

Un osservatore fermo a terra misura la frequenza del fischio di un treno. La frequenza percepita in un dato istante mentre il treno si sta allontanando è inferiore del 13% a quella percepita mentre il treno si sta avvicinando.

► Qual è la velocità del treno?

[85 km/h]

AVVICINAMENTO

$$1) f' = \frac{v_0}{v_0 - v} f$$

ALLONTANAMENTO

$$2) f'' = \frac{v_0}{v_0 + v} f$$

$$0,87 f' = f''$$

↓

$$0,87 \frac{v_0}{v_0 - v} f = \frac{v_0}{v_0 + v} f \quad \frac{v_0 - v}{0,87} = v_0 + v$$

$$v_0 - v = 0,87 v_0 + 0,87 v$$

$$0,13 v_0 = 1,87 v \Rightarrow v = \frac{0,13 v_0}{1,87} = \frac{0,13 \cdot 340 \frac{m}{s}}{1,87} =$$

$$= 23,6363... \frac{m}{s} \approx \boxed{85 \frac{km}{h}}$$

moltiplica
per 3,6

Un'auto transita a una certa velocità sotto un segnalatore acustico che emetta un lungo fischio e, mentre si allontana, registra un valore della frequenza emessa dalla sirena uguale ai $\frac{3}{4}$ della frequenza registrata quando era in avvicinamento.

► Calcola la velocità a cui si sta muovendo l'auto.

[49 m/s]

AVVICINAMENTO

$$f' = \frac{v_0}{v_0 - v} f$$

ALLONTANAMENTO

$$f'' = \frac{v_0}{v_0 + v} f$$

$$f'' = \frac{3}{4} f'$$

$$\frac{\cancel{v_0}}{v_0 + v} \cancel{f} = \frac{3}{4} \frac{\cancel{v_0}}{v_0 - v} \cancel{f}$$

$$v_0 + v = \frac{4}{3} v_0 - \frac{4}{3} v$$

$$\frac{7}{3} v = \frac{1}{3} v_0$$

$$v = \frac{1}{7} 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 48,57... \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\approx 49 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

68 ★★★ Giovanni con la sua nuova auto, assistita da sensori per il parcheggio, procede verso il muro di recinzione della sua abitazione a 20 km/h. Il sensore acustico anteriore emette onde sonore alla frequenza di 40 kHz che si riflettono sul muro.

- ▶ Calcola la frequenza con cui le onde sonore colpiscono il muro e la lunghezza d'onda del suono davanti all'auto.
- ▶ Calcola la frequenza dell'onda riflessa dal muro e rilevata dal sensore.

[$4,1 \times 10^4$ Hz; $8,3 \times 10^{-3}$ m; $4,2 \times 10^4$ Hz]

1° FASE EMETTORE IN AVVICINAMENTO

$$f' = \frac{v_0}{v_0 - v} f = \frac{340}{340 - \frac{20}{3,6}} 40 \times 10^3 \text{ Hz} \cong 4,1 \times 10^4 \text{ Hz}$$

$$v_0 = \lambda f' \Rightarrow \lambda = \frac{v_0}{f'} = \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4,1 \times 10^4 \text{ Hz}} = 8,3 \times 10^{-3} \text{ m}$$

2° FASE EMETTORE FISSO, RILEVATORE IN AVVICINAMENTO

$$f'' = \frac{v_0 + v}{v_0} f' = \frac{340 + \frac{20}{3,6}}{340} \cdot 4,1 \times 10^4 \text{ Hz} \cong \boxed{4,2 \times 10^4 \text{ Hz}}$$