

Ondas mecánicas

Cuando un escarabajo camina sobre la arena a unas pocas decenas de centímetros de un escorpión, éste inmediatamente se vuelve hacia él y corre raudamente para comérselo. El escorpión puede hacer esto incluso de noche, sin ver ni oír al escarabajo.

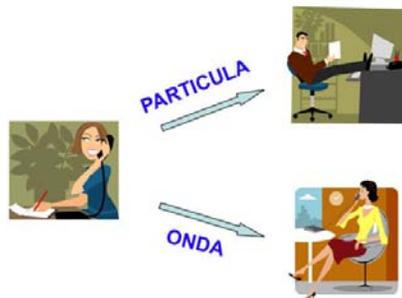


¿Cómo puede el escorpión detectar con tal precisión a su presa?

494

ONDAS MECÁNICAS

ONDAS Y PARTICULAS



PARTICULAS Y ONDAS TRANSMITEN ENERGÍA Y MOMENTUM. SIN EMBARGO, LAS ONDAS NO TRANSPORTAN MATERIA DE UN LUGAR OTRO.

495

TIPOS DE ONDAS {
- ONDAS MECÁNICAS
- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS
- ONDAS DE MATERIA (MECÁNICA CUÁNTICA)

LAS ONDAS MECÁNICAS SE GENERAN CUANDO UN MEDIO ES

PERTURBADO. EJEMPLOS:

- OLAS EN UN ESTANQUE
- ONDAS DE SONIDO
- ONDAS SISMICAS

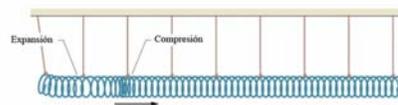
UNA ONDA MECÁNICA ES UNA PERTURBACIÓN DEL MEDIO QUE VIAJA CON VELOCIDAD CONSTANTE (VELOCIDAD DE ONDA), LA CUAL DEPENDE SÓLO DE LAS PROPIEDADES DEL MEDIO

LAS ONDAS MECÁNICAS IDEALES NO PIERDEN ENERGÍA MECÁNICA NI CAMBIAN SU FORMA AL MOVERSE A TRAVÉS DEL MEDIO

496

PULSOS Y ONDAS

PULSO LONGITUDINAL

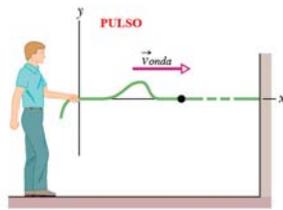


PULSO TRANSVERSAL

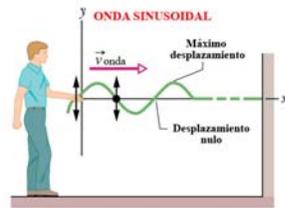


EN UNA ONDA TRANSVERSAL EL DESPLAZAMIENTO DEL MEDIO ES PERPENDICULAR A LA DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA.

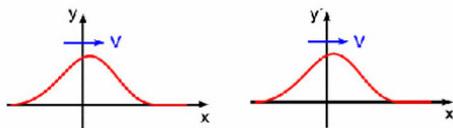
497



SI EL MOVIMIENTO QUE CAUSA LA PERTURBACIÓN SE REPITE A INTERVALOS REGULARES, EL RESULTADO ES UNA PERTURBACIÓN PERIÓDICA VIAJERA (ONDA CONTINUA)



PULSOS DE ONDA



El pulso de la figura es estacionario en el sistema de referencia S' , el cual se mueve con velocidad v a S .

Las coords. de los dos sistemas de referencia están relacionadas por

$$x = x' + vt$$

En el sistema S' , el pulso tiene una forma dada por

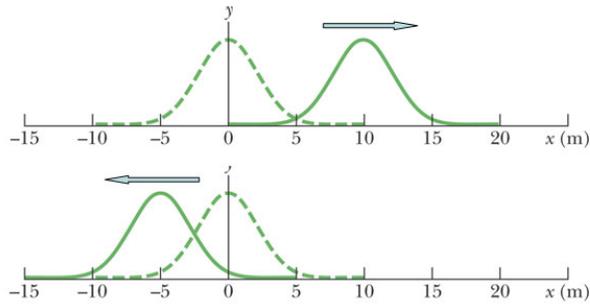
$$y' = f(x')$$

entonces en el sistema S la forma del pulso es

$$y = f(x - vt)$$

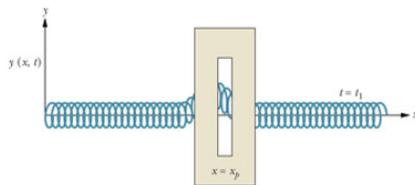
donde $f()$ es una función arbitraria.

En general, $f(x-ct)$ representa un pulso moviéndose hacia la derecha y $f(x+ct)$ un pulso que se mueve hacia la izquierda.



La función $y = f(x \pm ct)$ se denomina función de onda.

ONDAS TRANSVERSALES SINUSOIDALES

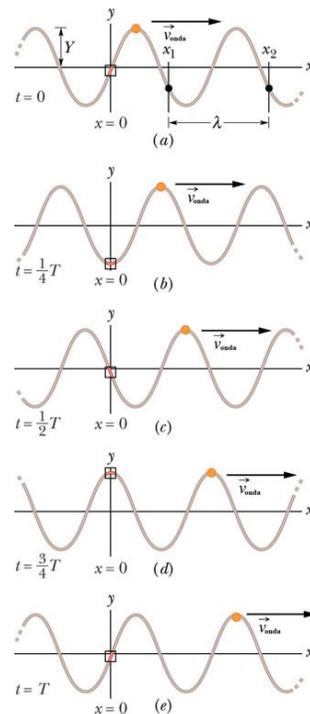


DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN $x = 0$

$$y(0, t) = Y \cos(\omega t) = Y \sin(\omega t + \pi/2)$$

DESPLAZAMIENTO DE LA ONDA EN $t = 0$

$$y(x, 0) = Y \sin(kx + \pi/2)$$



EN GENERAL

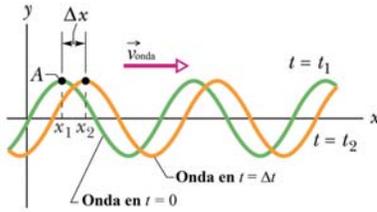
$$y(x,t) = Y \sin [kx + \omega t + \phi_0]$$

ϕ_0 ES LA FASE INICIAL CUANDO $x=0$ Y $t=0$

SE DEFINE LA FRECUENCIA DE UNA ONDA POR

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow \lambda f = \frac{2\pi}{k} \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\omega}{k}$$

$$\text{PERIODO } T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$$



VELOCIDAD DE ONDA

$$v_{\text{ONDA}} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{\omega}{k}$$