

Aufgabenblatt Kreisbewegungen

Verwenden Sie für die Erdbeschleunigung $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

- Die Zentripetalkraft beträgt $F_Z = \frac{mv^2}{R} = m\omega^2 R$. Verwenden Sie für die folgenden Fragen die jeweils geeignete Formel.
 - Wie muss die Zentripetalkraft geändert werden, damit bei einer Verdoppelung der Geschwindigkeit der Bahnradius gleich bleibt?
 - Wie muss die Zentripetalkraft geändert werden, damit bei gleich bleibender Geschwindigkeit der Bahnradius doppelt so gross wird?
 - Wie ändert sich die für die Kreisbahn nötige Zentripetalkraft, wenn der Körper die gleiche Kreisbahn mit doppelter Periodendauer durchläuft?
 - Die Winkelgeschwindigkeit eines eine Kreisbahn beschreibenden Körpers soll bei gleichem Bahnradius verdoppelt werden. Was bedeutet das für die Zentripetalkraft?
 - Ein Körper bewegt sich gleichförmig auf einer Kreisbahn. Nun soll bei gleich bleibendem Bahnradius die Tourenzahl verdoppelt werden. Was hat das für einen Einfluss auf die Zentripetalkraft?
- Im James Bond - Film *Moonraker* wird in einer ringförmigen Raumstation die Schwerkraft der Erde durch eine Eigenrotation imitiert. Berechnen Sie die Frequenz f , die Periode T und die Geschwindigkeit v am Aussenrand des Rings, wenn der Durchmesser der Raumstation 300 Meter beträgt.
- Ein Kessel mit Wasser kann mit dem Arm in einem vertikalen Kreis geschwungen werden, ohne dass das Wasser ausläuft, wenn dies genügend schnell getan wird. Berechnen Sie die minimale Frequenz für eine Armlänge von 80 cm.
- Auf einer horizontal liegenden Scheibe mit Radius $R = 20 \text{ cm}$ liegt ein Klötzchen auf einer rutschhemmenden Unterlage mit Haftreibungskoeffizient $f_H = 2.4$. Die Drehzahl der Scheibe wird kontinuierlich gesteigert, bis das Klötzchen wegfiegt. Wie und mit welcher Geschwindigkeit fliegt es weg?
- Am Knabenschiessen hat es eine "Wäscheschleuder" für Menschen - ein aufrecht stehender und rotierender Zylinder, der so schnell rotiert, dass die Menschen an den Seitenwänden "kleben", ohne den Boden zu berühren. Der Radius R des Zylinders beträgt 3 Meter, der Haftreibungskoeffizient zwischen Wand und Menschen beträgt 0.75. Berechnen Sie die Umlaufzeit der Trommel sowie die Geschwindigkeit der Zylinderwand.
- Der Kassierer eines Karusells geht während der Fahrt von Gondel zu Gondel, wobei sein Körper um 20° gegenüber der Vertikalen geneigt ist. Sein Abstand zur Drehachse beträgt 7 Meter. Berechnen Sie die Umlaufzeit des Karusells.

Bitte wenden ...

7. Eine F/A-18 fliegt eine Kurve mit einem Radius von 1'000 m.
 - a) Zeichnen Sie das Kräfteparallelogramm und zeigen Sie damit, in welchem Zusammenhang die Gewichtskraft und die Zentripetalkraft stehen.
 - b) Wie gross ist die Geschwindigkeit, wenn der Neigungswinkel des Flugzeugs 80° beträgt?
 - c) Wie gross muss die Geschwindigkeit sein, damit der Neigungswinkel 90° beträgt?
8. Ein Flugzeug ist für eine maximale Belastung von $10g$ ausgelegt. Seine Geschwindigkeit beträgt 2'400 Km/h.
 - a) Wie gross ist der minimale Kurvenradius?
 - b) Wie gross ist dabei der Neigungswinkel des Flugzeugs bezüglich der Längsachse?
9. Die Spurweite der SBB beträgt 1435 mm. Eine Kurve mit 150 Meter Radius ist auf der Aussenseite um 15 cm überhöht. Für welche optimale Geschwindigkeit wurde die Kurve ausgelegt?
10. Berechnen Sie die Umlaufgeschwindigkeit der Erdoberfläche am Äquator, auf dem 45. und auf dem 60. Breitengrad in Km/h.