

## Klausur

### Experimentalphysik I (Mechanik)

Vorbemerkung : Die Klausur umfaßt 5 Aufgaben. Die vollständige und richtige Lösung einer jeden Aufgabe entspricht 25 % der für die Bewertung herangezogenen Gesamtpunktzahl, so daß 4 vollständig und richtig gelöste Aufgaben 100 % entsprechen.

---

- Ein PKW der Masse 1t fährt bei Glätte an einer Kreuzung mit  $v = 20 \text{ km/h}$  auf einen haltenden PKW derselben Masse geradlinig auf. Die Räder sind blockiert, der Reibungskoeffizient zwischen Reifen und Straßenbelag hat den Betrag  $\mu = 0,20$ .
  - Wie hoch ist die Verformungsenergie im Grenzfall des vollständig unelastischen Stoßes ?
  - Welche Strecke gleiten die ineinander verkeilten PKW?
- Ein HCl-Molekül rotiere um eine Achse, die durch den Schwerpunkt des Moleküls führt und auf der Verbindungslinie beider Atome mit dem Abstand  $d$  senkrecht steht.
  - Geben Sie den Abstand der beiden Atome zur Rotationsachse an.
  - Berechnen Sie das Trägheitsmoment  $I$  des Moleküls bezüglich dieser Rotationsachse.
  - Welche Rotationsenergie ist im Molekül gespeichert, wenn der Drehimpuls den Betrag  $\hbar = h/(2\pi)$  hat.
  - Berechnen Sie a), b) und c) für  $d = 0,13 \text{ nm}$ ,  $m_{\text{H}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $m_{\text{Cl}} = 35 m_{\text{H}}$  und  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
- Bei einem Kettenkarussell bewegen sich die Personen auf einer Kreisbahn mit dem Radius  $r$  und der Umlaufzeit  $T$ . Welchen Winkel  $\alpha$  bilden die Ketten mit der Vertikalen? ( $r = 8,2 \text{ m}$ ,  $T = 6,5 \text{ s}$ )
- Ein in Wasser schwimmender Holzquader von  $2,0 \text{ kg}$  Masse und einer Höhe  $h = 80 \text{ mm}$  wird so geführt, daß die Grundfläche stets waagrecht ist. In der Ruhelage ragt er zur Hälfte aus dem Wasser heraus. Der Wasserstand bleibe stets konstant, Reibung ist zu vernachlässigen, die Dichte des Wassers beträgt  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Welche Arbeit ist erforderlich, um den Holzquader
  - gerade unter den Wasserspiegel zu drücken ?
  - bis auf den Grund des  $20 \text{ cm}$  tiefen Beckens zu drücken ?
  - Zeichnen sie den Betrag der Auftriebskraft in Abhängigkeit vom Abstand zwischen Wasserspiegel und der Mitte des Holzquaders als Diagramm.
- Ein Bogenschütze spannt einen Bogen mit einer Kraft von  $500 \text{ N}$ . Die Auslenkung betrage  $0,2 \text{ m}$ . Es gelte das Hookesche Gesetz, d.h. die Kraft ist der Auslenkung proportional. Reibung ist nicht zu berücksichtigen. Der Pfeil habe eine Masse von  $50 \text{ g}$ ,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .
  - Wie weit fliegt der Pfeil maximal, wenn er aus einer Höhe von  $1,70 \text{ m}$  waagrecht abgeschossen wird?
  - Unter welchem Winkel trifft der Pfeil auf dem Boden auf ?