

Parte A

- 1) Determinare la densità nel S.I. per il ferro sapendo che $1,4 \text{ m}^3$ hanno un peso di 11 t.
- 2) Discutere l'espansione isoterma di un gas ideale in una macchina monoterma. Enunciati del II Principio della termodinamica.
- 3) Si consideri un sistema cilindro pistone, avente diametro D ed altezza H , contenente aria alla pressione di 1 atm, temperatura pari a $21 \text{ }^\circ\text{C}$ e densità ρ pari a $1,2 \text{ kg/m}^3$. Supponendo che il pistone scenda di una quantità pari a $H_{iniz}-H_{fin}$, supposta una trasformazione adiabatica quasistatica, si calcoli:
 - a) il lavoro [kJ] di compressione per portare l'aria dalle condizioni iniziali a quelle finali;
 - b) si rappresenti il processo sul piano di Clapeyron mettendo in evidenza il lavoro calcolato.

D [m]	H_{iniz} [m]	H_{fin} [m]	Esponente adiabatica γ
0.6	1,5	0.7	1,4

- 4) Due piastre parallele grigie e molto larghe sono mantenute a temperatura costante $T_1=600^\circ\text{C}$ e $T_2=500^\circ\text{C}$, ed hanno emissività rispettivamente $\varepsilon_1 = 0,2$ e $\varepsilon_2 = 0,7$. Calcolare la potenza termica scambiata per irraggiamento tra le due piastre per unità di superficie.
- 5) Calcolare il flusso di calore che attraversa la parete disegnata in fig. 1.

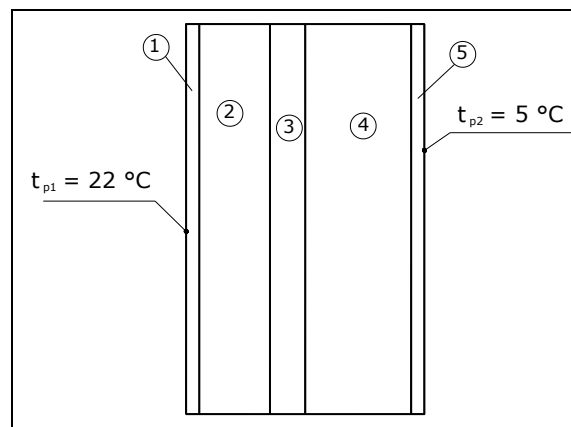


fig.1

Dati:

Temperatura superficiale strato 1 = $t_{p1} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$;

Strato n° 1 - intonaco di calce e gesso

Strato n° 2 - mattone forato da 8 cm

Strato n° 3 - isolante pannelli di polistirene

Strato n° 4 - mattone forato da 12 cm

Strato n° 5 - intonaco di calce e gesso

Superficie della parete = 100 m^2

Si ipotizzino eventuali dati mancanti.

Temperatura superficiale strato 5 = $t_{p5} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$;

: spessore = 20 [mm] ; conducibilità termica 1,08 [W/m°C]

: spessore = 8 [cm] ; conducibilità termica 0,60 [W/m°C]

: spessore = 80 [mm] ; conducibilità termica 0,036 [W/mK]

: spessore = 12 [cm] ; conducibilità termica 0,70 [W/m°C]

: spessore = 15 [mm] ; conducibilità termica 0,95 [W/mK]

Parte B

1) Una corrente di aria umida di portata volumetrica pari a $11,6 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{h}$, inizialmente alla temperatura di bulbo secco di $30 \text{ }^\circ\text{C}$ e temperatura di rugiada $25 \text{ }^\circ\text{C}$, subisce un raffreddamento con deumidificazione e poi un riscaldamento a titolo costante.

Sapendo che la temperatura dell'aria all'uscita dell'Unità è pari a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ con Umidità relativa 50 % calcolare, nelle ipotesi di regime permanente e deumidificazione ideale (grado idrometrico all'uscita della batteria fredda pari al 100%:

- a) la temperatura dell'aria all'uscita della batteria fredda
- b) la portata di acqua condensata
- c) la potenza termica sottratta all'aria nella batteria fredda
- d) la potenza termica somministrata all'aria nella batteria calda
- e) disegnare le trasformazioni nel diagramma psicrometrico

2) Attraverso la spiegazione che conduce alla costruzione dell'audiogramma normale di Fletcher-Munson, dopo avere disegnato l'audiogramma, definire il livello di potenza e di pressione, la intensità oggettiva e soggettiva del rumore, definire dB e phon, spiegare in particolare la isofonica di soglia

2) Si definiscano le grandezze illuminotecniche: flusso luminoso, Intensità luminosa, Illuminamento, luminanza. Indicare le relazioni che intercorrono tra esse e le unità di misura nel Sistema Internazionale.

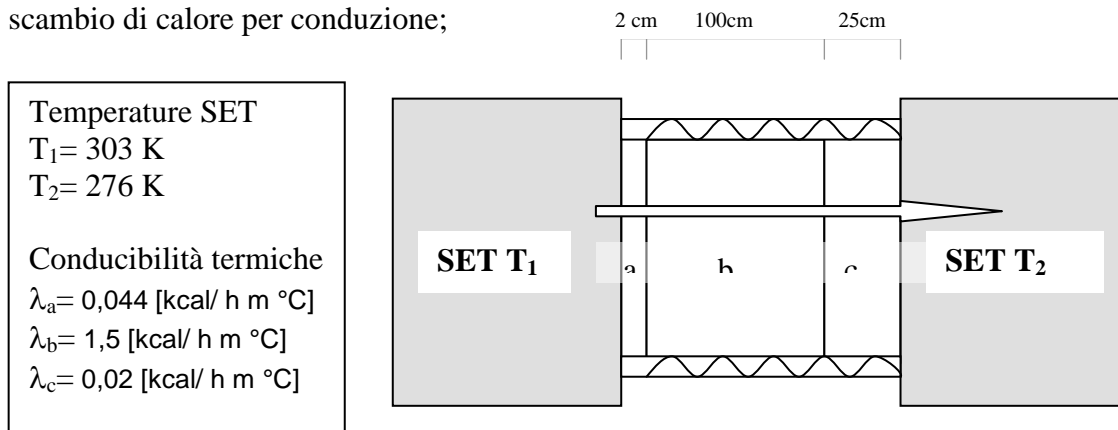
1. Definire i processi termodinamici fondamentali e fra questi quelli cardinali;
2. Definire come deve essere effettuata una trasformazione isobara quasi statica perché possa essere considerata reversibile utilizzando una rappresentazione grafica sul piano termodinamico p-v;
3. Definire e scrivere le relazioni fondamentali della radiazione termica;
4. Discutere l'espansione isoterma di un gas ideale in una macchina monoterma. Enunciati del II Principio della termodinamica.
5. Scrivere le equazioni combinate di Primo e Secondo Principio della Termodinamica e descrivere in quali condizioni risultano valide ed utilizzabili.

APPLICAZIONI DI CALCOLO

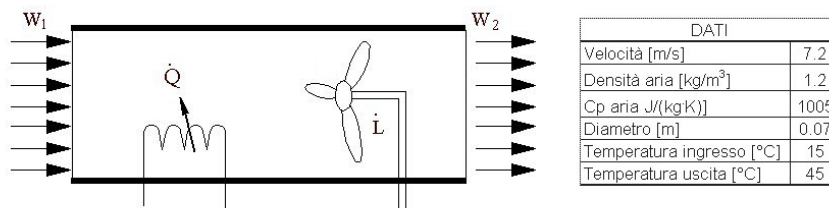
- Si consideri un sistema cilindro pistone, avente diametro D ed altezza H, contenente aria alla pressione di 1 atm, temperatura pari a 21 °C e densità ρ pari a 1,2 kg/m³. Supponendo che il pistone scenda di una quantità pari a H_{iniz}-H_{fin}, supposta una trasformazione adiabatica quasistatica, si calcoli:
 - a) il lavoro [kJ] di compressione per portare l'aria dalle condizioni iniziali a quelle finali;
 - b) si rappresenti il processo sul piano di Clapeyron mettendo in evidenza il lavoro calcolato.

D [m]	H _{iniz} [m]	H _{fin} [m]	Esponente adiabatica γ
0.6	1,5	0.7	1,4

- Data la parete composita riportata in figura costituita da tre strati di materiale omogeneo e isotropo, considerando una trasmissione di calore monodimensionale e stazionaria perpendicolare alla superficie della parete, si calcoli la potenza termica che fluisce dal serbatoio di calore a temperatura maggiore a quello a temperatura inferiore considerando il solo scambio di calore per conduzione;



- Calcolare, avvalendosi del Primo Principio della Termodinamica per fluosistemi, la potenza termica necessaria a riscaldare l'aria fluente in un condotto corto circolare a sezione costante da una temperatura di 15 °C (nella sezione d'ingresso) fino ad una temperatura di 45 °C all'uscita del sistema rappresentato nella figura sottostante (si trascuri il lavoro d'elica).



Industriali

- 1 Definire i processi termodinamici fondamentali e fra questi quelli cardinali;
- 2 Definire come deve essere effettuata una trasformazione isobara quasi statica perché possa essere considerata reversibile utilizzando una rappresentazione grafica sul piano termodinamico p-v;
- 3 Definire e scrivere le relazioni fondamentali della radiazione termica;
- 4 Discutere l'espansione isoterma di un gas ideale in una macchina monotermica. Enunciati del II Principio della termodinamica.
- 5 Scrivere le equazioni combinate di Primo e Secondo Principio della Termodinamica e descrivere in quali condizioni risultano valide ed utilizzabili.
- 6 Rappresentare sui piani T-s e p-h del vapor d'acqua un ciclo Rankine diretto con un surriscaldamento; schematizzare l'apparecchiatura che realizza il ciclo e descrivere le diverse fasi.

APPLICAZIONI DI CALCOLO

- Si consideri un sistema cilindro pistone, avente diametro D ed altezza H, contenente aria alla pressione di 1 atm , temperatura pari a 21 °C e densità ρ pari a 1,2 kg/m³. Supponendo che il pistone scenda di una quantità pari a $H_{iniz}-H_{fin}$, supposta una trasformazione adiabatica quasistatica, si calcoli:
 - a) il lavoro [kJ] di compressione per portare l'aria dalle condizioni iniziali a quelle finali;
 - b) si rappresenti il processo sul piano di Clapeyron mettendo in evidenza il lavoro calcolato.

D [m]	H _{iniz} [m]	H _{fin} [m]	Esponente adiabatica γ
0.6	1,5	0.7	1,4

- Data la parete composita riportata in figura costituita da tre strati di materiale omogeneo e isotropo, considerando una trasmissione di calore monodimensionale e stazionaria perpendicolare alla superficie della parete, si calcoli la potenza termica che fluisce dal serbatoio di calore a temperatura maggiore a quello a temperatura inferiore considerando il solo scambio di calore per conduzione;

Temperature SET $T_1 = 303 \text{ K}$ $T_2 = 276 \text{ K}$ Conducibilità termiche $\lambda_a = 0,044 \text{ [kcal/ h m } ^\circ\text{C]}$ $\lambda_b = 1,5 \text{ [kcal/ h m } ^\circ\text{C]}$ $\lambda_c = 0,02 \text{ [kcal/ h m } ^\circ\text{C]}$

