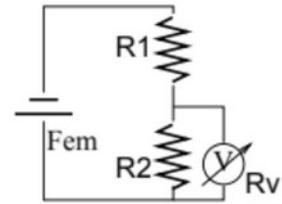


15) Un Voltmetro, costituito da una resistenza $R_v = 10\text{ k}\Omega$ in serie ad un amperometro, è collegato ad un circuito come indicato in figura e indica una ddp ai suoi capi pari a 7.5 V . Sapendo che $R_1 = R_2 = 20\text{ k}\Omega$ si calcolino:

- la corrente che percorre il voltmetro
- la corrente che percorre R_2
- la corrente erogata dal generatore
- la Fem del generatore
- il valore che assume la ddp ai capi di R_2 quando si disconnette il voltmetro



Ris.: a) $I_v = 0.75\text{ mA}$; b) $I_2 = 0.375\text{ mA}$; $I_G = 1.125\text{ mA}$; d) $Fem = 30\text{ V}$; e) $\Delta V = 15\text{ V}$

$$dV_v = I_v R_v \quad I_v = dV / R_v = 0.75\text{ mA}$$

$$dV_v = I_2 R_2 \quad I_2 = dV_v / R_2 = 0.375\text{ mA}$$

$$I = I_v + I_2 = 1.125\text{ mA}$$

$$R = R_1 + R_e \quad \text{con } R_e = R_1 R_v / (R_1 + R_v) = 6666\ \Omega \quad Fem = I R = 30\text{ V}$$

$$I' = Fem / (R_1 + R_2) \quad V' = I' R_2 = 15\text{ V}$$

3) Due recipienti identici contenenti inizialmente uno stesso volume di gas in condizioni identiche di temperatura e pressione, vengono scaldati uno a pressione costante e l'altro a volume costante, in modo da far subire ad entrambi la stessa variazione di temperatura.

Cosa si può dire delle energie interne U_1 ed U_2 dei due gas alla fine della trasformazione? E delle quantità di calore ad essi somministrate?

Ris.: $U_1 = U_2$; $Q_1 - Q_2 = P \Delta V_1$

$$U_1 = n c_p dT - PdV = Q_1 - p dV_1$$

$$U_2 = n c_v dT = Q_2 \quad \text{ma } U_1 = U_2 \quad Q_1 - p dV_1 = Q_2 \quad Q_1 - Q_2 = p dV_1$$

3. Con i dati indicati in figura, quale forza in più devono sviluppare i muscoli quando la mano sorregge una massa $M = 10 \text{ kg}$, rispetto alla forza sviluppata quando la mano non sostiene alcuna massa? (assumere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- $\Delta F = 1 \text{ N}$
 $\Delta F = 10 \text{ N}$
 $\Delta F = 100 \text{ N}$
 $\Delta F = 1000 \text{ N}$



In questo non ho capito le due equazioni messe a sistema

$$\left. \begin{aligned} Fd_1 &= m_b g \frac{d_2}{2} \\ (F + \Delta F)d_1 &= m_b g \frac{d_2}{2} + Mg d_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta F d_1 = Mg d_2 \Rightarrow \Delta F = Mg \frac{d_2}{d_1} = (10 \text{ kg}) \cdot (10 \text{ m/s}^2) \cdot \left(\frac{27}{2.7} \right)$$

$F d_1 = m_b g d_2/2$ perché il momento della forza si misura dal baricentro del braccio dove viene concentrato tutto il peso. Quando si calcola il momento con il peso si aggiunge Mgd_2 al momento della forza dovuta solo al peso del braccio.

Problema 3

A causa di una placca, il raggio di un vaso sanguigno è pari all' 80% del suo valore originale.

- Utilizzando la legge Poiseuille, stimare di quale fattore deve crescere la differenza di pressione ai capi del vaso per mantenere la stessa portata che avrebbe attraversato il vaso in condizioni normali.
- A parità di portata, di quanto aumenta il numero di Reynolds a causa della placca?

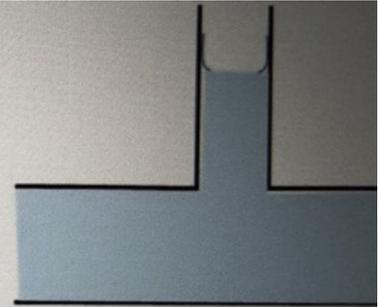
- $\Delta P = \frac{8LQ}{\pi r^4} \rightarrow \frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{1}{0.8^4} = 2.44$
- $R' = R/0.8 = 1.25$

Qui non ho capito il secondo punto del problema, ossia il ragionamento che bisognerebbe fare per arrivarci :(

$R = \rho v d / \eta$ $d = 2r$ $r' = 0.8 r$ Per la legge della conservazione della portata $v' \pi r'^2 = v \pi r^2$ da cui la relazione tra la velocità senza e con ostruzione $v' = v r^2 / r'^2$. $R' = \rho v' d' / \eta = \rho v' 2r' / \eta =$

$$\rho v (r^2 / r'^2) 2r' / \eta = \rho v (r^2 r') 2 / \eta = R r / r' = R / 0.8$$

- 5) Un liquido risale in un capillare di vetro di diametro $a=1.5\text{ mm}$ fino ad una altezza $h=25\text{ mm}$. Sapendo che la densità del liquido è $\rho = 900\text{ kg/m}^3$ e che lo stesso liquido forma un angolo di contatto con la superficie di vetro del capillare di 0° , trovare la tensione superficiale del liquido.



- 34 N/m
 0.34 N/m
 1.65 N/m
 0.165 N/m

In questo non ho capito come mai si utilizza il diametro al posto del raggio nella legge di Jurin, se l'angolo è 0 non dovrebbe essere raggio curvatura=raggio contenitore?

Dal fatto che $\frac{2\tau}{r} = \rho gh$ si ricava:

$$\tau = \frac{\rho g h r}{2} = \frac{\rho g h a}{2 \cos \theta} = \frac{900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0.025 \text{ m} \cdot 1.5 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{2 \cos(0^\circ)} = 0.165 \text{ N/m}$$

Si usa il raggio $= a/2$

- 7) Al termine di un'espirazione il raggio degli alveoli è $R=50\text{ }\mu\text{m}$ e le pressioni al loro interno e all'esterno sono rispettivamente $p_i = -3\text{ mmHg}$ e $p_e = -4\text{ mmHg}$ rispetto alla pressione atmosferica. La tensione superficiale della parete degli alveoli vale:

- $7.1 \cdot 10^{-2}\text{ N/m}$
 $4.3 \cdot 10^{-3}\text{ N/m}$
 $1.7 \cdot 10^{-3}\text{ N/m}$
 $3.4 \cdot 10^{-2}\text{ N/m}$

Qui non ho capito come mai c'è un 4 nella formula, non dovrebbe essere un due nella legge di Jurin?

$$\Delta p = \frac{4\tau}{R} \quad \text{da cui:} \quad \tau = \frac{R\Delta p}{4} = \frac{5 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \frac{101300 \text{ Pa}}{760}}{4} = 1.7 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$$

Gli alveoli hanno una superficie, una interna e l'altra esterna con spessore piccolo, quindi il problema è simile a quello della bolla di sapone con la tensione superficiale che agisce su entrambe.