

## EFECTO DOPPLER ACÚSTICO

### P1.7.6.1

Estudio del efecto Doppler con ondas ultrasónicas

### P1.7.6.2

Estudio del efecto Doppler con ondas ultrasónicas – Registro y evaluación con CASSY

Estudio del efecto Doppler con ondas ultrasónicas (P1.7.6.1)

N° de cat.	Descripción		
		P1.7.6.1	P1.7.6.2
416 002	Transmisor ultrasónico	1	1
416 003	Receptor ultrasónico	1	1
416 015	Amplificador de CA	1	1
416 014	Generador 40 kHz	1	1
501 031	Cable de unión, blindado, 8 m	1	1
501 644	Juego de 6 acopladores, negros	1	1
685 44	Pila mignon 1,5 V (IEC R6)	2	2
337 07	Carro con accionamiento eléctrico	1	1
460 81	Riel de metal de precisión, 100 cm	2	2
460 85	Conector de riel metálicos	1	1
460 88	Pies para rieles de metal, par	1	1
460 95	Jinetillo con pinza	2	2
416 031	Accesorios para el efecto acústico Doppl	1	1
575 471	Contador S	1	
575 302	Osciloscopio de 30 MHz, digital, PT1265	1	
575 24	Cable de medición BNC/enchufe de 4 mm	1	
313 27	Cronómetro manual, 60s/0,2s	1	
300 02	Base de tripode en forma de V, pequeño	1	2
300 11	Zócalo	1	1
300 41	Varilla de soporte, 25 cm, 12 mm Ø	1	1
300 43	Varilla de soporte, 75 cm, 12 mm Ø	1	1
301 01	Mordaza múltiple LEYBOLD	1	2
608 100	ANILLO-SOPORTE CON MANGUITO 70mm	1	1
501 46	Par de cables 100 cm, rojo/azul	1	1
524 013	Sensor-CASSY 2		1
524 220	CASSY Lab 2		1
524 034	Unidad Timer		1
524 073	Sensor de movimiento con láser S		1
300 40	Varilla de soporte, 10 cm, 12 mm Ø		1
	Adicionalmente se requiere: PC con Windows XP/Vista/7/8/10 (x86 o x64)		1

Como el efecto Doppler acústico se denomina al cambio de la frecuencia observada en un movimiento relativo del emisor o del receptor respecto al medio de propagación. Si el emisor de la frecuencia  $f_0$  se mueve con la velocidad  $v$  relativa al receptor en reposo, el receptor mide la frecuencia

$$f = \frac{f_0}{1 - \frac{v}{c}}$$

$c$ : velocidad del sonido

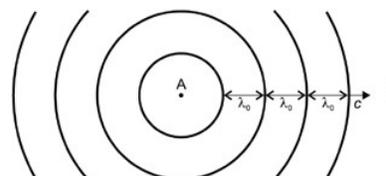
Si por el contrario el receptor se mueve con una velocidad  $v$  relativa al emisor en reposo, entonces se cumple

$$f = f_0 \cdot \left(1 + \frac{v}{c}\right)$$

La variación de frecuencia  $f - f_0$  es proporcional a la frecuencia  $f_0$ . Es evidente que también es posible estudiar el efecto Doppler acústico en ondas ultrasónicas.

En el experimento P1.7.6.1 se utilizan dos transductores de ultrasonido como emisor y receptor. Un transductor se sujeta a un carrito de medición con accionamiento eléctrico, el otro transductor queda quieto sobre la mesa del laboratorio. La frecuencia de la señal receptora se mide con un contador digital de alta resolución. Para determinar la velocidad del transductor en movimiento se utiliza un cronómetro para medir el tiempo  $\Delta t$  que el carrito requiere para recorrer la distancia prefijada

En el experimento P1.7.6.2 se utilizan dos transductores de ultrasonido como emisor y receptor. Un transductor se sujeta a un carrito de medición con accionamiento eléctrico, el otro transductor queda quieto sobre la mesa del laboratorio. La frecuencia de la señal receptora se mide con un contador digital de alta resolución en el CASSY. El Sensor-CASSY 2 junto con el sensor de movimiento láser S mide la velocidad del carrito en movimiento.



Propagation of sound with the sound source and the observer at rest (P1.7.6.1)