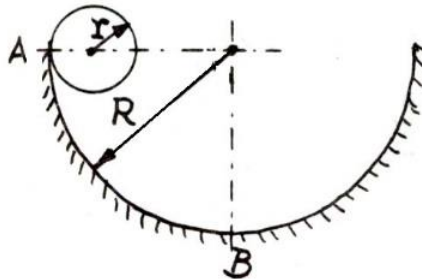


Aufgaben TM2 Kinematik/Kinetik  
Prof. Zurmühl, Prof. Maquerre, Prof. Wörnle

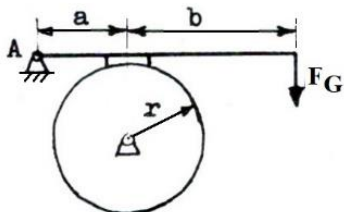
1. [Schwierigkeitsgrad: normal]



Eine homogene Walze (Masse  $m$ , Radius  $r$ ) rollt in einem Hohlzylinder vom Radius  $R$ . Man ermittle den Bahndruck im tiefsten Punkt B, wenn die Walze ihre Bewegung aus der Ruhelage A beginnt.

Lsg:  $F_B = 7/3 mg$

2. [Schwierigkeitsgrad: normal]



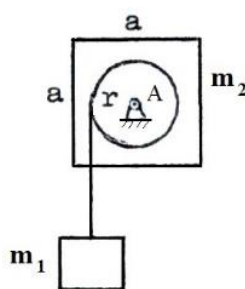
Gegeben:  $a = 0,6 \text{ m}$ ,  $b = 1,2 \text{ m}$   
 $r = 0,3 \text{ m}$ ,  $J = 3 \text{ kgm}^2$

Eine Schwungscheibe wird durch einen Bremsbalken mit  $F_G = 100 \text{ N}$  in 40 sec von  $n_1 = 2600$  auf  $n_2 = 2000 \text{ U/min}$  abgebremst.

- Wie groß ist der Reibungskoeffizient  $\mu$  zwischen Bremsbacken und Scheibe?
- Die Scheibe A wird durch einen Motor angetrieben, dessen Leistung  $P$  bestimmt werden soll. Bei  $F_G = 150 \text{ N}$  wird  $n = 2330 \text{ U/min} = \text{konst}$  gemessen. Wie groß ist die Leistung  $P$ ?

3. [Schwierigkeitsgrad: normal]

**Aufgabe: Zumühl-Kinetik Massenträgheit**



Ein homogener Würfel (Kantenlänge  $a$ ) rotiert um Achse A und hat zur Zeit  $t=0$  die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ . Auf der Achse sitzt eine masselose Rolle (Radius  $r$ ), um die sich ein Seil aufwickelt, das am andern Ende das Gewicht  $m_1$  trägt. Massen:  $m_1$  und  $m_2$ .

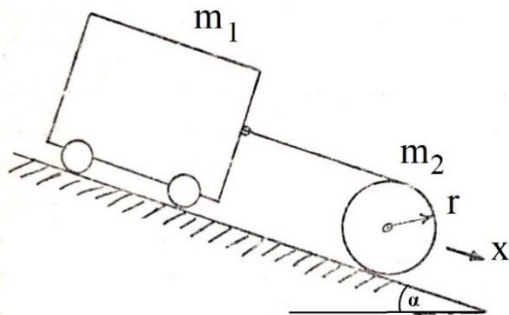
- Mit welcher Beschleunigung wird  $m_1$  gehoben?
- Wie hoch steigt  $m_1$ , bis Drehsinn sich ändert?
- Wie lange dauert das Steigen?

4. [Schwierigkeitsgrad: leicht]

Ein Radfahrer durchfährt eine Kurve vom Radius  $R = 10 \text{ m}$  mit  $v = 5 \text{ m/s}$ . Wie groß muss der Neigungswinkel  $\varphi$  des Fahrrades zur Vertikalen und wie groß der Haftreibungskoeffizient  $\mu_0$  zwischen Reifen und Fahrbahn mindestens sein?

Lösung:  $\text{tg}\varphi = v^2/gR = 0,255 = \mu_0$ .  $\varphi = 14,3^\circ$

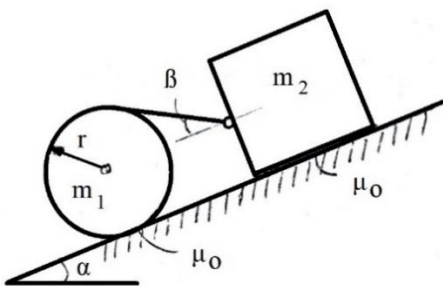
5. [Schwierigkeitsgrad: schwer]



Eine Walze (Masse  $m_2$ , Radius  $r$ ) rollt eine raue schiefe Ebene hinab. Um die Walze ist ein masseloses Seil geschlungen, an das ein Wagen (Masse  $m_1$ , Räder masselos) angehängt ist. Wie groß sind

- die Beschleunigung  $\ddot{x}$  des Schwerpunktes der Walze,
- die Seilkraft  $F_s$  ?

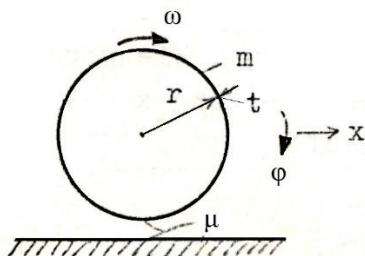
6. [Schwierigkeitsgrad: schwer]



Um eine Walze (Masse  $m_1$ , Radius  $r$ ) ist ein Seil geschlungen, dessen Ende an einem Klotz (Masse  $m_2$ ) befestigt ist. Das Seil verläuft unter dem Winkel  $\beta = 30^\circ$  gegen die schiefe Ebene. Der Haftungskoeffizient beider Körper gegen die Ebene sei  $\mu_0$ .

Wie groß darf der Neigungswinkel  $\alpha$  der Ebene maximal sein, wenn an keinem der beiden Körper die Grenzhaftung überschritten werden soll ?

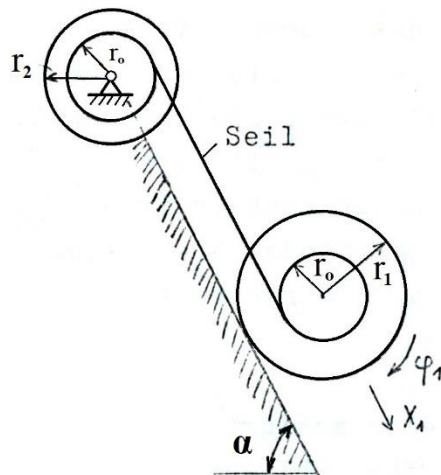
7. [Schwierigkeitsgrad: schwer]



Ein Hohlzylinder (Masse  $m$ , Radius  $r$ , Dicke  $t \ll r$ ), der sich mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  dreht, wird langsam auf den rauhen Boden gesetzt ( $\dot{x} = 0$ ). Der Reibungskoeffizient zwischen Hohlzylinder und Boden ist  $\mu$ . Man bestimme

- die Zeit zwischen der Berührung des Bodens und dem Beginn des Rollens ohne Rutschen,
- die Geschwindigkeiten  $\dot{x}_1$  und  $\dot{\varphi}_1$  beim Rollen.

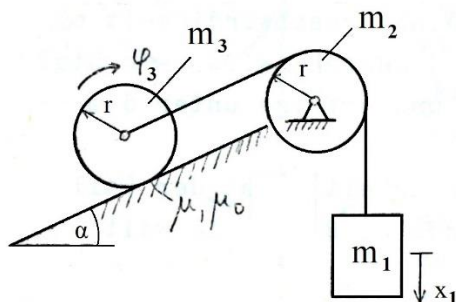
8. [Schwierigkeitsgrad: schwer]



Die Walze 1 rollt eine schiefe Ebene hinab. Auf eine mit ihr starr verbundene Trommel ist ein undehnbares Seil gewickelt. Das andere Seilende ist um eine Trommel geschlungen, die mit der reibungsfrei drehbar gelagerten Walze 2 starr verbunden ist. Man bestimme die Beschleunigungen  $\ddot{x}_1$  und  $\ddot{\varphi}_1$  der Walze 1.

(Walze einschließlich Trommel: Masse  $m_1$ , Drehmassen  $J_1$  bzw.  $J_2$  ).

9. [Schwierigkeitsgrad: normal]



Zwei gleiche Rollen (Massen  $m_1 = m_2 = m$ , Radius  $r$ ) sind über ein Seil, das auf der drehbar gelagerten Rolle haftet, mit einem Körper (Masse  $m_1$ ) verbunden. Das System wird sich selbst überlassen. Der Haftungs- und Reibungskoeffizient zwischen der losen Rolle und der schiefen Ebene ist  $\mu_0$  bzw.  $\mu$ . Für die Zahlenwerte  $m_1 = 6m$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\mu = 0,288$ ;  $\mu_0 = 1/3$  ermittle man die Beschleunigungen  $\ddot{x}_1$  und  $\ddot{\varphi}_3$ .