

Università degli Studi di Siena
Corso di Laurea FTA - A.A. 2011/12
Corso di Fluidi e Termodinamica
Prova in itinere del 19/4/2012

1) Delle particelle di polvere di raggio $3 \mu\text{m}$ e densità 1.5 kg/l cadono in uno stagno profondo un metro. Determinare il tempo necessario alle particelle per raggiungere il fondo dello stagno, sapendo che la densità dell'acqua è 1 kg/l e la sua viscosità è $\eta=10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Se le particelle fossero di raggi differenti, determinare il raggio massimo delle particelle ancora in sospensione dopo 12 ore.

2) Archimede, per controllare se una corona fosse d'oro puro e non di una lega di oro e argento, pesò la corona in aria e successivamente in acqua. Egli trovò che il peso in aria era di 1 kg ed in acqua di 0.92 kg . Sapendo che la densità dell'oro è 19.3 kg/l e quella dell'argento di 10.5 kg/l , stabilire:

- a) le percentuali in volume di oro e argento contenuti nella corona;
- b) le masse corrispondenti.

3) Si consideri un cilindro rigido lungo $L = 30 \text{ cm}$ diviso in due parti da una parete sottile, a tenuta stagna, parallela alle estremità e libera di muoversi. Il cilindro è libero di scambiare calore con l'ambiente esterno la cui temperatura è costante. Inizialmente la parete è fissa e divide il cilindro in due parti uguali, ciascuna delle quali contiene un gas perfetto rispettivamente a pressione $P_{1,\text{in}} = 3 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ e $P_{2,\text{in}} = 9 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Successivamente la parete viene lasciata libera di muoversi; si calcoli la distanza della parete dai due estremi in condizioni di equilibrio.

4) Un cilindro ha pareti rigide che non consentono scambi di calore con l'esterno ed è chiuso da un pistone di massa trascurabile e superficie $A = 0.03 \text{ m}^2$, libero di scorrere senza attrito. Il cilindro contiene aria a temperatura ambiente. Al suo interno viene posto un cubetto di rame di massa $m = 50 \text{ g}$ a temperatura $T_1 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$. Il sistema costituito dal cubetto e dall'aria raggiunge l'equilibrio termico alla temperatura $T_2 = 55 \text{ }^\circ\text{C}$; nel frattempo si osserva che il pistone si è alzato di $h = 4.52 \text{ cm}$ rispetto alla precedente condizione di equilibrio. Calcolare la variazione di energia interna dell'aria. (Trascurare la capacità termica della parte interna del recipiente; il calore specifico del rame è $c = 385 \text{ J / kg K}$)