

Name:

Matr.Nr:

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

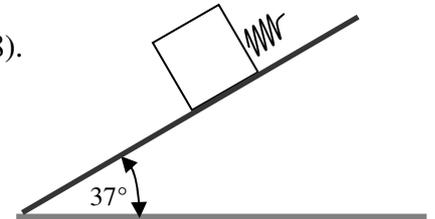
4.2.2005

Bearbeitungszeit 120 Minuten, Hilfsmittel: keine, auch kein Taschenrechner

 $g \approx -10 \text{ m/s}^2$ , Gaskonstante  $R = 8,3 \text{ J/(mol K)}$ **Aufgabe 1 ( 15 Punkte)**

Ein Kasten der Masse  $5 \text{ kg}$  wird mittels einer hookschen Feder eine schräge Ebene hinaufgezogen mit einer Kraft  $\vec{F}$  parallel zur schrägen Ebene. Die Gleitreibungskonstante beträgt  $\mu_K = 0,25$ . Er bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit von  $2,5 \text{ m/s}$ , wobei die Dehnung der Feder gegenüber der entspannten Lage  $20 \text{ cm}$  beträgt.

- Skizzieren Sie alle wirkenden Kraftkomponenten.
- Berechnen Sie die Federkonstante ( $\sin 37^\circ = 0,6$ ,  $\cos 37^\circ = 0,8$ ).
- Welche mechanische Arbeit wird in einer Minute geleistet?
- Der Kasten erreicht plötzlich einen Bereich der Ebene, wo die Reibung verschwindet. Wie groß kann durch das Verschwinden der Reibung die Geschwindigkeit des Kastens maximal werden ? ( $\sqrt{1,6} = 1,26$ )

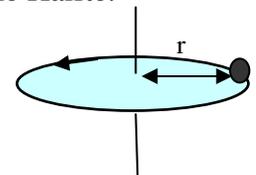
**Aufgabe 2 ( 7 Punkte)**

Ein Neutron der Masse  $1u$  trifft mit der Geschwindigkeit von  $1000 \text{ m/s}$  frontal auf ein ruhendes Berylliumatom der Masse  $9u$  und wird elastisch um  $180^\circ$  zurückgestreut. Welche Geschwindigkeiten besitzen die Teilchen jeweils nach dem Stoß ?

**Aufgabe 3 ( 9 Punkte)**

Eine Scheibe mit dem Trägheitsmoment von  $4 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^2$  rotiert reibungsfrei (ohne Motorantrieb). Ein punktförmiger Knetklumpen fällt im Abstand  $r = 10 \text{ cm}$  auf die Scheibe, bleibt kleben und rotiert mit. Dadurch verringert sich die Winkelgeschwindigkeit der Scheibe auf die Hälfte.

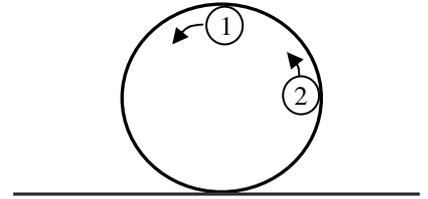
- Welches Gesetz führt zur Änderung der Geschwindigkeit?
- Berechnen Sie die Masse des Knetklumpens.
- Die Luftreibung am Knetklumpen führt zu einer tangentialen Kraft von  $0,5 \text{ N}$ . Berechnen Sie die daraus resultierende konstante Winkelbeschleunigung.



**Aufgabe 4** ( 5 Punkte)

Eine Kugel rollt reibungsfrei durch eine vertikal stehende Loopingbahn mit dem Radius  $r = 0,3 \text{ m}$ . Am höchsten Punkt (1) wird die Kugel mit der resultierenden Kraft  $2m\bar{g}$  nach oben in die Loopingbahn gedrückt.

- Skizzieren Sie die an den Punkten (1) , (2) wirkenden Kräfte.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Kugel am obersten Punkt (1).

**Aufgabe 5** (14 Punkte)

Drei Mol eines einatomigen, idealen Gases befinden sich in einem Kolben mit dem Volumen von  $2,5 \text{ m}^3$ . Die Temperatur beträgt  $300 \text{ K}$ .

- Berechnen Sie den Gasdruck  $p_a$  im Kolben (runden Sie auf).
- Prozess 1: Das Gas wird isotherm auf  $0,5 \text{ m}^3$  komprimieren.

Welche Arbeit kostet dieser Prozess? (nutze  $\ln(0,2) = -1,6$ ).

- Prozess 2: Das Gas wird nach Ablauf von Prozess 1) isochor entspannt auf  $1/3$  des Anfangsdrucks  $p_a$ . Berechnen Sie die entstehende Wärme. Gewinnt oder verliert das Gas Energie?
- Tragen Sie die Prozesse 1), 2) in ein p-V-Diagramm ein und kennzeichnen Sie dort die mechanische Arbeit.

**Aufgabe 6** (6 Punkte)

- Skizzieren Sie qualitativ das Phasendiagramm von Wasser und kennzeichnen Sie feste, flüssige und gasförmige Phase sowie Tripelpunkt und kritische Temperatur.
- Berechnen Sie die nötige Energie um  $0,5 \text{ Liter}$  Wasser bei der konstanten Temperatur  $T = 100^\circ\text{C}$  zu verdampfen ( $\lambda_V = 2256 \text{ kJ/kg}$ ).
- Tragen Sie den Verdampfungsprozess aus b) in das Phasendiagramm ein.