

## 2. Physikschulaufgabe

Klasse 10

### 1. Federpendel

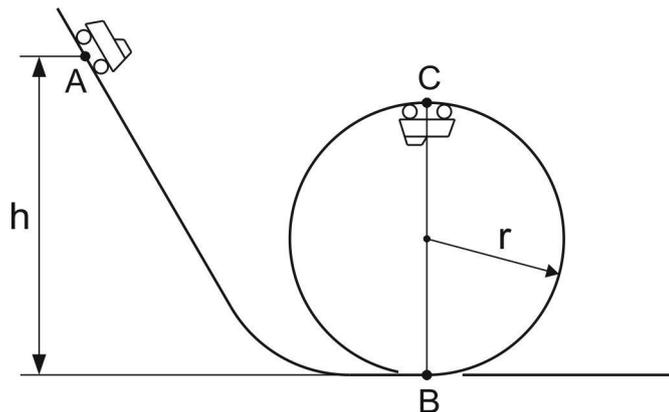
Ein Federpendel führt in 12 s genau 8 volle Schwingungen aus. Die Amplitude für diese Schwingungen ist 4,0 cm. Die Masse des angehängten Pendelkörpers beträgt 200 g.

- Berechnen Sie die Federkonstante (Federhärte).
- Ist die Bewegungsgleichung  $y(t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t)$  in diesem Fall zutreffend?
- Welche Maximalgeschwindigkeit erreicht der Pendelkörper?

### 2. Achterbahn-Looping

Mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_A = 0$  startet auf einer Gefällestrecke ein Achterbahnwagen und fährt antriebslos in einen Looping mit Radius  $r$  ein. Reibungseffekte bleiben unberücksichtigt.

- Aus welcher Höhe  $h$  muss der Wagen mindestens starten, damit er im höchsten Punkt des Loopings gerade nicht herunterfällt?
- Das Wievielfache seines Körpergewichts spürt ein Fahrgast bei der Einfahrt in den Looping, wenn die Starthöhe  $h_1$  dem 3-fachen Radius  $r$  entspricht?



### 3. Gravitationskraft

Wie groß müssten die Massen zweier Kugeln sein - die eine ist doppelt so schwer wie die andere, die sich im Abstand 2,5 m (Mittelpunkt zu Mittelpunkt) mit der Kraft von 1,0 mN anziehen?

### 4. Umlauf eines Asteroiden um die Sonne

Zwischen Mars und Jupiter befindet sich der sog. Asteroiden-Hauptgürtel, eine Gruppe kleiner und kleinster Körper. Der größte Asteroid, der seit 2006 zur Gruppe der Zwergplaneten gezählt wird, heißt Ceres (mittlerer Durchmesser 942 km) und ist im Mittel 2,77 AE von der Sonne entfernt.

Berechnen Sie seine Umlaufdauer um die Sonne.

#### Naturkonstanten:

Masse der Sonne	$m_s = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ ;	Gravitationskonstante:	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$
Radius der Erdkugel	$r_E = 6370 \text{ km}$ ;	Radius des Mondes:	$r_M = 1738 \text{ km}$