

Name:
Matr.Nr:

Klausur Physik I, 1. Teilprüfung (1. Semester) Studiengang Physikalische Technik

15.7.2005

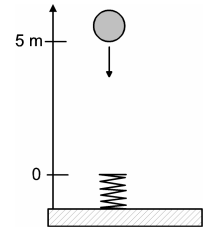
Bearbeitungszeit 120 Minuten, Hilfsmittel: keine, auch kein Taschenrechner

Trägheitsmoment einer Scheibe mit homogener Verteilung der Masse m und Radius r : $I = \frac{1}{2}mr^2$,

$g \approx -10 \text{ m/s}^2$, Gaskonstante $R \approx 8,33 \text{ J/(mol K)}$, $\ln(3) = 1,1$, $\ln(1/3) = -1,1$, $\tan 26,5^\circ = 0,5$

Aufgabe 1 (10 Punkte)

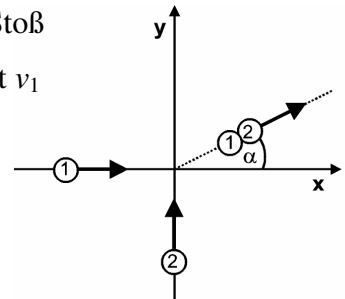
Eine Kugel der Masse $0,5 \text{ kg}$ fällt aus 5 m Höhe auf eine Feder, die dem hookschen Gesetz gehorcht und drückt sie um maximal 10 cm zusammen. Luftreibung wird vernachlässigt.



- a) Welche Geschwindigkeit hat die Kugel beim Auftreffen auf die Feder?
- b) Wie groß ist die Federkonstante?
- c) Nachdem die Feder maximal zusammengedrückt wurde, beschleunigt sie die Kugel wieder nach oben. Berechnen Sie die Beschleunigung der Kugel an diesem Punkt.

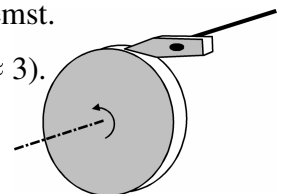
Aufgabe 2 (4,5 Punkte)

Zwei Knetklumpen stoßen im rechten Winkel aufeinander, kleben zusammen und bewegen sich gemeinsam unter dem Winkel $\alpha = 26,5^\circ$ (siehe Skizze) weiter. Vor dem Stoß bewegt sich Knetklumpen (1) (Masse $m_1 = 2 \text{ kg}$) mit der Geschwindigkeit v_1 in x -Richtung, der Knetklumpen (2) (Masse $m_2 = 5 \text{ kg}$) bewegt sich mit $v_2 = 20 \text{ m/s}$ in y -Richtung. Berechnen Sie die Geschwindigkeit v_1 .



Aufgabe 3 (10,5 Punkte)

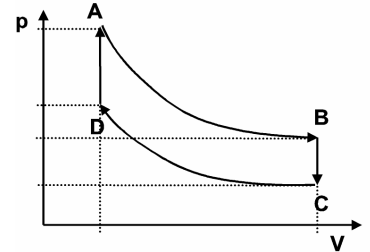
Eine Schleifscheibe mit der homogen verteilten Masse $m = 2 \text{ kg}$ und dem Radius $r = 10 \text{ cm}$ wird durch Schleifen einer Axt mit konstanter Winkelbeschleunigung von der Anfangsgeschwindigkeit von 40 Umdrehungen pro Sekunde innerhalb von 8 Sekunden auf $\omega = 0$ abgebremst.



- a) Berechnen Sie die Winkelbeschleunigung beim Abbremsen der Scheibe ($\pi \approx 3$).
- b) Wie groß ist die Energie des Steins, welche in Wärme umgewandelt wird?
- c) Welches Drehmoment übt die Axt auf den Stein aus?
- d) Welche Kraft hat die Axt beim Abbremsen in tangentialer Richtung auf die Scheibe ausgeübt?
- e) Berechnen Sie den anfänglichen Drehimpuls der Scheibe und tragen Sie ihn in die Skizze ein.

Aufgabe 4 (15 Punkte)

Die Abbildung zeigt einen thermodynamischen Kreisprozess $D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ eines einatomigen idealen Gases von 3 Mol im p - V -Diagramm, bestehend aus zwei isothermen und zwei isochoren Teilprozessen. Im Punkt D herrscht ein Druck von 2 bar und die Temperatur von 400 K. Das Volumen des Gases ist bei B 3 mal so groß wie bei D. Der Druck bei B ist 2 mal so groß wie bei C.



- Berechnen Sie die dem Gas zugeführte bzw. die von ihm geleistete Arbeit für alle Teilprozesse $D \rightarrow A$, $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$.
- Berechnen Sie die netto zugeführte Arbeit und kennzeichnen Sie diese im p - V -Diagramm.
- Berechnen Sie für jeden Teilprozess die zugeführte bzw. abgeführte Wärmemenge.

Aufgabe 5 (2,5 Punkte)

Eine thermodynamische Maschine mit dem Wirkungsgrad von 50% verrichtet eine Stunde lang mechanische Arbeit mit der konstanten Leistung von 10 kW. Welche Wärmemenge hat sie dabei verbraucht?