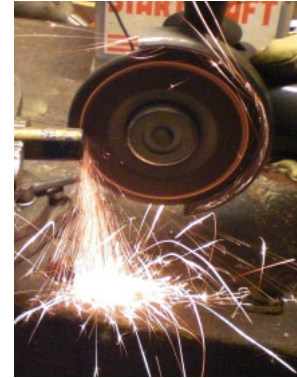


Die Zentripetalkraft

Um einen Körper auf einer Kreisbahn zu halten muss man eine Kraft aufwenden, die ihn immer zum Mittelpunkt des Kreises zieht. Diese Kraft nennt man Zentripetalkraft. Von selbst würde jeder Körper die Kreisbahn sofort verlassen, wenn ihn keine Kraft auf ihr hält. Dieses kann man auf dem Bild rechts sehen.

Man kann diese Kraft aber auch spüren, wenn man z. B. versucht, einen Körper auf einer Kreisbahn zu drehen.



Aufgabe:

1. Überlegen Sie zuerst, von welchen Größen die Kraft abhängen könnte, die nötig ist, um einen Körper auf einer Kreisbahn zu halten. Schreiben Sie diese Hypothesen auf.
2. Überprüfen Sie ihre Hypothesen experimentell. Dazu können Sie kleine Massestücke nehmen, die Sie vorsichtig an einer Schnur im Kreis drehen können. Halten Sie dabei ihre Ergebnisse schriftlich fest.
3. Die Kraft ist definiert als $F = m \cdot a$. Schauen Sie sich die Ergebnisse ihres Experimentes genauer an. Von welchen Größen und auf welche Weise sollte a abhängig sein?
4. Um die Beschleunigung bei einer Kreisbahn bestimmen zu können geht man graphisch vor:
 - a) Zeichnen Sie einen kleinen Ausschnitt eines Kreises mit dem Radius von ca. 6 – 7 cm.
 - b) Für einen Punkt auf dem Kreis zeichnen Sie die Geschwindigkeit als Vektorpfeil tangential an den Kreis (Länge ungefähr 5 cm).
 - c) Zeichnen Sie auch für einen zweiten Punkt, der nur wenige Grad weiter auf dem Kreis liegt, die Geschwindigkeit ein.
 - d) Die Differenz der beiden Geschwindigkeitsvektoren ist die Beschleunigung dieser Zeit: $a = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$. Zeichnen Sie diese Differenz in ihre Zeichnung ein, so dass Sie ein Dreieck erhalten. Beachten Sie dabei, dass Sie den einen Geschwindigkeitsvektor so verschieben, dass beide an der gleichen Stelle beginnen.
 - e) Geben Sie die Differenz im Abhängigkeit vom Winkel zwischen den Geschwindigkeitsvektoren an. Nutzen Sie dabei die Annahmen aus, die für ganz kleine Winkel α gemacht werden können: Sie dürfen annehmen, dass in dem Dreieck ein rechter Winkel vorliegt. Außerdem gilt für sehr kleine Winkel $\sin(\alpha) = \alpha$.



- f) Da der Winkel zwischen den Geschwindigkeitsvektoren genauso wie die Beschleunigung von der Zeit abhängig ist, kann man ihn schreiben als: $\alpha = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \omega$. Nutzen Sie dieses aus, um die Beschleunigung von ihnen bekannten Größen abhängig zu machen.
5. Erstellen Sie aus den obigen Aussagen Formeln für die Beschleunigung a und die Zentripetalkraft F_z . Formen Sie diese Formeln auch so um, dass sie entweder von der Winkelgeschwindigkeit ω oder der Bahngeschwindigkeit v abhängig sind.

