

ESERCIZI DI IDROSTATICA - 1

Prof. Andreoletti

1. Un recipiente cilindrico ha diametro interno $d = 10\text{cm}$ ed è inizialmente riempito con acqua sino all'altezza $h = 20\text{cm}$. Determinare il volume di olio ($d_o = 0.92\text{ g/cm}^3$) da versare sull'acqua, con la quale l'olio è immiscibile, perché sul fondo del recipiente si eserciti una pressione idrostatica $p = 6.0 \times 10^3\text{ Pa}$. Si trascuri la pressione atmosferica.
2. Un sottomarino è immobilizzato sul fondo del mare, alla profondità di 100m . La superficie del portello di emergenza è di 0.30 m^2 e la pressione all'interno del sottomarino è di 1.0 atm . Assegnando all'acqua di mare la densità di 1.03 g/cm^3 , calcolare la forza minima necessaria per aprire il portello.
3. Un tubo orizzontale contenente un fluido incomprimibile di densità $d = 1.30 \times 10^3\text{ Kg/m}^3$ si trova alla quota $h_o = 0\text{ m}$. Per evitare un ostacolo, il tubo deve essere piegato verso l'alto fino ad un'altezza $h_1 = 1.00\text{ m}$. Il tubo ha sezione costante. Sapendo che la pressione nella sezione inferiore è $p_o = 1.50\text{ atm}$, determinare la pressione p_1 nella sezione superiore.
4. Considera un solido a forma di parallelepipedo ($10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 30\text{cm}$) con massa pari a $0,5\text{ kg}$. Qual è la pressione sul piano se si appoggia il solido su ciascuna delle facce? Quale pressione si misurerebbe invece se si riuscisse ad appoggiarlo su uno spigolo (superficie di appoggio = $10\text{cm} \times 0,01\text{cm}$)?
5. Un serbatoio d'acqua è posto sul tetto di condominio alto 10 piani più pian terreno ed ognuno dei piani del condominio è alto 3 m . Sapendo che il serbatoio alimenta tutti i rubinetti degli appartamenti, rispondere alle seguenti questioni:
 - a) La pressione ai rubinetti è per tutti uguale? Perché?
 - b) Determina la pressione ai rubinetti al 3°, al 6° e all'8° piano. Esprimere tale pressione in Pa e in atm.
 - c) Se si apre un rubinetto al 5° piano, sapendo che la superficie del rubinetto è di 3 cm^2 , quale forza sarà necessaria per tappare il rubinetto con un mano?
6. La pressione esercitata su ognuno dei quattro pneumatici di un macchina 260KPa . Se ciascun pneumatico ha una "impronta" di 200 cm^2 , determinate il peso dell'automobile. Inoltre un gommista vuole cambiare le gomme all'automobile e la poggia di un torchio idraulico con la superficie di 6m^2 : con quale forza minima deve agire con il piede sul torchio affinché possa sollevare l'auto (Il pedale azionato dal gommista è collegato al pistone del torchio di superficie 20 cm^2). Qual è la pressione nelle condutture del torchio?
7. Calcola la pressione esercitata dall'acqua di mare (1020 kg/m^3) su un sommergibile posto a 50 m di profondità.
8. A quale profondità nel mare la pressione idrostatica è uguale a quella atmosferica, se la densità dell'acqua vale 1028 kg/m^3 . A quale profondità la pressione totale è uguale a 4 atmosfere? Quanto vale il rapporto tra la pressione totale che agisce su un sub e quella atmosferica, quando si trova alla profondità di 50 m ?
9. Sapendo che la densità dell'acqua marina è 1030 kg/m^3 , determina la pressione totale alla profondità di 68 m sotto il livello del mare. Se a quella profondità si trova un sommergibile avente un oblò di raggio 10 cm , quanto vale la forza applicata alla superficie esterna dell'oblò? Se il sommergibile è pressurizzato, in modo che la pressione interna sia pari a 1 atmosfera, quanto vale la forza risultante sull'oblò?
10. Considera una porzione quadrata della parete di una diga, di lato 20 cm , che si trova alla profondità di 50 m sotto il livello dell'acqua. Qual è l'intensità della forza a cui essa è soggetta a causa della pressione idrostatica? Per quale ragione le pareti delle dighe sono più spesse in basso e più sottili in alto?
11. Un uomo di massa pari a 65 kg è fermo sulla neve, indossa un paio di sci, la cui superficie è di 16 dm^2 ciascuno. Qual'è la pressione esercitata sulla neve? Quale sarebbe la pressione esercitata dallo stesso uomo senza sci, se ognuno dei suoi piedi ha una superficie di 2 dm^2 ?

12. Lo sportello di un sommergibile che si trova a 400 m di profondità nell'oceano subisce una forza di $2,026 \cdot 10^6$ N. Calcolare la superficie dello sportello, sapendo che l'acqua marina ha densità $1,03 \text{ gr/cm}^3$
13. Vi è un torchio idraulico il cui pistone B consente di sollevare il peso di 800 N applicando una forza di 800 N al pistone A. Determina il rapporto fra le aree dei pistoni.
14. Qual'è la pressione esercitata da una colonna d'acqua alta 10 m? Quale altezza di una colonna di mercurio è necessaria per esercitare la stessa pressione? (densità mercurio 13600 kg/m^3)
15. Quanto deve essere alto un tubo riempito di mercurio ($d = 13.590 \text{ Kg/m}^3$) per esercitare sulla base una pressione di 2 atm sulla sua base?
16. In laboratorio abbiamo visto che, se si appoggia un foglio di carta su un bicchiere colmo d'acqua, quando si rovescia il bicchiere l'acqua non esce. Spiega questo fenomeno usando la definizione operativa di pressione. Qual è la pressione sulla faccia interna del foglio di carta? Quale la pressione sulla faccia esterna? Calcola l'intensità delle forze che agiscono sul foglio di carta. [Fai opportune ipotesi sulle dimensioni del bicchiere].
17. In laboratorio abbiamo visto che se si toglie l'aria dall'interno dei due emisferi, diventa estremamente difficile separarli. Supponi per semplicità di avere due semicilindri, con raggio di base pari a 8 cm. Qual è la pressione interna ed esterna misurata sulle basi dei due semicilindri prima di estrarre l'aria? Quanto misura la pressione sull'interno e sull'esterno della superficie di base, quando tutta l'aria è stata estratta dai semicilindri? Calcola l'intensità della forza che agisce sulle basi dei semicilindri. In quale direzione agisce? Con quale forza si dovrebbero tirare i semicilindri per riuscire a separarli?
18. Un cilindro contiene mercurio per un'altezza di 5 cm e acqua per un'altezza di 20 cm. Qual è il valore della pressione idrostatica sulla superficie di separazione tra i due liquidi? Quale la pressione sul fondo del cilindro?
19. Considera un sollevatore idraulico avente la superficie minore di area 6 cm^2 e la superficie maggiore di area $0,03 \text{ m}^2$. Quale peso può essere sollevato applicando una forza di 20 N?
20. Una pompa idraulica deve sollevare l'acqua di una condotta ad un serbatoio posto su un grattacielo alto 130m. Quale pressione è necessaria per effettuare questa operazione?
21. Su una fiancata di una nave si apre una falla di 75 cm^2 di area, a 4,5 m sotto la superficie di galleggiamento. Sapendo che la densità dell'acqua marina è $d = 1030 \text{ Kg/m}^3$, calcola quale forza è necessario applicare dall'interno per opporsi all'apertura della falla.
22. Il petrolio intubato dentro ad un foro di trivellazione a causa delle spinte interne di natura geologica, ha una pressione verso l'alto di 2800 N/cm^2 . Per contrastare la risalita del greggio si immette nel tubo una miscela di acqua e fango, di densità $d = 2,5 \cdot 10^3 \text{ Kg/m}^3$. Quanto deve essere alta la colonna di fango per contrastare adeguatamente la fuoriuscita del greggio?
23. Un cilindro C di massa $m = 1000 \text{ Kg}$ e di sezione $S_2 = 3 \text{ dm}^2$ è appoggiato sulla superficie libera di un fluido di densità $d = 800 \text{ Kg/m}^3$. All'altra estremità del tubo un pistone P di sezione $S_1 = 25 \text{ cm}^2$ tiene in equilibrio il fluido, agendo sulla sommità di una colonna di fluido alta $h = 3 \text{ m}$. Calcolare la massa del pistone P
24. Si deve sollevare un'automobile di massa $m_a = 1200 \text{ Kg}$ con un torchio idraulico, poggiandola su una piattaforma di $S_a = 5 \text{ m}^2$ di superficie. Avendo a disposizione un pistone di superficie $S_p = 3,5 \text{ dm}^2$, calcolare quale è la minima forza da applicare sul pistone per poter sollevare l'automobile.