

Übungen zur Thermodynamik/Statistischen Physik

Blatt 3

Aufgabe 8: Schnitt von Adiate und Isotherme

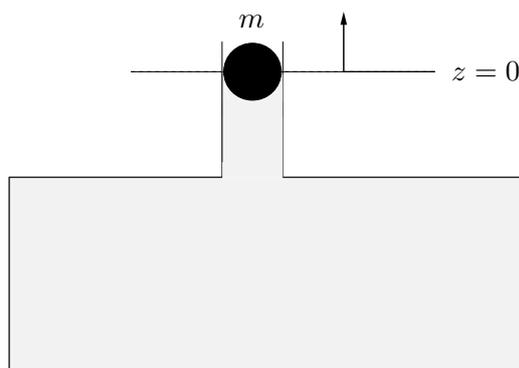
2 Punkte

Beweisen Sie, dass sich eine Adiabate und eine Isotherme eines pVT -Systems nur höchstens einmal schneiden können.

Aufgabe 9: Schwingende Kugel im gasgefüllten Flaschenhals

3 Punkte

Ein großes Gefäß endet in einer glattwandigen senkrechten Röhre, die mit einer leicht beweglichen, aber dicht schließenden Kugel versehen ist. Das Gefäß sei mit einem idealen Gas gefüllt. Die Kugel der Masse m wird um die Länge Δz ein wenig aus der Ruhelage entfernt und dann losgelassen. Sie führt dann harmonische Schwingungen um die Ruhelage $z = 0$ aus. Die dabei stattfindenden Zustandsänderungen des idealen Gases können in guter Näherung als adiabatisch angenommen werden. Geben Sie $\kappa = C_p/C_V$ als Funktion der gemessenen Kreisfrequenz ω dieser harmonischen Schwingung an.



Aufgabe 10: Diesel-Prozess

4 Punkte

Mit einem idealen Gas als Arbeitssubstanz werde ein Diesel-Prozess durchgeführt, der aus folgenden 4 Teilprozessen besteht:

1. adiabatische Kompression ($V_1 \rightarrow V_2$)
2. isobare Expansion ($V_2 \rightarrow V_3$)
3. adiabatische Expansion ($V_3 \rightarrow V_4 = V_1$)
4. isochore Druckerniedrigung

Skizzieren Sie den Prozess in einem p - V -Diagramm und berechnen Sie einen Wirkungsgrad in Abhängigkeit vom Kompressionsverhältnis $\epsilon = V_2/V_1$ und dem inneren Volumenverhältnis $\mu = V_3/V_2$. Betrachten Sie anschließend den Grenzwert $\mu \rightarrow 1$ und geben Sie für diesen Prozess ebenfalls den Wirkungsgrad an. Welchem 4-stufigen Prozess entspricht dieser Grenzfall? Skizzieren Sie diesen Grenzfall im p - V -Diagramm.

Abgabetermin: vor der Vorlesung am Mittwoch, den 07.11.2018