

COMPITO A

Esercizio A.1 Due onde armoniche con la stessa ampiezza di 11,3 cm e la stessa lunghezza d'onda di 8,56 cm si propagano su una corda. A un istante fissato la prima onda oscilla con fase iniziale nulla, mentre la seconda ha, rispetto alla prima, una fase iniziale di 1,88 rad. Determina: 1) l'ampiezza dell'onda risultante; 2) lo sfasamento dell'onda risultante rispetto alla prima onda; 3) la quota dell'onda nella posizione $x_1 = 4,22$ cm. [13,3 cm; 0,940 rad; -8,33 cm]

Esercizio A.2 Su una corda si propaga, alla velocità di 19 m/s, un'onda armonica di periodo pari a 3,3 ms e ampiezza 5,3 mm. All'istante $t_0 = 0,0$ s e nella posizione $x_0 = 0,0$ m l'altezza dell'onda vale 2,4 mm. Scrivi l'espressione di tale onda in funzione di x e di t .

$$[y = (5,3 \text{ mm}) \times \cos((1,0 \times 10^2 \text{ m}^{-1})x - (1,9 \times 10^3 \text{ s}^{-1})t + 1,1 \text{ rad})]$$

Esercizio A.3 A 60 m dall'esplosione di un fuoco d'artificio si avverte un livello di intensità sonora di 76 dB. Qual è la potenza dell'esplosione? Qual è il livello di intensità sonora a 34 m dall'esplosione? (Utilizza $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$.) [1,8 W; 81 dB]

Esercizio A.4 Il triangolo DEF , rettangolo in E , ha i cateti di lunghezze $\overline{ED} = 4,40$ m e $\overline{EF} = 9,44$ m. Nei vertici D e E sono posti due altoparlanti che emettono, in fase, una nota Do di lunghezza d'onda $\lambda = 0,650$ m. 1) Verifica che F è un punto di interferenza distruttiva per le onde sonore; 2) un osservatore in F si sposta in linea retta verso E : calcola di quanto si deve avvicinare per ottenere la prima zona di interferenza costruttiva. (Suggerimento: se l'osservatore si avvicina a E , la differenza tra le lunghezze percorse dal suono tende ad aumentare.) [2,64 m]

Esercizio A.5 Il costruttore dichiara che la corda del Mi acuto di una chitarra ha una densità lineare pari a 0,3204 g/m. La corda è lunga 64,8 cm ed emette un'armonica fondamentale alla frequenza di 329,6 Hz. Calcola la forza di tensione con cui la corda è stata accordata. [58,5 N]

Esercizio A.6 (Speciale) Un'onda stazionaria su una corda di lunghezza L è descritta dall'equazione

$$y(x; t) = a \sin(dx) \sin(\omega t).$$

L'onda ha tre nodi interni alla corda. Imponendo sulla funzione data le opportune condizioni fisiche, determina il valore di d . [4 π /L]

$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$; $m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p = 1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n = 1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B = 1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $R = 8,3145 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$; $G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T = 5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Due onde armoniche con la stessa ampiezza di 4,81 cm e lo stesso periodo di 14,0 ms si propagano su una corda. In un punto fissato la prima onda oscilla con fase iniziale nulla, mentre la seconda ha, rispetto alla prima, una fase iniziale di 2,30 rad. Determina: 1) l'ampiezza dell'onda risultante; 2) lo sfasamento dell'onda risultante rispetto alla prima onda; 3) la quota dell'onda all'istante $t_1 = 3,52$ ms. [3,93 cm; 1,15 rad; -3,50 cm]

Esercizio B.2 Su una corda si propaga, alla velocità di 14 m/s, un'onda armonica di lunghezza d'onda pari a 5,2 cm e ampiezza 4,1 mm. All'istante $t_0 = 0,0$ s e nella posizione $x_0 = 0,0$ m l'altezza dell'onda vale 3,0 mm. Scrivi l'espressione di tale onda in funzione di x e di t . [$y = (4,1 \text{ mm}) \times \cos((1,2 \times 10^2 \text{ m}^{-1})x - (1,7 \times 10^3 \text{ s}^{-1})t + 0,75 \text{ rad})$]

Esercizio B.3 A 48 m dall'esplosione di un fuoco d'artificio si avverte un livello di intensità sonora di 79 dB. Qual è la potenza dell'esplosione? Qual è il livello di intensità sonora a 75 m dall'esplosione? (Utilizza $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$.) [2,3 W; 75 dB]

Esercizio B.4 Il triangolo ABC , rettangolo in A , ha i cateti di lunghezze $\overline{AB} = 4,00$ m e $\overline{AC} = 5,50$ m. Nei vertici A e B sono posti due altoparlanti che emettono, in fase, una nota Do di lunghezza d'onda $\lambda = 1,30$ m. 1) Verifica che C è un punto di interferenza costruttiva per le onde sonore; 2) un osservatore in C si sposta in linea retta verso A : calcola di quanto si deve avvicinare per ottenere la prima zona di interferenza distruttiva. (Suggerimento: se l'osservatore si avvicina ad A , la differenza tra le lunghezze percorse dal suono tende ad aumentare.) [2,37 m]

Esercizio B.5 Una corda da basso è lunga 81,3 cm ed emette, come armonica fondamentale, un Sol alla frequenza di 98,00 Hz quando è accordata con una tensione di 133 N. Calcola la densità lineare di massa della corda. [5,24 g/m]

Esercizio B.6 (Speciale) Un'onda stazionaria su una corda di lunghezza L è descritta dall'equazione

$$y(x; t) = a \sin(cx) \cos(\omega t).$$

L'onda ha due nodi interni alla corda. Imponendo sulla funzione data le opportune condizioni fisiche, determina il valore di c . [$3\pi/L$]

$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$; $m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p = 1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n = 1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B = 1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $R = 8,3145 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$; $G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T = 5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!