

**PAGINE DI ESEMPIO RELATIVE A
PROVE DI VERIFICA
TRATTE DAL VOLUME
WALKER, FONDAMENTI DI FISICA**

CAPITOLO

1 Onde e suono

TEST

- 1 Un'onda armonica viaggia a una velocità di 200 m/s e ha una lunghezza d'onda di 0,80 m.
- Qual è la frequenza di quest'onda?
- A 40 Hz
B 125 Hz
C 80 Hz
D 250 Hz
- 2 Una corda lunga 6,00 m ha una massa di 700 g. Essa è mantenuta tesa da una forza di 100 N.
- Qual è la velocità delle onde in questa corda?
- A 29,3 m/s
B 11,7 m/s
C 42,0 m/s
D 3,42 m/s
- 3 Due fili di acciaio sono tirati con la stessa tensione. Il primo filo ha un diametro di 0,600 mm e il secondo di 0,900 mm.
- Se la velocità delle onde nel primo filo è di 54,0 m/s, qual è la loro velocità nel secondo filo?
- A 24,0 m/s
B 27,0 m/s
C 36,0 m/s
D 81,0 m/s
- 4 La velocità di un'onda in un filo di alluminio di raggio 1,00 mm è 120 m/s.
- Qual è la tensione nel filo? La densità dell'alluminio è $2,70 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.
- A 112 N
B 134 N
C 427 N
D 122 N
- 5 Lo spostamento verticale di una corda è dato da:
 $y(x, t) = (6,00 \text{ mm}) \cos [(3,25 \text{ m}^{-1})x - (7,22 \text{ s}^{-1})t]$
- Qual è la lunghezza d'onda di questa onda?
- A 1,93 m
B 0,870 m
C 0,308 m
D 0,139 m
- 6 Quattro onde sono descritte dalle seguenti espressioni, dove le distanze sono misurate in metri e i tempi in secondi:
- I $y = 0,12 \cos (3x - 21t)$
 II $y = 0,15 \sin (6x + 42t)$
 III $y = 0,13 \cos (6x + 21t)$
 IV $y = -0,23 \sin (3x - 42t)$
- Quali di queste onde hanno la stessa velocità?
- A I e II
B II e III
C III e IV
D hanno tutte velocità diverse
- 7 Lasci cadere un sasso in un pozzo. Senti il tonfo 2,03 s più tardi.
- Quanto è profondo il pozzo? La velocità del suono nell'aria è 343 m/s.
- A 696 m
B 20,2 m
C 19,1 m
D 18,8 m
- 8 Di quanto aumenta il livello di intensità quando si triplica l'intensità di una sorgente sonora?
- A 9,5 dB
B 4,8 dB
C 6,0 dB
D 3,0 dB
- 9 Due persone stanno parlando a una distanza di 3,0 m da te e misuri un'intensità del suono di $1,1 \cdot 10^{-7} \text{ W/m}^2$. Un altro studente si trova a 4,0 m dalle due persone che chiacchierano.
- Che intensità sonora misura l'altro studente?
- A $6,2 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$
 B $1,5 \cdot 10^{-7} \text{ W/m}^2$
 C $8,3 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$
 D $2,5 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$
- 10 Un bimbo che piange emette un suono con una intensità di $8,0 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$.
- Qual è il livello di intensità di quattro gemelli che piangono? La più bassa intensità percepibile è di $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$.
- A 79 dB
B 69 dB
C 55 dB
D 49 dB
- 11 Un'automobile viaggia a 20 m/s suonando il clacson mentre si avvicina a un pedone fermo. Il suo clacson emette un suono di 400 Hz.
- Quale frequenza sente il pedone? La velocità del suono nell'aria è 343 m/s.
- A 375 Hz
B 400 Hz
C 425 Hz
D 450 Hz

- 12 La sirena di una fabbrica che indica la fine di un turno ha una frequenza di 80 Hz.
- Quale frequenza è percepita dall'occupante di un'automobile che si allontana alla velocità di 30 m/s?
- A 73 Hz
B 75 Hz
C 77 Hz
D 79 Hz
- 13 Due altoparlanti in fase sono posti lungo una parete e sono distanti 4,00 m l'uno dall'altro. Essi emettono un suono di frequenza 514 Hz. Una persona si trova a una certa distanza di fronte a uno degli altoparlanti.
- Qual è la minima distanza dalla parete che può avere questa persona per udire un'interferenza distruttiva? La velocità del suono nell'aria è 343 m/s.
- A 0,328 m
B 0,713 m
C 1,15 m
D 1,64 m
- 14 Una delle armoniche di una colonna d'aria aperta a un estremo e chiusa all'altro ha una frequenza di 448 Hz e la successiva ha una frequenza di 576 Hz.
- Qual è la frequenza fondamentale della colonna d'aria?
- A 32 Hz
B 64 Hz
C 128 Hz
D 256 Hz
- 15 Due corde di massa e lunghezza identiche sono tirate ai loro estremi fissi, ma la tensione su una corda è 1,12 volte quella sull'altra. Le onde sulla corda con la tensione minore si propagano a 35,2 m/s. La frequenza fondamentale su questa corda è 258 Hz.
- Qual è la frequenza di battimento quando ciascuna corda vibra alla sua frequenza fondamentale?
- A 11,0 Hz
B 13,0 Hz
C 15,0 Hz
D 17,0 Hz

PROBLEMI

- 1 Una corda lunga 2,59 m ha una massa di 5,11 g ed è fissata a un estremo. Una persona prende l'altro estremo e lo fa oscillare con una frequenza di 3,47 Hz. Se occorrono 0,862 s perché l'onda risultante percorra tutta la corda,
- a. determina la tensione nella corda;
b. determina la lunghezza d'onda.
- 2 L'altoparlante di una piccola radio emette 55 W di potenza.
- a. Qual è approssimativamente l'intensità del suo suono a 3,5 m di distanza?
b. A quale distanza dalla radio devi metterti per ricevere un quarto di questa intensità?
- 3 a. Un'automobile si sta muovendo con una velocità di 20,16 m/s verso un osservatore fermo quando suona il clacson, emettendo un suono di frequenza 445 Hz. Quale frequenza sente l'osservatore?
b. Due automobili si muovono l'una verso l'altra, ciascuna con una velocità di 10,06 m/s. Se una delle due suona il clacson emettendo un suono di 445 Hz, quale frequenza sente un osservatore sull'altra automobile?
- 4 Due sorgenti puntiformi, poste a 3,0 m l'una dall'altra, emettono un suono della stessa lunghezza d'onda, ma con fase opposta. Poni un rivelatore di suono a 5,2 m dalla linea che congiunge le due sorgenti, in modo che la perpendicolare a questa linea la tagli a un quarto della distanza tra le due sorgenti. Lo strumento, in questa posizione, misura una interferenza costruttiva tra le due onde.
- Qual è la massima lunghezza d'onda possibile per queste sorgenti?
- 5 La corda di una chitarra di lunghezza 0,90 m ha una densità lineare di 0,0075 kg/m. Accordata opportunamente, la corda ha una quarta armonica di 1024 Hz.
- Qual è la tensione per avere la corda accordata correttamente?

RISPOSTE AI TEST

- | | | | | |
|-----|-----|-----|------|------|
| 1 D | 4 D | 7 C | 10 C | 13 A |
| 2 A | 5 A | 8 B | 11 C | 14 B |
| 3 C | 6 A | 9 A | 12 A | 15 C |

RISPOSTE AI PROBLEMI

- 1 a. La densità lineare della corda è
- $$\mu = \frac{m}{L} = 1,973 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}$$
- Inoltre la velocità è $v = \frac{L}{t} = 3,005 \text{ m/s}$.
- D'altra parte
- $$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \text{ e quindi } F = \mu v^2 = 0,0178 \text{ N}$$
- b. $\lambda = \frac{v}{f} = 0,866 \text{ m}$
- 2 a. Per una sorgente puntiforme l'intensità è $I = \frac{P}{4\pi r^2}$, quindi, utilizzando i dati del problema:
- $$I = \frac{55 \text{ W}}{4\pi(3,5 \text{ m})^2} = 0,36 \text{ W/m}^2$$
- b. $\frac{I}{I_x} = \frac{P/4\pi r^2}{P/4\pi x^2} = \frac{x^2}{r^2}$
- perciò se vogliamo
- $$I_x = \frac{1}{4} I, \text{ deve essere } \frac{x^2}{r^2} = 4 \Rightarrow x = 2r = 7,0 \text{ m}$$
- 3 a. La sorgente si muove, l'osservatore è fermo, quindi
- $$f' = \left(\frac{1}{1 - u_s/v} \right) f = 473 \text{ Hz.}$$
- b. In questo caso si muovono sia la sorgente sia l'osservatore, quindi $f' = \left(\frac{1 + u_o/v}{1 - u_s/v} \right) f = 472 \text{ Hz.}$
- 4 Chiamiamo s la distanza fra le due sorgenti e L la distanza fra lo strumento di misura e la congiungente le due sorgenti. Il cammino dalla prima sorgente allo strumento è l'ipotenusa di un triangolo rettangolo di cateti L e $s/4$: $d_1 = \sqrt{L^2 + (s/4)^2} = 5,254 \text{ m}$. Analogamente, il cammino dalla seconda sorgente è l'ipotenusa di un triangolo di cateti L e $3s/4$: $d_2 = \sqrt{L^2 + (3s/4)^2} = 5,666 \text{ m}$. La differenza di cammino è quindi: $\Delta d = d_2 - d_1 = 0,412 \text{ m}$. Per avere interferenza costruttiva, la differenza di cammino deve essere un multiplo intero di $\frac{1}{2} \lambda$, dal momento che le onde partono in opposizione di fase. Perciò, la massima lunghezza d'onda possibile è: $\Delta d = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2\Delta d = 0,82 \text{ m}$
- 5 Per la quarta armonica si hanno due lunghezze d'onda, cioè $L = 2\lambda$. Sappiamo che $v = \lambda f = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ quindi $F = \mu \lambda^2 f^2 = 1600 \text{ N}$