

Ondas transversales: reflexión, transmisión y energía.

D. Sierra-Porta

Índice

1. Resumen	1
----------------------	---

1. Resumen

Existe una variedad de ondas que se define en términos de comportamiento en lugar de la dirección de la perturbación. Esta es una onda estacionaria, producida al causar vibraciones en una cuerda u otra pieza de material cuyos extremos están fijos. Las ondas estacionarias son realmente una serie de pulsos que viajan por la cuerda y se reflejan de regreso al punto de la perturbación original.

Suponga que sostiene una cuerda en una mano, con el otro extremo unido a una pared. Si le da una sacudida a la cuerda, esto hace que un pulso, una perturbación aislada y no periódica, se mueva hacia abajo. Un pulso es una onda única, y el comportamiento de esta onda solitaria nos ayuda a comprender lo que sucede dentro del marco más amplio del movimiento ondulatorio. Al igual que con el movimiento ondulatorio en general, el movimiento del pulso involucra energía cinética y potencial. La tensión de la cuerda en sí misma crea energía potencial; entonces, como el movimiento del pulso hace que la cuerda oscile hacia arriba y hacia abajo, esto genera una cierta cantidad de energía cinética.

La velocidad del pulso es una función de la cuerda y sus propiedades, no de la forma en que se entregó originalmente el pulso. Cuanto más tensa es la cuerda, y cuanto menor es su masa por unidad de longitud, más rápido viaja el pulso por ella. Sin embargo, cuanto mayor es la masa por unidad de longitud, mayor es la inercia que resiste el movimiento del pulso. Además, cuanto más suelta la cuerda, menos responderá al movimiento del pulso.

De acuerdo con la tercera ley del movimiento, debe haber una reacción igual y opuesta una vez que el pulso entra en contacto con la pared. Suponiendo que está sosteniendo la cuerda con fuerza, esta reacción se manifestará en forma de una onda invertida, o una que está al revés en relación con el pulso original. En este caso, la tensión en el extremo unido al soporte es igual y opuesta a la tensión ejercida por la mano. Como resultado, el pulso regresa en la misma forma que antes, pero invertido.

Si, por otro lado, sostienes el otro extremo de la cuerda sin apretar; en cambio, una vez que alcanza la pared, su energía cinética se convertirá en energía potencial, lo que hará que el extremo de la cuerda más cercano a la pared se mueva hacia

abajo. Esto dará como resultado el envío de un pulso que se invierte en dirección horizontal, pero lo mismo en dirección vertical.

En ambos casos, la energía en la cuerda se refleja hacia atrás a su fuente, es decir, al lugar desde el cual el pulso se produjo originalmente por la acción de su mano. Sin embargo, si sujeta la cuerda de manera que su nivel de tensión sea exactamente entre la rigidez perfecta y la holgura perfecta, entonces el pulso no se reflejará. En otras palabras, no habrá onda reflejada.

Si se unen dos cuerdas de extremo a extremo y se produce un pulso en un extremo, el pulso, por supuesto, se transmitirá a la segunda cuerda. Sin embargo, si la segunda cuerda tiene una masa por unidad de longitud mayor que la primera, el resultado sería dos pulsos: un pulso transmitido que se mueve en la dirección “hacia la derecha” y un pulso invertido reflejado, que se mueve hacia la fuente original de energía. Si, por otro lado, la primera cuerda tiene una masa por unidad de longitud mayor que la segunda, el pulso reflejado sería positivo (hacia arriba), no invertido.

En aras de la simplicidad, esta ilustración se ha presentado en términos de una cuerda unida a una pared, pero, de hecho, la transmisión y la reflexión se producen en una variedad de situaciones de movimiento de onda, no solo aquellas que involucran pulsos u ondas estacionarias. Un ejemplo sorprendente ocurre cuando la luz golpea una ventana ordinaria. La mayor parte de la luz, por supuesto, se transmite a través del panel de la ventana, pero una parte se refleja. Por lo tanto, cuando uno mira por la ventana, también ve su reflejo.

Del mismo modo, las ondas sonoras se reflejan según el medio con el que están en contacto. Una pared de un acantilado, por ejemplo, reflejará una gran cantidad de sonido y, por lo tanto, es fácil producir un eco en tal situación. Por otro lado, hay muchos casos en los que se desea “absorber” el sonido transmitiéndolo a alguna otra forma de material. Así, por ejemplo, el vestíbulo de un hotel de lujo incluirá varias plantas, así como tapices y varios otros objetos que permitan esta absorción. Además de agregar belleza, proporcionan un medio en el cual el sonido de las voces y otros ruidos pueden transmitirse y, por lo tanto, absorberse.



Scripts de Python disponibles
Jupyter Notebook + Python

Busca más información y recursos...

<https://sites.google.com/view/sierraporta/>

