

ESEMPI DI DOMANDE

1. Il primo principio della Termodinamica e le sue conseguenze.
2. Il secondo principio della Termodinamica e le sue conseguenze.
3. Definizione di disponibilità adiabatica e di energia disponibile.
4. Definizione di entropia.
5. I principi della massima entropia e della minima energia.
6. Il principio di stato e la relazione fondamentale per un sistema termodinamico.
7. Rappresentazione dello stato termodinamico (equilibrio e non equilibrio) di un sistema su un diagramma U-S, rappresentazione grafica di disponibilità adiabatica o di energia disponibile.
8. Equazione di Eulero.
9. Equazione di Gibbs-Duhem.
10. Trasformata di Legendre e sua applicazione per ricavare uno dei potenziali termodinamici (F, H, G).
11. Processo di scambio termico isobaro reversibile (derivazione di C_p e di α_P).
12. Processo isoterma reversibile (derivazione di k_T e della legge di Boyle).
13. Legge di Mayer generalizzata e sua derivazione per i gas ideali.
14. Coefficiente di Joule-Thomson.
15. Sapendo che per un gas perfetto vale $du = c_v dT$, dimostrare che vale anche $dh = c_p dT$.
16. Le espressioni delle variazioni di entalpia ed entropia specifica per un gas ideale in funzione di P e T.
17. Le espressioni delle variazioni di entalpia ed entropia specifica per un liquido ideale in funzione di P e T.
18. Dimostrare che nel piano T-s le curve isocore sono sempre più pendenti delle curve isobare.
19. Scrivere le equazioni di partenza e le ipotesi necessarie per ricavare l'equazione generale delle trasformazioni politropiche.
20. 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.
21. Equazione di Clausius-Clapeyron.
22. Espressione per il calcolo dell'umidità relativa di un'aria umida.
23. La relazione tra umidità assoluta ed umidità relativa per un'aria umida.
24. Scrivere l'espressione dell'entalpia per un'aria umida, indicando il

significato dei termini che vi compaiono.

25. Il diagramma di Mollier per l'aria umida.
26. Miscelazione di due arie umide (caso omogeneo o caso eterogeneo).
27. Bilancio energetico per un sistema aperto allo scambio di massa.
28. Bilancio entropico per un generico sistema fluente.
29. Applicazione del bilancio energetico ed entropico a turbine e compressori.
30. Applicazione del bilancio energetico ed entropico alla laminazione isoentalpica e sue conseguenze su P e T.
31. Bilancio energetico ed entropico per una macchina termodinamica motrice reversibile.
32. Bilancio energetico ed entropico per una macchina termodinamica motrice irreversibile.
33. Bilancio energetico ed entropico per una macchina termodinamica operatrice reversibile.
34. Bilancio energetico ed entropico per una macchina termodinamica operatrice irreversibile
35. Definizione di COP per macchina termodinamica operatrice che lavora come frigorifero.
36. Il rendimento di secondo principio per macchine motrici o operatrici.
37. Esprimere il rendimento di un ciclo Joule diretto in funzione di 1) scambi energetici, 2) temperature, 3) rapporto di compressione.
38. Metodi per aumentare il rendimento di un ciclo Joule.
39. Confronto tra ciclo Otto e ciclo Diesel.
40. Ciclo Rankine motore: diagramma termodinamico, schema d'impianto, bilanci energetici.
41. 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.
42. Scrivere le equazioni che esprimono lo scambio energetico tra i due fluidi in uno scambiatore di calore
43. L'espressione del rendimento isoentropico di un compressore nel caso di gas ideale, in funzione delle temperature ad inizio e fine compressione
44. 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 (eventualmente da completare)

45. 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

46. L'espressione della conduzione del calore attraverso una parete costituita da due strati, in funzione delle temperature dei fluidi che ne lambiscono le due facce
47. La definizione ed il significato dei gruppi adimensionali Nusselt e Biot.
48. La definizione ed il significato di tre gruppi adimensionali a piacere
49. L'equazione generale della conduzione per un mezzo avente conduttività variabile con la temperatura
50. L'equazione generale della conduzione per un mezzo avente conduttività costante con la temperatura ed in condizioni stazionarie
51. Scrivere le equazioni di partenza e le ipotesi necessarie per ricavare l'equazione generale della conduzione
52. La definizione ed il significato del gruppo adimensionale Pr.
53. La definizione ed il significato del gruppo adimensionale Re ed il suo utilizzo per classificare il moto dei fluidi.
54. L'espressione del profilo di temperatura in una lastra in stato stazionario soggetta a generazione interna di potenza con temperatura sulle superfici nota e costante.
55. Determinare i profili generali del flusso termico e della temperatura in funzione del raggio per un cilindro di lunghezza indefinita omogeneo ed isotropo, tramite l'integrazione dell'equazione della conduzione in condizioni stazionarie e con generazione di potenza. Commentare la condizione al contorno in corrispondenza dell'asse del cilindro per cilindri pieni
56. La legge di Wien ed il suo significato
57. La legge di Kirchhoff per corpi opachi
58. Rappresentare alcune curve del potere emissivo (o emissione monocromatica) di corpo nero in funzione di temperatura e lunghezza d'onda
59. La legge di reciprocità tra i fattori di vista per due corpi neri
60. L'espressione della potenza termica scambiata per irraggiamento tra due superfici opache che chiudono una cavità
61. La legge di Newton e le grandezze da cui dipende il coefficiente convettivo
62. Il criterio per discriminare tra convezione naturale, forzata e mista
63. Rappresentare i profili di velocità e temperatura in fluido che lambisce una parete in convezione naturale
64. L'espressione della temperatura in funzione del tempo per un sistema durante un transitorio descrivibile a parametri concentrati
65. Rappresentare il profilo di temperatura in una parete piana composta da tre strati A,B,C di identico spessore, sapendo che $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$