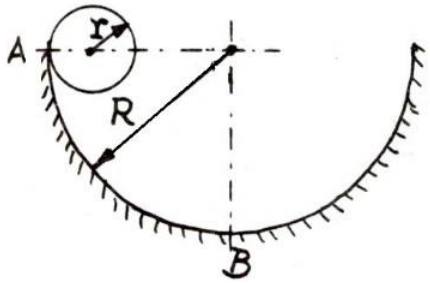
Aufgaben TM2 Kinematik/Kinetik
Prof. Zurmühl, Prof. Maquerre, Prof. Wörnle

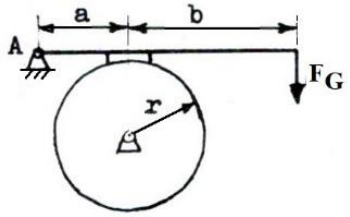
1. [Schwierigkeitsgrad: normal]



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 m , b = 1,2 m**
r = 0,3 m , J = 3 kgm²

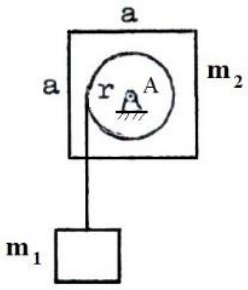
Eine Schwungscheibe wird durch einen **Bremsbalken mit F_G = 100 N in 40 sec** von n_1 = 2600 auf n_2 = 2000 U/min abgebremst.

a) Wie groß ist der Reibungskoeffizient μ zwischen Bremsbacken und Scheibe?

b) Die Scheibe A wird durch einen Motor angetrieben, dessen Leistung P bestimmt werden soll. Bei F_G = 150 N wird n = 2330 U/min = konst gemessen. Wie groß ist die Leistung P?

3. [Schwierigkeitsgrad: normal]

Aufgabe: Zumühl -Kinetik Massenträgheit



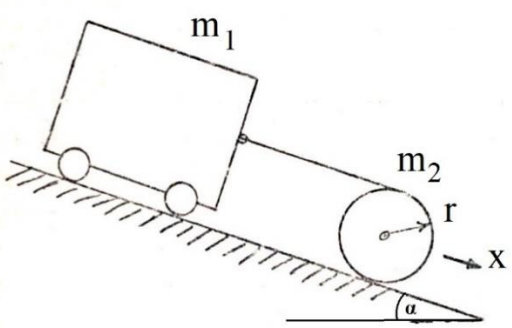
Ein homogener Würfel (Kantenlänge a) rotiert um Achse A und hat zur Zeit t=0 die Winkelgeschwindigkeit ω_o. Auf der Achse sitzt eine masselose Rolle (^{o}Radius r), um die sich ein Seil aufwickelt, das am andern Ende das Gewicht m_1 trägt. Massen: m_1 und m_2.
a) Mit welcher Beschleunigung wird m_1 gehoben?
b) Wie hoch steigt m_1, bis Drehsinn sich ändert?
c) Wie lange dauert das Steigen?

4. [Schwierigkeitsgrad: leicht]

Ein Radfahrer durchfährt eine Kurve vom Radius R = 10 m mit v = 5 m/s. Wie groß muss der Neigungswinkel φ des Fahrrades zur Vertikalen und wie groß der Haftreibungskoeffizient μ_o zwischen Reifen und Fahrbahn mindestens sein?

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

5. [Schwierigkeitsgrad: schwer]

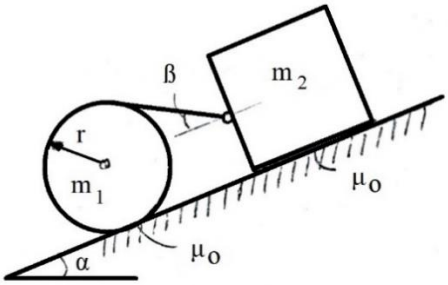


Eine Walze (Masse m_2, Radius r) rollt eine raue schiefe Ebene hinab. Um die Walze ist ein masseloses Seil geschlungen, an das ein Wagen (Masse m_1, Räder masselos) angehängt ist. Wie groß sind

a) die Beschleunigung $\ddot{x}$ des Schwerpunktes der Walze,

b) die Seilkraft F_S ?

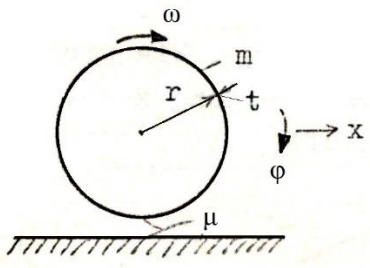
6. [Schwierigkeitsgrad: schwer]



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 ß = 30^o gegen die schiefe Ebene. Der Haftungskoeffizient beider Körper gegen die Ebene sei μ_o .

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

7. [Schwierigkeitsgrad: schwer]

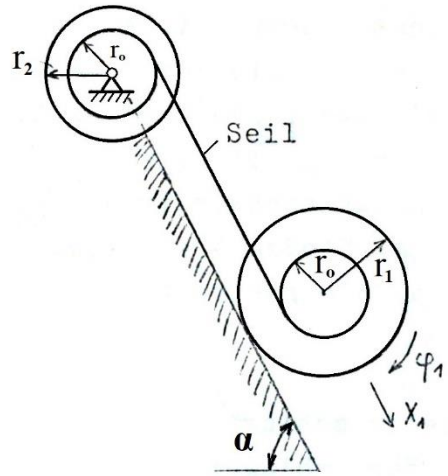


Ein Hohlzylinder (Masse m, Radius r, Dicke $t \ll r$), der sich mit der Winkelgeschwindigkeit ω dreht, wird langsam auf den rauen Boden gesetzt ($\dot{x} = 0$). Der Reibungskoeffizient zwischen Hohlzylinder und Boden ist μ .Man bestimme

a) die Zeit zwischen der Berührung des Bodens und dem Beginn des Rollens ohne Rutschen,

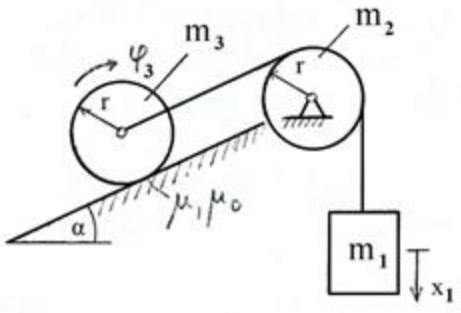
b) die Geschwindigkeiten $\dot{x}_1$ und $\dot{\varphi}_1$ beim Rollen.

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 $m_2 = m_3 = m$, 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 μ_0 bzw. μ . Für die Zahlenwerte $m_1 = 6\ m$, $\alpha = 30^\circ$, $\mu = 0{,}288$; $\mu_0 = 1/3$ ermittle man die Beschleunigungen $\ddot{x}_1$ und $\ddot{\varphi}_3$.