



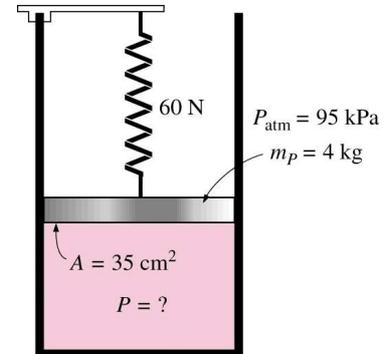
## Meccanica dei Fluidi I

Compitino del 26 ottobre 2006

FILA A

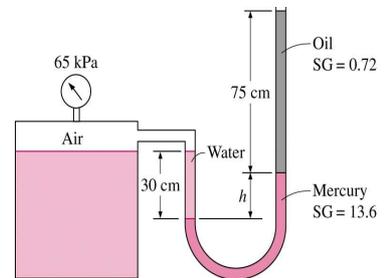
### Esercizio 1 (3 punti)

Un gas è contenuto all'interno di un cilindro, chiuso da un pistone che può scorrere senza attrito. La massa del pistone è uguale a 4 kg e la sezione è di  $35 \text{ cm}^2$ . Una molla in compressione posta sopra il pistone esercita una forza di 60 N. Se la pressione atmosferica è di 95 Kpa, si determini la pressione del gas all'interno del cilindro.



### Esercizio 2 (5 punti)

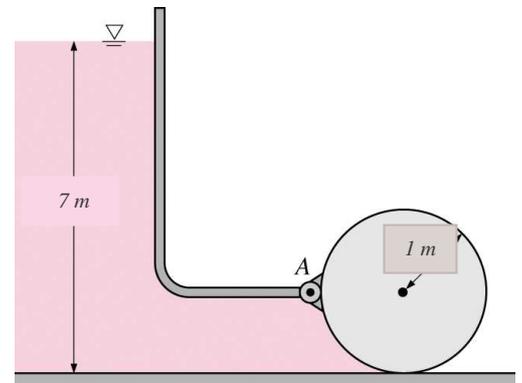
La pressione relativa dell'aria nel serbatoio di figura è di 65 KPa. Determinare la differenza di altezza  $h$  tra i due estremi della colonnina di mercurio ( $P_{atm} = 10^5 \text{ Pa}$ ).



### Esercizio 3 (8 punti)

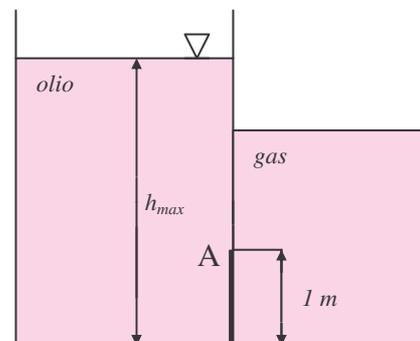
Un lungo cilindro solido di raggio 1 m articolato nel punto A viene usato come valvola automatica. Non appena il livello dell'acqua del serbatoio raggiunge 7 m, il cilindro si apre ruotando attorno ad A. Si determini:

- la forza idrostatica risultante sul cilindro e la sua linea di azione, quando il cilindro sta per cominciare a ruotare;
- il peso del cilindro per unità di lunghezza.



### Esercizio 4 (9 punti)

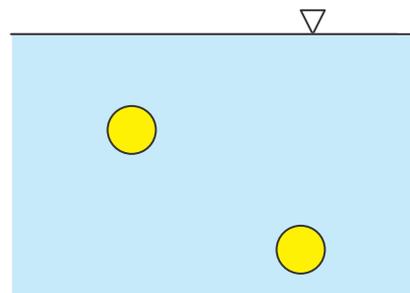
Due serbatoi sono separati da uno sportello rettangolare di altezza pari ad 1 m, incernierato in A. Nel serbatoio di sinistra si trova dell'olio ( $\rho_{olio} = 780 \text{ kg/m}^3$ ) in contatto con l'atmosfera a pressione  $10^5 \text{ Pa}$ . Nel serbatoio di destra si trova un gas in pressione ( $P_{gas} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ ). Se la profondità dei serbatoi è pari ad 1 m, di quanto si può riempire al massimo il serbatoio di olio prima che lo sportello si apra?



Suggerimento: una distribuzione di pressione trapezoidale può essere scomposta in due parti, una triangolare ed una rettangolare.

### Esercizio 5 (2 punti)

Si considerino due sfere di 5 cm di diametro immerse in acqua a profondità differenti, l'una a 10 m e la seconda a 4 m. Trascurando la differenza di densità dell'acqua con la profondità, la forza di galleggiamento sulle due sfere sarà la stessa o sarà diversa? Si giustifichi la risposta data.



### Esercizio 6 (8 punti)

Si consideri un moto bidimensionale attraverso un condotto convergente, come disegnato in figura. La distribuzione di velocità è approssimata da:

$$\mathbf{V} = (v_x, v_y) = (U_0 + b x) \mathbf{i} - b y \mathbf{j}$$

dove  $U_0$  è la velocità iniziale in  $(x, y) = (0, 0)$ , e  $b$  è una costante.

1. Quali sono le unità di misura di  $b$ ?
2. Tale moto è permanente?
3. Si calcolino le due componenti dell'accelerazione delle particelle fluide che passano attraverso il condotto.
4. Il moto rappresentato dalle componenti di velocità di cui sopra è comprimibile?
5. Si trovi un'espressione analitica per le linee di corrente (o linee di flusso), per le traiettorie e per le linee di fumo.
6. Una particella fluida ( $A$ ) si trova sull'asse  $x$  nella posizione  $x_A$  al tempo  $t = 0$ . Dopo un certo tempo  $t$  la particella si è mossa nel punto  $x = x_{A'}$ , come mostrato in figura (siccome il moto è simmetrico rispetto all'asse delle  $x$ , la particella fluida rimane sempre sull'asse). Si trovi un'espressione analitica per la posizione  $x_{A'}$  della particella fluida dopo il tempo arbitrario  $t$ , in funzione della posizione iniziale  $x_A$ , e delle costanti  $U_0$  e  $b$ .

