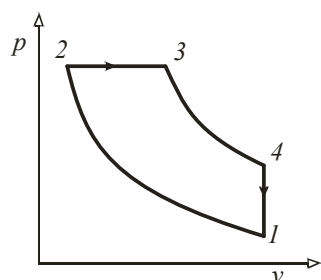


Prova scritta di Fisica Tecnica, Fisica Tecnica I e Fisica Tecnica II – 11.09.2007  
 Fisica Tecnica VO e Fisica Tecnica II NO AA 2005-06 e seguenti – Esercizi 1 e 2  
 NO AA 2004-05 e precedenti: Fisica Tecnica I – *solo* Esercizio 1; Fisica Tecnica II – *solo* Esercizio 2  
**(Ing. Meccanica, Navale, Elettrica, dei Materiali)**

.....  
NOME e COGNOME.....  
CORSO di LAUREA.....  
Voto/i**Esercizio 1**

Un ciclo Diesel ideale ad aria standard ( $R = 0.287 \text{ kJ/(kg K)}$ ,  $k = 1.4$ ) è caratterizzato da un rapporto volumetrico di compressione  $r_v = v_1/v_2 = 19$ , ed un rapporto volumetrico di combustione pari a  $r_c = v_3/v_2 = 1.8$ . All'inizio del processo di compressione, il fluido si trova in condizioni di pressione  $p_1 = 101.325 \text{ kPa}$  e temperatura  $T_1 = 300 \text{ K}$ , ed occupa un volume pari a  $V_1 = 500 \text{ cm}^3$ .

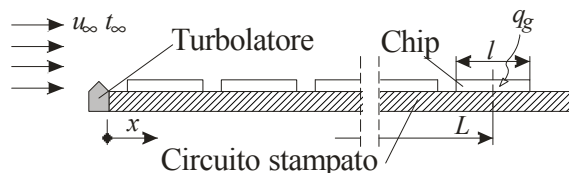


Determinare nell'ordine:

1. I valori di temperatura  $T_2$ ,  $T_3$  e  $T_4$ ;
2. Il rendimento di primo principio del ciclo  $\eta$ ;
3. Il lavoro netto prodotto durante il ciclo  $\hat{L}_n$ .

**Esercizio 2**

Un flusso d'aria forzata, alla temperatura  $t_\infty = 27^\circ\text{C}$  e velocità  $u_\infty = 10 \text{ m/s}$ , è utilizzato per raffreddare i componenti elettronici disposti su un circuito stampato, come illustrato in figura.



Uno dei componenti, un chip di altezza trascurabile e base di dimensioni  $l \times l$  con  $l = 4 \text{ mm}$ , si trova ad una distanza  $L = 65 \text{ mm}$  dal bordo d'ingresso del circuito stampato, e dissipa un flusso  $q_g = 20 \text{ mW}$ .

Stimare la temperatura superficiale del chip nei due casi in cui sia o meno presente un *turbolatore*, dispositivo in grado di provocare la transizione a regime turbolento dello strato limite sin dal bordo d'ingresso.

Note:

1. Per il calcolo del coefficiente di scambio termico, si faccia uso delle correlazioni valide per la lastra piana:

$$a. \quad Nu_x = \frac{h_x x}{k} = 0.332 Re_x^{1/2} Pr^{1/3}$$

valida nella regione laminare ( $Re_x \leq Re_{x,c} = 5 \times 10^5$ ) per  $Pr \geq 0.6$

$$b. \quad Nu_x = \frac{h_x x}{k} = 0.0296 Re_x^{4/5} Pr^{1/3}$$

valida nella regione turbolenta ( $5 \times 10^5 \leq Re_x \leq 10^8$ ) per  $0.6 \leq Pr \leq 60$

2. Si assumano per l'aria, ad un'opportuna temperatura da specificare, le seguenti proprietà termofisiche:  
 $k = 27.4 \times 10^{-3} \text{ W/(m K)}$ ;  $Pr = 0.705$ ;  $\nu = 17.4 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Vecchio Ordinamento (VO) ☐

---

Nuovo Ordinamento (NO) AA 2004-05 e precedenti ☐ Fisica Tecnica I ☐ Fisica Tecnica II ☐

---

Nuovo Ordinamento (NO) AA 2005-06 e seguenti ☐

---

Prova scritta di Fisica Tecnica, Fisica Tecnica I e Fisica Tecnica II – 11.09.2007

### Soluzioni

#### Esercizio 1

1.  $T_2 = 974 \text{ K}$   
 $T_3 = 1753.5 \text{ K}$   
 $T_4 = 683.2 \text{ K}$

2.  $\eta = 0.65$

3.  $\hat{L}_n = 0.299 \text{ kJ}$

#### Esercizio 2

1. Senza turbolatore  
 $T_s = 79 \text{ °C}$

2. Con turbolatore  
 $T_s = 52 \text{ °C}$