



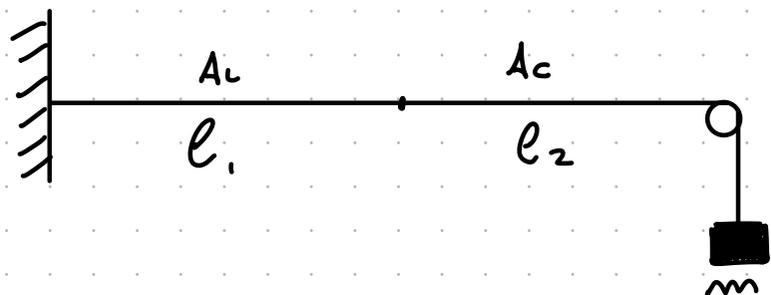
Esercizi

ONDE FLUIDI TERMODINAMICA

# ESERCIZI RANDOM

**Esercizio** Un cavo di alluminio ( $P_{al} = 2.6g/cm^3$ ) e uno di acciaio ( $P_{ac} = 7.8g/cm^3$ ), entrambi con sezione trasversale  $S = 1mm^2$ , sono disposti orizzontalmente e collegati in modo tale il suo estremo costituito dal cavo di alluminio sia fissato mentre l'estremo d'acciaio scorra su una puleggia. La lunghezza totale del tratto in alluminio sia  $l_1 = 30cm$ , mentre la distanza  $l_2$  tra la giuntura e la puleggia di supporto sia di  $43.3cm$ . Il cavo orizzontale così composto è mantenuto in tensione con un blocco di massa  $m = 10kg$  applicato all'estremo libero del cavo di acciaio. In esso vengono generate delle onde trasversali con una sorgente esterna a frequenza variabile e in corrispondenza della carrucola si ha un nodo di onda stazionaria.

- Dimostrare che se l'onda stazionaria ha 8 nodi (estremi inclusi), allora il punto di giuntura è uno di essi.
- Trovare la frequenza generata alla quale ciò si verifica.



$$\rho_{AL} = 2.6 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{AC} = 7.8 \text{ g/cm}^3$$

$$S = 1 \text{ mm}^2$$

$$l_1 = 30 \text{ cm}$$

$$l_2 = 43.3 \text{ cm}$$

$$m = 10 \text{ Kg}$$

$$H_0 \quad T = mg = 38,1 \text{ N} \quad ; \quad \rho_L = \rho_v \cdot S \Rightarrow \rho_{L_{AL}} = 0,026 \frac{\text{g}}{\text{cm}} \quad , \quad \rho_{L_{AC}} = 0,078 \frac{\text{g}}{\text{cm}}$$

$$v_{AC} = \sqrt{\frac{T}{\rho_{L_{AC}}}} = 112,15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{AL} = \sqrt{\frac{T}{\rho_{L_{AL}}}} = 194,24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$H_0 \quad \rho_{L_{AC}} > \rho_{L_{AL}} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{\rho_{L_2}} - \sqrt{\rho_{L_1}}}{\sqrt{\rho_{L_2}} + \sqrt{\rho_{L_1}}} > 0 \Rightarrow \text{ONDE IN OPPOSIZIONE DI FASE}$$

$\Rightarrow$  PUNTO DI GIUNZIONE DEV'ESSERE UN NODO

$\Rightarrow$  HO 2 CORDE Fisse AGLI ESTREMI

$$\lambda_1 = \frac{v_1}{f} \quad v_2 = \frac{v_2}{f} \quad \text{MA} \Rightarrow v_1 = v_2 = v$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{v_1}{f} = \frac{v_2}{f} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

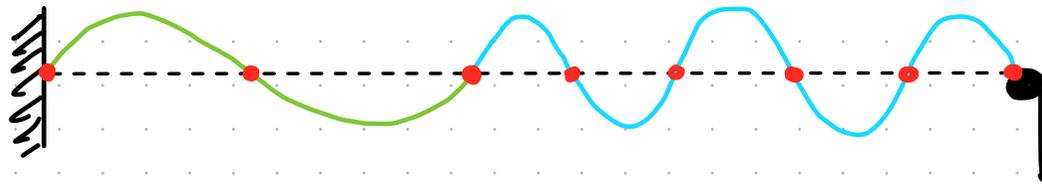
$$\lambda_m = \frac{2l}{m} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{l_1}{l_2} \frac{m_2}{m_1}$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{l_1}{l_2} \frac{v_2}{v_1} = 0,4 = \frac{2}{5} \quad \Rightarrow \text{PRENDO } m_1 = 2, m_2 = 5$$

$$\Rightarrow \nu = m_1 \frac{v_1}{2l_1} = m_2 \frac{v_2}{2l_2} = 647,46$$

VEDO  $\lambda_1 = \frac{2l_1}{m_1} = l_1 \Rightarrow$  HO 1 OSCILLAZIONE COMPLETA (3 NODI)

$\lambda_2 = \frac{2l_2}{m_2} = \frac{2}{5} l_2 \Rightarrow l_2 = \frac{5}{2} \lambda_2 \Rightarrow$  HO 5 SEMILUNGHEZZE (6 NODI)



GIUNZIONE CONTATA 2 VOLTE