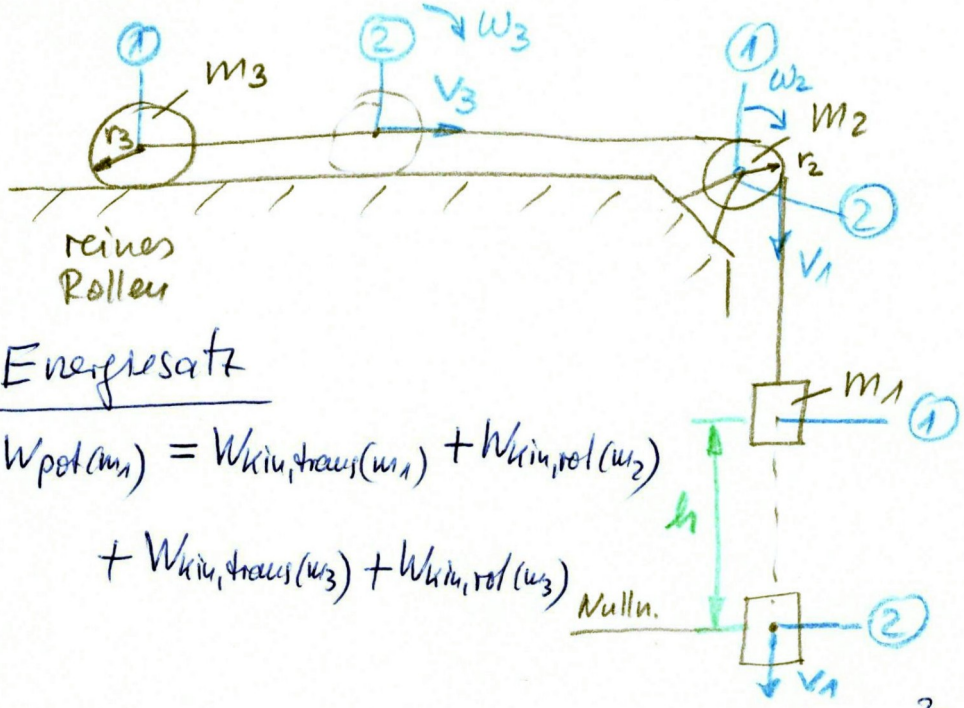
Aufgabe 4-9 (Energiesatz)



$m_1 = m_1$
$m_2 = m_1$
$m_3 = 2m_1$

$h = 2m$

Energiesatz

$W_{pot(m_1)} = W_{kin,trans(m_1)} + W_{kin,rot(m_2)} + W_{kin,trans(m_3)} + W_{kin,rot(m_3)}$

$m_1 \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} J_2 \omega_2^2 + \frac{1}{2} m_3 v_3^2 + \frac{1}{2} J_3 \omega_3^2$

$m_1 g \cdot h = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m_1 r_2^2 \cdot \omega_2^2 + \frac{1}{2} 2m_1 v_3^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} 2m_1 r_3^2 \cdot \omega_3^2$

m
$J_2 = \frac{1}{2} m_2 \cdot r_2^2$
$J_3 = \frac{1}{2} m_3 \cdot r_3^2$

Zwangsbed: $v_1 = v_3$

Ablaufendes Seil: $v_1 = r_2 \cdot \omega_2 = \omega_2 = \frac{v_1}{r_2}$

Rollendes Rad m_3: $v_3 = \omega_3 \cdot r_3 \Rightarrow \omega_3 = \frac{v_3}{r_3} = \frac{v_1}{r_3}$

$g \cdot h = v_1^2 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cancel{r_2^2} \cdot \frac{v_1^2}{\cancel{r_2^2}} + v_1^2 + \frac{1}{2} \cancel{r_3^2} \cdot \frac{v_1^2}{\cancel{r_3^2}}$

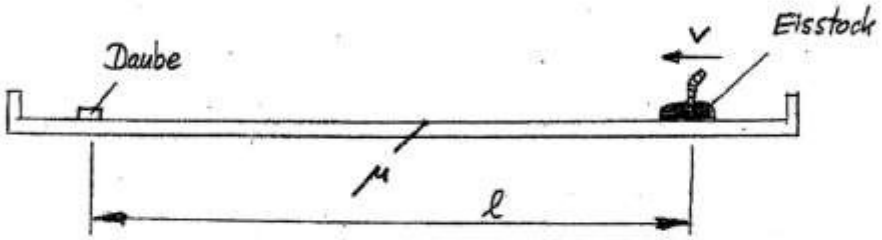
$g \cdot h = v_1^2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + 1 + \frac{1}{2} \right)$

$v_1^2 = \frac{g \cdot h}{2{,}25} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{9{,}81 \frac{m}{s^2} \cdot 2m}{2{,}25}} = 2{,}95 \frac{m}{s}$

Energiesatz-Aufgabe (Eisstockschießen)

Ein Student unsrer FH
kürzlich Eisstockschießen war.
Das hat ihm viel Spaß gemacht
und kalte Füße eingebracht.

Gegeben: $m = 3{,}8$ kg , $v = 8$ km/h , $l = 6$ m

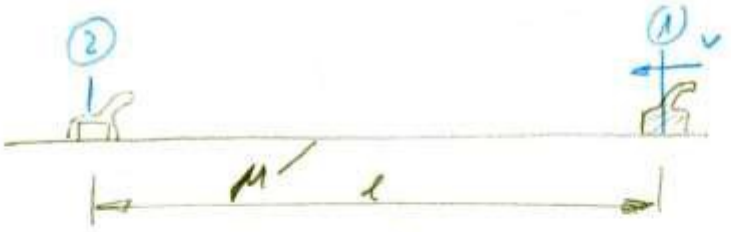


Gesucht:

a) Welcher Reibwert μ zwischen Eisstock und Unterlage (Kunststoffbahn) muss vorhanden sein, wenn bei der Anfangsgeschwindigkeit $v = 8$ km/h der Eisstock gerade bis zur Daube – also 6 m - rutschen soll?
Wählen Sie den Belag aus der Tabelle aus.

Belag	1	2	3	4
Reibwert	0,015–0,025	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,055

b) Wie groß ist die Reibarbeit, die der Eisstock verrichtet?



a) $\frac{1}{2} m v^2 - F_R \cdot l = 0$

$\frac{1}{2} m v^2 = F_N \cdot \mu \cdot l = m \cdot g \cdot \mu \cdot l$

$\mu = \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot l} = \frac{\left(\frac{8}{3{,}6}\right)^2 \frac{m^2}{s^2}}{2 \cdot 9{,}81 \frac{m}{s^2} \cdot 6\,m} = 0{,}042$

Gewählt: Belag 3

b) $W_{ab} = m \cdot g \cdot \mu \cdot l = 3{,}8\,kg \cdot 9{,}81 \frac{m}{s^2} \cdot 0{,}042 \cdot 6\,m$

$W_{ab} = 9{,}4\,Nm$