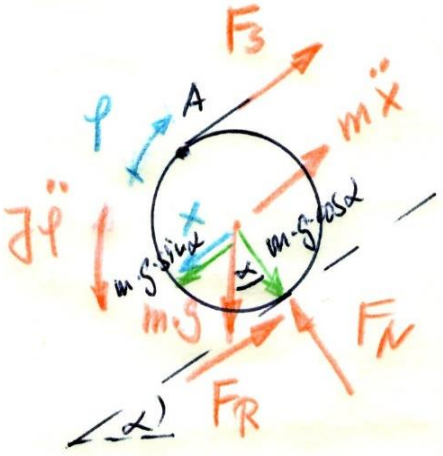
Musterlösung Aufgabe d'Alembert – Abrutschende Rolle

Aufgabe: Zurmühl S. 15 Nr. 3



Gegeben: $m; r$; Gesucht: $\ddot{x}$

(A): $m\ddot{x}\cdot r + J\ddot{\varphi} - m\cdot g\cdot \sin\alpha \cdot r + F_R \cdot 2r = 0$

$\uparrow$: $F_N - m\cdot g\cdot\cos\alpha = 0$

$F_N = m\cdot g\cdot\cos\alpha$

Coulomb.: $F_R = \mu\cdot F_N = \mu\cdot m\cdot g\cdot\cos\alpha$

$m\ddot{x}\,r + J\cdot\ddot{\varphi} - m\cdot g\cdot\sin\alpha\cdot r + \mu\cdot m\cdot g\cdot\cos\alpha\cdot 2r = 0$; $J = \frac{1}{2}mr^2$

$\ddot{x} = r\cdot\ddot{\varphi}$

$\ddot{\varphi} = \frac{\ddot{x}}{r}$

$m\ddot{x}\cdot r + \frac{1}{2}mr^2\cdot\frac{\ddot{x}}{r} = m\cdot g\cdot\sin\alpha\cdot r - m\cdot g\cdot\cos\alpha\cdot\mu\cdot 2r$

$\ddot{x} + \frac{\ddot{x}}{2} = g(\sin\alpha - 2\mu\cos\alpha)$

$\frac{3}{2}\ddot{x} = g(\sin\alpha - 2\mu\cos\alpha)$

$\ddot{x} = \frac{2}{3}g(\sin\alpha - 2\mu\cdot\cos\alpha)$

$\ddot{x} = 2{,}4\ \text{m/s}$