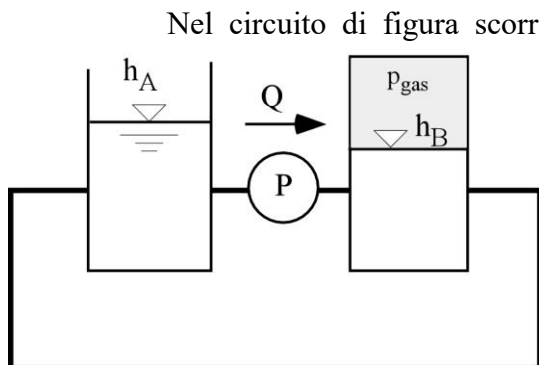


**LABORATORIO DI INGEGNERIA CELLULARE – ESAME TELEMATICO
DEL 19 FEBBRAIO 2021**

ESERCIZIO 1 (10 punti)



CONDOTTA BA:

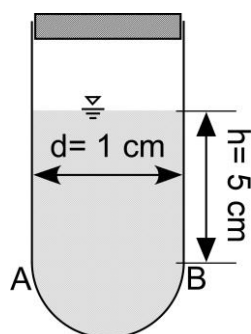
$L=50\text{ m}$
 $d=0.20\text{ m}$
 $e=4\text{ mm}$

Nel circuito di figura scorre acqua, in regime di moto turbolento con numero di Reynolds $Re=2 \cdot 10^5$. Il condotto BA ha caratteristiche geometriche e di scabrezza riportate in tabella e il condotto AB, lungo il quale è posta la pompa P, ha lunghezza trascurabile. La superficie libera nel serbatoio A è a quota $h_A=1.0\text{ m}$, e il gas contenuto nel serbatoio B è a pressione $p_{\text{gas}}=8\text{ kPa}$. Calcolare:

- la portata Q fluente nel circuito
- la prevalenza H_p e la potenza utile P_u della pompa
- la quota h_B della superficie gas-acqua nel serbatoio B

NB: Nel circuito non ci sono dissipazioni di energia localizzate.

ESERCIZIO 2 (10 punti)

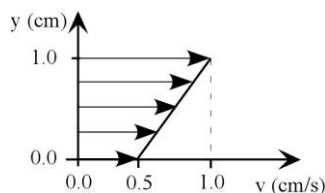


La provetta in figura contiene sangue. Calcolare la spinta idrostatica agente sul fondo di traccia AB, sapendo che il fondo stesso è emisferico.

DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA (risposta esatta 1 punto, errata -0,5 punti, non data 0 punti)

a) Un fluido newtoniano si muove secondo il profilo di velocità di figura. Lo sforzo tangenziale vale $\tau=10^{-2}\text{ Pa}$. La viscosità dinamica del fluido è pari a

1. $2 \cdot 10^{-2}\text{ m}^2/\text{s}$
2. $2 \cdot 10^{-2}\text{ kg/ms}$
3. $2 \cdot 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$

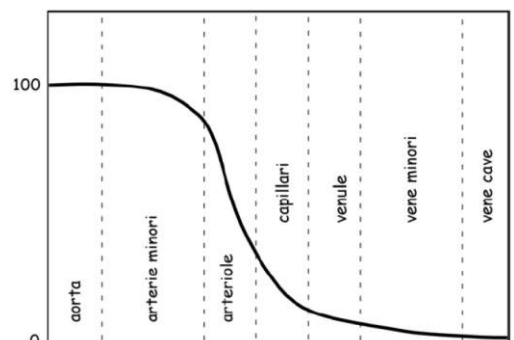


b) La densità di un fluido

1. È definita come $\rho = \lim_{dV \rightarrow 0} dG/dV$, dove dG è il peso del volume fluido dV
2. Si mantiene costante nel tempo se il fluido è incompressibile
3. Aumenta con l'aumentare della viscosità del fluido.

- c) Il punto di applicazione di una spinta idrostatica agente su una superficie A
1. Passa per il centro di curvatura della superficie A
 2. Coincide con il baricentro di A se A è a curvatura costante
 3. Varia di posizione al variare della profondità del baricentro di A se A è piana
- d) L'equazione di continuità per un tronco di corrente di fluido comprimibile afferma che
1. $\rho(\partial A/\partial t) + \rho(\partial Q/\partial s) = 0$
 2. $(\partial \rho A/\partial s) + (\partial \rho Q/\partial t) = 0$
 3. $(\partial \rho Q/\partial s) + (\partial \rho A/\partial t) = 0$
- e) Le componenti $\partial v_x/\partial x, \partial v_y/\partial y, \partial v_z/\partial z$ del gradiente di velocità determinano
1. Una rotazione angolare dell'elemento fluido
 2. Una deformazione lineare dell'elemento fluido
 3. Una deformazione angolare dell'elemento fluido
- f) Si consideri un fluido di viscosità cinematica ν in moto uniforme con velocità media V in un condotto di diametro d . L'espressione $j = (32\nu V)/(d^2 g)$ consente di calcolare la dissipazione unitaria di energia
1. in condizioni di moto laminare
 2. in condizioni di moto turbolento su parete idraulicamente liscia
 3. in entrambi i casi suddetti
- g) In generale, si usa esprimere una dissipazione localizzata di energia come $\Delta E = \xi(V^2/2g)$. Il coefficiente ξ
1. dipende solo dalla geometria locale che provoca la dissipazione
 2. fissata la geometria, può variare al variare del numero di Reynolds della corrente
 3. in ogni caso, è certamente ≤ 1
- h) Assimilando il sangue ad un fluido incompressibile e newtoniano, è ragionevole affermare che
1. $\rho_s = 1.05\rho_{H_2O}$ e $\mu_s = 4\mu_{H_2O}$
 2. il sangue scorre nell'intero sistema circolatorio secondo un moto alla Poiseuille
 3. in corrispondenza di una diramazione (nodo) di vasi sanguigni $\sum Q_e = \sum Q_u$

- i) La figura qui riportata rappresenta
1. La pressione media nella rete sistemica
 2. La pressione media nella rete polmonare
 3. La pressione istantanea della rete sistemica



- j) Il fluido presente nel sistema di misura è sangue, e la pressione misurata al manometro è $p_1 = 13000$ Pa. L'altezza fluida letta al piezometro è pari a circa
1. $h = 1.27 \text{ m}_{\text{sangue}} = 16.55 \text{ mmHg}$
 2. $h = 1.27 \text{ m}_{\text{acqua}} = 100 \text{ mmHg}$
 3. $h = 1.27 \text{ m}_{\text{sangue}} = 100 \text{ mmHg}$