

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 J/(kg K) , Wasser $\approx 4000 \text{ J/(kg K)}$

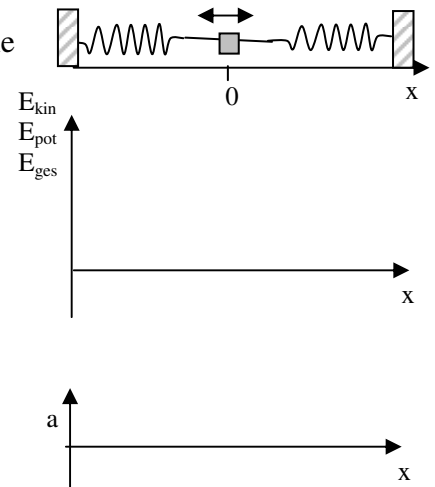
Aufgabe 1 (10 Punkte)

Ein Stein der Masse $m = 0,2 \text{ kg}$ wird aus 20 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 kg und dem Radius 2 m kann reibungsfrei um ihre vertikale Achse rotieren. Die Scheibe wird mit konstanter Beschleunigung innerhalb von 2 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 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 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° 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 $0,1 \text{ kg}$ 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?