

Hinweis

Die vorliegende Lösung wurde im Rahmen der jeweiligen Lehrveranstaltung an der Universität Bonn erstellt. Sofern im oberen Teil der ersten Seite oder auf der unten angegebenen Webseite nicht anders vermerkt, wurde diese Lösung von mir, Marvin Zanke, alleine angefertigt und eingereicht. Bei allem in einer anderen Farbe als dem üblichen Blau handelt es sich in der Regel um Korrekturen von mir oder des Tutors. Für mehr Informationen und meine gesamten Unterlagen, siehe:

<https://www.physics-and-stuff.com/>

Ich erhebe keinen Anspruch auf Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Lösungen! Dies gilt ebenso für obengenannte Korrekturen.

Dieses Werk von [Marvin Zanke](#) ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#).

$$\rho = 7900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, R = 0,4 \text{ m}, D = 0,05 \text{ m}$$

$$r = 0,1 \text{ m}, d = 0,02 \text{ m}$$

$$M = 5 \text{ kg}, \quad \mu = \text{const}$$

20/25

a) Drehbeschleunigung $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$

$$M = r \cdot F$$

$$= I \cdot \alpha \quad (\Leftrightarrow) \quad I \cdot \alpha = r \cdot F$$

$$\Leftrightarrow \alpha = \frac{r \cdot F}{I} = \frac{r \cdot m \cdot g}{I}$$

mit I für Scheibe: $\frac{1}{2} MR^2$

mit $M = \rho R^2 \pi D = 63,2 \text{ kg}$

$$\Rightarrow I = 5,056 \text{ kgm}^2 + \frac{\pi}{2} \rho d r^4 = 15,91 \text{ kgm}^2$$

$$\alpha = \frac{0,1 \text{ m} \cdot 5 \text{ kg} \cdot g}{5,056 \text{ kgm}^2} = 0,9698 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \approx 0,31 \frac{1}{\text{s}^2}$$

b) Die Beschleunigung ist genau g (Erdbeschleunigung). f

2) $E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{rot}}$

$$mgh = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 \quad \text{mit } \omega = \frac{v}{r}$$

$$\Leftrightarrow 2mgh = v^2 \left(m + \frac{I}{r^2} \right)$$

$$\Leftrightarrow v^2 = \frac{2mgh}{m + \frac{I}{r^2}}$$

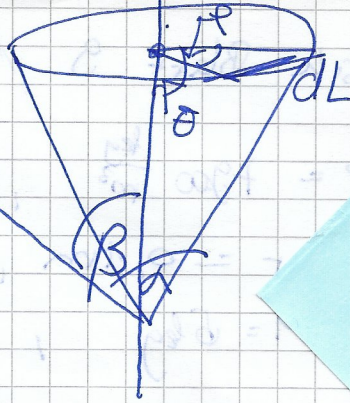
$$\Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{2mgh}{m + \frac{I}{r^2}}} = 3,63 \text{ m/s} \quad \checkmark \text{ nach } 10,5 \text{ m}$$

5/5

$$3) \text{ a) } M = \frac{dL}{dt}$$

$$d(L \sin(\beta)) = dL$$

$$\Leftrightarrow d\epsilon = \frac{dL}{L \sin \beta}$$



$$M = mgr \sin \beta$$

$$\text{b) } = \frac{d\epsilon}{dt} L \sin(\beta) = M$$

$$\Rightarrow \frac{d\epsilon}{dt} = \frac{M}{L \sin(\beta)} = \frac{mgr \sin(\beta)}{I \omega \sin(\beta)} = \frac{mgr}{I \omega}$$

ω_p

$$\omega_p = 2\pi f_p \Leftrightarrow f_p = \frac{\omega_p}{2\pi}$$

$$\Rightarrow f_p = \frac{mgr}{I 2\pi f \cdot 2\pi} = \frac{mgr}{4\pi^2 f I}$$

Fall 1: Hohlkegel $\Rightarrow I = \frac{1}{2} m r^2$

$$\Rightarrow f_p = \frac{mgr}{4\pi^2 f \cdot \frac{1}{2} m r^2} = \frac{g}{2\pi^2 f r} = 0,9936 \text{ Hz}$$

Fall 2: gefüllter Kegel $\Rightarrow I = \frac{3}{10} m r^2$

$$\Rightarrow f_p = \frac{mgr \cdot \frac{3}{4} h}{4\pi^2 f \cdot \frac{3}{10} m r^2} = \frac{g}{\frac{4}{5} \pi^2 f r} = 1,656 \text{ Hz}$$

$$h = \left(\frac{\tan \frac{\alpha}{2}}{R} \right)^{-1}$$

$$= 4,64 \text{ Hz}$$

8/10

4) a) Die Feder macht eine Kreisbahn an dem Seil durch den Drehmoment. Dieser Winkel auf Grund der Rotation der Feder.

ne, wegen Gravitation 1/2

b) Ein rotierendes Gegenstand muss in dem Koffer sein, welcher sich auf Grund der Änderung der Richtung einem Drehmoment aussetzt, welcher dem Koffer anhält. ✓ 2/2

c) Durch das Lehnen zur Seite kann man das Fahrrad freihändig lenken, das ein Drehmoment in Richtung der Lenkung wirkt. ✓ 2/2