

# ESERCIZI PROPOSTI

## Argomenti:

- A Spinta idrostatica
- B Principio di Archimede
- C Equazione di continuità, teorema di Bernoulli
- D Perdite di carico distribuite
- E Formula di Torricelli

### A | Esercizio 1

Calcolare la spinta idrostatica  $S_f$  e la profondità del centro di spinta  $h_c$  relative a una parete rettangolare larga 2 m di un serbatoio alto 3,3 m e riempito completamente di nafta ( $\rho = 760 \text{ kg/m}^3$ ).

Determinare inoltre la spinta esercitata dal liquido su un portello circolare di diametro  $D = 20 \text{ cm}$ , il cui centro è situato a una distanza  $d = 25 \text{ cm}$  dal fondo del serbatoio.

$$[S_f = 81,19 \text{ kN}; h_c = 2,2 \text{ m}; S = 714 \text{ N}]$$

### A | Esercizio 2

Sul fondo di un recipiente cilindrico aperto superiormente, avente il raggio  $r = 80 \text{ cm}$  e contenente olio di massa volumica  $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$ , agisce una spinta idrostatica  $S_f = 45 \text{ kN}$ .

Determinare l'altezza  $h$  raggiunta dall'olio nel recipiente, il volume del liquido e la pressione idrostatica esercitata dal liquido sul fondo del cilindro.

$$[h = 2,54 \text{ m}; V = 5,1 \text{ m}^3; p_f = 0,224 \text{ bar}]$$

### B | Esercizio 3

Un corpo solido di forma cubica, con lato  $l = 60 \text{ cm}$ , galleggia in acqua mantenendo la faccia superiore parallela alla superficie del liquido. Nota la massa del corpo  $m = 180 \text{ kg}$ , determinare la massa volumica  $\rho_c$  del materiale costituente il solido e l'altezza  $h_i$  della parte immersa del corpo.

$$[\rho_c = 833,33 \text{ kg/m}^3; h_i = 0,5 \text{ m}]$$

### C | Esercizio 4

In una tubazione scorre acqua d'irrigazione ( $\rho = 1008 \text{ kg/m}^3$ ;  $\mu = 0,0012 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ) alla velocità media di  $1,8 \text{ m/s}$  e con una portata volumetrica di  $36 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Determinare il diametro  $D$  della condotta, la portata massica e il peso  $G_1$  di fluido trasferito in 10 minuti. Stabilire infine se il moto del fluido è laminare o turbolento.

$$[D = 160 \text{ mm}; M = 36,3 \text{ kg/s}; G_1 = 213,6 \text{ kN}; Re = 241\,920: \text{moto turbolento}]$$

### C | Esercizio 5

Una condotta ad asse orizzontale è percorsa da acqua marina ( $\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$ ) con una portata ponderale di  $1350 \text{ N/s}$ . Il diametro della sezione d'ingresso della condotta è  $D_1 = 35 \text{ cm}$  e quello della sezione di uscita è  $D_2 = 120 \text{ mm}$ . Trascurando gli attriti e nota la pressione in ingresso  $p_1 = 2,3 \text{ bar}$ , determinare la pressione del liquido nella sezione terminale della tubazione e la massa  $M_1$  di acqua trasferita in 8 minuti.

$$[p_2 = 1,59 \text{ bar}; M_1 = 66\,048 \text{ kg}]$$

### C | D | Esercizio 6

Una tubazione orizzontale e a sezione costante è percorsa da  $36 \cdot 10^3 \text{ kg/h}$  di olio minerale ( $\rho = 840 \text{ kg/m}^3$ ) alla velocità di  $2,8 \text{ m/s}$ . Considerando trascurabili le perdite di carico concentrate, calcolare la portata ponderale e la perdita di pressione nella condotta di lunghezza  $L = 90 \text{ m}$ , sapendo che nella sezione finale la pressione del fluido è  $p_2 = 4,8 \text{ bar}$ .

$$[G = 98 \text{ N/s}; \Delta p = 1,07 \text{ bar}]$$

- C | Esercizio 7** Una pompa esercita una pressione di 4,5 bar nella sezione d'ingresso di una condotta avente diametro  $D = 85$  mm e inclinata di  $30^\circ$  sull'orizzontale. Nella tubazione scorre dal basso verso l'alto una portata ponderale  $G = 9,6$  kN/min di gasolio ( $\rho = 0,82$  kg/dm<sup>3</sup>). Trascurando le perdite di carico concentrate, calcolare la lunghezza  $L$  del tratto di condotta in cui avviene una diminuzione di pressione del fluido pari a  $2/5$  della pressione di mandata. [ $L \approx 32,43$  m]
- E | Esercizio 8** Da una luce a sezione circolare situata sulla parete di un recipiente sono usciti 42 kN di acqua in 4 minuti. Essendo noti il diametro della luce  $D = 100$  mm e la distanza verticale  $h = 70$  cm tra l'asse del foro e il pelo libero del liquido, determinare il coefficiente di efflusso  $\phi$  del fluido contenuto nel recipiente e la velocità effettiva di uscita del liquido. [ $\phi = 0,61$ ;  $v_{\text{eff}} = 2,26$  m/s]
- E | Esercizio 9** Un serbatoio cilindrico ad asse verticale e di diametro  $D = 1,8$  m contiene nafta ( $\rho = 0,76$  kg/dm<sup>3</sup>) fino all'altezza di 3,5 m. Alla distanza di 50 cm dal fondo, sulla parete laterale viene aperta una valvola a sezione circolare di diametro  $d = 8$  cm per un tempo di 3 minuti. Noto il coefficiente di efflusso  $\phi = 0,75$ , calcolare il peso di liquido uscito dal recipiente e l'altezza del liquido rimasto nel serbatoio dopo la chiusura della valvola. [ $P \approx 38,61$  kN;  $h \approx 1,464$  m]