

1 Gleichförmige Rotation *

1.) Bestimme Winkel im Bogen- und Gradmass

$\varphi [^\circ]$	φ	φ	$\varphi [^\circ]$
180°		$\pi/2$	
60°		2	
45°		0.78	
37°		3/2	

2.) Wie gross ist die Winkelgeschwindigkeit eines rotierenden Körpers, wenn

- a) eine Umdrehung 60min dauert? (Minutenzeiger)
- b) er in einer Minute 38 Umdrehungen macht?
- c) die Drehzahl 750/min beträgt?

3.) Wie gross ist die Zentrifugalbeschleunigung eines Körpers mit Masse m , wenn

- a) $m=24\text{kg}$, $v=12\text{m/s}$ und $r=75\text{cm}$?
- b) $\omega=314/\text{s}$ und $r=120\text{cm}$?
- c) $v=5\text{m/s}$ und Umfang der Kreisbahn = 180cm?

4.) Wie schnell (mit welcher Bahngeschwindigkeit), muss sich ein Körper auf einer Kreisbahn mit Krümmungsradius $r=28\text{cm}$ bewegen, damit eine Fliehkraft wirkt, die eine halbe Million (500'000) Mal grösser ist als seine Gewichtskraft?

5.) Eine Kreisscheibe rotiert mit 780/min. Die Drehachse geht senkrecht durch den Mittelpunkt der Kreisscheibe. In welchen Entfernungen von der Drehachse ist die Fliehkraft grösser als die Gewichtskraft?

* Für die Fallbeschleunigung soll stets gelten $g=10\text{m/s}^2$.

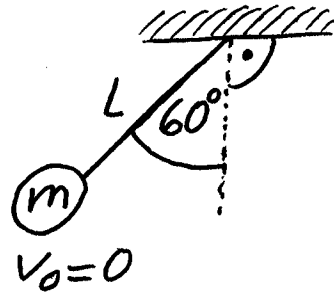
6.) Wie schnell kann ein Fahrzeug eine Kurve mit einem Krümmungsradius von 24m durchfahren, wenn die Haftreibungszahl zwischen Fahrzeugprofil und Fahrbahn bei

a) trockener Fahrbahn 0.80 beträgt?

b) nasser Fahrbahn 0.65 beträgt?

7.) Eine Metallkugel mit einer Gewichtskraft von 45N ist an einem langen Faden befestigt, an dem

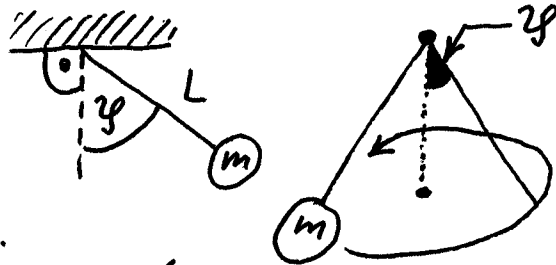
sie als Fadenpendel schwingen kann. Die Kugel wird seitlich verschoben, bis der Faden mit dem Lot einen Winkel von 60° einschliesst. Danach wird die Kugel losgelassen.



a) Mit welcher maximalen Geschwindigkeit durchläuft die Kugel den tiefsten Punkt, wenn die Pendellänge L 1.8m misst?

b) Mit welcher Kraft zieht die Kugel im tiefsten Punkt am Faden?

8.) Eine Kugel ist an einem Faden befestigt. Sie durchläuft eine Kreisbahn.



Dabei überstreicht der Faden die Mantelfläche eines geraden Kreiskegels mit einem halben Öffnungswinkel φ von 45° . Die Länge L dieses so genannten Kegelpendels sei $L = 80\text{cm}$.

Wie gross ist die

a) Winkelgeschwindigkeit der Kugel?

b) Bahngeschwindigkeit v der Kugel?

Musterlösungen:

1.)	$2\varphi^{[0]}$	2φ
	180°	$\pi = 3.142$
	60°	$\pi/3 = 1.047$
	45°	$\pi/4 = 0.785$
	37°	$37\pi/180 = 0.646$

2φ	$2\varphi^{[0]}$
$\pi/2$	90°
2	114.6°
0.78	44.7°
$3/2$	85.9°

2. a) $\omega = 2\pi / (3600s) = \underline{\underline{0.00175s^{-1}}}$

b) $\omega = 38 \cdot 2\pi / (60s) = \underline{\underline{4.0s^{-1}}}$

c) $\omega = 25\pi / s = \underline{\underline{79s^{-1}}}$

3. a) $a_{zp} = v^2 / r = \underline{\underline{1.9 \cdot 10^2 m/s^2}}$

b) $a_{zp} = \omega^2 \cdot r = \underline{\underline{118 \cdot 10^3 m/s^2}}$

c) $a_{zp} = v^2 / r = 2\pi v^2 / u = \underline{\underline{9 \cdot 10^1 m/s^2}}$

4.) $mv^2 / r = 500'000mg \rightarrow \underline{\underline{v = 1.2 km/s}}$

5.) $m\omega^2 r = mg \rightarrow r = g / \omega^2 = g / (156\pi / (60s))^2 = \underline{\underline{15cm}}$

6.) $mv^2 / r = \mu_H mg \rightarrow v_{max} = \sqrt{\mu_H rg}$

a) $v_{max} = 50 km/h$

b) $v_{max} = \underline{\underline{45 km/h}}$

7. a) Energiesatz: $mgL/2 = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{gL} = \sqrt{18 \frac{m}{s}} = \underline{\underline{4.2 m/s}}$

b) $F = m(g + \frac{v^2}{r}) = \underline{\underline{90N}}$

8.) $45^\circ \rightarrow F_{zp} = F_G \rightarrow m\omega^2 r = mg, r = L/\sqrt{2}$

a) $\omega = \sqrt{g/r} = \sqrt{\sqrt{2}g/L} = \sqrt{\sqrt{2} \cdot 10 / 0.8} s^{-1} = \underline{\underline{4.2 s^{-1}}}$

b) $v = \omega r = 4.204 \cdot (0.8/\sqrt{2}) m/s = \underline{\underline{2.4 m/s}}$