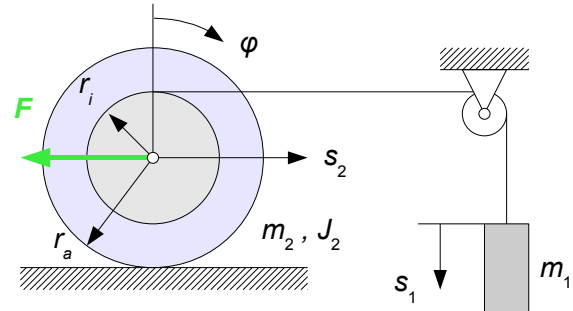


# Starrkörperdynamik Übungsblatt 4.1

## Aufgabe 1:

Ein Klotz hängt an einem Seil, das über eine masselose Rolle geführt wird und auf einer Trommel aufgewickelt ist. Auf den Klotz wirkt seine Gewichtskraft. An der Trommel greift die Kraft  $F$  an.

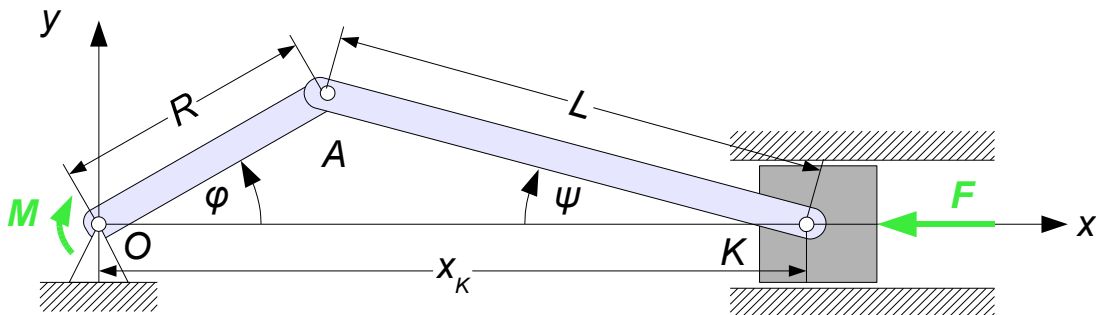


- Wie lauten die Zwangsbedingungen zwischen den Freiheitsgraden  $s_1$ ,  $s_2$  und  $\varphi$ ?
- Ermitteln Sie mit dem Prinzip der virtuellen Leistung die Bewegungsgleichung für den Winkel  $\varphi$ . Wie groß ist die Winkelbeschleunigung  $\ddot{\varphi}$ ?
- Für welche Kraft  $F_s$  ist das System im Gleichgewicht?

Zahlenwerte:  $r_i = 0,5m$ ,  $r_a = 0,7m$ ,  $m_1 = 50kg$ ,  $m_2 = 75kg$ ,  $J_2 = 10kgm^2$ ,  $F = 500N$

(Ergebnis:  $\ddot{\varphi} = 2,009s^{-2}$ ,  $F_s = 840,9N$ )

## Aufgabe 2:



Der abgebildete Kurbeltrieb besteht aus der Kurbel  $OA$ , dem Pleuel  $AK$  und dem Kolben  $K$ . An der Kurbel greift das Moment  $M$  und am Kolben die Kraft  $F$  an. Der Kolben hat die Masse  $m$ . Die Massen von Kurbel und Pleuel können vernachlässigt werden.

- Wie lauten die Zwangsbedingungen zwischen den Winkeln  $\varphi$  und  $\psi$  und der Koordinate  $x_K$  des Kolbens?
- Wie lauten die Zwangsbedingungen für die virtuellen Geschwindigkeiten?

c) Wie groß ist die Beschleunigung  $a_K$  des Kolbens in der gezeichneten Lage?

Zahlenwerte:  $R = 5\text{cm}$ ,  $\varphi = 30^\circ$ ,  $\psi = 10^\circ$ ,  $m = 5\text{kg}$ ,  $F = 500\text{N}$ ,  $M = 15\text{Nm}$

(Ergebnis:  $a_K = -8,075\text{m/s}^2$ )