

DOMANDE di teoria

1. Definizione di trasformazione quasi-statica (o internamente reversibile) e di trasformazione globalmente reversibile, quali sono le ipotesi e le conseguenze.
2. Definire l'energia interna di un sistema e chiarire la differenza tra parte sensibile e parte latente dell'energia interna.
3. Differenza tra calore e lavoro.
4. Il primo principio della Termodinamica e le sue conseguenze, scrivere il bilancio di energia per un sistema chiuso e spiegarne i termini.
5. Rendimento ed efficienza di un processo di conversione di energia.
6. Fattore integrante per il calore e definizione di entropia.
7. . Rappresentazione dello stato termodinamico (equilibrio e non equilibrio) di un sistema su un diagramma U-S. Processo spontaneo, reversibile ed irreversibile.
8. Il secondo principio della Termodinamica e le sue conseguenze.
9. I principi della massima entropia e della minima energia.
10. Il principio di stato e la relazione fondamentale (forma energetica ed entropica) per un sistema termodinamico.
11. Caratteristiche fondamentali dell'entropia.
12. Bilanci energetico ed entropico per un sistema chiuso ed isolato e per un sistema chiuso ma non isolato.
13. Trasformata di Legendre e sua applicazione per ricavare uno dei potenziali termodinamici (F , H , G).
14. Teorema di Schwartz e suo utilizzo per ricavare le relazioni di Maxwell.
15. Processo di scambio termico isobaro reversibile (derivazione di C_p e di α_P). (Da dimostrare e commentare)
16. Processo isoterma reversibile (derivazione di k_T e della legge di Boyle). (Da dimostrare e commentare)
17. Legge di Mayer generalizzata e sua declinazione per i gas ideali. (Da dimostrare e commentare)
18. Variazione di volume adiabatica reversibile ed applicazione ai gas ideali. (Da dimostrare e commentare)
19. Coefficiente di Joule-Thomson, significato fisico e conseguenze, grafico T-P e curva d'inversione. Ricavato utilizzando un deflusso reversibile di una sostanza in sistema chiuso ed adiabatico oppure con deflusso irreversibile di una sostanza in sistema aperto ed adiabatico. (Da dimostrare e commentare)

20. Sostanze pure: superficie P-V-T e diagrammi T-V e P-V. Descrivere zone di esistenza di uno, due e tre stati di aggregazione.
21. Miscele sature di liquido e vapore: regola della leva e proprietà.
22. Diagramma P-T ed Equazione di Clausius-Clapeyron.
23. Diagrammi T-s ed h-s per una sostanza pura.
24. Regola delle fasi o di Gibbs, gradi di libertà di un sistema termodinamico all'equilibrio.
25. Proprietà dei liquidi e dei solidi ideali.
26. Formule approssimate per il calcolo delle proprietà termodinamiche (h ed s principalmente) per le sostanze pure.
27. Differenza tra gas e vapore, condizioni necessarie per poter considerare un gas a comportamento ideale (fattore di comprimibilità Z e sua deviazione in funzione di P e T).
28. Sapendo che per un gas perfetto vale $du = c_v dT$, dimostrare che vale anche $dh = c_p dT$
29. Le espressioni delle variazioni di entalpia ed entropia specifica per un gas ideale in funzione di P e T.
30. Le espressioni delle variazioni di entalpia ed entropia specifica per un liquido ideale in funzione di P e T.
31. Dimostrare che nel piano T-s le curve isocore sono sempre più pendenti delle curve isobare.
32. Scrivere le equazioni di partenza e le ipotesi necessarie per ricavare l'equazione generale delle trasformazioni politropiche.
33. Descrivere le condizioni in cui un gas può essere trattato come ideale; riportare un'equazione di stato di un modello di gas reale e descrivere il significato fisico dei termini che vi appaiono.
34. Espressione per il calcolo dell'umidità relativa di un'aria umida.**NO**
35. La relazione tra umidità assoluta ed umidità relativa per un'aria umida.**NO**
36. Scrivere l'espressione dell'entalpia per un'aria umida, indicando il significato dei termini che vi compaiono.**NO**
37. Il diagramma di Mollier per l'aria umida. Disegnare e commentare.**NO**
38. Miscelazione di due arie umide (caso omogeneo o caso eterogeneo).**NO**
39. Bilancio di massa e di energia per un sistema aperto allo scambio di massa ed in regime stazionario.
40. Bilancio entropico per un generico sistema fluente in regime stazionario.
41. Applicazione del bilancio energetico ed entropico a turbine e compressori.
42. Applicazione del bilancio energetico ed entropico alla laminazione isoentalpica e sue conseguenze su P e T.

43. Bilancio energetico ed entropico per una macchina termodinamica motrice reversibile e calcolo del rendimento di primo principio.
44. Bilancio energetico ed entropico per una macchina termodinamica motrice irreversibile e calcolo del rendimento di primo principio.
45. Bilancio energetico ed entropico per una macchina termodinamica operatrice reversibile.
46. Bilancio energetico ed entropico per una macchina termodinamica operatrice irreversibile
47. Definizione di COP per macchina termodinamica operatrice che lavora come frigorifero.
48. Il rendimento di secondo principio per macchine motrici o operatrici.
49. Il ciclo Otto;
50. Il ciclo Diesel;
51. Il ciclo Joule per applicazioni aeronautiche, come si calcola il rendimento in questo caso specifico?
52. Esprimere il rendimento di un ciclo Joule diretto in funzione di 1) scambi energetici, 2) temperature, 3) rapporto di compressione.
53. Metodi per aumentare il rendimento di un ciclo Joule.
54. Confronto tra ciclo Otto e ciclo Diesel.
55. Ciclo Rankine motore: diagramma termodinamico, schema d'impianto, bilanci energetici.
56. I metodi per aumentare il rendimento di un ciclo Rankine.
57. Cosa succede in un ciclo Rankine se abbasso la pressione al condensatore?
58. Riportare sul diagramma T,s un ciclo Rankine inverso reale e scrivere le espressioni (in funzione di opportuni potenziali termodinamici) dei COP associati all'utilizzo del ciclo come macchina frigorifera e pompa di calore.
59. L'espressione del rendimento isoentropico di un compressore nel caso di gas ideale, in funzione delle temperature ad inizio e fine compressione.
60. L'espressione del rendimento isoentropico di un turbina nel caso di gas ideale, in funzione delle temperature ad inizio e fine espansione.

Trasmissione del calore

61. Il postulato di Fourier (esperimento con serbatoi di calore e barretta con varie sezioni e lunghezze, perché c'è il segno "-" davanti alla relazione matematica?).
62. L'equazione generale della conduzione: vari casi (Laplace, Poisson, Fourier), condizioni necessarie per la sua integrazione.

63. L'equazione generale della conduzione per un mezzo avente conduttività costante con la temperatura ed in condizioni stazionarie (saperla ricavare dal bilancio di energia per cubetto infinitesimo).
64. Scrivere le equazioni di partenza e le ipotesi necessarie per ricavare l'equazione generale della conduzione.
65. L'espressione della conduzione del calore attraverso una parete costituita da due o più strati, in funzione delle temperature dei fluidi che ne lambiscono le due facce (utilizzando le resistenze termiche).
66. Rappresentare il profilo di temperatura in una parete piana composta da tre strati A,B,C di identico spessore, sapendo che $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$
67. Resistenza di contatto, cos'è e come si riduce?
68. L'espressione della conduzione del calore attraverso un cilindro cavo a sezione circolare, in funzione delle temperature dei fluidi che ne lambiscono le due superfici (utilizzando le resistenze termiche).
69. Il raggio critico di isolamento.
70. L'espressione del profilo di temperatura in una lastra piana in stato stazionario e soggetta a generazione interna di potenza con temperatura sulle superfici nota e costante.
71. L'espressione del profilo di temperatura in un cilindro pieno in stato stazionario e soggetto a generazione interna di potenza con temperatura sulla superficie nota e costante.
72. La conduzione nelle alette.
73. La Conduzione in regime variabile: i parametri concentrati e la definizione ed il significato del gruppo adimensionale di Biot.
74. L'espressione della temperatura in funzione del tempo per un sistema durante un transitorio descrivibile a parametri concentrati
75. Fluidodinamica su lastra piana: profilo di velocità e termico e strati limite di velocità e termico.
76. Il Teorema di Buckingham e la determinazione dei tre gruppi adimensionali in convezione forzata.
77. La definizione ed il significato dei tre gruppi adimensionali: Re, Nu e Pr.
78. Differenze tra convezione interna ed esterna: temperatura di miscelamento adiabatico, temperatura indisturbata.
79. La definizione ed il significato del gruppo adimensionale Re ed il suo utilizzo per classificare il moto dei fluidi.
80. La legge di Newton e le grandezze da cui dipende il coefficiente convettivo
81. Convezione forzata all'interno dei tubi: come si sviluppano gli strati limite.
82. Rappresentare alcune curve del potere emissivo (o emissione monocromatica) di corpo nero in funzione di temperatura e lunghezza d'onda.

83. Differenza tra il modello del corpo nero e quello del corpo grigio.
84. Caratteristiche della radiazione termica (quali lunghezze d'onda comprende e cosa influenza?).
85. La legge di Wien ed il suo significato
86. La legge di Kirchhoff per corpi opachi
87. La legge di reciprocità tra i fattori di vista per due corpi neri
88. L'espressione della potenza termica scambiata per irraggiamento tra due superfici opache nere arbitrariamente disposte nello spazio.
89. L'espressione della potenza termica scambiata per irraggiamento tra due superfici opache grigie arbitrariamente disposte nello spazio.
90. I profili di temperatura negli scambiatori di calore equi e controcorrente
91. Il bilancio energetico negli scambiatori e la differenza di temperatura media logaritmica
92. Capacità termica per unità di tempo C per fluido caldo e fluido freddo.