



## Meccanica dei Fluidi I (CDL) - 60457

Compitino del 11 Aprile 2011 – **FILA A**

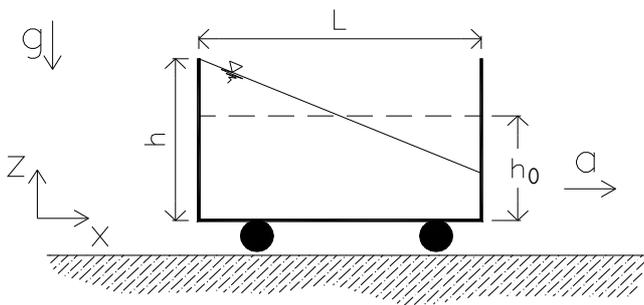
### Esercizio 1 (4 punti)

Si consideri un fluido termodinamico, inizialmente a densità  $\rho_0=5000 \text{ kg/m}^3$ , temperatura  $T_0=200 \text{ K}$  e pressione  $p_0=1 \text{ atm}$ , e lo si sottoponga ad una compressione isoterma, da  $p_0$  a  $p_{finale}=10 \text{ atm}$ . Supponendo che il coefficiente di comprimibilità isoterma  $\epsilon$  si possa valutare attraverso la relazione:

$$\frac{1}{\epsilon} = \frac{1}{\rho} \left( \frac{\partial \rho}{\partial p} \right)_T = a p^2$$

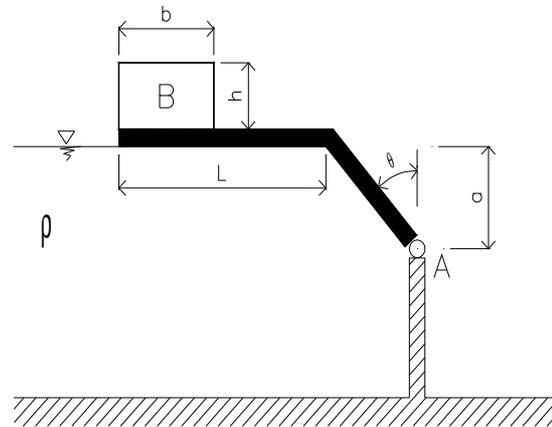
con  $a=10^{-4} \text{ atm}^{-3}$ , si calcoli la densità del fluido alla fine della compressione.

### Esercizio 2 (5 punti)



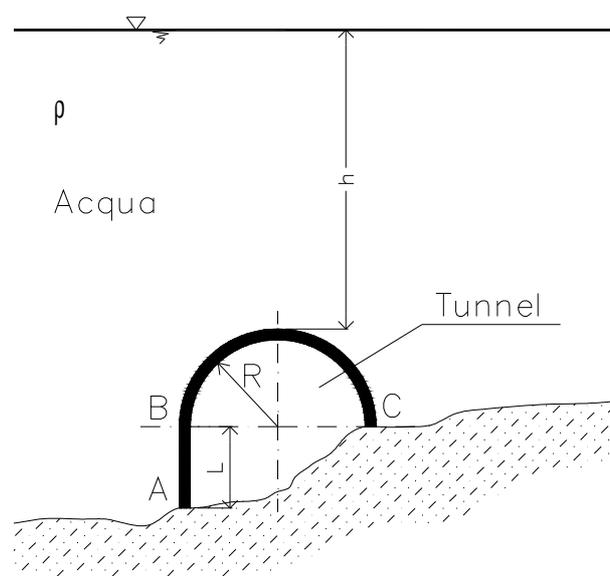
Un camion trasporta un fluido in un cassone muovendosi su un piano orizzontale come in figura. Il cassone è riempito ai 2/3 della capacità totale. Calcolare la massima accelerazione che il camion può avere nella direzione del moto senza che il fluido fuoriesca dal serbatoio. Dati:  $h = 3 \text{ m}$ ;  $L = 5 \text{ m}$ .

### Esercizio 3 (5 punti)



Calcolare la massa del parallelepipedo B, appoggiato sulla paratoia incernierata in A, per avere equilibrio tra la spinta del fluido e il peso del blocco B. Dati:  $h=0.6 \text{ m}$ ;  $b=0.95 \text{ m}$ ;  $a=2.8 \text{ m}$ ;  $L=3 \text{ m}$ ;  $\theta=34^\circ$ ;  $\rho=1030 \text{ kg/m}^3$ .

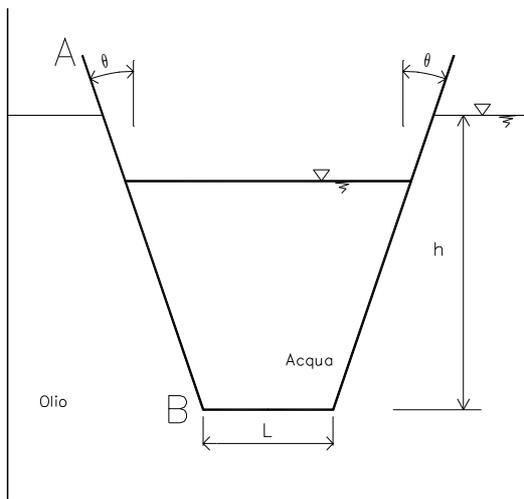
### Esercizio 4 (7 punti)



Si determinino le forze idrostatiche orizzontali e verticali che complessivamente agiscono sul traforo sottomarino ABC, costituito da una parete verticale AB e da una copertura semicilindrica BC. Dati:

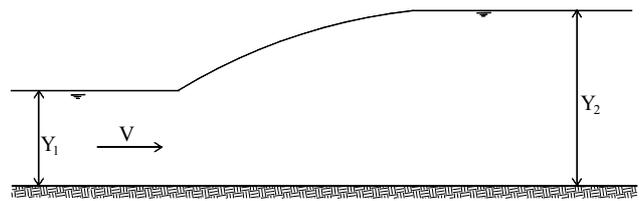
$h=35$  m;  $R=7.5$  m;  $L=4$  m;  $\rho=1000$  kg/m<sup>3</sup>. Si consideri una lunghezza unitaria.

**Esercizio 5 (6 punti)**



Un recipiente trapezoidale con base  $L=40$  cm e massa  $M=4$  kg, contenente  $20$  l di acqua, viene immerso in un serbatoio contenente olio ( $\rho = 870$  kg/m<sup>3</sup>). L'angolo  $\vartheta$  è pari a  $30^\circ$ . La profondità (perpendicolare al foglio) del recipiente è  $b=40$  cm. Calcolare l'affondamento  $h$  del recipiente, la spinta  $F$  sulla parete AB e il suo punto di applicazione,  $y$ , misurato a partire dal pelo libero dell'olio.

**Esercizio 6 (5 punti)**



Si consideri il moto in un canale in cui scorre acqua come mostrato in figura. Il deflusso in esame è tale da generare un risalto. Il risalto raccorda la corrente a monte caratterizzata dalla profondità  $Y_1$  con quella di valle caratterizzata dalla profondità  $Y_2$ . La profondità che si realizza a valle del risalto  $Y_2$  dipende dal valore della profondità  $Y_1$  che caratterizza il deflusso a monte, dalla velocità media della corrente  $V$  e dall'accelerazione di gravità  $g$ :

$$Y_2 = f(Y_1, V, g).$$

Quante sono le grandezze dimensionalmente indipendenti coinvolte nel problema? Si esegua un'analisi dimensionale per trovare i parametri adimensionali che caratterizzano il problema e la relazione (formale) tra di loro.