

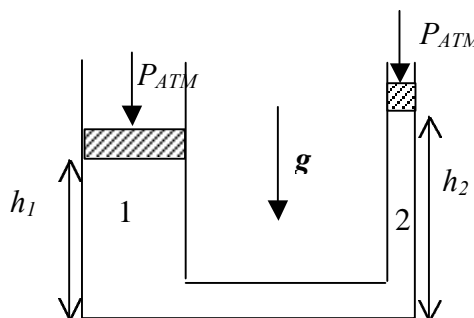
**“Compiti per casa di fisica per STPA e TACREC” a.a 2004/05 - n. 8 – 17/11/2004**

Nome e cognome (*opzionale!*): .....

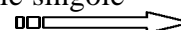
**Problemi e quesiti**

(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)

1. 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 incompressibile) di densità  $\rho$ . La figura a lato chiarisce la situazione: l'intero sistema è in equilibrio nelle condizioni di figura.



- a) Quanto vale la pressione del liquido  $P_1$  misurata subito sotto il tappo del cilindro 1?  
 $P_1 = \dots\dots\dots$
- b) Quanto valgono le pressioni del liquido  $P_2$  e  $P_3$  misurate rispettivamente sul fondo del cilindro 1 e del cilindro 2?  
 $P_2 = \dots\dots\dots$   
 $P_3 = \dots\dots\dots$
- c) E quanto vale la pressione del liquido  $P_4$  misurata subito subito sotto il tappo del cilindro 2?  
 $P_4 = \dots\dots\dots$
- d) Allora, se il sistema è in equilibrio, quanto vale la massa  $m_2$  del tappo del cilindro 2?  
 $m_2 = \dots\dots\dots$
2. 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  $T = 10 \text{ min}$ .
- a) Quanto vale la portata in volume  $Q_V$  del tubo?  
 $Q_V = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ m}^3/\text{s}$
- b) Quanto vale la portata in massa  $Q_m$  del tubo?  
 $Q_m = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ Kg/s}$
- c) E quanto vale la velocità  $v$  di scorrimento del liquido all'interno del tubo?  
 $v = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ m/s}$
- d) 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  $\rho$ . 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  $P_1$ .
- a) Quanto vale la velocità  $v_2$  del fluido in un punto in cui la sezione ha un'area  $S_2 = S_1/2$ ?  
 $v_2 = \dots\dots\dots$
- b) E quanto vale la pressione  $P_2$  in questo punto del tubo?  
 $P_2 = \dots\dots\dots$
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).
- a) Quanto vale il numero  $N$  di elettroni che attraversano una sezione del filo in un secondo?  
 $N = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  elettroni/s
- b) Sapendo che il materiale di cui è costituito il filo ha una densità volumica di elettroni “liberi”  $n = 10^{25}$  elettroni/m<sup>3</sup>, e che la sua sezione vale  $S = 1$  mm<sup>2</sup>, quanto vale la velocità  $v$  degli elettroni?  
 $v = \dots\dots\dots$
5. In un grosso vaso capillare cilindrico di sezione  $S = 100$   $\mu\text{m}^2$  (ricordate:  $1$   $\mu\text{m} = 10^{-6}$  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.
- a) Quanto vale la portata in volume  $Q_V$  del capillare?  
 $Q_V = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  m<sup>3</sup>/s
- b) Supponendo moto del sangue in **regime laminare**, quanto vale all'incirca la caduta di pressione  $\Delta P$  ai capi del capillare? (esprimete la risposta anche in mmHg, ricordando che  $760$  mmHg  $\sim 10^5$  Pa)  
 $\Delta P = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  Pa =  $\dots\dots\dots$  mmHg
- c) 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  $\Delta P'$ ?  
 $\Delta P' = \dots\dots\dots$
- d) E quale sarebbe il valore  $\Delta P''$  se i due capillari fossero collegati **in parallelo**?  
 $\Delta P'' = \dots\dots\dots$