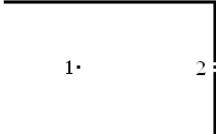
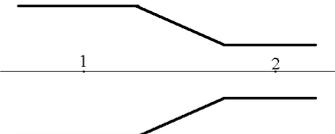


## ESERCIZI

- L'acqua scorre attraverso un idrante del diametro di 9,6 cm con una velocità di modulo 1,3 m/s. Alla fine del tubo l'acqua esce attraverso un ugello del diametro di 2,5 cm. Trova il modulo della velocità dell'acqua che esce dall'ugello. [19 m/s]
- Facendo riferimento all'esercizio precedente, supponi che la pressione nell'idrante sia di 350 kPa. Trova la pressione nell'ugello. [170 kPa]
- Dell'acqua scorre con velocità di modulo costante attraverso un tubo per innaffiare il giardino che sale di un dislivello di 20,0 cm. Se la pressione dell'acqua nel punto più basso è 143 kPa, trova la pressione nel punto più alto. [141 kPa]
- Ripeti l'esercizio precedente sapendo che l'area della sezione della parte alta del tubo è la metà di quella della parte bassa e che il modulo della velocità dell'acqua nella parte bassa è 1,20 m/s. [139 kPa]
- Durante una tempesta, un vento soffia a 35,5 m/s sul tetto, orizzontale, di una piccola casa. Trova la differenza di pressione tra l'aria dentro la casa e quella sulla superficie del tetto (la densità dell'aria è  $1,29 \text{ kg/m}^3$ ). [813 Pa]
- La forza che fa scorrere un fluido viscoso con velocità  $v$  all'interno di un tubo di lunghezza  $L$  e sezione  $A$  è data da  $F = (p_1 - p_2)A = 8\pi\eta vL$  ( $p_1$  e  $p_2$  sono le pressioni agli estremi del tubo). L'arteria polmonare, che collega il cuore ai polmoni, è lunga 8,5 cm ed ha una differenza di pressione ai suoi estremi di 450 Pa. Se il raggio interno dell'arteria è 2,4 mm, calcola qual è il modulo della velocità media del sangue nell'arteria polmonare sapendo che la viscosità del sangue è  $\eta = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ . [0,91 m/s]
- Trovare il volume d'acqua che esce in un minuto da un serbatoio attraverso un'apertura di 2,0 cm di diametro posta 5,0 m sotto la superficie dell'acqua. [0,186 m<sup>3</sup>/min]
- Trovare la velocità di fuoriuscita dell'acqua da una piccola apertura di una caldaia, come mostra la figura a lato, ove la pressione è  $10^6 \text{ Pa}$  oltre la pressione atmosferica. [45 m/s]
 
- Dell'acqua scorre con una portata di 50 litri/minuto attraverso un'apertura alla base di un serbatoio in cui l'acqua è profonda 4,0 m. Calcolare la portata se si applica sulla superficie dell'acqua una pressione aggiuntiva di 4,9 kPa. [75 litri/minuto]
- Quanto lavoro realizza una pompa nel sollevare un volume  $V = 3,0 \text{ m}^3$  d'acqua per un'altezza  $h=20,0 \text{ m}$  e nel farla fluire in un condotto con la pressione  $p = 147 \text{ kPa}$ ? [1,03 MJ]
- Dell'acqua cade da una diga in una turbina, posta 30,0 m al di sotto, in ragione di  $60,0 \text{ m}^3/\text{min}$ . La velocità di uscita dell'acqua dalla turbina è di 10,0 m/s. Qual è il rendimento massimo della turbina? Qual è la massima potenza sviluppata? [Nota: il rendimento è dato dall'energia assorbita/energia in ingresso] [83%; 244 kW]
- In un tubo orizzontale di sezione di 15,0 cm di diametro (1) scorre dell'acqua; esso ha una strozzatura di 5,0 cm di diametro (2), la velocità dell'acqua nel tubo è di 50,0 cm/s e la pressione di 120 kPa. Calcolare la velocità  $v_2$  e la pressione  $p_2$  nella strozzatura. [4,5 m/s; 110 kPa]
 
- Determinare il livello massimo  $h$  a cui può venir convogliato dell'olio di densità  $0,89 \text{ g/cm}^3$  da un sifone, se il barometro segna 762 mm di mercurio. La densità del mercurio è  $13,6 \text{ g/cm}^3$ . [13 m]
- Il tubo riprodotto nella figura 1 ha un diametro  $d_1 = 50,0 \text{ cm}$  nel punto 1 e  $d_2 = 25,0 \text{ cm}$  nel punto 2. La pressione nella sezione 1 vale 166,6 kPa, e la differenza di livello fra il punto 1 e il punto 2 è  $h = 10,0 \text{ m}$ . Se nel tubo scorre un olio di densità  $\delta = 800 \text{ kg/m}^3$  e di portata  $Q = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ , trovare la pressione nella sezione 2 trascurando le perdite di energia. [86,6 kPa]
- Il tubo di Venturi rappresentato nella figura 2 è equipaggiato con un manometro differenziale a mercurio. Il diametro d'ingresso (sezione 1) misura 40,0 cm mentre la strozzatura (sezione 2) ha un diametro di 20,0 cm. Trovare l'ideale portata d'acqua attraverso il tubo se la differenza di livello fra le colonnine di mercurio è di  $h = 30,0 \text{ cm}$ . La densità relativa del mercurio è 13,6. [0,28 m<sup>3</sup>/s]

16. Una pompa con potenza d'uscita  $P = 1,0 \text{ kW}$  scarica acqua da una cantina in una strada posta  $5,0 \text{ m}$  sopra il sotterraneo. Con che ritmo si svuota la cantina? [20,4 litri/s]
17. Determinare il lavoro necessario per immettere 100 litri di liquido in un serbatoio in cui la pressione è di  $490 \text{ kPa}$ . [49 kJ]
18. Dell'olio di densità relativa  $0,75$  circola in un tubo alla velocità di  $2,0 \text{ m/s}$ . La pressione in una determinata sezione è di  $294 \text{ kPa}$ , e il livello del centro della sezione rispetto ad un determinato piano di riferimento è di  $2,0 \text{ m}$ . Trovare l'energia di pressione, l'energia di velocità (cinetica), e l'energia di livello (potenziale). [294 kJ/m<sup>3</sup>; 1,5 kJ/m<sup>3</sup>; 14,7 kJ/m<sup>3</sup>]
19. Qual è la velocità teorica di efflusso di un liquido da un foro che si trova  $8,0 \text{ m}$  al di sotto della superficie del liquido stesso? Se l'area del foro è di  $6,0 \text{ cm}^2$ , quanto liquido fuoriesce in un minuto? [12,5 m/s; 0,45 m<sup>3</sup>/min]
20. Trovare la portata di un liquido che passa attraverso un'apertura di  $1,0 \text{ cm}^2$  di area e posta  $2,5 \text{ m}$  al di sotto della superficie del liquido. [0,7 dm<sup>3</sup>/s]
21. Calcolare la velocità teorica di efflusso dell'acqua da un'apertura posta  $8,0 \text{ m}$  al di sotto della superficie dell'acqua in un grande serbatoio, se si applica alla superficie dell'acqua una pressione additiva di  $147 \text{ kPa}$ . [21,2 m/s]
22. Qual è la potenza richiesta per pompare  $1,0 \text{ m}^3/\text{min}$  d'acqua ad un'altezza di  $8,0 \text{ m}$  e immetterla in un canale alla pressione di  $98 \text{ kPa}$ ? [2,94 kW]
23. Una turbina con il 75% di rendimento è alimentata da una portata d'acqua di  $20,0 \text{ m}^3/\text{min}$  che cade da  $25,0 \text{ m}$  di altezza. Quale potenza sviluppa questa turbina? [61 kW]
24. Dell'acqua scorre in un tubo di diametro variabile. Nel punto di sezione 1 il diametro è di  $20,0 \text{ cm}$  e la pressione è  $171,5 \text{ kPa}$ . La sezione 2, situata a  $4,0 \text{ m}$  di altezza rispetto alla sezione 1, ha un diametro di  $30,0 \text{ cm}$  e una pressione di  $117,6 \text{ kPa}$ . Se l'acqua scorre al ritmo di  $6,0 \text{ m}^3/\text{min}$ , trovare l'energia per unità di massa dissipata dall'acqua nel muoversi dalla sezione 1 alla sezione 2. [19,1 J/kg]
25. Del kerosene, la cui densità relativa è  $0,82$ , scorre in un tubo di Venturi il cui diametro nella strozzatura è di  $10,0 \text{ cm}$ , mentre in ingresso è di  $20,0 \text{ cm}$ . La differenza di pressione fra ingresso e strozzatura è di  $29,4 \text{ kPa}$ . Trovare la portata. [4,11 m<sup>3</sup>/min]
26. Un tubo orizzontale trasporta olio il cui coefficiente di viscosità è  $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ . il diametro del tubo è  $5,2 \text{ cm}$  e la sua lunghezza è di  $55 \text{ m}$ . a) Quale differenza di pressione è necessaria per tra le estremità del tubo affinché l'olio fluisca con velocità media di modulo  $1,2 \text{ m/s}$ ? Qual è la portata in questo caso? [94 Pa; 2,5 litri/s]
27. A un paziente viene fatta una iniezione con un ago ipodermico lungo  $3,2 \text{ cm}$  e di  $0,28 \text{ mm}$  di diametro. Assumendo che la soluzione iniettata abbia le stessa densità e viscosità dell'acqua a  $20,0^\circ\text{C}$ , trova la differenza di pressione necessaria per iniettare la soluzione a  $1,5 \text{ g/s}$ . [320 kPa]

