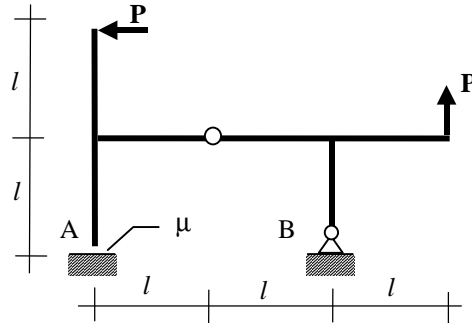


Przykład 4.5. Rama oparta na szorstkim podłożu

Siły czynne obciążające ramę są dodatnie. Zwroty sił pokazano na rysunku.

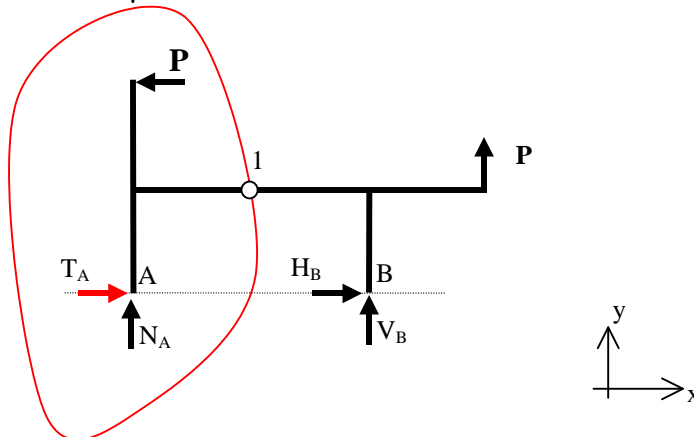
Wyznaczyć dla jakich wartości współczynnika tarcia μ układ pozostanie w równowadze.



Rozwiązanie

Układ sił po uwolnieniu od więzów przedstawia rysunek poniżej. Nieznane reakcje T_A , H_B , N_A , V_B wyznaczamy typowo (jak dla ramy trójprzegubowej) z równań

$\sum_i M_{iA} = 0$, $\sum_i M_{iB} = 0$, $\sum_i M_{i1}^{lewa} = 0$, $\sum_i P_{ix} = 0$. Ponadto reakcja pozioma podpory A musi spełniać prawo tarcia $T_A \leq \mu N_A$.



Aby sprawdzić ten warunek obliczymy z równań równowagi reakcję w punkcie A o składowych T_A i N_A . Wystarczy zatem wykorzystać równania:

$$\sum_i M_{iB} = 0 \Rightarrow N_A 2l + P2l + Pl = 0, \quad \sum_i M_{i1}^{lewa} = 0 \Rightarrow N_A l - T_A l - Pl = 0,$$

aby otrzymać

$$N_A = 3/2P, \quad T_A = 1/2P.$$

Ponieważ dla przyjętego do obliczeń zwrotu siły T_A wartość siły tarcia jest dodatnia, więc warunek tarcia przyjmuje postać $T_A \leq \mu N_A$. Podstawiając obliczone z równań równowagi wartości N_A i T_A otrzymujemy nierówność $1/2P \leq \mu 3/2P$, stąd ostatecznie warunek na współczynnik tarcia:

$$\mu \geq 1/3.$$