

Name(n):
Matrikelnummer(n):

Übungsgruppe:

Experimentalphysik I, WS 2016/17

Prof. Dr. A. Zilges, M.Sc. Mark Spieker, M.Sc. Simon Pickstone

Institut für Kernphysik, Universität zu Köln

Vorlesungswebseite: www.ikp.uni-koeln.de/zilges/vorl/exp1/exp1.html

Übungsblatt 13

Ausgabe: Mittwoch, 01. Februar 2017 in der Vorlesung und auf der Vorlesungswebseite

Abgabe: Wird nicht mehr abgegeben!

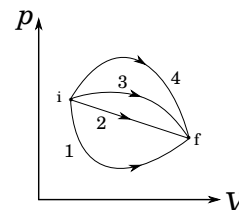
Besprechung: Wird nicht mehr in den Übungen besprochen!

Dieses Übungsblatt wird nicht besprochen und nicht bewertet. Es zeigt mögliche Klausuraufgaben und Fragestellungen zum letzten Themenbereich auf. Der Stoff ist prüfungsrelevant.

1. [0 Punkte] Erreichen eines Endzustandes im p - V -Diagramm

Die nebenstehende Abbildung zeigt vier Wege in einem p - V -Diagramm, entlang derer ein Gas von einem Anfangszustand i zu einem Endzustand f gelangen kann.

Ordnen Sie die Wege nach:

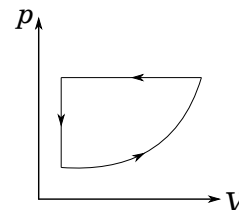


- a) der Änderung der inneren Energie ΔU !
- b) der von dem Gas geleisteten Arbeit W !
- c) dem Betrag der als Wärme Q übertragenen Energiemenge (größte jeweils zuerst)!

Hinweis: Rufen Sie sich zur Lösung dieser Aufgabe den Ersten Hauptsatz der Thermodynamik ins Gedächtnis! Wie hängen die gefragten Größen voneinander ab? Was bewirken Änderungen der jeweiligen Größen?

2. [0 Punkte] Kreisprozess im p - V -Diagramm

Sind bei dem nebenstehenden in einem p - V -Diagramm skizzierten Kreisprozess die Änderung der inneren Energie ΔU und die als Wärme übertragene Gesamtenergie Q positiv, negativ oder null?



3. [0 Punkte] Carnot-Maschine

Stellen Sie sich eine Carnot-Maschine vor, die zwischen den Temperaturen $T_H = 850$ K und $T_N = 300$ K arbeitet. Die Maschine leiste pro Zyklus von 0.25 s eine Arbeit von 1200 J.

- a) Skizzieren und beschreiben Sie den Carnotschen Kreisprozess!
- b) Welchen Wirkungsgrad hat die oben genannte Maschine?
Hinweis: Der Wirkungsgrad wurde in der Vorlesung definiert!
- c) Wie groß ist die mittlere Leistung der Maschine?
Hinweis: Wie ist Leistung allgemein definiert?

- d) Wie viel Wärmeenergie $|Q_H|$ wird dem heißeren Reservoir bei jedem Kreisprozess entzogen?

Hinweis: Wie hängen die Wärmeenergie, die geleistete Arbeit und der Wirkungsgrad voneinander ab?

- e) Wie viel Energie $|Q_N|$ wird an das kältere Wärmereservoir bei jedem Kreisprozess abgegeben?

Hinweis: Wie hängen die geleistete Arbeit und die beiden übertragenen Wärmeenergien zusammen?

- f) Wie groß ist die Entropieänderung der Arbeitssubstanz bei der Wärmeaufnahme aus dem heißeren Wärmereservoir? Wie groß ist sie bei der Wärmeabgabe in das kühlere Reservoir?

Hinweis: Wie ist die Entropie allgemein definiert?

4. [0 Punkte] Das p - T -Phasendiagramm von Wasser

In der Vorlesung haben Sie das p - T -Phasendiagramm für Wasser kennengelernt.

- a) Skizzieren Sie dieses Phasendiagramm und alle relevanten Punkte! In welchen Bereichen liegt welche Phase vor?
- b) Was passiert am kritischen Punkt?
- c) Was wird unter der Tripellinie verstanden? Was gilt entlang dieser Linie für das Volumen? Welche koexistierenden Phasen werden durch sie getrennt?

Erreichbare Gesamtpunktzahl: 0