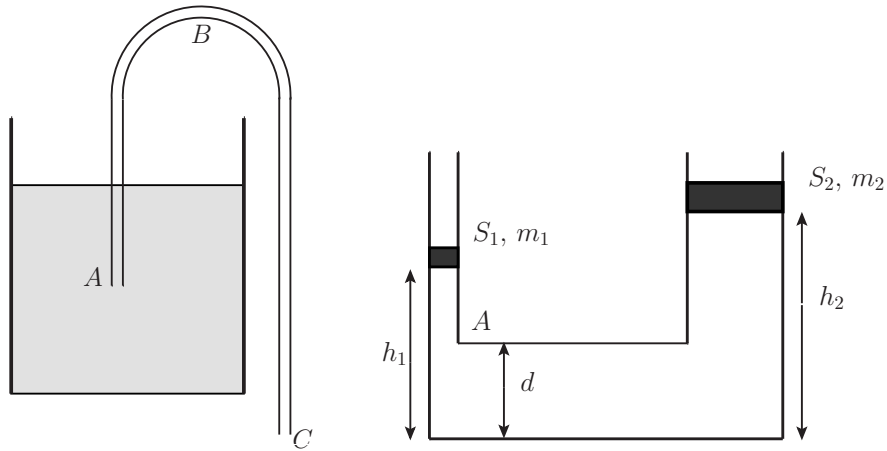


Esercizi di onde

1. Si calcolino le tre frequenze più basse per le onde stazionarie in un filo di lunghezza $l = 10\text{ m}$ e massa $m = 100\text{ g}$ sottoposto alla tensione $T = 225\text{ N}$.
2. Una sorgente S e un ricevitore D di segnali ad alta frequenza distano tra di loro d . Un'onda riflessa da una superficie piana ad altezza H rispetto al suolo giunge in fase sul ricevitore con l'onda che proviene direttamente dalla sorgente. (Si può dimostrare che la direzione dell'onda incidente sulla superficie riflettente e quella dell'onda riflessa formano angoli uguali con la superficie riflettente e che l'onda incidente e quella riflessa hanno la stessa frequenza). Se tale superficie viene spostata ad un'altezza $h + H$, sul ricevitore non si osserva nessun segnale. Si determini la relazione che lega i parametri d , h e H alla lunghezza d'onda λ dell'onda emessa dalla sorgente.
3. Un diapason in vibrazione a $\nu = 512\text{ Hz}$ viene lasciato cadere con una accelerazione di 9.80 m/s^2 . Quanto è distante dal punto di partenza quando in questo punto cominciano ad arrivare onde con $\nu' = 485\text{ Hz}$? (si usi per la velocità del suono $v = 350\text{ m/s}$)
4. Due altoparlanti distanti d sono disposti uno sopra l'altro, emettono onde generate dalla stessa sorgente e di frequenza ν . Un ascoltatore si muove verso gli altoparlanti. Quanti minimi di intensità sonora incontrerà lungo il cammino? E a quale distanza dagli altoparlanti?
Dati: $d = 4\text{ m}$, $\nu = 200\text{ Hz}$, $v = 330\text{ m/s}$.
5. Uno studente tiene in mano un diapason che oscilla alla frequenza di 256 Hz e cammina verso una parete alla velocità di 1.33 m/s . Quale frequenza di battimenti osserverà tra il diapason e la sua eco? Con che velocità dovrebbe allontanarsi dalla parete per osservare una frequenza di battimenti pari a 5.00 Hz ?

Esercizi sui fluidi

1. Un oggetto galleggia sul mercurio con un quarto del suo volume sommerso. Se ci si aggiunge tanta acqua fino a coprire l'oggetto, quale parte del suo volume resterà immersa nel mercurio?
2. Un sifone è un dispositivo che serve a estrarre liquido da un recipiente senza inclinarlo. Il tubo deve essere inizialmente riempito di liquido che poi si scaricherà fino a che il livello del liquido non scende al di sotto dell'estremità del sifone che pesca nel serbatoio. Il liquido ha una densità di massa ρ e viscosità trascurabile.
 - a) A che velocità uscirà il liquido dall'altra estremità C del sifone? (si indichi con d la profondità di A, h_1 la quota di B rispetto al livello del liquido nel recipiente e h_2 il dislivello tra A e C)
 - b) Qual'è la pressione del liquido nel punto più alto B del sifone?
 - c) Qual'è la massima altezza h_{max} alla quale il sifone può far salire il liquido?



3. Il sistema in figura è costituito da due tubi aperti di sezione rispettivamente $S_1 = 5.0 \text{ cm}^2$ ed $S_2 = 10 \text{ cm}^2$ che sono in collegamento fra di loro mediante un condotto di diametro $d = 10 \text{ cm}$. Essi sono riempiti di un fluido ideale (incomprimibile) di densità $\rho_m = 5.0 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$ e sono tappati da due tappi scorrevoli verticalmente di massa rispettivamente $m_1 = 10 \text{ kg}$ ed $m_2 = 15 \text{ kg}$. I tappi si trovano rispettivamente alle altezze h_1 ed h_2 rispetto alla base del sistema. Si supponga che siano trascurabili tutte le forme di attrito nel sistema, ad esempio l'attrito di scorrimento dei tappi, e che il sistema si trovi in equilibrio statico.
 - a) Sapendo che $h_1 = 50 \text{ cm}$, quanto vale la pressione in cima al condotto che unisce i due tubi (punto A)?
 - b) Quanto vale l'altezza h_2 ?
 - c) Se a questo punto si aggiunge un corpo di massa $M_1 = 5.0 \text{ kg}$ sul tappo 1, quale dovrà essere la massa M_2 da aggiungere sul tappo 2 per salvaguardare l'equilibrio (nelle stesse condizioni di figura)?

4. Un recipiente di forma cilindrica alto 50 cm è riempito d'acqua fino all'orlo e poi sigillato con un coperchio a tenuta. Ad un certo istante si apre il rubinetto posto in fondo al recipiente e l'acqua comincia ad uscire. Si osserva che quando il recipiente cilindrico si è vuotato per metà la fuoriuscita dell'acqua si arresta. Calcolare la pressione dell'aria rimasta nel recipiente. Per svuotare completamente il recipiente si riapre il coperchio a tenuta. Qual è la velocità iniziale di fuoriuscita dell'acqua?
5. Un contenitore cilindrico avente raggio $R = 20\text{ cm}$ e altezza $h = 80\text{ cm}$ è completamente riempito d'acqua. La parte superiore è aperta, mentre quella inferiore presenta un foro circolare di diametro $d_1 = 1\text{ cm}$ e chiuso da un tappo di sughero. Si calcoli:
- a) la forza di attrito che trattiene il tappo (si supponga trascurabile la massa del tappo);
 - b) dopo quanto tempo, una volta rimosso il tappo, il livello dell'acqua è calato di $h_1 = 2\text{ cm}$ (si usi l'approssimazione $h_1 \ll h$);
 - c) il tempo necessario a svuotare tutto il serbatoio.