Name: Datum:

## Dynamik der gleichförmigen Kreisbewegung - Zusatzaufgaben 1

1. Ein Stein der Masse 0,2kg wird an einer 0,5m langen Schnur mit 2 Umdrehungen pro Sekunde auf einer horizontalen Kreisbahn herumgeschleudert.

- a) Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit des Steins. [6,28m/s] b) Berechnen Sie die kinetische Energie, die der Stein besitzt. [3,95J] c) Berechnen Sie den Betrag der Zentripetalkraft, die auf den Stein wirkt. [15,79N] d) Berechnen Sie die Umdrehungsfrequenz, bei der die Schnur reißen würde, wenn ihre maximale Reißfestigkeit 100N beträgt. [5,03Hz]
- 2. Das Elektron eines Wasserstoffatoms mit der Masse  $9,1\cdot10^{-31}$ kg umkreist das Proton mit dem Bahnradius  $0,5\cdot10^{-10}$  m. Dabei erfährt es die Zentripetalkraft  $8,8\cdot10^{-8}$  N.
  - **a)** Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit des Elektrons. [2,20· $10^6$  m/s] **b)** Berechnen Sie die Kinetische Energie des Elektrons. [2,2· $10^{-18}$  J]
- **3.** Die Trommel einer Zentrifuge mit 25cm Durchmesser dreht sich horizontal 40 mal je Sekunde.
  - a) Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit der Zentrifugenwandwand. [31,4m/s] b) Berechnen Sie den Betrag der Zentripetalbeschleunigung an der Zentrifugenwand. [7900m/s²] c) Berechnen Sie den Betrag der Kraft, mit der ein Wasserteilchen der Masse 1g von Stoffgewebe in der Zentrifuge festgehalten werden müsste, um nicht wegzufliegen. [7,9N]
- **4.** Astronauten sind bei Raketenstarts Beschleunigungskräften ausgesetzt, die bis zum fünffachen ihres Körpergewichts betragen können. Um dieser Belastung standzuhalten werden sie im Trainingsprogramm in riesige Zentrifugalschleudern gesetzt. Diese bestehen aus einem Arm der Länge 18m, an dessen Ende der Astronaut sitzt.
  - Berechnen Sie die Frequenz, mit der die Schleuder gedreht werden muss, damit der darin befindliche Astronaut die achtfache Gewichtskraft erfährt. [0,33Hz]
- 5. Die Rotationsdauer der Erde beträgt 23h 56min, ihr äquatorialer Radius ist 6378km.
  - **a)** Berechnen Sie, mit welcher Geschwindigkeit sich demzufolge die Oberfläche aufgrund der Erdrotation am Äquator bewegt. [1674km/h] **b)** Berechnen Sie den Betrag der Zentripetalkraft, die am Äquator für einen Menschen mit 75kg Masse notwendig ist. [2,54N]
- 6. Ein Fahrzeug mit der Masse 1000kg bewegt sich in einer kreisbogenförmigen Kurve mit dem Radius 120m. Die notwendige Zentripetalkraft darf aus Sicherheitsgründen höchstens 4800N betragen. Berechnen Sie die unter diesen Umständen zulässige Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs. [86,4km/h]
- 7. Auf dem Rande der runden, horizontalen Scheibe eines Drehschemels liegt ein Holzklotz. Die Scheibe hat den Radius 0,25m und ist um eine vertikale Achse drehbar. Die Achse läuft durch den Mittelpunkt der Scheibe. Der Holzklotz wird auf der Scheibe nur durch die Haftreibung, die das 0,3fache der Gewichtskraft des Holzklotzes beträgt, festgehalten. Die Achse beginnt mit zunehmender Winkelgeschwindigkeit zu rotieren.
  - Berechnen Sie, bei welcher Winkelgeschwindigkeit der Klotz von der Scheibe gleitet. [3,43 1/s]
- **8.** Astronauten werden beim Training an einer an einem Schwenkarm befindlichen Kabine auf einem Kreis mit dem Radius 15m horizontal herumgeschleudert. Sie sollen dabei so an die Wand gedrückt werden, wie sie es bei einem Raketenstart mit der 10fachen Erdbeschleunigung empfinden. Berechnen Sie, wie oft die Kabine dazu in einer Minute auf dem Kreis herumlaufen muss. [24,4]

© 2006 Thomas Unkelbach Seite 1 von 2