

Prova scritta di Fisica Tecnica - 29.06.1998
(Ing. Meccanica, Navale, Elettrica, dei Materiali ed Elettronica)

.....
NOME e COGNOME

.....
CORSO di LAUREA

.....
Voto

Esercizio 1

Una massa $m = 2$ kg di aria, inizialmente alla temperatura $t_1 = 10$ °C, è contenuta in un recipiente a pareti rigide e adiabatiche.

Un agitatore interno trasferisce all'aria, come lavoro scambiato con l'esterno, una energia $\hat{L}_{12} = -30$ kcal.

Valutare, nell'ipotesi di gas ideale ($c_v = 0.17$ kcal/kg K), le seguenti variazioni delle proprietà dell'aria contenuta nel recipiente:

1. Temperatura;
2. Energia interna;
3. Entropia.

Esercizio 2

Lo sportello di un forno domestico, di altezza $H = 0.5$ m e larghezza $W = 0.7$ m, raggiunge, a regime, una temperatura superficiale esterna di 40 °C.

La temperatura dell'aria nella cucina è pari a 20 °C, mentre la temperatura delle pareti dell'ambiente può venire assunta uniforme e pari a 17 °C.

Se lo sportello ha una emissività $\varepsilon_s = 0.7$, calcolare il flusso termico ceduto all'ambiente per convezione e irraggiamento, ed eventualmente commentare il risultato.

Note

1. Per l'aria si assumano - ad un'opportuna temperatura - le seguenti proprietà termofisiche:

$$\begin{aligned} \nu &= 15.89 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}; & k &= 0.0263 \text{ W/m K}; & \alpha &= 22.5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}; \\ Pr &= 0.707; & \beta &= 3.30 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1} \end{aligned}$$

2. Per valutare il coefficiente convettivo, può essere utilizzata la correlazione semplificata valida nel caso di convezione naturale in aria da una lastra verticale:

$$\begin{aligned} h &= 1.42 \left(\frac{\Delta T}{H} \right)^{1/4} \quad \text{per} \quad 10^3 < Gr \cdot Pr < 10^9 \\ h &= 0.95 (\Delta T)^{1/3} \quad \text{per} \quad 10^9 < Gr \cdot Pr \end{aligned}$$

3. La costante di Stefan-Boltzmann vale:

$$s = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$$