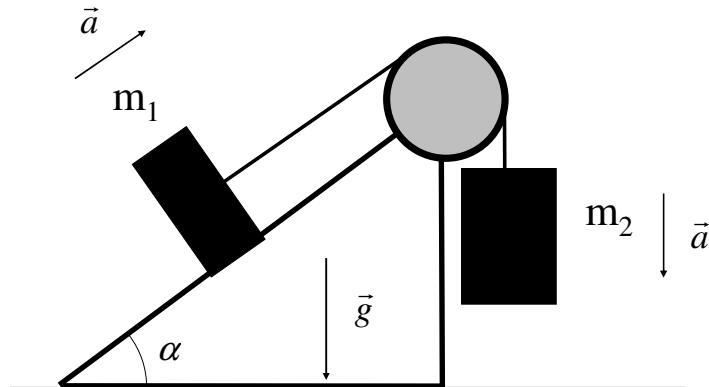


**Zad. 18 (seria II).** Wiadomo iż klocek o masie  $m_2$  pokazany na poniższym porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym **do dołu**. Klocek ten jest zawieszony na nieważkiej nici łączącej go z klokiem o masie  $m_1 < m_2$  przesuwającym się po **szorstkiej** równi pochyłej o kącie nachylenia równi do podstawy  $\alpha$  **do góry**. Nici łącząca oba klocki jest przełożona przez nieruchomy krążek. Tarcie liny o krążek zaniedbujemy. Znana jest wartość przyspieszenia ziemskiego  $g$  oraz współczynnik tarcia klocka o masie  $m_1$  o równie pochyłą  $\mu$ .

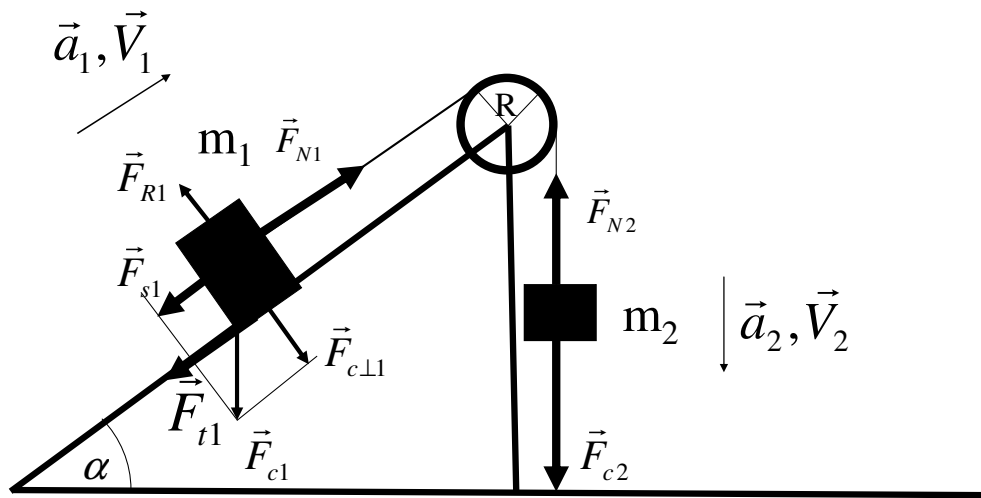
**Znaleźć wartość przyspieszenia z jakim poruszają się oba klocki.**

Dane  $m_1, m_2, \alpha, \mu, g$

Szukane  $a$



Nic nierozciągliwa



$$|\vec{V}_1| = |\vec{V}_2| \Rightarrow |\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a = ?$$

Bloczek nieruchomy

$$|\vec{F}_{N1}| = |\vec{F}_{N2}| = F_N = ?$$

Analiza dynamiki ruchu (postępowego) klocka o masie  $m_1$

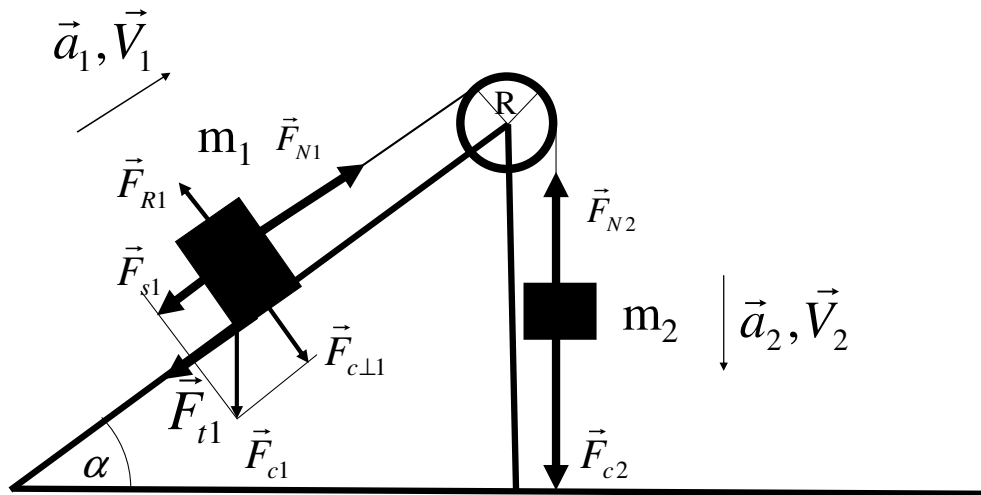
$$m_1 \vec{a}_1 = \vec{F}_{N1} + \vec{F}_{c1} + \vec{F}_{R1} + \vec{F}_{t1} = \vec{F}_{N1} + \vec{F}_{s1} + \vec{F}_{c\perp 1} + \vec{F}_{R1} + \vec{F}_{t1} = \vec{F}_{N1} + \vec{F}_{s1} + \vec{F}_{t1}$$

$$m_1 \vec{a}_{\perp 1} = \vec{F}_{w\perp 1} = \vec{F}_{c\perp 1} + \vec{F}_{R1} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{c\perp 1} = -\vec{F}_{R1}$$

$$\vec{F}_{c\perp 1} = -\vec{F}_{R1} \Rightarrow |\vec{F}_{R1}| = |\vec{F}_{c\perp 1}| = |\vec{F}_{c1}| \cos(\alpha) = m_1 g \cos(\alpha) \Rightarrow |\vec{F}_{t1}| = \mu |\vec{F}_{R1}| = \mu m_1 g \cos(\alpha)$$

$$m_1 \vec{a}_1 = \vec{F}_{N1} + \vec{F}_{s1} + \vec{F}_{t1} \Rightarrow m_1 a = F_N - F_{s1} - F_{t1}$$

gdzie  $F_{s1} = |\vec{F}_{s1}| = |\vec{F}_{c1}| \sin(\alpha) = m_1 g \sin(\alpha)$   $F_{t1} = |\vec{F}_{t1}|$



Nic nierozciągliwa

$$|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$$

Bloczek ruchomy

$$|\vec{F}_{N1}| = |\vec{F}_{N2}| = F_N$$

Analiza dynamiki ruchu (postępowego) klocka o masie  $m_2$

$$m_2 \vec{a}_2 = \vec{F}_{c2} + \vec{F}_{N2} \Rightarrow m_2 a = F_{c2} - F_N \quad \text{gdzie } F_{c2} = |\vec{F}_{c2}| = m_2 g$$

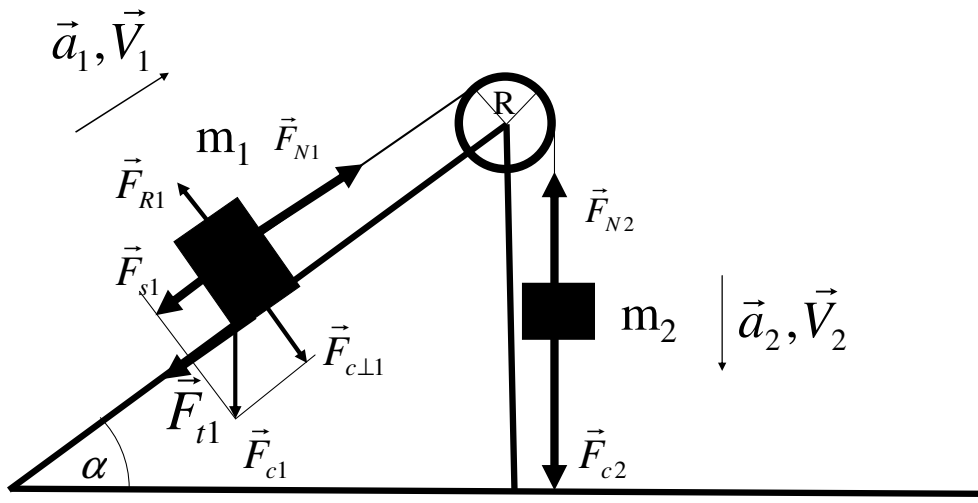
Obliczenia końcowe

$$m_1 a = F_N - F_{s1} - F_{t1} \Rightarrow F_N = m_1 a + F_{s1} + F_{t1}$$

$$m_2 a = F_{c2} - m_1 a - F_{s1} - F_{t1}$$

$$(m_1 + m_2) a = F_{c2} - F_{s1} - F_{t1}$$

$$a = \frac{F_{c2} - F_{s1} - F_{t1}}{m_1 + m_2} = \frac{m_2 g - m_1 g [\sin(\alpha) + \mu \cos(\alpha)]}{m_1 + m_2}$$



## Dodatek. Obliczenie siły naciągu nici

$$|\vec{F}_{N1}| = |\vec{F}_{N2}| = F_N$$

$$m_2 a = F_{c2} - F_N \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_N = F_{c2} - m_2 a$$

$$a = \frac{m_2 g - m_1 g [\sin(\alpha) + \mu \cos(\alpha)]}{m_1 + m_2}$$

$$\Rightarrow F_N = m_2 g - \frac{m_2^2 g - m_2 m_1 g [\sin(\alpha) + \mu \cos(\alpha)]}{m_1 + m_2} =$$

$$= \frac{m_1 m_2 g + m_2^2 g - m_2^2 g + m_2 m_1 g [\sin(\alpha) + \mu \cos(\alpha)]}{m_1 + m_2} =$$

$$= \frac{m_2 m_1 g [1 + \sin(\alpha) + \mu \cos(\alpha)]}{m_1 + m_2}$$