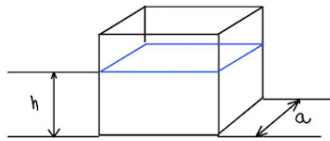


Domande Contenute nel File:

idro/idro.tex

1)

01



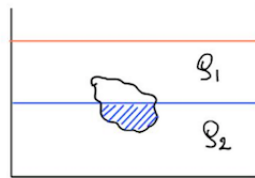
Un recipiente aperto, a forma di cubo, la cui lunghezza dello spigolo vale a , contiene acqua (densità ρ) per un'altezza h . Calcolare il modulo della forza esercitata su una delle pareti.

(Dati: $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, $a = 40 \text{ cm}$, $h = 30 \text{ cm}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

(Sol: 176.58 N)

2)

02



Un corpo si trova in equilibrio nella zona di separazione di due liquidi non miscibili di densità ρ_1 e ρ_2 rispettivamente con $\rho_1 < \rho_2$. Se f_2 è la frazione del volume di questo corpo immersa nel liquido 2,

qual è la densità del corpo?

(Dati: $\rho_1 = 0.78 \text{ g/cm}^3$, $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$, $f_2 = 70\%$)

(Sol: 0.934)

3) In un bicchiere cilindrico con area di base A riempito d'acqua fino ad un livello h_i viene messo un cubetto di ghiaccio di volume V_G . 03

a) Nota la densità del ghiaccio ρ_G e quella dell'acqua ρ_A calcolare il nuovo livello dell'acqua nel bicchiere.

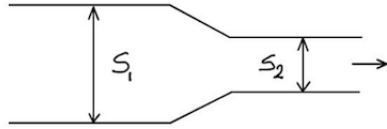
b) Trovare il livello dell'acqua dopo che il cubetto di ghiaccio si è completamente sciolto.

(Dati: $A = 50 \text{ cm}^2$, $V_G = 3 \text{ cm}^3$, $h_i = 6.0 \text{ cm}$, $\rho_G = 0.917 \text{ g/cm}^3$, $\rho_A = 1 \text{ g/cm}^3$.)

(Sol: a) $h_f = 6.055 \text{ cm}$, b) 6.055 cm)

4)

04



In un tubo orizzontale, la cui sezione S_1 presenta una strozzatura di sezione $S_2 < S_1$, scorre in modo stazionario un liquido ideale di densità ρ . La

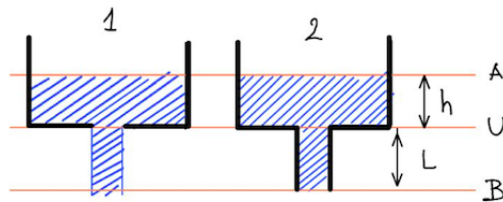
differenza di pressione è Δp . Calcola la massa di liquido che passa attraverso una sezione del tubo nell'unità di tempo.

(Dati: $S_1 = 20 \text{ cm}^2$, $S_2 = 15 \text{ cm}^2$, $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, $\Delta p = 0.15 \text{ atm}$, $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$.)

(Sol: 39.53 kg/s)

5)

05



Due serbatoi, identici in dimensioni, sono dotati, nel fondo, di un'apertura circolare di diametro d . Nel serbatoio 2, a questa apertura è collegato un tubo cilindrico a sezione costante e di lunghezza L , e con lo stesso diametro d del foro. Quando si attivano le due aperture, il livello del liquido nei due serbatoi, esposti all'aria, è h rispetto al fondo del serbatoio. Poichè le dimensioni dei serbatoi sono molto maggiori di quelle dei fori, possiamo ipotizzare che nei tempi considerati il cambiamento del livello h rimanga costante. Sapendo che la pressione esercitata sul liquido al livello A è quella atmosferica determinare:

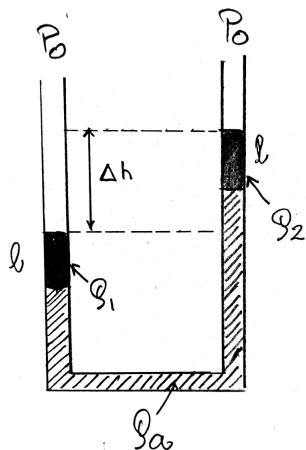
a) nei due casi, la velocità del liquido ad una distanza L dal fondo, corrispondente alla lunghezza del tubo nel caso 2 (il livello B della figura).
b) le velocità e le pressioni dei fluidi nel foro d'uscita nel fondo del serbatoio (il livello U della figura)
c) i flussi di materia di uscita nei due casi.

(Dati: $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, $h = 2 \text{ m}$, $L = 1.5 \text{ m}$, $d = 6 \text{ cm}$, $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$.)

(Sol: a) 8.287 m/s per i due serbatoi, b) serbatoio 1) 6.264 m/s , 1 atm , serbatoio 2) 8.287 m/s , 0.985 atm , c) serbatoio 1) 17.71 kg/s , serbatoio 2) 23.05 kg/s .)

6)

06



Un tubo a U con i bracci aperti verso l'esterno, disposto verticalmente, contiene acqua di densità ρ_a . Su un ramo del tubo viene aggiunta una colonna di liquido che non si mescola con l'acqua. Questo liquido ha densità ρ_1 e l'altezza nel tubo è l . Anche nell'altro ramo del tubo viene aggiunta una quantità di liquido che non si mescola con l'acqua. La densità di questo li-

quido è ρ_2 , ma l'altezza nel tubo è sempre l . Ricavare Δh la differenza di quota tra le superfici libere a contatto con l'aria.

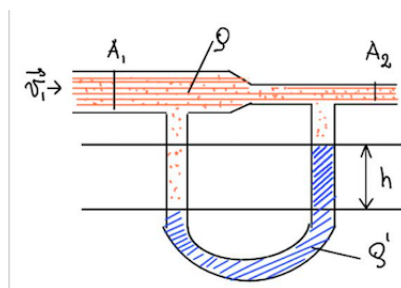
(Dati: $l = 3 \text{ cm}$, $\rho_a = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_1 = 1.7 \text{ g/cm}^3$, $\rho_2 = 0.8 \text{ g/cm}^3$)

(Sol: 0.27 cm)



7)

07



Un flusso d'aria, di densità nota ρ , entra con velocità \mathbf{v}_1 in un condotto la cui sezione è A_1 , e si muove con moto stazionario verso la seconda parte del condotto che ha una strozzatura e la cui sezione è $A_2 < A_1$. A questo condotto è collegato un tubo ad U i cui

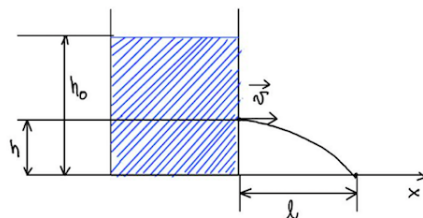
due rami collegano le due parti del condotto. Il tubo ad U contiene un liquido, di densità ρ' , il cui livello nel ramo che collega la parte del condotto con sezione A_2 si trova ad un'altezza h superiore al livello del ramo che collega il condotto nella parte la cui sezione è A_1 . Trovare il valore del modulo della velocità \mathbf{v}_1 dell'aria, in funzione delle sezioni A_1 e A_2 , delle densità ρ e ρ' e dell'accelerazione di gravità g .

(Dati: $A_1 = 10.0 \text{ cm}^2$, $A_2 = 4.0 \text{ cm}^2$, $\rho = 1.3 \text{ kg/m}^3$, $\rho' = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $h = 30 \text{ cm}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

(Sol: 3.257 m/s)



8)



b) Qual è il valore di h che permette il valore massimo di l ?

c) Qual è massimo valore di l ?

(Dati: $h_0 = 4$ m, $h = 1$ m)

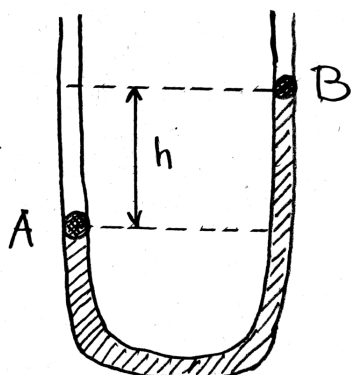
(Sol: a) 3.464 m, b) 2 m, c) 4 m.)

08

Un serbatoio è riempito fino ad un livello h_0 . All'altezza h si forma un foro molto piccolo rispetto alle dimensioni del serbatoio.

a) Qual è il valore della distanza l raggiunta dallo zampillo dell'acqua?

9)



ferenza tra le masse delle due palline?

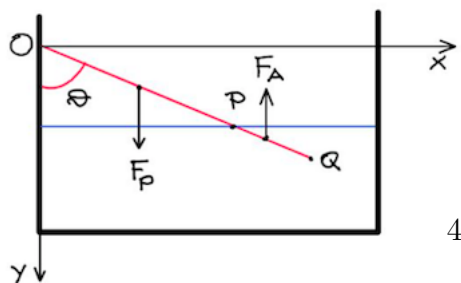
(Dati: $\rho = 0.9$ g/cm³, $R = 0.5$ cm, $h = 10$ cm.).

(Sol: 7.06 g)

09

Un tubo a U aperto alle estremità e disposto verticalmente contiene olio di densità ρ . le superfici dell'olio nelle sezioni A e B sostengono due palline a tenuta le cui masse sono, rispettivamente m_A e m_B . L'attrito tra le sfere e le superfici del tubo è trascurabile. Il raggio del tubo è R e, all'equilibrio, il dislivello tra le superfici del liquido nei rami A e B è h . Quanto vale la differenza tra le masse delle due palline?

10)



Un'asta sottile di lunghezza l , e densità costante ρ è incernierata ad uno dei suoi estremi O alla parete di un recipiente mentre l'altro estre-

10

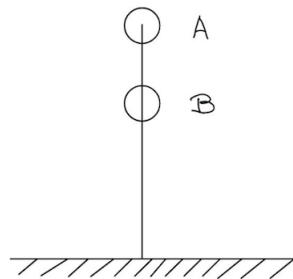
mo è immerso nell'acqua contenuta nel recipiente. L'asta può ruotare liberamente attorno all'asse orizzontale passante per il punto O , l'estremo

che non è immerso. All'equilibrio l'asta è immersa dal punto P all'estremità Q (con $\overline{OP} = d$ e $\overline{OQ} = l$). Nota la densità dell'acqua ρ_H trovare la densità ρ dell'asta.

(Dati: $\rho_H = 1.0 \text{ g/cm}^3$, $l = 1 \text{ m}$, $d = 0.8 \text{ m}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.)

(Sol: 0.36 g/cm^3)

11)



Sul fondo di una piscina piena d'acqua è ancorata una fune non estensibile e dalla massa trascurabile alla quale sono fissati, immersi nell'acqua a profondità diverse, due palloni A e B, entrambi di massa M e densità ρ pari a f volte quella dell'acqua (ρ_{acqua}). De-

terminare le tensioni nei due tratti di fune, quella tra i due palloni e quella tra il pallone a profondità maggiore ed il fondo.

(Dati: $f=1/3$, $M = 3 \text{ kg}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

(Sol: 58.8 N , 117.6 N)

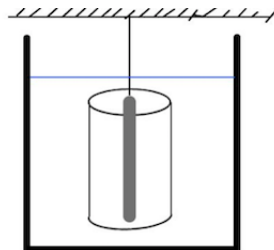
12) Una molla di costante elastica k è ferma verticalmente su un tavolo. Un 12

pallone di massa m_p è riempito di elio, di densità ρ_{He} , per un volume V_p ed è collegato alla molla causandone un allungamento ΔL . Calcolare il valore di questo allungamento considerando nota la densità dell'aria ρ_A .

(Dati: $k = 75 \text{ N/m}$, $\rho_A = 1.29 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{He}} = 0.18 \text{ kg / m}^3$, $m_p = 0.003 \text{ kg}$, $V_p = 5 \text{ m}^3$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.)

(Sol: 0.72 m)

13)



Un cilindro di volume V_c è costituito da un cilindro di legno di densità ρ_l in cui è praticato un foro cilindrico coassiale di

volume V_{Pb} riempito di piombo di densità ρ_{Pb} . Il corpo è appeso al soffitto da una fune dal peso trascurabile al centro della base superiore del cilindro ed è interamente immerso in una vaschetta piena d'acqua di densità ρ_A . Calcolare la tensione della fune, cioè la forza che la fune esercita sul Centro di Massa del cilindro per tenerlo in equilibrio. (Dati: $V_c = 1600 \text{ cm}^3$, $\rho_l = 0.5 \text{ g / cm}^3$, $V_{Pb} = 200 \text{ cm}^3$, $\rho_{Pb} = 11 \text{ g/cm}^3$, $\rho_A = 1 \text{ g/ cm}^3$)
(Sol: 12.75 N)