

Trasformazioni termodinamiche.**21**

È data una trasformazione isometrica di ossigeno dalla pressione assoluta di 8 bar alla pressione assoluta di 32 bar. Se la temperatura iniziale è di 200 °C, si determini la temperatura a fine trasformazione, la variazione di energia interna ed il calore ricevuto per ogni kg di fluido.

$$[t_2 = 1\,619\text{ °C}; \Delta U \approx 744\text{ kJ}]$$

22

In un cilindro del volume di 0,2 m³ si trova dell'aria alla pressione di 10 bar assoluti, alla temperatura di 20 °C. Determinare la temperatura, il volume finale ed il lavoro esterno compiuto espandendosi a pressione costante, dopo avere somministrato 419 kJ di calore.

$$[t_2 = 197\text{ °C}; v_2 = 0,134\text{ m}^3/\text{kg}; L = 119\text{ kJ}]$$

23

Una massa d'aria avente volume di 2 m³, la temperatura di 20 °C, la pressione di 10 bar, si espande isotermicamente fino alla pressione atmosferica normale. Determinare il lavoro esterno ed il calore assorbito durante l'espansione.

$$[L = Q = 4\,573\text{ kJ}]$$

24

Si aspira una miscela di aria e benzina alla pressione $p_1 = 0,9$ bar ed alla temperatura $t_1 = 140$ °C, comprimendola adiabaticamente nella camera di un motore endotermico. Si valuti la pressione corrispondente alla temperatura di accensione $t_2 = 550$ °C.

$$[p_2 \approx 10\text{ bar}]$$

25

Un kg di aria si trova alla temperatura di 20 °C ed alla pressione di 100 bar; si espande adiabaticamente sino a raggiungere la pressione di 5 bar. Determinare la temperatura finale dell'espansione ed il lavoro esterno.

$$[t_2 \approx -128\text{ °C}; L = 105\text{ kJ}]$$

26

In un compressore si comprimono isotermicamente 0,5 m³ d'aria da 1 bar a 3 bar assoluti. La temperatura costante è di 10 °C: determinare il lavoro che si deve fornire e la quantità di calore che si deve togliere.

$$[L = -55\,658\text{ J}; Q = 55\,658\text{ J}]$$

27

Nel cilindro di un motore a scoppio sono contenuti 100 cm³ di gas di combustione alla pressione di 30 bar assoluti. Esso si espande adiabaticamente fino alla pressione di 4 bar assoluti: valutare il lavoro di espansione ed il volume finale del gas, considerando il coefficiente $k \approx 1,4$ per gas biatomici.

$$[L \approx 328\text{ J}; v_2 = 421\text{ cm}^3]$$

28

1 kg d'aria, inizialmente alla pressione di 1 bar assoluto, viene com-

presso a 10 bar assoluti con legge politropica di esponente $n = 1,2$. Se la temperatura iniziale dell'aria è 27 °C, si determini il lavoro di compressione.

$$[\approx -203\text{ kJ}]$$

29

In una sezione di una condotta d'aria del diametro di 400 mm sono rilevati i seguenti parametri: pressione al manometro = 8 bar; temperatura = 25° C; velocità media = 12 m/s. Si valuti la portata volumetrica, massica e ponderale.

$$[Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}; M = 15,9 \text{ kg/s}; G = 156 \text{ N/s}]$$

30

Determinare la portata volumetrica ed il diametro di massima di un tubo attraverso il quale devono passare 8 kg/s di vapore surriscaldato alla temperatura di 300° C, alla pressione di 10 bar assoluti, alla velocità media di 500 m/s, con sfogo all'aria libera (coefficiente medio di efflusso, $\mu = 0,6$).

$$[Q \approx 2,112 \text{ m}^3/\text{s}; d \approx 94 \text{ mm}]$$

31

In una stanza in cui vi sia una sovrappressione di 15 mm di c.a. esce dell'aria all'aperto: quale ne sarà la velocità torricelliana, considerando un coefficiente d'efflusso $\mu = 1$ ed una massa volumica media dell'aria $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$?

$$[v \approx 15 \text{ m/s}]$$