

ESERCITAZIONI DEL CORSO DI FISICA 1 AA 2025/26
CORSO DI STUDI IN MATEMATICA
Esercitazione 4: Onde meccaniche

Esercizio 1 Un'onda sonora armonica (di spostamento ha frequenza $\nu = 10^3 Hz$ e intensità $I = 10^{-3} W/m^2$. In aria, che ha densità $\rho_1 = 1,29 kg/m^3$), l'onda si propaga con velocità $V_1 = 344 m/s$, mentre in acqua che ha densità $\rho_2 = 10^3 kg/m^3$) si propaga con velocità $V_2 = 1493 m/s$.

- a) Determinare i vettori d'onda k_1, k_2 e le lunghezze d'onda λ_1, λ_2 nei due mezzi.
- b) Scrivere le funzioni d'onda .
- c) Calcolare l'ampiezza dell'onda in aria ed in acqua.

Esercizio 2 In un ristorante molto affollato il livello sonoro durante la cena, quando ci sono 100 clienti é di 50 dB. Calcolare il livello sonoro nel ristorante a pranzo quando ci sono solo 10 clienti (si assuma l'intensità del suono proporzionale al numero dei clienti).

Esercizio 3 Un clacson di un automobile ha una frequenza $\nu = 2000 Hz$. L'auto si muove rispetto alla strada con una velocità relativa di $V_s = 10 m/s$.

- a) Calcolare la frequenza ν_R dell'onda, proveniente direttamente dal clacson, percepita da pedone che vede l'auto allontanarsi con velocità V_s .
- a) Calcolare la frequenza ν'_R percepita dal pedone per l'onda che arriva all'orecchio del pedone dopo essere stata riflessa da un palazzo verso cui l'auto si sta avvicinando (si tenga presente che la frequenza dell'onda non cambia quando viene riflessa).
- b) Determinare la frequenza dei battimenti dei due suoni.

Esercizio 4 Una corda di chitarra ha lunghezza $L = 60 cm$ é sottoposta ad una tensione di $T = 50 N$ e ha densità $\rho = 0.1 g/cm$.

- a) Determinare lunghezza d'onda della prima armonica (armonica fondamentale).
- b) Calcolare la frequenza dell'armonica piú alta udibile dall'orecchio umano ($20 kHz$).
- c) Calcolare la tensione che bisogna applicare sulla corda per accordarla sulla nota DO ($261 Hz$).
- d) Una volta accordata sul DO si trovi la posizione del dito sulla corda per generare la nota LA ($440 Hz$).

Esercizio 5 Due altoparlanti S_1, S_2 sono posti allineati orizzontalmente rispetto a terra, su una parete ad una distanza $D = 2 m$ producono la stessa onda sonora armonica di frequenza $\nu = 300 Hz$. L' orecchio O dell'ascoltatore si trova ad una distanza $d = 3 m$ di fronte al secondo altoparlante con la retta OS_2 che congiunge O con S_2 ortogonale al piano individuata dalla parete in cui stanno i due altoparlanti. La velocità del suono in aria viene presa come $340 m/s$.

- a) Si calcoli la differenza di fase con cui le due onde arrivano in O .
- b) Si calcoli come deve essere scelta una nuova frequenza ν' dell'onda armonica affinché in O si abbia un minimo di interferenza.
- c)) Si calcoli come deve essere scelta una nuova frequenza ν'' dell'onda armonica affinché in O si abbia un massimo di interferenza.

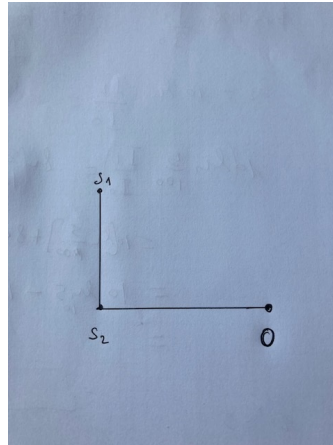


FIG. 1: Esercizio 5

Esercizio 6 Due armoniche successive di una corda di piano hanno lunghezza d'onda $\lambda_m = 40\text{cm}$ e $\lambda_{m+1} = 30\text{cm}$. Determinare:

- L'ordine di armonica m
- La lunghezza L della corda .