

PROBLEMI

- 1) Calcolare il tempo impiegato dal suono per percorrere 8 Km. La velocità del suono nell'aria è $v = 340$ m/s.
- 2) Dopo quanto tempo un'onda sonora emessa da un punto distante 400 m da una superficie ripassa dalla posizione di partenza? La velocità del suono nell'aria è $v = 340$ m/s
- 3) Due suoni vengono emessi contemporaneamente da due sorgenti di uguale frequenza, una fissata al suolo e l'altra sott'acqua. Ammesso che si propaghino parallelamente, dopo quanto tempo giungeranno ad una distanza di 12 Km.? La velocità del suono nell'aria è $v = 340$ m/s. La velocità del suono nell'acqua è $v = 1460$ m/s
- 4) Una sorgente sonora emette un suono che giunge ad un microfono posto a 150 m di distanza. Il suono viaggia con velocità di 1500 m/s. In quanto tempo il suono raggiunge il microfono?
- 5) Il suono prodotto da una sorgente di frequenza 500 Hz si propaga in un mezzo con $\lambda = 40$ cm. Con quale frequenza si propaga l'onda sonora? Con quale velocità si propaga l'onda?
- 6) La velocità del suono in aria dipende dalla temperatura secondo la legge empirica $v = 331,5 + 0,6T$. Un suono proviene dall'interno di un frigorifero dove la temperatura è -4 °C e passa in un ambiente a 20 °C. Calcola la variazione di velocità. Di quanto varia la frequenza del suono che passa dall'ambiente freddo a quello caldo?
- 7) Una sorgente sonora emette 7200 J al minuto. Qual è la potenza della sorgente? Quanta energia emette questa sorgente in 5 minuti?
- 8) Una sorgente emette onde sonore di potenza 10 W. Con quale intensità raggiunge il suono su un microfono posto a 5m di distanza? A 20 m di distanza, l'intensità del suono è di $\frac{1}{4}$ del valore precedente?
- 9) Alla distanza di 40 cm da un altoparlante, l'intensità sonora è di 80 dB. Qual è la potenza dell'altoparlante?
- 10) Un microfono di area 3 cm^2 riceve $1,5 \times 10^{-11}$ J in 5 secondi. Quanto vale l'intensità sonora?

1. Calcolare il tempo impiegato dal suono per percorrere 8 Km. La velocità del suono nell'aria è $v = 340 \text{ m/s}$.

DATI

$$v = 340 \text{ m/s}$$
$$s = 8 \text{ Km} = 8000 \text{ m}$$

SOLUZIONE

$$v = s/t$$
$$t = s/v$$

$$t = \frac{8000m}{340m/s} = 23,53s$$

- 2) Dopo quanto tempo un'onda sonora emessa da un punto distante 400 m da una superficie ripassa dalla posizione di partenza? La velocità del suono nell'aria è $v = 340 \text{ m/s}$.

DATI

$$s = 400 \text{ m}$$
$$v = 340 \text{ m/s}$$

SOLUZIONE

$$t = s/v$$

$$t = \frac{800m}{340m/s} = 2,35s$$

- 3) Due suoni vengono emessi contemporaneamente da due sorgenti di uguale frequenza, una fissata al suolo e l'altra sott'acqua. Ammesso che si propaghino parallelamente, dopo quanto tempo giungeranno ad una distanza di 12 Km.? La velocità del suono nell'aria è $v = 340 \text{ m/s}$. La velocità del suono nell'acqua è $v = 1460 \text{ m/s}$.

DATI

$$s = 12 \text{ Km} = 12000 \text{ m}$$
$$v_{\text{acqua}} = 1460 \text{ m/s}$$
$$v_{\text{aria}} = 340 \text{ m/s}$$

SOLUZIONE

$$t = s/v$$

$$\text{Nell'aria: } t = \frac{12000m}{340\frac{m}{s}} = 35,29s$$

$$\text{Nell'acqua: } t = \frac{12000m}{1460\frac{m}{s}} = 8,22s$$

4) Una sorgente sonora emette un suono che giunge ad un microfono posto a 150 m di distanza. Il suono viaggia con velocità di 1500 m/s. In quanto tempo il suono raggiunge il microfono?

DATI

$$s = 150 \text{ m}$$

$$v = 1500 \text{ m/s}$$

SOLUZIONE

$$t = s/v$$

$$t = \frac{150m}{1500\frac{m}{s}} = 0,1s$$

5) Il suono prodotto da una sorgente di frequenza 500 Hz si propaga in un mezzo con $\lambda = 40 \text{ cm}$. Con quale frequenza si propaga l'onda sonora? Con quale velocità si propaga l'onda?

DATI

$$f_{\text{sorgente}} = 500 \text{ Hz}$$

$$\lambda = 40 \text{ cm}$$

$$f = ?$$

$$v = ?$$

SOLUZIONE

$f = 500 \text{ Hz}$ perché l'onda si propaga con la stessa frequenza di oscillazione della sorgente

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 40 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot 500 \text{ Hz} = 200 \text{ m/s}$$

6) La velocità del suono in aria dipende dalla temperatura secondo la legge empirica $v = 331,5 + 0,6T$. Un suono proviene dall'interno di un frigorifero dove la temperatura è $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ e passa in un ambiente a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Calcola la variazione di velocità. Di quanto varia la frequenza del suono che passa dall'ambiente freddo a quello caldo?

DATI

$$v = 331,5 + 0,6T$$

$$t_{\text{iniziale}} = -4\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{finale}} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta f = ?$$

SOLUZIONE

$$V_{\text{iniziale}} = 331,5 + 0,6 \cdot 20 = 331,5 + 12 = 343,5\text{ m/s}$$

$$V_{\text{finale}} = 331,5 - 0,6 \cdot 4 = 331,5 - 2,4 = 329,1\text{ m/s}$$

$$\Delta v = 343,5 - 329,1 = 14,4\text{ m/s}$$

La frequenza di propagazione del suono non cambia passando da un mezzo all'altro.

7) Una sorgente sonora emette 7200 J al minuto. Qual è la potenza della sorgente? Quanta energia emette questa sorgente in 5 minuti ?

DATI

$$W = 7200\text{ Joule / min}$$

$$W = ?$$

$$t = 5\text{ minuti}$$

$$E = ?$$

SOLUZIONE

$$W = 7200\text{ Joule/minuto} = 7200\text{ J} / 60\text{ s} = 120\text{ J/s} = 120\text{ Watt}$$

$$E = W \cdot t = 120 \cdot 5 \cdot 60 = 36000\text{ Joule} = 3,6 \cdot 10^4\text{ J}$$

8) Una sorgente emette onde sonore di potenza 10 W. Con quale intensità raggiunge il suono su un microfono posto a 5m di distanza? A 20 m di distanza, l'intensità del suono è di $\frac{1}{4}$ del valore precedente?

DATI

$$W = 10\text{ Watt}$$

$$s = 5\text{ m}$$

$$I = ?$$

$$s = 20\text{ m}$$

$$I = ?$$

SOLUZIONE

$$I = \frac{W}{4\pi r^2} = \frac{10}{4 \cdot 3,14 \cdot 5^2} = \frac{10}{4 \cdot 3,14 \cdot 25} = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ W / m}^2$$

9) Alla distanza di 40 cm da un altoparlante, l'intensità sonora è di 80 dB. Qual è la potenza dell'altoparlante?

DATI

$$s = 40 \text{ cm} = 40 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$I = 80 \text{ dB}$$

$$W = ?$$

SOLUZIONE

$$I = \frac{W}{4\pi r^2}$$

$$W = I 4\pi r^2 = 10^8 \cdot 10^{-12} \text{ W / m}^2 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 40^2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^{-4} 200,96 \cdot 10^{-2} \text{ W} = 2,0096 \cdot 10^{-4} \text{ W}$$

10) Un microfono di area 3 cm² riceve 1,5x10⁻¹¹ J in 5 secondi. Quanto vale l'intensità sonora?

DATI

$$A = 3 \text{ cm}^2 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$E = 1,5 \times 10^{-11} \text{ J}$$

$$t = 5 \text{ s}$$

$$I = ?$$

SOLUZIONE

$$I = \frac{W}{A}$$

$$W = E / t = 1,5 \cdot 10^{-11} \text{ J} / 5 \text{ s} = 0,3 \cdot 10^{-11} \text{ Watt}$$

$$I = \frac{0,3 \cdot 10^{-11}}{3 \cdot 10^{-4}} = 10^{-8} \text{ W / m}^2$$