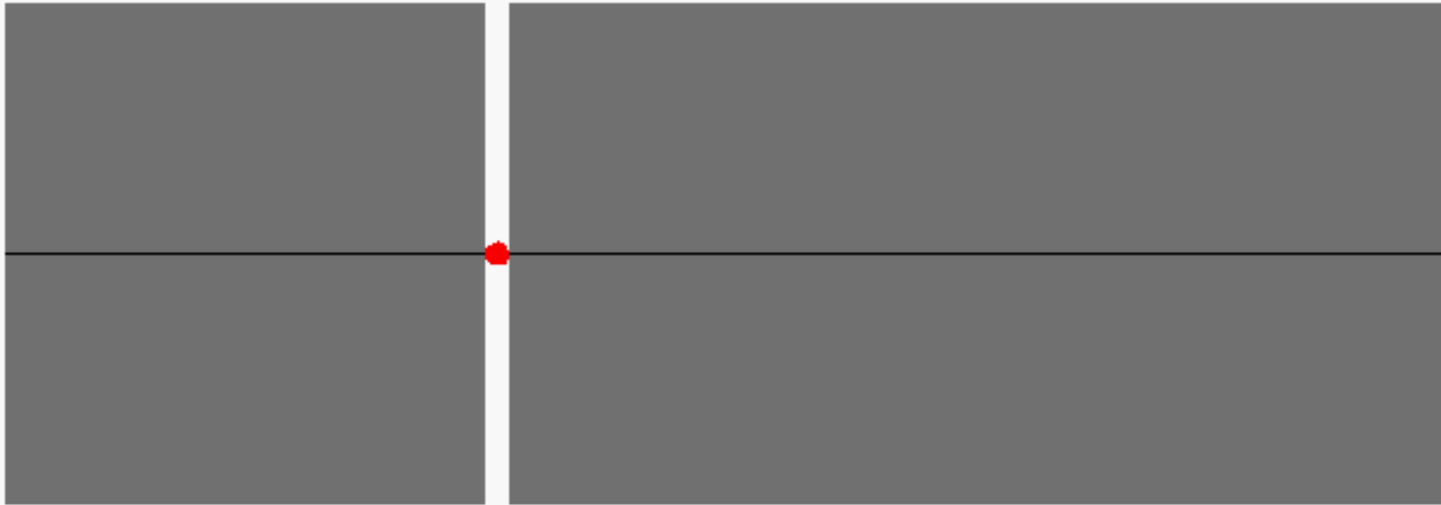
Para fijar ideas consideramos el caso de un pulso en una cuerda Vertical tensa.

Estudiaremos el comportamiento
General de un pulso (onda viajera)
Para un medio ideal



Deduciremos la ecuación diferencial
Que satisface este pulso

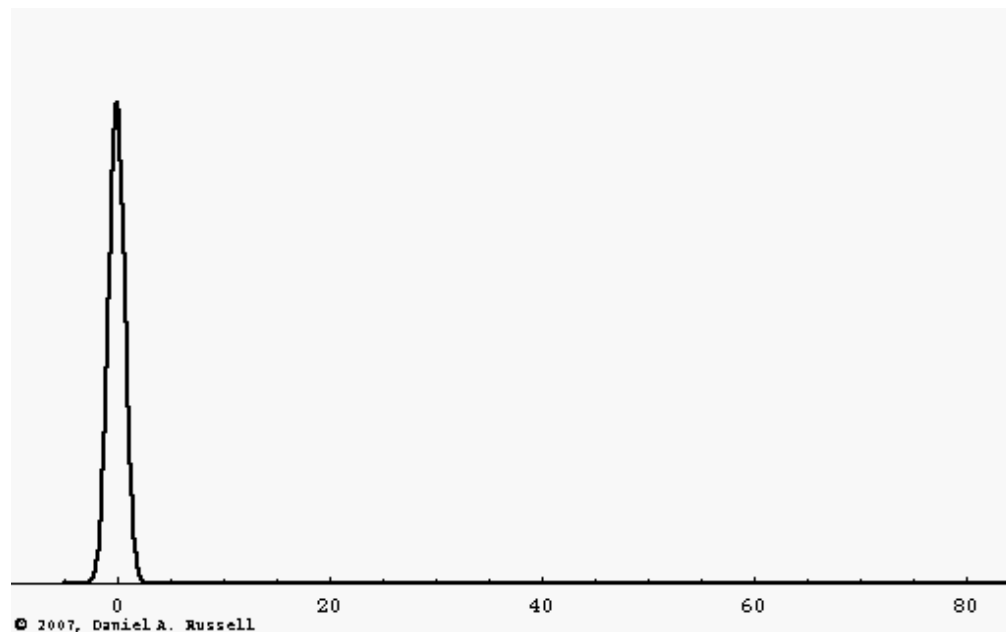
Relación ondas unidimensionales con la materia anterior



Estudiaremos



©2002, Dan Russell



Como la perturbación está en movimiento $u(x,t)$

La forma de la perturbación en cada instante se puede
Determinar manteniendo el tiempo constante en ese valor. Ej. en $t=1s$

$U(x,t=1)$ ver dibujo

Es una función de x y que corresponde a tomar una foto del pulso
Para ese tiempo. A esta “foto” se le denomina el **perfil**
De la onda en ese tiempo. (Ej. $t=1s$)

Notemos que la forma del pulso no cambia al pasar el tiempo
El pulso simplemente avanza hacia a la derecha sin deformarse con
Una velocidad constante v .

Esto nos permite determinar en forma general
Como depende de x y del tiempo la función $u(x,t)$

$$u(x,t) = f(x - vt) \quad \text{Si el pulso viaja a la derecha}$$

Donde f es una función arbitraria que dependerá de la forma
Del pulso. Ej. Para el caso de una onda armónica
 $f(x - vt) = A \text{ Sen}(x - vt)$

Tarea demostrar:

$$u(x,t) = f(x + vt) \quad \text{Si el pulso viaja a la izquierda}$$

Ecuación de onda

¿cuál es la ecuación que satisfacen estos pulsos móviles (ondas viajeras)?

$$\frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial x^2} = \frac{1}{V^2} \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial t^2}$$

Ver pizarra

Fin