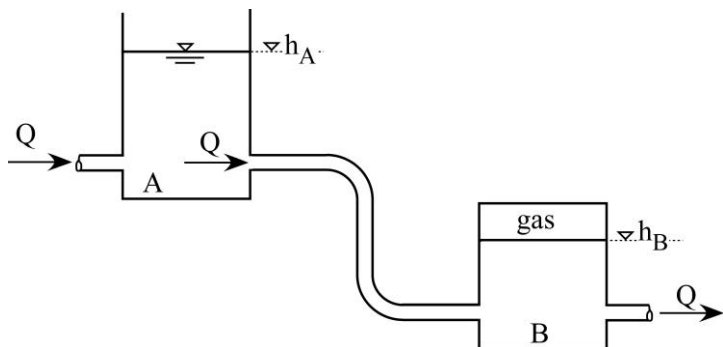


**LABORATORIO DI INGEGNERIA CELLULARE – ESAME TELEMATICO  
DEL 23 FEBBRAIO 2021**

**ESERCIZIO 1 (10 punti)**



Nel sistema di figura circola un fluido incompressibile con portata costante  $Q=1,5$  l/s. Nel serbatoio A la superficie libera è a quota  $h_A=2.0$  m. Nel serbatoio B è contenuto un gas a pressione  $p_{\text{gas}}/\gamma=0.7$  m, e la superficie gas-fluido è a quota  $h_B=0.8$  m.

**Determinare:**

- la dissipazione totale di energia  $\Delta E_{A \rightarrow B}$  che si produce lungo il condotto che collega i

due serbatoi.

Sapendo inoltre che il condotto ha diametro  $d=5$  cm e lunghezza  $L=500$  cm, e che la viscosità cinematica del fluido è pari a  $\nu=2 \cdot 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s, **determinare:**

- il regime di moto nel condotto;
- la dissipazione di energia continua lungo il condotto,  $\Delta E_{\text{cont}}$ ;
- la dissipazione di energia localizzata nei gomiti,  $\Delta E_g$ , assumendo che non ci siano dissipazioni localizzate di imbocco e di sbocco

**DOMANDA APERTA 2 (10 punti)**

Si illustri la teoria generale delle spinte idrostatiche su superficie piana.

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

- Se in un campo fluido gli sforzi tangenziali sono ovunque nulli
  - Il fluido è certamente un fluido perfetto (o ideale).
  - Il fluido può essere fermo.
  - Il fluido non può essere newtoniano.
- La legge fondamentale dell'idrostatica esprime la condizione di equilibrio di un elemento di fluido
  - Incompressibile, newtoniano, in quiete.
  - Incompressibile, pesante, in quiete.
  - Comprimibile, pesante, in quiete.
- La spinta idrostatica che un fluido incompressibile esercita su una superficie piana
  - Passa per il baricentro della superficie.
  - E' diretta dal fluido verso la superficie.
  - È definita come  $\vec{S} = \int_{A_{\text{sup}}} p \cdot \vec{n} dA$ .
- L'equazione di continuità per un tronco di corrente afferma che
  - Se il fluido è incompressibile e il moto è permanente la portata è costante lungo il tronco.
  - L'energia della corrente varia nel tempo e nello spazio.
  - Il tronco di corrente è un insieme continuo di particelle fluide in movimento.

- e) L'equazione  $\nabla \cdot \vec{v} = 0$
1. Afferma che l'elementino fluido per cui l'equazione vale mantiene costante il proprio volume
  2. E' valida se il fluido è Newtoniano
  3. Può essere applicata solo a correnti monodimensionali
- f) Il numero di resistenza  $f$  di un moto turbolento su parete idraulicamente liscia è pari a 0.001. La scabrezza relativa è dell'ordine di  $10^{-3}$ . Se, a parità di tutte le altre grandezze significative, la scabrezza relativa diminuisce di un ordine di grandezza
1.  $f$  aumenta di un ordine di grandezza.
  2.  $f$  diminuisce di un ordine di grandezza.
  3.  $f$  è ancora 0.001.
- g) Un condotto presenta un primo tratto di area  $A_1$  e un tratto successivo di area  $A_2$ . Il condotto è percorso da una portata costante. Il moto nel condotto è:
1. uniforme in ciascun tratto
  2. uniforme
  3. permanente ma non uniforme
- h) Le dissipazioni localizzate di energia:
1. hanno entità minore rispetto alle dissipazioni continue
  2. dipendono dalle caratteristiche geometriche del problema
  3. sono trascurabili se il moto è laminare
- i) L'area azzurra  $A$  e la linea blu  $L$  indicate in figura
1. Definiscono il raggio idraulico quando il fluido è newtoniano
  2. Forniscono contorno bagnato come  $C=L/A$
  3. Sono dette area liquida e contorno bagnato, rispettivamente
- j) Il moto del sangue nel sistema cardiocircolatorio è pulsatile. Tale carattere indica che:
1. Non è accettabile, per il sangue, l'ipotesi di fluido newtoniano.
  2. Il moto in questione è un moto vario.
  3. Il moto in questione è del tipo 'moto di Poiseuille'.

