

Física 2º Bachillerato. Ondas. Efecto Doppler

1. El come pasteles

Considera la siguiente situación:

Una pastelera F fabrica pasteles empleando un tiempo T en fabricar cada uno.

Cuando los ha fabricado los coloca sobre una cinta transportadora que se mueve con rapidez constante v. En un punto al borde de esa cinta se encuentra un individuo que se va a comer todos los pasteles que le lleguen al punto donde se encuentra.

Queremos determinar la frecuencia que denominaremos f_R con la que el individuo se come los pasteles en los siguientes casos:

a. La pastelera y el “come pasteles” se encuentran en reposo con respecto al suelo.

b. La pastelera está en reposo y el “come pasteles” se acerca o aleja del pastelero con una rapidez v_R .

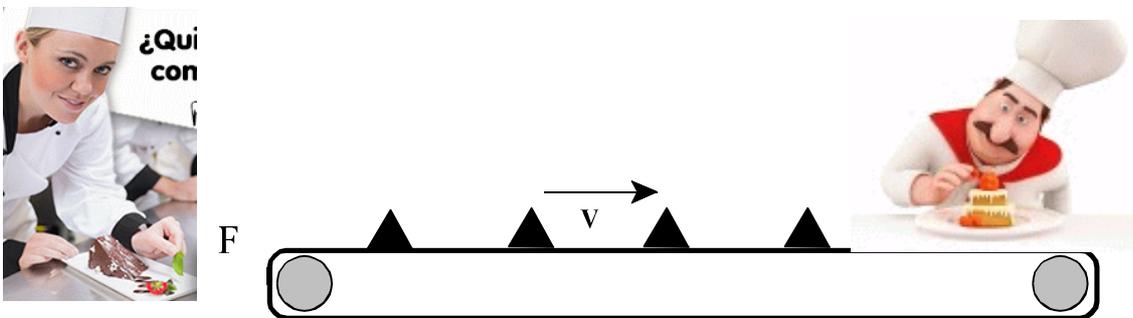
c. La pastelera se mueve acercándose o alejándose al “come pasteles” con rapidez v_F mientras éste permanece en reposo.

d. Ambos se mueven con rapidez v_F y v_R respectivamente siempre con relación al suelo que consideraremos fijo.

Notas: f es la frecuencia con que la pastelera fabrica los pasteles.

Cuando aparecen dos signos, el de encima se refiere a la situación cuando se acercan y el de abajo cuando se alejan.

$$a. f_R = f \quad b. f_R = f \cdot \frac{v \pm v_R}{v} \quad c. f_R = f \cdot \frac{v}{v \mp v_F} \quad d. f_R = f \cdot \frac{v \pm v_R}{v \mp v_F}$$



Este problema, no apto para individuos con problemas de azúcar ni de sobrepeso, es una ejemplificación del denominado efecto Doppler producido por las ondas sonoras cuando el receptor, el foco sonoro o ambos se encuentran en movimiento con relación al aire.

La frecuencia de una onda sonora percibida por un observador si él, el foco sonoro o ambos están en movimiento es diferente a la emitida por el foco y la relación entre ellas es la misma que la que da el resultado del “come pasteles”.

2. Determina la frecuencia del eco que percibiríamos si emitimos un sonido de frecuencia f cuando nos movemos con rapidez v acercándonos a un obstáculo.

$$f_R = f \cdot \frac{v + v_f}{v - v_f}$$

3. El radar de la policía de tráfico tiene su fundamento físico en el efecto Doppler en el caso de las ondas electromagnéticas.