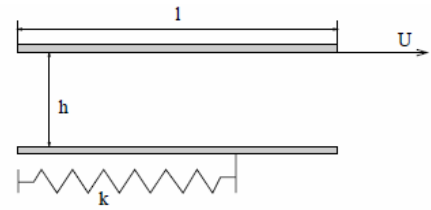
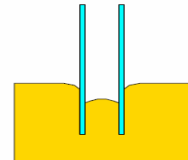


ESERCIZIO 1) Sia dato il flusso d'acqua tra due lastre piane e parallele come in figura in cui la parete superiore si muove con velocità U . Sapendo che il profilo di velocità tra le due lastre è lineare e che la parete inferiore, vincolata ad una molla con costante elastica K , viene spostata di una quantità Δx , determinare il valore di U .

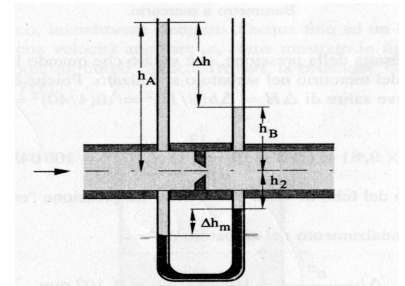


Dati: $h = 5 \text{ cm}$; $l = 1.5 \text{ m}$; $\Delta x = 3 \text{ mm}$; $K = 10 \text{ N/m}$; $b = 1.5 \text{ m}$; $\mu = 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ (b è la dimensione nella direzione ortogonale al foglio, e l è la lunghezza di entrambe le lastre).

ESERCIZIO 2) Un capillare di vetro di diametro d viene immerso nel mercurio. Si calcoli la relazione analitica per l'abbassamento del fluido all'interno del capillare, essendo ϕ l'angolo di contatto tra fluido e vetro (si definisca tale angolo in una figura apposita), σ_s la tensione superficiale e ρ la densità del mercurio.

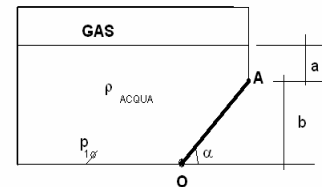


ESERCIZIO 3) Un liquido di densità ρ scorre in un tubo orizzontale in cui è installata una lastra forata. Attraverso il foro della lastra c'è una caduta di pressione $p_A - p_B$ (in corrispondenza dell'asse del condotto) che può essere misurata tramite il manometro (aperto) che registra l'altezza Δh , oppure tramite il manometro (chiuso) contenente un liquido di densità ρ_m , che registra un'altezza pari a Δh_m . Trovare $p_A - p_B$ e Δh in funzione di Δh_m .

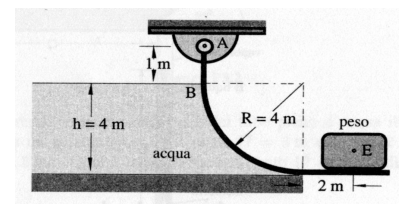


ESERCIZIO 4)

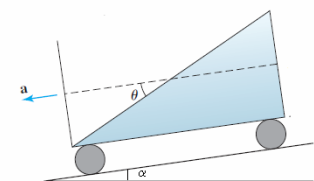
Calcolare il momento, rispetto al polo O , che si deve esercitare per mantenere chiusa la superficie OA , di profondità unitaria, in figura. Dati $p_1 = 25000 \text{ N/m}^2$ (pressione relativa sul fondo del recipiente), $a = 0.3 \text{ m}$, $b = 0.4 \text{ m}$, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\alpha = \pi/3$.



ESERCIZIO 5) Un canale d'acqua ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) di larghezza pari a 4 m ha una paratoia circolare come mostrato in figura, tenuta chiusa da un blocco di cemento che agisce nel punto E . Trascurando il peso della paratoia, trovare la massa del blocco sufficiente a mantenere chiusa la paratoia.



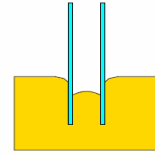
ESERCIZIO 6) Un serbatoio di glicerina riempito a metà si muove su un piano inclinato come mostrato in figura. Trovare l'angolo θ associato all'inclinazione della superficie libera. L'accelerazione nella direzione del moto è $a = 5 \text{ m/s}^2$ e $\alpha = 25^\circ$ è l'inclinazione del piano.



ESERCIZIO 7) Dato il campo di moto euleriano bidimensionale $(u,v) = (3y, x+t)$, determinare se esso sia stazionario, incompressibile e rotazionale. Calcolare l'accelerazione nel punto di coordinate $(3,1)$. Determinare inoltre il tensore velocità di deformazione e l'equazione delle linee di corrente.

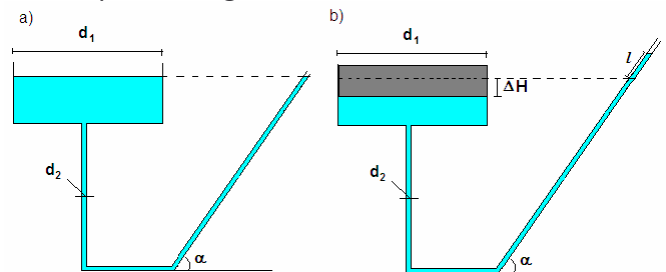
ESERCIZIO 1) La pressione sul fondo delle zone più profonde dell'oceano vale ~ 110 MPa. Utilizzando un coefficiente di comprimibilità κ costante e pari a 2.33×10^9 Pa, stimare l'incremento di densità dell'acqua di mare a questa profondità rispetto al valore sulla superficie libera. Sulla superficie libera la pressione atmosferica vale 10^5 Pa e la densità dell'acqua è pari a 1030 kg/m³.

ESERCIZIO 2) Un capillare di vetro a sezione quadrata di lato a viene immerso nel mercurio. Si calcoli la relazione analitica per l'abbassamento del fluido all'interno del capillare, essendo ϕ l'angolo di contatto tra fluido-vetro (che si chiede di definire in un'apposita figura), σ_s la tensione superficiale e ρ la densità del mercurio.

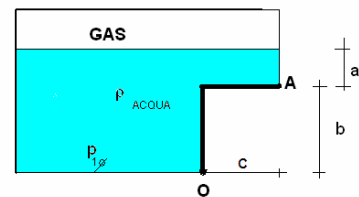


ESERCIZIO 3) Un serbatoio cilindrico di acqua di diametro d_1 è collegato ad un tubo di diametro d_2 come in figura. Nella configurazione indisturbata [figura a)] la quota della superficie libera nel serbatoio e nel tubo è la stessa. Successivamente si applica un pistone di peso W sulla superficie libera del serbatoio e conseguentemente la quota del pelo libero nel tubo si alza rispetto al caso a). Calcolare l'innalzamento l del fluido nel tubo di diametro d_2 all'equilibrio.

Dati: $W=30$ N, $d_1=200$ mm, $d_2=20$ mm, $\alpha=30^\circ$, $\rho=1000$ kg/m³.

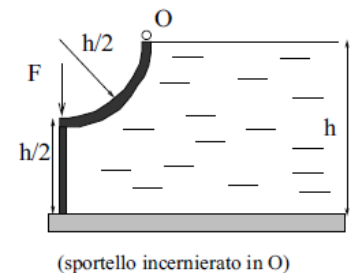


ESERCIZIO 4) Calcolare il momento, rispetto al polo O, che si deve esercitare per mantenere chiusa la superficie OA, di profondità unitaria, in figura. Dati $p_1=20000$ N/m² (pressione relativa sul fondo del recipiente), $a=0.35$ m, $b=0.4$ m, $\rho=1000$ kg/m³, $c=0.3$ m.

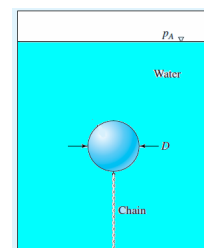


ESERCIZIO 5) Determinare la forza F affinché la paratoia in figura non si apra sotto la spinta dell'acqua.

Dati: $\rho = 1000$ kg m⁻³, $h = 3$ m, profondità $b = 2$ m.

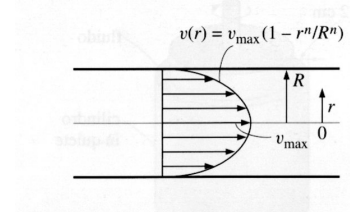


ESERCIZIO 6) Una mina sferica marina ($D = 90$ cm) di massa pari a 230 kg è incatenata al fondo come mostrato in figura. Che forza esterna si deve applicare attraverso la catena per tenere la mina ferma ed evitare che raggiunga la superficie libera? Si assuma il valore 1030 kg/m³ per la densità dell'acqua di mare.

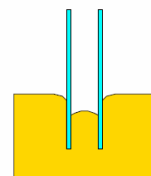


ESERCIZIO 7) Dato il campo di moto euleriano bidimensionale: $(u,v)=(0.5 + 1.2x, -2 - 1.2y + 3t)$, si determini se il moto è incomprimibile, permanente e rotazionale. Calcolare l'accelerazione nel punto $(1,2)$. Determinare le velocità di deformazione angolare nel piano x e y . Scrivere l'equazione delle linee di corrente.

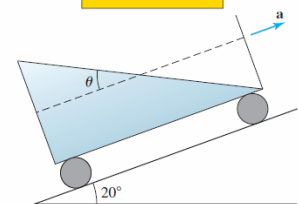
ESERCIZIO 1) Un fluido di viscosità dinamica μ scorre in una tubazione circolare e il profilo di velocità $v(r)$ è indicato in figura, con v_{\max} il valore massimo della velocità in corrispondenza dell'asse del condotto, e "n" un esponente. Si esprima la forza di trascinamento (per unità di lunghezza della tubazione) che il fluido esercita sulla parete.



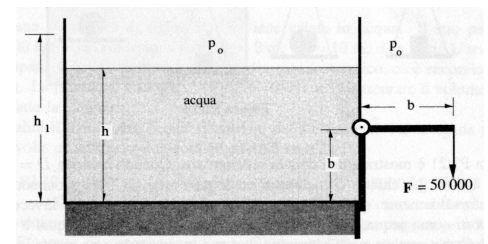
ESERCIZIO 2) Inserendo due lastre piane e parallele poste a distanza d in un bagno di mercurio, il liquido compreso tra le due lastre scende di h , formando un angolo di contatto ϕ (che si chiede di disegnare in una figura apposita). Calcolare la relazione analitica per la tensione superficiale, nota la densità ρ .



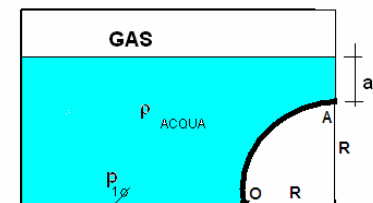
ESERCIZIO 3) Un serbatoio di acqua riempito a metà si muove su un piano inclinato come illustrato in figura. Calcolare la massima accelerazione che si può avere nella direzione del moto senza che il fluido fuoriesca dal serbatoio. L'altezza del serbatoio è 30 cm e la sua lunghezza è 60 cm.



ESERCIZIO 4) La chiusura di sicurezza di un pozzo di profondità unitaria è costruita come mostrato in figura ($b = 1$ m, $h = 4$ m, $F=50000$ N). Si trovi il momento che l'acqua ($\rho=1000\text{kg/m}^3$) esercita sulla paratoia. Per quale altezza h_1 dell'acqua si aprirà la paratoia?

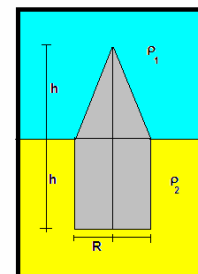


ESERCIZIO 5) Calcolare il momento, rispetto al polo O, che si deve esercitare per mantenere la superficie OA, di profondità unitaria in figura, chiusa. Dati $p_1=7000$ N/m² (pressione relativa sul fondo del recipiente), $a=0.25$ m, $R=0.35$ m, $\rho=1000$ kg/m³.



ESERCIZIO 6) Un oggetto composto da un cilindro ed un cono sovrapposti aventi la stessa base di raggio R e la stessa altezza h si dispone come in figura rispetto all'interfaccia tra i due fluidi. Calcolare la densità dell'oggetto.

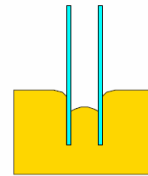
Dati: $\rho_1 = 1120$ kg/m³, $\rho_2 = 3189$ kg/m³ $h = 20$ cm $R = 8$ cm



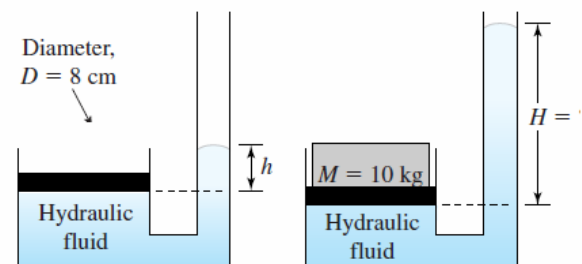
ESERCIZIO 7) E' dato il campo di moto euleriano bidimensionale: $(u, v) = (a + bx + cy, d + ex + fy)$ con i coefficienti a,b,c,d,e, f costanti. Si determini la relazione tra i coefficienti per avere un moto incomprimibile. Il moto è permanente? Calcolare l'accelerazione nel punto (3,1). Determinare le velocità di deformazione lineare nelle direzioni x e y. Calcolare il vettore vorticità e determinare la condizione affinché il moto sia irrotazionale.

ESERCIZIO 1) Un volume d'aria (assimilabile ad un gas perfetto) inizialmente in condizioni ambiente ($T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $\rho_0 = 1.20 \text{ kg/m}^3$) viene scaldato di 10°C a pressione costante. Quanto vale la densità dell'aria dopo il riscaldamento?

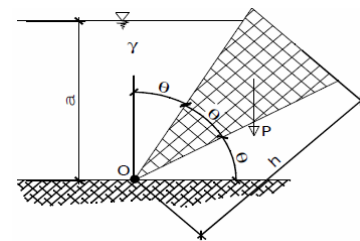
ESERCIZIO 2) Inserendo due lastre piane e parallele poste a distanza $w=1\text{mm}$ in un bagno di un certo liquido, il liquido compreso tra le due lastre sale di $h=11\text{ mm}$, formando un angolo di contatto $\phi=30^\circ$ (che si chiede di disegnare in una figura apposita). Si calcoli la densità del fluido, essendo $\sigma_s = 0.022 \text{ N/m}$ la tensione superficiale tra il liquido e l'aria sovrastante.



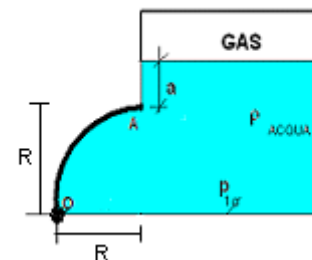
ESERCIZIO 3) Il sistema in figura contiene un fluido di densità $\rho = 0.88 \text{ g/cm}^3$. Se il diametro del cilindro maggiore è $D=8\text{ cm}$, determinare il peso del piatto che appoggia sulla superficie libera sapendo che l'altezza del pelo libero nel tubo di diametro minore rispetto la quota nella superficie del fluido nel cilindro di diametro maggiore è $h = 3\text{ cm}$. Se si posiziona sul piatto una massa di 10 kg e il piatto non si sposta, calcolare l'altezza H della colonna di fluido nel tubo di diametro minore.



ESERCIZIO 4) Determinare il momento (per unità di profondità) necessario per tenere in equilibrio la paratoia di sezione triangolare in figura sapendo che $a=3\text{m}$, $P=100\text{kg/m}$ (massa per unità di profondità), $h=8\text{m}$ e $\rho=1030 \text{ kg/m}^3$ (densità del fluido³).



ESERCIZIO 5) Calcolare il momento, rispetto al polo O, che si deve esercitare per mantenere la superficie OA, di profondità unitaria in figura, chiusa. Dati $p_1=6000 \text{ N/m}^2$ (pressione relativa sul fondo del recipiente), $a=0.2\text{ m}$, $R=0.35\text{m}$, $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$.



ESERCIZIO 6) Un camion trasporta un fluido in un cassone. Sapendo che il cassone è di forma rettangolare con altezza pari a 3 metri e lunghezza pari a 5 metri e che il livello del fluido in quiete è pari a 1.5 metri, determinare l'accelerazione orizzontale limite per cui il fluido raggiunge il bordo del cassone.

ESERCIZIO 7) Si consideri un moto bidimensionale piano la cui distribuzione di velocità euleriana è $(u, v)=(-5x+7y, 2x + 7y)$ dove le coordinate x e y sono in metri e la velocità è misurata in m/s. Determinare se esiste un punto di ristagno e se il moto è stazionario. Si calcolino le due componenti dell'accelerazione delle particelle fluide nel punto di coordinate $(x,y)=(7,2)$. Calcolare il tensore delle velocità di deformazione. Tale moto è rotazionale o irrotazionale.