

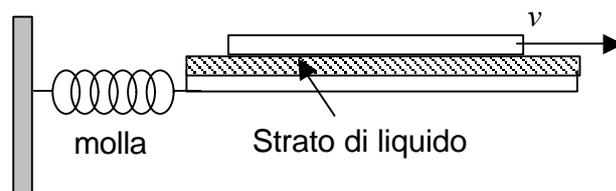
“Compiti per casa di fisica per STPA” n. 7 – 29/10/2003

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

Problemi e quesiti

- 1) Nel vostro laboratorio volete caratterizzare un liquido incognito misurandone la densità e la viscosità.
- a) Per misurare la densità ρ disponete di un densimetro costituito da una sottile bacchetta di vetro, di massa trascurabile e superficie di base S_B , che termina con un pesetto in piombo. Se immergete il densimetro in acqua (densità $\rho_A=10^3 \text{ kg/m}^3$) questo affonda nell'acqua per un tratto $h_A=12.0 \text{ cm}$. Sapendo che nel vostro liquido incognito il densimetro affonda per un tratto $h = 8.0 \text{ cm}$, quanto vale la densità ρ ?
- $\rho = \rho_A h_A/h \dots\dots\dots = 1.5 \times 10^3 \dots\dots \text{ kg m}^3$ (per la forza di Archimede e l'equilibrio con forza peso!!!)

- b) Per misurare la viscosità η usate il viscosimetro (o “reometro”) rudimentale rappresentato in figura. Quando la lastra superiore viene mossa con una velocità costante $v = 5 \text{ cm/s}$, la molla a cui è vincolata la lastra inferiore si allunga rispetto alla sua posizione di riposo di un tratto $Dl = 2 \text{ mm}$. Sapendo che la costante elastica della molla vale $k = 0.1 \text{ N/m}$, che la superficie della lastra superiore è $S = 10 \text{ cm}^2$ e che lo spessore dello strato di fluido è $d = 5 \text{ mm}$, quanto vale la viscosità (in Pa s)?



$\eta = k Dl d / (v S) \dots\dots\dots = 2 \times 10^{-2} \dots\dots \text{ Pa s}$

- c) Ora volete riempire con questo liquido una cisterna di volume $V = 1200 \text{ litri}$ in un intervallo di tempo $Dt = 2 \text{ minuti}$. Quanto deve valere la portata Q (in m^3/s) del tubo di riempimento?
- $Q = V / Dt \dots\dots\dots = 10^{-2} \dots\dots \text{ m}^3/\text{s}$ (ricordare di convertire i minuti in secondi e i litri in m^3 !!!)
- d) Se il riempimento avviene facendo passare il liquido per un tubo circolare di raggio $r = 10 \text{ cm}$ e lunghezza $L = 3.14 \text{ m}$, quanto deve valere la differenza di pressione DP tra inizio e fine del tubo (supponete il fluido in regime laminare)?
- $DP = Q 8 \eta L / (\pi r^4) \dots\dots\dots \cong 16 \dots\dots \text{ Pa}$
- e) Come cambia il DP di cui alla domanda precedente se la lunghezza del tubo raddoppia?
- raddoppia si dimezza resta uguale
- Spiegazione sintetica della risposta: per la legge di Hagen-Poiseuille.....

- 2) In un filo metallico passa una corrente stazionaria di intensità $I = 0.160 \text{ A}$ fatta di elettroni che si muovono a velocità costante.
- a) Sapendo che la carica di un elettrone è $e \cong 1.6 \times 10^{-19} \text{ Coulomb}$, quanto vale il numero N di elettroni che passano attraverso il filo ogni secondo?
- $N = I / e \dots\dots\dots \cong 10^{17} \dots\dots \text{ elettroni/secondo}$
- b) Sapendo che la differenza di potenziale elettrico applicata ai capi del filo vale $V = 3.20 \text{ V}$, quanto vale la resistenza R del filo?
- $R = V/I \dots\dots\dots = 20 \dots\dots \text{ ohm}$
- c) Sapendo che il filo ha sezione $S = 1 \text{ mm}^2$ e lunghezza $L = 200 \text{ m}$, quanto vale la resistività ξ del metallo di cui è fatto il filo (in ohm m)?
- $\xi = R S / L \dots\dots\dots = 10^{-7} \dots\dots \text{ ohm m}$
- d) Quanto vale la potenza W “dissipata” dal filo?:
- $W = V I \dots\dots\dots = 0.512 \dots \text{ watt}$

- e) Se, mantenendo lo stesso generatore di differenza di potenziale (supposto “ideale”, cioè in grado di fornire sempre e comunque la stessa differenza di potenziale V) collegate due fili dello stesso tipo di prima in serie, la potenza di cui alla domanda sopra:
- raddoppia si dimezza resta uguale perché vale $W = V^2/R$
- f) E cosa succede alla potenza se i due fili sono in parallelo?:
- raddoppia si dimezza resta uguale