

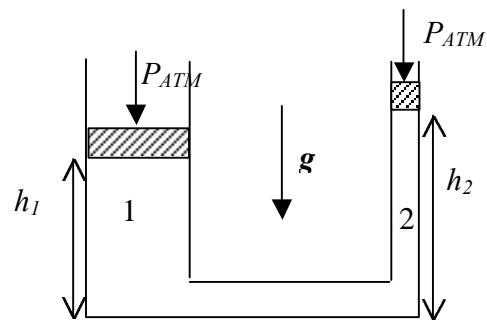
“Compiti per casa di fisica per STPA e TACREC” a.a 2004/05 - n. 8 – 17/11/2004

Nome e cognome (*opzionale!*):

Problemi e quesiti

(per favore, riportate le risposte negli spazi appositi e **allegate le brutte copie o altri appunti che ritenete necessari per capire le motivazioni delle vostre risposte**; quando possibile, indicate sia la risposta “letterale” che quella “numerica”; nei quesiti, fate una crocetta nel riquadro vicino alla risposta che ritenete giusta e, se richiesto, **aggiungete una breve spiegazione**, per esempio citando la legge o il principio fisico che credete opportuno)

- Un sistema idraulico è costituito di due cilindri collegati fra loro con un tubo; le sezioni dei due cilindri hanno area rispettivamente S_1 ed S_2 , ed essi sono dotati ognuno di un tappo scorrevole senza attrito (le masse dei tappi si indicano rispettivamente con m_1 ed m_2 , quest’ultima **incognita del problema**). I tappi sono a contatto con l’atmosfera (pressione ambiente P_{ATM}). Le altezze dei cilindri sono rispettivamente h_1 ed h_2 , e tutto il sistema è riempito con un liquido ideale (cioè incomprimibile) di densità ρ . La figura a lato chiarisce la situazione: l’intero sistema è in equilibrio nelle condizioni di figura.



- Quanto vale la pressione del liquido P_1 misurata subito sotto il tappo del cilindro 1?
 $P_1 = \dots$
- Quanto valgono le pressioni del liquido P_2 e P_3 misurate rispettivamente sul fondo del cilindro 1 e del cilindro 2?
 $P_2 = \dots$
 $P_3 = \dots$
- E quanto vale la pressione del liquido P_4 misurata subito sotto il tappo del cilindro 2?
 $P_4 = \dots$
- Allora, se il sistema è in equilibrio, quanto vale la massa m_2 del tappo del cilindro 2?
 $m_2 = \dots$

- Un liquido ideale di densità $\rho = 1.0 \text{ Kg/l}$ scorre in **condizioni stazionarie** all’interno di un tubo cilindrico che ha una sezione di area $S = 20 \text{ cm}^2$. Sapete che con questo tubo siete in grado di riempire una vasca, di volume $V = 1.2 \text{ m}^3$, in un tempo $T = 10 \text{ min}$.

- Quanto vale la portata in volume Q_V del tubo?
 $Q_V = \dots = \dots \text{ m}^3/\text{s}$
- Quanto vale la portata in massa Q_m del tubo?
 $Q_m = \dots = \dots \text{ Kg/s}$
- E quanto vale la velocità v di scorrimento del liquido all’interno del tubo?
 $v = \dots = \dots \text{ m/s}$
- Se il liquido fosse **reale**, cioè viscoso, cosa succederebbe a livello qualitativo?
 - non cambierebbe nulla
 - la velocità aumenterebbe
 - la velocità del liquido dovrebbe essere considerata un valore medio tra le velocità delle singole “lamine”

3. In un tubo cilindrico di diametro variabile scorre, in condizioni stazionarie, un fluido **ideale** di densità ρ . Supponete che il tubo sia disposto orizzontalmente, cioè che non ci siano variazioni di quota fra le sue parti; sapete inoltre che, in un punto in cui la sezione ha un'area S_1 , la velocità del fluido è v_1 e la sua pressione vale P_1 .
- Quanto vale la velocità v_2 del fluido in un punto in cui la sezione ha un'area $S_2 = S_1/2$?
 $v_2 = \dots$
 - E quanto vale la pressione P_2 in questo punto del tubo?
 $P_2 = \dots$
4. In un filo elettrico scorre una corrente elettrica stazionaria $I = 4.8$ A fatta di elettroni (la cui carica elettrica vale, in modulo, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C).
- Quanto vale il numero N di elettroni che attraversano una sezione del filo in un secondo?
 $N = \dots = \dots$ elettroni/s
 - Sapendo che il materiale di cui è costituito il filo ha una densità volumica di elettroni "liberi" $n = 10^{25}$ elettroni/m³, e che la sua sezione vale $S = 1$ mm², quanto vale la velocità v degli elettroni?
 $v = \dots$
5. In un grosso vaso capillare cilindrico di sezione $S = 100$ μm² (ricordate: 1 μm = 10^{-6} m!) e lunghezza $l = 1$ mm, scorre del sangue (liquido **reale** con coefficiente di viscosità $\eta = 3.0 \times 10^{-3}$ Pa s) alla velocità media $v_M = 1.0$ mm/s.
- Quanto vale la portata in volume Q_V del capillare?
 $Q_V = \dots = \dots$ m³/s
 - Supponendo moto del sangue in **regime laminare**, quanto vale all'incirca la caduta di pressione ΔP ai capi del capillare? (esprimete la risposta anche in mmHg, ricordando che 760 mmHg ≈ 10^5 Pa)
 $\Delta P = \dots = \dots$ Pa = \dots mmHg
 - Supponendo che la stessa portata in volume di sangue passi attraverso una **serie** di due capillari identici a quello considerato, quanto varrebbe la caduta di pressione $\Delta P'$?
 $\Delta P' = \dots$
 - E quale sarebbe il valore $\Delta P''$ se i due capillari fossero collegati **in parallelo**?
 $\Delta P'' = \dots$