

Serie 8

1. Isotherme Zustandsänderung des idealen Gases

Gegeben sei ein ideales Gas.

Man betrachte eine isotherme Expansion des Volumens von V_0 auf $V_1 > V_0$.

- Wie gross ist die zugeführte Wärmemenge?
- Wie gross ist die zugeführte mechanische Arbeit?

2. Adiabatische Zustandsänderung des idealen Gases

Gegeben sei ein ideales Gas.

- Leiten Sie die Adiabaten Gleichung $T \cdot V^{\frac{k_B}{c_V}} = \text{konstant}$ her.
- Fön: Die Luft falle vom St. Gotthard (2500 m, $p = 550$ Torr) nach Zürich Höngerberg (500 m, 745 Torr). Wie hoch ist die Erwärmung, falls $T_{\text{St.Gotthard}} = 273$ K?
Annahme: $c_V = \frac{5}{2} k_B$ für O_2 und N_2 .
- Dieselmotor: Im Dieselmotor wird die hohe Zündtemperatur im Zylinder durch adiabatische Kompression der angesaugten Luft erreicht.
Welche Temperatur entsteht, wenn Luft von 25°C (298 K) und einem Anfangsdruck von 100 kPa (Atmosphärendruck) auf 3800 kPa verdichtet wird?

Achtung: In dieser Aufgabe bezeichnet c_V die Wärmekapazität pro Teilchen!

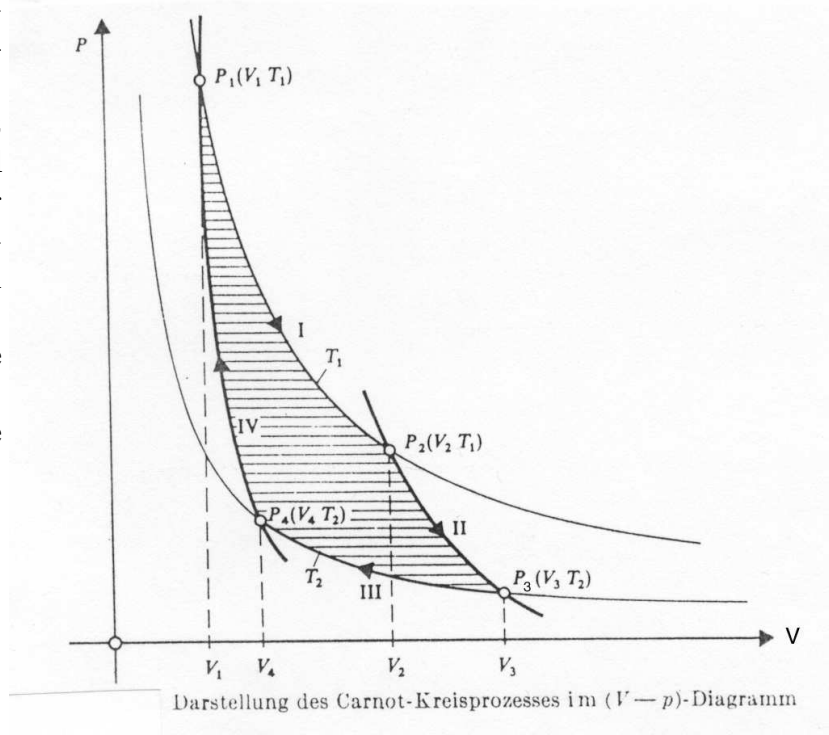
Hausaufgaben

3. Carnot-Maschine

Gegeben sei ein Carnot-Kreisprozess (siehe Figur nebenan). Wie lautet der Wirkungsgrad $\eta(T)$ dieser Maschine? Als Wirkungsgrad $\eta(T)$ definiert man das Verhältnis der total gewonnenen Arbeit W zu der aus dem Reservoir mit Temperatur $T_1 > T_2$ entnommenen Wärmemenge Q .

Prozesse I und III: isotherme Zustandsänderungen

Prozesse II und IV: adiabatische Zustandsänderungen



4. Isobare Zustandsänderung des idealen Gases

- Bestimmen Sie die Wärmekapazität des idealen Gases bei konstantem Druck c_p .
Bemerkung: Bei isobaren Zustandsänderungen gilt $\delta Q = c_p dT$.
Tipp: Betrachten Sie eine differentielle Wärmemenge und schreiben Sie dV als Funktion von dT und dP .
- Ein Kubikmeter ideales Gas von 300 K soll bei konstantem Druck von 100 kPa auf 1000 K erwärmt werden. Berechnen Sie
 - das Endvolumen,
 - die verrichtete Ausdehnungsarbeit,
 - die zuzuführende Wärmemenge.