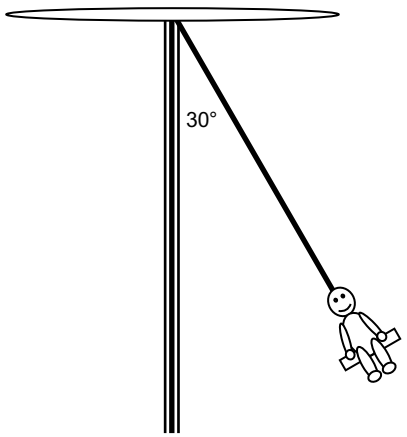
Beispiele zur Kreisbewegung

1. Das Ketten-Karussell

Fritzli (m = 26.5 kg) sitzt auf einem Karussell. Er bewegt sich auf einer Kreisbahn mit Radius 3.6 m. Für eine Umdrehung braucht er 5.0 s.



1. Wie gross sind T, f und ω?

   T = f = ω =

2. Um Fritzli auf der Kreisbahn zu halten, braucht es eine Kraft, die Zentripetalkraft. Wie gross ist diese?

   F_Z =

3. Die Kraft, die als Zentripetalkraft wirkt, ist die Resultierende von zwei Kräften:
   - Die Gewichtskraft von Fritzli (senkrecht nach unten)
   - Die Kraft des Seils, an dem Fritzli hängt (schräg nach links oben)

   Stelle die Zentripetalkraft als Doppel-Pfeil dar (100 N entspricht 1.0 cm).

4. Berechne die Gewichtskraft und stelle diese als Pfeil dar (erste Teilkraft).

   F_G =

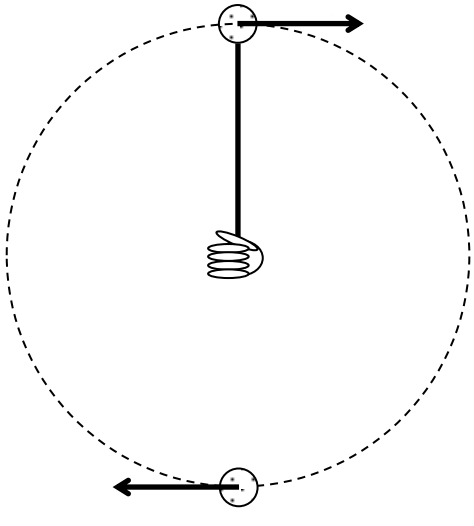
5. Konstruiere die zweite Teilkraft entlang dem Seil. Bestimme den Betrag sowohl durch Messung als auch durch Rechnung (Pythagoras!!!).

   F_{Seil} (gemessen) =

   F_{Seil} (berechnet) =

2. Ball im vertikalen Kreis herumschwingen

Ein Ball (m = 102 g) wird vertikal an einer Schnur (ℓ = 1.5 m) mit einer Bahngeschwindigkeit von $v = 4.7\ \frac{m}{s}$ in einem vertikalen Kreis herumgeschwungen.



1. Um den Ball auf der Kreisbahn zu halten, braucht es eine Kraft, die Zentripetalkraft. Wie gross ist diese?

   F_Z =

2. Die Kraft, die als Zentripetalkraft wirkt, ist die Resultierende von zwei Kräften:
   - Die Gewichtskraft des Balls (senkrecht nach unten)
   - Die Kraft des Seils, an dem der Ball befestigt ist (Richtung Hand)

   Stelle die Zentripetalkraft im obersten Punkt der Kreisbahn als Doppel-Pfeil dar (1.0 N entspricht 1.0 cm).

3. Berechne die Gewichtskraft und stelle diese ebenfalls als Pfeil dar.

   F_G =

4. Die Seilkraft ist die Differenz zwischen Zentripetalkraft und Gewichtskraft:

   F_{Seil} =

5. Stelle die Gewichtskraft, die Zentripetalkraft und die Seilkraft im untersten Punkt der Kreisbahn als Pfeile dar. Bestimme die Kraft im Seil:

   F_{Seil} =

Das Seil bleibt im obersten Punkt der Kreisbahn gestreckt, wenn es eine Kraft ausüben muss, d.h. wenn $F_Z \geq F_G$.

Das ist der Fall, wenn $\frac{m \cdot v^2}{r} \geq m \cdot g \quad \Rightarrow \quad \frac{v^2}{r} \geq g$