

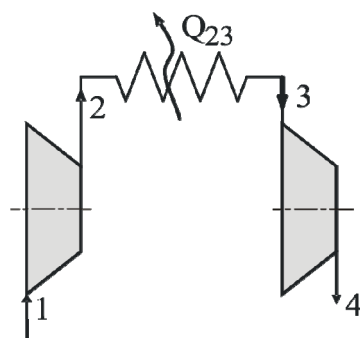
Prova scritta di Fisica Tecnica, Fisica Tecnica I e Fisica Tecnica II – 21.11.2006

Fisica Tecnica VO e Fisica Tecnica II NO AA 2005-06 – Esercizi 1 e 2

NO AA 2004-05 e precedenti: Fisica Tecnica I – *solo* Esercizio 1; Fisica Tecnica II – *solo* Esercizio 2**(Ing. Meccanica, Navale, Elettrica, dei Materiali)**.....  
NOME e COGNOME.....  
CORSO di LAUREA.....  
Voto/i**Esercizio 1**

Un compressore centrifugo a due stadi con refrigerazione intermedia aspira aria alla temperatura  $T_1$  ed alla pressione  $p_1$ , e la comprime alla pressione intermedia  $p_2$ . Il refrigeratore la raffredda, a pressione costante ( $p_2 = p_3$ ), sino alla temperatura  $T_3 = 360$  K.

La pressione di uscita del secondo stadio è  $p_4$ , ed i rendimenti isoentropici di compressione sono, rispettivamente,  $(\eta_{ic})_{12}$  per il primo stadio ed  $(\eta_{ic})_{34}$  per il secondo stadio. Entrambi gli stadi sono adiabatici ed il refrigeratore scarica il calore  $Q_{23}$  nell'ambiente esterno alla temperatura  $T_a = 300$  K.



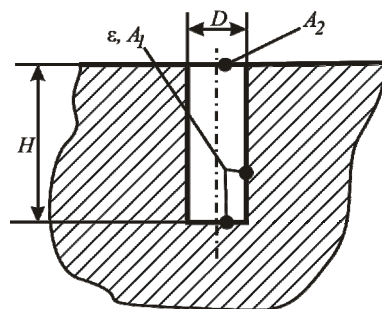
Determinare:

1. La quantità  $Q_{23}$  [kJ/kg] di calore scaricata dal refrigeratore;
2. La temperatura dell'aria  $T_4$  all'uscita del secondo stadio;
3. La produzione di entropia dell'intero processo  $(\Delta s_{irr})_{eu}$  [kJ/(kg K)].

TEMA	$T_1$ [K]	$p_1$ [MPa]	$p_2$ [MPa]	$T_3$ [K]	$p_4$ [MPa]	$(\eta_{ic})_{12}$	$(\eta_{ic})_{34}$	$T_a$ [K]
<b>A</b>	300	0.1	2.0	360	16	0.9	0.89	300
<b>B</b>	300	0.1	1.6	340	12	0.9	0.89	300

Nota:Si tratti l'aria come un gas ideale avente  $R = 0.287$  [kJ/(kg K)] e  $k = c_p/c_v = 1.4$ **Esercizio 2**

Un foro, di diametro  $D$  e profondità  $H$ , come schematizzato in figura, è praticato su un materiale metallico che può essere considerato grigio e diffuso, e caratterizzato da un'emissività  $\varepsilon$  e temperatura  $t$  uniforme.



Determinare, nell'ordine:

- 1) Il fattore di vista  $F_{12}$ ;
- 2) Il flusso termico  $q$  emesso dal foro attraverso l'apertura;
- 3) L'emissività effettiva  $\varepsilon_e$  del foro, definita come il rapporto fra il flusso termico che lascia la cavità attraverso l'apertura, ed il flusso termico emesso da una superficie nera di area pari all'apertura e con temperatura uguale a quella delle pareti del foro.

TEMA	$D$ [mm]	$H$ [mm]	$\varepsilon$	$t$ [°C]
<b>A</b>	10	40	0.7	727
<b>B</b>	12	60	0.7	400

Nota:La costante di Stefan-Boltzmann vale  $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$  W/(m<sup>2</sup>K<sup>4</sup>)Suggerimento:Si consideri l'apertura del foro, superficie  $A_2$ , come una superficie nera a temperatura di 0 K.

**Soluzioni**

**Esercizio 1**

<b>Tema A</b>	<b>Tema B</b>
1) $Q_{23}^- = -393.0 \text{ kJ/kg}$	1) $Q_{23}^- = -364.4 \text{ kJ/kg}$
2) $T_4 = 688.2 \text{ K}$	2) $T_4 = 637.3 \text{ K}$
3) $(\Delta s_{irr})_{eu} = 0.688 \text{ kJ/(kg K)}$	3) $(\Delta s_{irr})_{eu} = 0.598 \text{ kJ/(kg K)}$

**Esercizio 2**

<b>Tema A</b>	<b>Tema B</b>
4) $F_{l2} = 0.05882$	1) $F_{l2} = 0.04762$
5) $q = 4.34 \text{ W}$	2) $q = 1.29 \text{ W}$
6) $\varepsilon_e = 0.975$	3) $\varepsilon_e = 0.980$