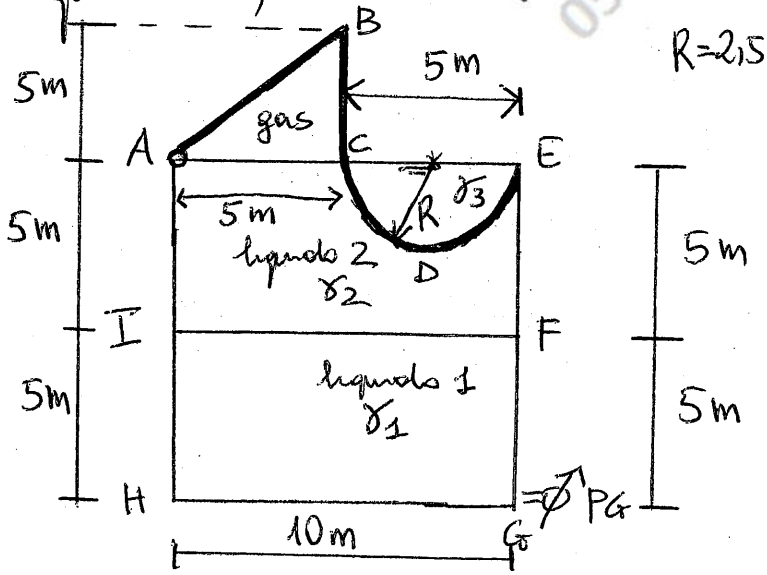
NOME E COGNOME: MATRICOLA:

MASTER COPY
Tel. 050 831 2126
Cell. 388 9837745

CORSO DI STUDI: CODICE ESAME:

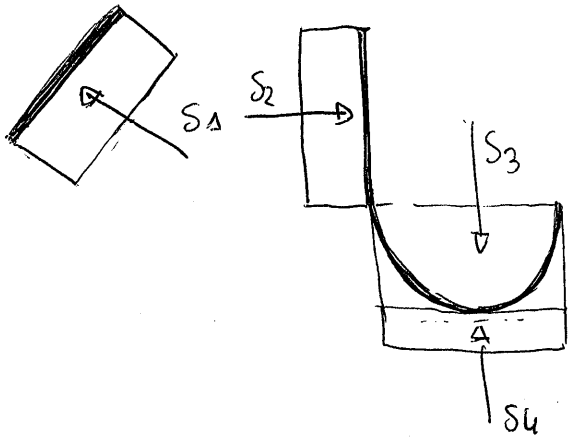
9 Novembre 2018

Esercizio 1 Sia dato il serbatoio in pressione rappresentato in figura. Esso è chiuso superiormente per mezzo di un portello ABCDE. La porzione di portello CDE è semicilindrica. In tale serbatoio sono contenuti due liquidi e un gas. Il liquido 1 ha peso specifico $\gamma_1 = 20000\ N/m^3$, il liquido 2 ha peso specifico $\gamma_2 = 10000\ N/m^3$ ed il gas ha peso specifico trascurabile. Alla base del serbatoio è posto un manometro che misura la pressione $p_G = 200000\ Pa$. Al di sopra della porzione semicilindrica CDE è presente un liquido a superficie libera di peso specifico γ_3. Sapendo che le dimensioni geometriche del sistema sono quelle rappresentate in figura e che lo stesso è profondo $d = 5\ m$ (in direzione ortogonale al foglio), si calcoli γ_3 affinché il portello sia in equilibrio, ovvero non ruoti intorno alla cerniera A.



R=2,5m

$\gamma_3 = 43942...\ N/m^3$



$p_{gas} + \gamma_2 \cdot 5 + \gamma_1 \cdot 5 = p_G \Rightarrow p_{gas} = p_G - \gamma_2 \cdot 5 - \gamma_1 \cdot 5 = 50000$

$S_1 = p_{gas} \cdot \overline{AB} \cdot d = 50000 \cdot 5\sqrt{2} \cdot 5 = 1767767$

$S_2 = p_{gas} \overline{BC} \cdot d = 50000 \cdot 5 \cdot 5 = 1250000$

$S_3 = \gamma_3 \frac{\pi R^2}{2} \cdot d = 49{,}1\gamma_3$

$S_4 = (p_G - \gamma_1 \cdot 5 - \gamma_2 \cdot 5) \cdot 2R \cdot d + \gamma_2 \cdot \frac{\pi R^2}{2} \cdot d =$

$= 1250000 + 490874 = 1740874$

$A\circlearrowleft \; S_1 \cdot \frac{\overline{AB}}{2} - S_2 \cdot 2{,}5 - S_3 \cdot 7{,}5 + S_4 \cdot 7{,}5 = 0$

$6250000 - 3125000 - 368{,}25\gamma_3 + 13056555 = 0$

$16181555 = 368{,}25\gamma_3 \Rightarrow \gamma_3 = 43942 \; N/m^3$

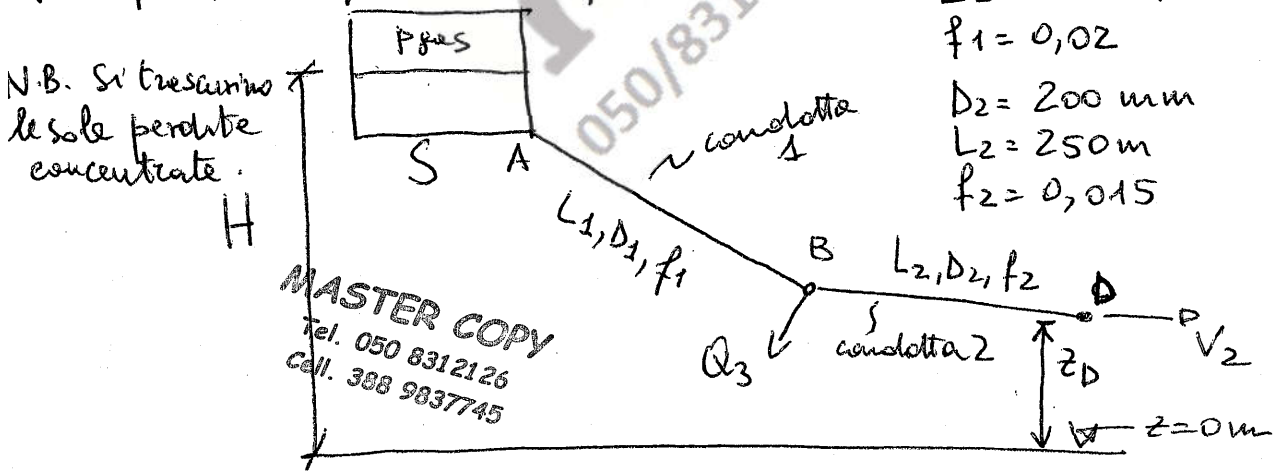
www.master COPY COPISTERIA 050/833 2126 388/9837745

Esercizio 2

Sia dato un sistema costituito da un serbatoio in pressione e due condotte (1 e 2). La condotta 1 si diparte dal serbatoio S fino al nodo B. In tale nodo la condotta 1 si connette con la 2. Inoltre, in B viene prelevata dal sistema una portata Q_3. Nel serbatoio è contenuta acqua fino ad un livello H da un piano orizzontale di riferimento e sopra di essa è presente del gas alla pressione p_{gas}. La condotta 1 ha diametro D_1, lunghezza L_1 e coefficiente di attrito f_1. La condotta 2 sbocca in atmosfera e l'acqua che ne esce ha velocità V_2. Inoltre, la condotta 2 ha diametro D_2, lunghezza L_2 e coefficiente d'attrito f_2. L'estremità D della condotta 2 è a quota z_D rispetto al piano orizzontale di riferimento. Essendo noti H, p_{gas}, D_1, L_1, f_1, D_2, L_2, f_2, V_2 e Q_3, si calcoli z_D.

Peso specifico acqua $\gamma = 9810\ N/m^3$

$D_1 = 300\ mm$
$L_1 = 300\ m$
$f_1 = 0{,}02$
$D_2 = 200\ mm$
$L_2 = 250\ m$
$f_2 = 0{,}015$



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

$Q_3 = 50\ l/s$ $\quad p_{gas} = 196200\ Pa$

$V_2 = 2\ m/s$ $\quad H = 100\ m$

$D_1 = \ldots\ldots\ldots\ mm$

$z_D = 113{,}842\ m$

$$H_A - H_D = \frac{f_1 L_1}{D_1} \cdot \frac{Q_1^2}{2g A_1^2} + \frac{f_2 L_2}{D_2} \cdot \frac{Q_2^2}{2g \cdot A_2^2} \qquad (1)$$

$$H_A = H + \frac{p_{gas}}{\gamma} = 100 + \frac{196200}{9810} = 120$$

$$H_D = z_D + \frac{V_2^2}{2g} + \frac{p_D}{\gamma} = z_D + \frac{2^2}{2g} = z_D + 0{,}204$$

$p_D = 0$ perché sbocca in atm

$$Q_1 = Q_2 - Q_3 = V_2 \cdot A_2 - 0{,}05 = 2 \cdot \frac{\pi \cdot 0{,}2^2}{4} - 0{,}05 = 0{,}013 \ \frac{m^3}{s}$$

con $Q_2 = 0{,}063 \ \frac{m^3}{s}$

Sostituisco in (1):

$$120 - z_D - 0{,}204 = \frac{8 \cdot 0{,}02 \cdot 300}{g \cdot \pi^2 \cdot 0{,}3^5} (0{,}013)^2 + \frac{8 \cdot 0{,}015 \cdot 250}{g \cdot \pi^2 \cdot 0{,}2^5} (0{,}063)^2$$

$$119{,}8 - z_D = 0{,}0345 + 3{,}843$$

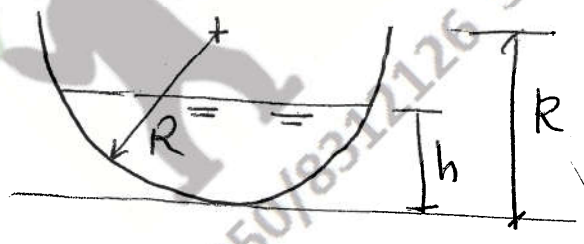
$$z_D = 115{,}9 \ m$$

master COPY COPISTERIA 050/8312126 388 9637745
MASTER COPY Tel. 050 8312126 Cell. 388 9637745

Esercizio 3 (Questo esercizio deve essere svolto solo da coloro che debbano sostenere l'esame di IDRAULICA 137AA-12CFV)

Sia dato un canale di sezione semicircolare, in cui defluisce acqua per metà della sua altezza. La pendenza longitudinale del canale è I_0 ed il suo coefficiente di Manning è n. Se $h = \frac{R}{2}$ è altezza di moto uniforme, qual è la portata Q_u defluente?

Supponiamo ora che $h = k = \frac{R}{2}$, ovvero che h sia l'altezza critica. Quale valore assume la variabile $\Delta Q = Q_c - Q_u$, dove Q_c è la portata allo stato critico e Q_u la portata a moto uniforme calcolata in precedenza.



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

$I_0 = 0{,}001$

$n = 0{,}013\ s/m^{1/3}$

$R = 5\ m$

$Q_u = 49{,}13 \ldots\ m^3/s$
$\Delta Q = 15{,}91 \ldots\ m^3/s$