

7

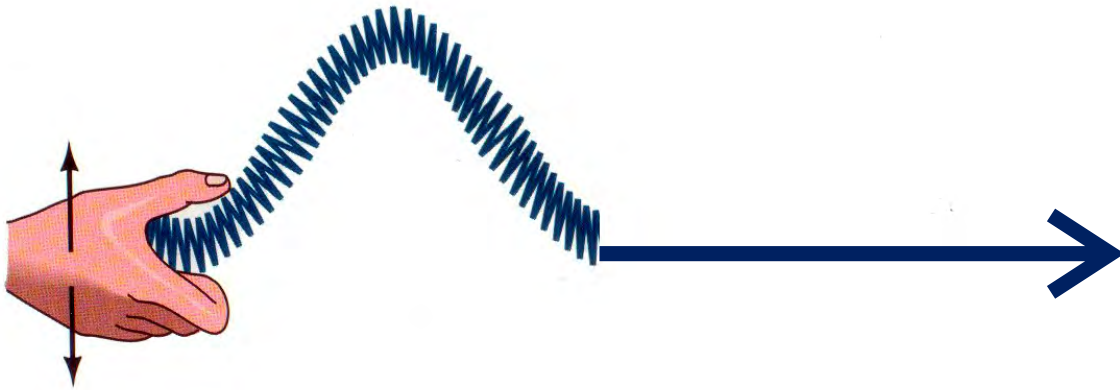


EXPERIENCIA 07:

Experiencias de ondas con resorte

Utilizando un resorte para anillados podemos generar pulsos y ondas para comprender las principales propiedades del movimiento ondulatorio.

Primero apoyamos el resorte sobre una mesa o sobre el suelo y lo estiramos, lo sostenemos de los dos extremos y movemos uno de ellos rápidamente de un lado al otro. Generamos así un pulso de onda que viaja hacia el otro extremo y vuelve.



Podemos preguntarnos ¿qué viaja? ¿hay un trozo de resorte que va de un extremo a otro? Concentramos nuestra mirada en una de la vueltas o espiras del resorte (podemos ayudarnos colocando un clip en ella) y la observamos mientras generamos el pulso. La espira se mueve de izquierda a derecha mientras que la onda viaja de un extremo a otro. A este tipo de ondas se las conoce como ondas transversales.

En el siguiente video se muestran ondas transversales con un instrumento del Museo de Física: <https://youtu.be/8FAMqDkkOPQ>

Aprovechando esta experiencia podemos señalar una de las propiedades fundamentales de las ondas: en ellas no hay transporte de materia. Sólo la energía viaja por las ondas; la información de cada espira que se mueve y hace que se mueva la siguiente. Lo mismo pasa cuando en un estadio los espectadores hacen una “ola” para alentar a su equipo.



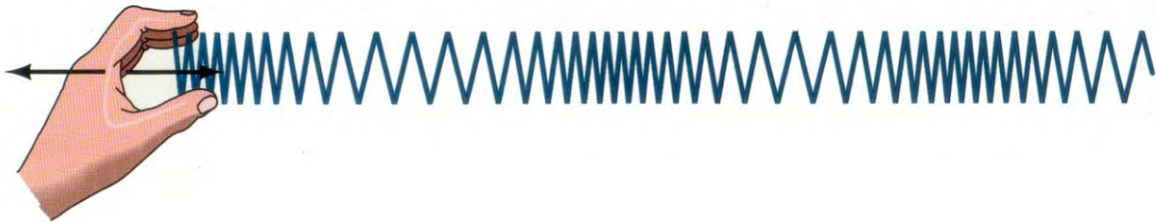
7



EXPERIENCIA 07:

Experiencias de ondas
con resorte

También podríamos provocar una onda longitudinal en el resorte, es decir, una onda cuya dirección de propagación sea la misma que la dirección en la que vibran las partículas del medio, en nuestro caso, cada espira del resorte. Así, si comprimo un poco uno de los extremos del resorte y lo suelto podré ver una onda longitudinal viajar por él. De la misma manera que las ondas transversales, cada espira vibra en torno a un punto de equilibrio pero no se traslada.



También de la observación del pulso, que al llegar al extremo, vuelve podemos concluir que la onda rebota o, mejor dicho, se refleja como lo hace el sonido (en el eco) o la luz (en un espejo).

Podríamos probar qué sucede si suelto uno de los extremos y genero un pulso en el otro: ¿también se refleja? Esta experiencia se puede realizar utilizando la siguiente simulación:

<http://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/wave-on-a-string>

En el siguiente video se muestran ondas longitudinales y transversales: <https://youtu.be/v8-EytSHbR4>

Otra observación que podemos destacar está relacionada con la velocidad de propagación de las ondas. Si probamos estirando cada vez más el resorte veremos un cambio en la velocidad de la onda

Por otro lado, si prestamos atención a la altura del pulso (que se vincula con la amplitud de la onda, es decir, la distancia entre el punto de equilibrio y el punto de mayor desplazamiento) veremos que disminuye a medida que avanza. En física decimos que la onda se atenúa o amortigua. Si esa onda representara un sonido estaríamos escuchando que su volumen disminuye y si fuera luz, estaríamos detectando una disminución en su intensidad. ¿Cómo podemos generar pulsos con mayor amplitud? Desplazando más el extremo del resorte (con más fuerza).

Ahora podríamos sumar pulsos, es decir, generar un pulso tras otro y que estos se mezclen con los reflejados. Podríamos lograrlo con más eficiencia si hacemos vibrar uno de los extremos. ¿Qué características tiene la onda que generamos? Hay puntos que prácticamente no se mueven (llamados nodos) y otros que se desplazan siempre con gran amplitud. Es una onda estacionaria como las que se generan en las cuerdas o en el aire de los instrumentos musicales. Video de ondas estacionarias: https://youtu.be/_g7E4tnQpHE



7



EXPERIENCIA 07:

Experiencias de ondas con resorte

¿Qué cambia si aumento el “ritmo” o la rapidez con que hago vibrar al resorte (pero sin cambiar la fuerza)? En el resorte veremos más ondas pero más cortas, es decir que, aumenta la frecuencia y disminuye su longitud (distancia entre cresta y cresta). Si fuera un sonido, lo escucharía cada vez más agudo y si fuera luz, cambiaría su color desplazándose desde el rojo hacia el violeta (siguiendo el orden del arco iris). Lo contrario sucede si disminuyo la frecuencia.

Ahora podríamos sumar pulsos, es decir, generar un pulso tras otro y que estos se mezclen con los reflejados. Podríamos lograrlo con más eficiencia si hacemos vibrar uno de los extremos. ¿Qué características tiene la onda que generamos? Hay puntos que prácticamente no se mueven (llamados nodos) y otros que se desplazan siempre con gran amplitud. Es una onda estacionaria como las que se generan en las cuerdas o en el aire de los instrumentos musicales.

¿Qué cambia si aumento el “ritmo” o la rapidez con que hago vibrar al resorte (pero sin cambiar la fuerza)? En el resorte veremos más ondas pero más cortas, es decir que, aumenta la frecuencia y disminuye su longitud (distancia entre cresta y cresta). Si fuera un sonido, lo escucharía cada vez más agudo y si fuera luz, cambiaría su color desplazándose desde el rojo hacia el violeta (siguiendo el orden del arco iris). Lo contrario sucede si disminuyo la frecuencia.

