

Technische Thermodynamik – Theoretische Fragen 2019

1. Was ist ein thermodynamisches System?
2. Was sind die Zustandsgrößen?
3. Geben Sie die drei wichtigste Eigenschaften der Zustandsgrößen an!
4. Geben Sie die Gruppierung der Zustandsgrößen und die wichtigste Eigenschaften dieser Gruppen an! Geben Sie auch Beispiele!
5. Definieren Sie die Wärme und die Arbeit!
6. Aus welchen drei Teilen besteht die technische Arbeit?
7. Wie lautet der nullte Hauptsatz der Thermodynamik?
8. Wie lautet der erste Hauptsatz für geschlossene ruhende Systeme?
9. Wie lautet der erste Hauptsatz für geschlossene bewegte Systeme?
10. Wie lautet der erste Hauptsatz für stationäre offene Systeme?
11. Wie lautet der erste Hauptsatz für instationäre offene Systeme?
12. Definieren Sie die isochore und isobare spezifische Wärmekapazitäten!
13. Definieren Sie den kubischen isobaren Ausdehnungskoeffizienten und den isothermen Kompressibilitätskoeffizienten!
14. Wie lauten die thermische und die kalorische Zustandsgleichungen des idealen Gases?
15. Was ist ein perfektes Gas?
16. Geben Sie die Differenz und das Verhältnis der isobaren und isochoren spezifischen Wärmekapazitäten für ideales Gas an! Geben Sie auch die Namen dieser Mengen!
17. Leiten Sie die Änderung der spezifischen Entropie für perfektes Gas mit den (T, v) Variablen ab!
18. Leiten Sie die Änderung der spezifischen Entropie für perfektes Gas mit den (T, p) Variablen ab!
19. Geben Sie die Zusammenhänge zwischen $p - v$, $T - v$ und $T - p$ für polytrope Zustandsänderungen!
20. Geben Sie den Wert des Polytropexponentes n für isochore, isobare, isotherme und isentrope Zustandsänderungen! Stellen Sie diese Prozesse in $p - v$ und $T - s$ Diagrammen dar!
21. Leiten Sie die Formel der Ausdehnungsarbeit für polytrope Zustandsänderungen ab! Beachten Sie den Wert des Polytropexponentes!
22. Leiten Sie die Formel der technischen Arbeit für polytrope Zustandsänderungen ab! Beachten Sie den Wert des Polytropexponentes!
23. Leiten Sie die Formel der Wärme für polytrope Zustandsänderungen ab! Beachten Sie den Wert des Polytropexponentes!

24. Leiten Sie die polytrope spezifische Wärmekapazität aus der Formel der Wärme für polytrope Zustandsänderungen ab!
25. Geben Sie den Wert der polytropen spezifischen Wärmekapazität c_n für isochore, isobare, isotherme und isentrope Zustandsänderungen an!
26. Geben Sie den inneren Wirkungsgrad einer Turbine an! Erklären Sie Ihre Markierungen mit einem $h - s$ Diagramm für perfektes Gas!
27. Geben Sie den inneren Wirkungsgrad eines Kompressors an! Erklären Sie Ihre Markierungen mit einem $h - s$ Diagramm für perfektes Gas!
28. Welche Zustandsgröße bleibt unverändert während der Drosselung?
29. Geben Sie die Annahmen und die Gleichungen der Strömung idealer Gase!
30. Geben Sie Beispiele für Irreversibilitäten!
31. Beschreiben Sie den II. Hauptsatz der Thermodynamik mit Hilfe der Entropie!
32. Geben Sie den Carnotschen Wirkungsgrad und stellen Sie den Carnotschen Kreisprozess in $p - v$ und $T - s$ Diagramm dar!
33. Zeichnen Sie ein $T - v$ Diagramm mit den Grenzkurven, zeigen Sie die Regionen, wo sich Gas, Flüssigkeit, Feststoff und die Gleichgewichtsmischung dieser Aggregatzustände befindet.
34. Definieren Sie den Dampfgehalt!
35. Wie kann man den Mittelwert einer beliebigen spezifischen extensiven Zustandsgröße in dem zweiphasigen Feld angeben?
36. Zeichnen Sie $T - v$ und $p - v$ Diagramme für Flüssigkeit-Gas Systeme und markieren Sie die metastabile Phasen.
37. Geben Sie Beispiele für metastabile Phasen in der Praxis!
38. Zeichnen Sie ein $T - s$ Diagramm für Flüssigkeit-Gas Systeme mit einigen $h, p, v, = \text{konst}$ Linien.
39. Zeichnen Sie ein $\log p - h$ Diagramm für Flüssigkeit-Gas Systeme mit einigen $T, s, v, = \text{konst}$ Linien.
40. Geben Sie die Annahmen, mit denen die Zustandsgleichung idealer Gase statistisch abgeleitet werden kann!
41. Welche zwei Phänomene betrachtet das Van der Waalssche Modell, die das ideale Gasmodell vernachlässigt?
42. Geben Sie die Van der Waalssche Zustandsgleichung!
43. Geben Sie den kritische Druck, Temperatur und spezifische Volumen der Van der Waalsschen Material mit a, b, R !
44. Leiten Sie die dimensionslose Van der Waalssche Zustandsgleichung ab!
45. Geben Sie die Virialgleichung für $p(v, T)$!
46. Geben Sie den ersten Hauptsatz der Thermodynamik für Kreisprozesse!
47. Geben Sie den Wirkungsgrad des Kreisprozesses!

48. Geben Sie die Teilprozesse eines Otto Kreisprozesses und zeigen Sie den Kreisprozess in $p - v$ und $T - s$ Diagramme!
49. Geben Sie die Teilprozesse eines Diesel Kreisprozesses und zeigen Sie den Kreisprozess in $p - v$ und $T - s$ Diagramme!
50. Geben Sie die Teilprozesse eines Sabathè–Seilinger Kreisprozesses und zeigen Sie den Kreisprozess in $p - v$ und $T - s$ Diagramme!
51. Skizzieren Sie das Schaltschema einer Gasturbineanlage und zeigen Sie den Kreisprozess in $p - v$ und $T - s$ Diagramme!
52. Skizzieren Sie das Schaltschema einer Dampfturbineanlage und zeigen Sie den Kreisprozess in einem $T - s$ Diagramm!
53. Skizzieren Sie das Schaltschema einer Dampfkältemaschine und zeigen Sie den Kreisprozess in einem $\log p - h$ Diagramm!
54. Geben Sie den ersten Hauptsatz in Differenzialform mit s und v (oder das totale Differenzial von $u(s, v)$)!
55. Leiten Sie die Enthalpie als Funktion von (s, p) ab aus der $u(s, v)$ Funktion!
56. Leiten Sie die Helmholtzsche freie Energie als Funktion von (T, v) ab aus der $u(s, v)$ Funktion!
57. Leiten Sie die Gibbsche freie Enthalpie als Funktion von (T, p) ab aus der $u(s, v)$ Funktion!
58. Leiten Sie die Maxwellsche Relationen ab, die aus $u(s, v)$ stammen!
59. Leiten Sie die Maxwellsche Relationen ab, die aus $h(s, p)$ stammen!
60. Leiten Sie die Maxwellsche Relationen ab, die aus $f(T, v)$ stammen!
61. Leiten Sie die Maxwellsche Relationen ab, die aus $g(T, p)$ stammen!
62. Zeichnen Sie ein $T - p$ Diagramm mit der Inversionskurve und mit einigen $h = \text{konst}$ Linien! Geben Sie, wo der Joule–Thomsonsche Koeffizient positiv, negativ und Null ist. Was ist die Bedeutung des Joule–Thomsonschen Koeffizientes?
63. Geben Sie die Daltonsche und Amagatsche Regeln für ideale Gasmischungen!
64. Definieren Sie die Mol- und Massenbrüche!
65. Wie werden die spezifische Gaskonstanten, die isochore und isobare spezifische Wärmekapazitäten und die Adiabatenexponenten der Gasmischungen aus die bekannte Werten der einzelnen Komponenten bestimmt können?
66. Welche sind die Bedingungen der Phasengleichgewicht?