

## Übungsserie - Zentripetalkraft

1. Eine Velofahrerin fährt mit einer Geschwindigkeit von 5.0 m/s durch eine Kurve mit Radius 10 m. Wie gross ist ihre Radialbeschleunigung? (2.5 m/s<sup>2</sup>)
2. Ein 200 g Stein wird an einer 50 cm langen Schnur mit "exakt" 2 Umdrehungen pro Sekunde auf einer horizontalen Kreisbahn herumgeschleudert.
  - a) Welche kinetische Energie besitzt er? (3.9 J)
  - b) Welche Zentripetalkraft wirkt auf ihn ein? (16 N)
  - c) Bei welcher Umdrehungsfrequenz würde die Schnur reissen, wenn ihre maximale Reissfestigkeit 100 N beträgt? (5.0 Hz)
3. Astronauten sind bei Raketenstarts Beschleunigungskräften ausgesetzt, die bis zum fünffachen ihres Körpergewichts betragen können (5mg). Um dieser Belastung standzuhalten werden sie im Trainingsprogramm in riesige Zentrifugalschleudern gesetzt. Diese bestehen aus einem Arm der Länge 18.5 m, an dessen Ende sich eine Kabine der Breite 1.0 m befindet (der Astronaut sitzt ganz aussen mit dem Rücken zur Wand). Mit welcher Frequenz muss die Schleuder gedreht werden, damit der darin befindliche Astronaut die achtfache Erdbeschleunigung (8g) erfährt? (0.32 Hz)
4. Ein Wagen von 200 kg durchfährt auf dem Jahrmarkt den höchsten Punkt einer kreisförmigen Loopingbahn mit Radius 5.0 m. Mit welcher Geschwindigkeit müsste der höchste Punkt der Bahn mindestens durchfahren werden, damit der Wagen nicht aus der Bahn fallen könnte? (7.0 m/s)
5. Michael Schuhmacher erreichte bei Formel-1 Rennen oft Geschwindigkeiten bis zu 360 km/h. Wie müsste eine Kurve mit Radius 1000 m geneigt sein, damit er bei spiegelglatter Fahrbahn infolge eines Olflecks nicht rausfliegt? (45.5°)
6. Die Umlaufzeit eines Karussells wird um 10.0% verkleinert. Wie ändert sich dadurch die Radialbeschleunigung?(+23.5 %)
7. Die Frequenz eines Rads wird um 20 % erhöht. Wie ändert sich dabei die Mindesthaftreibungskraft, damit ein Steinchen am Rad haften bleibt? (+44%)
8. Ein Ball von 0.150 kg am Ende einer 1.10 langen Schnur wird auf einer vertikalen Kreisbahn geschwungen.
  - a) Bestimme die Mindestgeschwindigkeit im höchsten Punkt, damit er sich weiter auf einer Kreisbahn bewegt. (3.28 m/s)
  - b) Berechne die Zugkraft in der Schnur im tiefsten Punkt des Kreisbogens, wenn der Ball sich mit der zweifachen Geschwindigkeit aus a) bewegt. (7.34 N)
9. Eine Münze wird 12.0 cm von der Achse einer Drehscheibe mit variabler Geschwindigkeit entfernt abgelegt. Wenn die Geschwindigkeit der Drehscheibe langsam erhöht wird, bleibt die Münze fest auf der Drehscheibe bis 50 U/min erreicht sind. Jetzt rutscht die Münze hinunter. Wie gross ist der Haftreibungskoeffizient zwischen Münze und Drehscheibe? (0.34)

## Übungsserie - Zentripetalkraft

1. Eine Velofahrerin fährt mit einer Geschwindigkeit von 5.0 m/s durch eine Kurve mit Radius 10 m. Wie gross ist ihre Radialbeschleunigung? (2.5 m/s<sup>2</sup>)
2. Ein 200 g Stein wird an einer 50 cm langen Schnur mit 2 Umdrehungen pro Sekunde auf einer horizontalen Kreisbahn herumgeschleudert.
  - a) Welche kinetische Energie besitzt er? (3.9 J)
  - b) Welche Zentripetalkraft wirkt auf ihn ein? (16 N)
  - c) Bei welcher Umdrehungsfrequenz würde die Schnur reissen, wenn ihre maximale Reissfestigkeit 100 N beträgt? (5.0 Hz)
3. Astronauten sind bei Raketenstarts Beschleunigungskräften ausgesetzt, die bis zum fünffachen ihres Körpergewichts betragen können (5mg). Um dieser Belastung standzuhalten werden sie im Trainingsprogramm in riesige Zentrifugalschleudern gesetzt. Diese bestehen aus einem Arm der Länge 18.5 m, an dessen Ende sich eine Kabine der Breite 1.0 m befindet (der Astronaut sitzt ganz aussen mit dem Rücken zur Wand). Mit welcher Frequenz muss die Schleuder gedreht werden, damit der darin befindliche Astronaut die achtfache Erdbeschleunigung (8g) erfährt? (0.32 Hz)
4. Ein Wagen von 200 kg durchfährt auf dem Jahrmarkt den höchsten Punkt einer kreisförmigen Loopingbahn mit Radius 5.0 m. Mit welcher Geschwindigkeit müsste der höchste Punkt der Bahn mindestens durchfahren werden, damit der Wagen nicht aus der Bahn fallen könnte? (7.0 m/s)
5. Michael Schuhmacher erreichte bei Formel-1 Rennen oft Geschwindigkeiten bis zu 360 km/h. Wie müsste eine Kurve mit Radius 1000 m geneigt sein, damit er bei spiegelglatter Fahrbahn infolge eines Olflecks nicht rausfliegt? (45.5°)
6. Die Umlaufzeit eines Karussells wird um 10.0% verkleinert. Wie ändert sich dadurch die Radialbeschleunigung?(+23.5 %)
7. Die Frequenz eines Rads wird um 20 % erhöht. Wie ändert sich dabei die Mindesthaftreibungskraft, damit ein Steinchen am Rad haften bleibt? (+44%)
8. Ein Ball von 0.150 kg am Ende einer 1.10 langen Schnur wird auf einer vertikalen Kreisbahn geschwungen.
  - a) Bestimme die Mindestgeschwindigkeit im höchsten Punkt, damit er sich weiter auf einer Kreisbahn bewegt. (3.28 m/s)
  - b) Berechne die Zugkraft in der Schnur im tiefsten Punkt des Kreisbogens, wenn der Ball sich mit der zweifachen Geschwindigkeit aus a) bewegt. (7.34 N)
9. Eine Münze wird 12.0 cm von der Achse einer Drehscheibe mit variabler Geschwindigkeit entfernt abgelegt. Wenn die Geschwindigkeit der Drehscheibe langsam erhöht wird, bleibt die Münze fest auf der Drehscheibe bis 50 U/min erreicht sind. Jetzt rutscht die Münze hinunter. Wie gross ist der Haftreibungskoeffizient zwischen Münze und Drehscheibe? (0.34)