

**Name:**  
**Matr.Nr:**

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

1.2.2006

Bearbeitungszeit 120 Minuten, Hilfsmittel: keine, auch kein Taschenrechner

Trägheitsmoment: Scheibe mit Masse  $m$ , Radius  $r$ :  $I = 0,5 mr^2$ ,  $g \approx -10 \text{ m/s}^2$ , Gaskonstante  $R \approx 8 \text{ J/(mol K)}$ ,  $nR = N_A k$ , spezifische Wärme: Aluminium:  $900 \text{ J/(kg K)}$ , Wasser  $\approx 4000 \text{ J/(kg K)}$

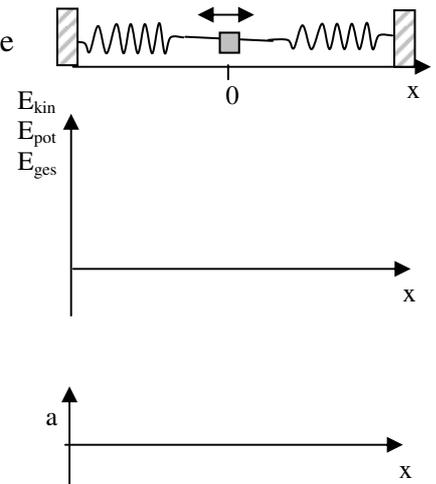
**Aufgabe 1 (10 Punkte)**

Ein Stein der Masse  $m = 0,2 \text{ kg}$  wird aus  $20 \text{ m}$  Höhe frei nach unten fallen gelassen.

- a) Stellen Sie hierfür die Funktionen  $x(t), v(t), a(t)$  auf.
- b) Wie lauten die Funktionen, wenn zusätzlich eine, nach oben gerichtete Kraft  $F = 1,5 \text{ N}$  wirkt?
- c) Mit welcher Geschwindigkeit erreicht der Stein den Boden, wenn die Kraft aus b) wirkt?

**Aufgabe 2 (7 Punkte)**

Ein Klotz der Masse  $m$  kann zwischen zwei Federn reibungsfrei um seine Gleichgewichtslage bei  $x = 0$  schwingen.



- a) Geben Sie die Formeln für die kinetische ( $E_{kin}(x)$ ), für die potenzielle ( $E_{pot}(x)$ ) und für die Gesamtenergie als Funktion der Auslenkung  $x$  aus der Ruhelage an.
- b) Skizzieren Sie den Verlauf der drei Energieformen.
- c) Nennen und skizzieren Sie die Formel für die Beschleunigung  $a(x)$ .

**Aufgabe 3 (10 Punkte)**

Eine große, runde Scheibe der Masse  $100 \text{ kg}$  und dem Radius  $2 \text{ m}$  kann reibungsfrei um ihre vertikale Achse rotieren. Die Scheibe wird mit konstanter Beschleunigung innerhalb von  $2 \text{ s}$  von Null auf  $20$  Umdrehungen pro Minute beschleunigt, indem tangential am Rand der Scheibe eine Kraft angreift.

- a) Wie groß ist diese beschleunigende Kraft?
- b) Wie groß muss die beschleunigende Kraft sein, wenn ein Kind der Masse  $30 \text{ kg}$  auf dem Scheibenrand steht?
- c) Wie groß muss der Reibungskoeffizient zwischen Platte und Kind mindestens sein, damit es nicht von der Scheibe rutscht?
- d) Skizzieren Sie die Bewegungsrichtung, des Kindes, wenn es von der Scheibe rutscht.

**Aufgabe 4** (6 Punkte)

a) Welches Gesetz nutzt der Kreiselkompass? Kreuzen Sie an.

- Energieerhaltung     Impulserhaltung     Drehimpulserhaltung     Entropiesatz

b) Ein Mann mit dem Trägheitsmoment von  $3 \text{ kgm}^2$  sitzt auf einem ruhenden Stuhl, der sich reibungsfrei um seine vertikale Achse drehen kann. In seiner Hand hält er ein Rad, das mit 200 U/min um die vertikale Achse rotiert. Er dreht das Rad um  $180^\circ$  und beginnt dadurch selbst um die Stuhlachse mit 8 U/min zu rotieren. Bestimmen Sie das Trägheitsmoment des Rades.

**Aufgabe 5** (9 Punkte)

Ein Mol eines idealen, 3-atomigen Gases habe die Temperatur von 300 K.

a) Berechnen Sie seine innere Energie.

b) Es dehnt sich isotherm von 15 Liter auf 21 Liter aus.

Berechnen Sie die dabei abgeführte Wärme und nutze  $\ln(1,4) \approx 1/3$ .

c) Wie ändert sich in 5b) die Entropie?

**Aufgabe 6** (3 Punkte)

Ein Aluminiumklotz besitzt die Masse 0,1 kg und die Temperatur 800 K. Er wird in 2 Liter Wasser der Temperatur 300 K gelegt. Welche Temperatur haben beide, wenn sich ein thermodynamisches Gleichgewicht eingestellt hat, und das Wasser gegen die Umgebung perfekt isoliert worden ist?