

Principi di Ingegneria Chimica  
Anno Accademico 2015-2016

Cognome	Nome	Matricola	Firma
<b>E-mail:</b>			

**Problema 1.** Un batiscafo ha la forma di una sfera di diametro  $D$  e viaggia in orizzontale nelle profondità marine ad una velocità  $v$ . Il motore esercita sul batiscafo una forza di componente orizzontale  $F_x$ , mentre la componente verticale della forza che il motore esercita (verso il basso) per mantenere il batiscafo su una traiettoria orizzontale è  $F_y$ . Calcolare:

1. Il coefficiente di attrito del batiscafo in acqua;
2. La velocità del batiscafo;
3. La densità apparente del batiscafo.

*Nota.* Per le finalità di questo esercizio, si possono assumere le proprietà dell'acqua di mare uguali a quelle dell'acqua distillata a temperatura ambiente.

**Dati.**  $D = 2$  m,  $F_x = 10$  kN,  $F_y = 450$  N.

**Problema 2.** Un serbatoio cilindrico di diametro  $D$ , alto  $H_s$ , chiuso e inizialmente pieno d'aria a pressione  $P_0$  e temperatura  $T$ , è alimentato con acqua attraverso una tubazione liscia di diametro interno  $d$ , di lunghezza totale  $L_{TOT}$  e recante lungo il suo percorso due curve (con coefficiente di perdita  $e_v$ ), nella quale fluisce acqua prelevata da un pozzo il cui pelo libero è posto ad una quota  $\Delta h$  inferiore rispetto allo sbocco dalla tubazione. L'acqua è movimentata da una pompa di potenza assorbita  $P_a$  e rendimento  $\eta$ . Il sistema è isoterma alla temperatura  $T$ .

1. Calcolare la portata d'acqua che fluisce nella tubazione in condizioni iniziali;
2. Se dopo un tempo  $t$  il livello di acqua nel serbatoio è  $H_t$ , calcolare la pressione dell'aria nello spazio del serbatoio pieno di aeriforme;
3. Proporre un modello per descrivere l'evoluzione nel tempo del livello di liquido nel serbatoio.

**Dati.**  $D = 1.5$  m,  $H_s = 2$  m,  $P_0 = 1$  bar,  $T = 20^\circ\text{C}$ ,  $d = 4$  cm,  $L_{TOT} = 80$  m,  $e_v = 0.70$ ,  $\Delta h = 25$  m,  $P_a = 2$  kW,  $\eta = 80\%$ ,  $H_t = 0.8$  m.

---

**Istruzioni:** compilare innanzitutto con i propri dati la parte alta di questo foglio; per le risposte utilizzare solo questo foglio.

**Prova scritta - 28 ottobre 2016**