

Übungsblatt Nr.1

zur Vorlesung Experimentalphysik II SS 2006

1. Wärmekraftmaschine

In einer einfachen Wärmekraftmaschine wird 1 mol Luft vom Anfangszustand ($p_1 = 10^5 \text{ N m}^{-2}$; $T_1 = 273 \text{ K}$; V_1) adiabatisch auf den Zustand (p_2 ; $T_2 = 373 \text{ K}$; V_2) komprimiert, dann isotherm auf das ursprüngliche Volumen V_1 expandiert und schließlich bei konstantem Volumen auf die Anfangstemperatur T_1 abgekühlt. (Adiabaten-Exponent von Luft: $\gamma_{Luft} = 1,40$; molare Wärmekapazität von Luft: $c_v = 20,78 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- Skizzieren Sie den Kreisprozess in einem p-V-Diagramm.
- Berechnen Sie V_1 und V_2 .
- Wie groß ist die im Verlauf der isothermen Expansion aufgenommene und im Verlauf der isochoren Abkühlung abgegebene Wärmemenge?
- Wie groß ist die nach außen geleistete (Netto)-Arbeit A ? Vergleichen Sie den Wirkungsgrad der Maschine mit einer zwischen denselben Temperaturen arbeitenden Carnotmaschine.

2. Wiederholung: Kräfte - Fallschirmsprung mit Reibung

Eine Masse m fällt im Schwerfeld und erfährt die zur Geschwindigkeit proportionale Reibungskraft $F_R = \text{const} \cdot v$.

- Stellen Sie die Bewegungsgleichung für den freien Fall mit Reibung auf.
- Berechnen Sie die Endgeschwindigkeit v_e , welche die Masse erreicht.

3. Wiederholung: Arbeit und Energie

- Wie groß ist die Arbeit, um ein Fahrrad der Masse $m = 12 \text{ kg}$ und seinen Fahrer ($m = 80 \text{ kg}$) von $v_1 = 15 \text{ km/h}$ auf $v_2 = 25 \text{ km/h}$ zu beschleunigen?
- Berechnen Sie die Bewegungsenergie einer Kugel mit der Masse $m = 5 \text{ kg}$ und dem Radius $r = 0,2 \text{ m}$, die sich mit $v = 3,6 \text{ m/s}$ horizontal bewegt und gleichzeitig mit der Winkelgeschwindigkeit $\omega = 8 \text{ s}^{-1}$ rotiert. ($J_{Kugel} = \frac{2}{5}m \cdot r^2$)

Informationen zum Bonussystem:

Sie können die benötigte Punktzahl zum Bestehen der Klausur um 5% pro Semester reduzieren. Dazu wird verlangt, dass Sie zweimal pro Semester eine Aufgabe in der Übungsgruppe selbstständig vorrechnen. Außerdem dürfen Sie im Semester an maximal drei Übungsterminen fehlen. Zur Kontrolle werden Anwesenheitslisten geführt. Bonuspunkte aus dem WS05/06 werden für die Klausur übernommen, Bonuspunkte aus früheren Semestern werden nur in begründeten Ausnahmefällen nach Absprache *vor der Klausur* übernommen.