

Prova del 5 febbraio 2009

COGNOME

NOME

MATRICOLA

FIRMA

**Esercizio 1**

Una turbomacchina che effettua una trasformazione politropica (indice  $n = 1.55$ ) processa con continuità una portata massica  $\dot{M} = 5$  kg/s di aria secca (approssimabile a gas perfetto biatomico), portandola dalle condizioni iniziali  $P_1 = 1$  bar,  $T_1 = 25$  °C alla pressione finale  $P_2 = 10$  bar. Determinare le potenze meccanica  $L^\circ$  e termica  $Q^\circ$  scambiate dalla macchina e la variazione di entropia  $\Delta S$  subita dal fluido di lavoro.

**Esercizio 2**

Un generico ciclo termodinamico diretto che funziona tra due sorgenti a temperatura  $T_H = 1000$  °C e  $T_C = 100$  °C ha un rendimento di I Principio  $\eta_I = 0.42$  e cede alla sorgente fredda un calore  $Q_C = -250$  kJ. Determinare:

- il calore  $Q_H$  ricevuto dalla sorgente calda;
- il lavoro  $L$  fornito;
- il rendimento di II principio  $\eta_{II}$ ;
- l'energia utilizzabile non utilizzata  $E_{UNU}$ .

**Esercizio 3**

Una parete piana indefinitamente estesa lungo due direzioni spaziali è costituita lungo la terza da due strati A e B, il primo di acciaio (spessore  $s_A = 5$  cm, conducibilità  $k_A = 45$  W/mK) e il secondo di una lega bassofondente (spessore  $s_B = 10$  cm, conducibilità  $k_B = 25$  W/mK,  $T_{FUSIONE} = 250$  °C). Esternamente, la parete è lambita da gas caldi a  $T_{f1} = 400$  °C ( $h_{f1} = 100$  W/m<sup>2</sup>K) dal lato dell'acciaio e da aria a  $T_{f2} = 25$  °C ( $h_{f2} = 10$  W/m<sup>2</sup>K) dal lato della lega bassofondente. Il sistema è in condizioni stazionarie. Determinare se lo strato B fonde oppure no.

## Risultati

### Esercizio 1

n	1.55
P1	1
P2	10
T1	298.15
T2	674.953
R*	287
M°	5
cv	717.5
cp	1004.5
L°	1523826
cx	195.6818
Q°	368667
$\Delta s$	159.9
$\Delta S$	799.4

### Esercizio 2

$\eta_I$	0.42
QC	-250
QH	431
L	-181
TH	1273.15
TC	373.15
$\eta_{\text{Carnot}}$	0.71
$\eta_{II}$	0.59
$\Delta S$	0.331
EUNU	123.7

### Esercizio 3

Tf1	400
Tf2	25
hf1	100
hf2	10
sA	0.05
sB	0.1
kA	45
kB	25
Q <sup>in</sup>	3258
Tx	364 lo strato fonde