

## Zadania "Tarcie"

29 Września, 2022

1) Prostopadłościenny klocek o masie  $m$  znajduje się na poziomej powierzchni. Współczynnik tarcia między klockiem a powierzchnią wynosi  $\mu$ . Określ:

- jaką minimalną siłą, skierowaną równoległe do powierzchni, trzeba działać na klocek aby ten się poruszył,
- określ przyspieszenie klocka w zależności od wartości poziomo przyłożonej siły,
- jaką minimalną siłą, oraz pod jakim kątem ( $\alpha$ ) do powierzchni powinna być ona skierowana, trzeba działać na klocek aby ten zaczął się poruszać (Rys. 1.),
- załóż, że klocek jest pchany z siłą  $F$  skierowaną pod kątem  $\beta$  do powierzchni, w takich sposób, że klocek jest nie tylko pchany, ale także dociskany do powierzchni. Wyznacz minimalną siłę potrzebną do porzucenia klocka w funkcji kąta  $\beta$  (Rys. 2.).
- dla jakich wartości kąta  $\beta$  z punktu (d) jest możliwe poruszenie klocka.

2) Dwa prostopadłościennie klocki o masach  $m_1$  i  $m_2$  znajdują się na poziomej powierzchni. Klocki są połączone nierozciągliwą nicią. Współczynnik tarcia między klockami a powierzchnią wynoszą odpowiednio  $\mu_1$  i  $\mu_2$ . Wyznacz jaką minimalną siłą, skierowaną równoległe do powierzchni, trzeba działać na pierwszy klocek aby ten się poruszył.

3) Prostopadłościenny klocek o masie  $m$  znajduje się na równi pochyłej nachylonej pod kątem  $\gamma$  do powierzchni. Współczynnik tarcia między klockiem a równią wynosi  $\mu$ . Określ z jaką minimalną siłą, oraz pod jakim kątem ( $\alpha$ ) do równi powinna być ona skierowana, aby klocek się zaczął poruszać.

4) Klocek o masie  $m_1$  spoczywa na klocku o masie  $m_2$ , który z kolei spoczywa na powierzchni. Klocki są połączone nieważką, nie rozciągliwą linią przewleczoną przez bloczek zamocowany do pobliskiej ściany (Rys. 3.). Współczynnik tarcia między klockami wynosi  $\mu_1$  a między klockiem a powierzchnią  $\mu_2$ . Określ jaką minimalną siłą, skierowaną równoległe do powierzchni trzeba działać na:

- górny klocek,
- dolny klocek,

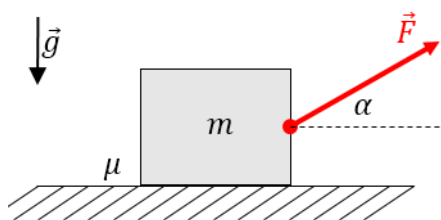
aby układ zaczął się poruszać.

5) Piłka utknęła w sklepieniu symetrycznego dachu o kącie rozwarcia  $\alpha$  (Rys. 4.). Określ dla jakiego minimalnego współczynnika tarcia  $\mu$  taka sytuacja jest możliwa.

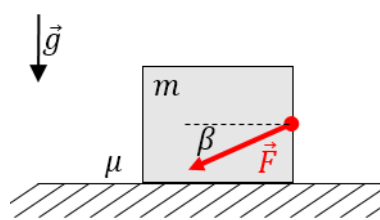
6\*) Na równi pochyłej o kącie nachylenia  $\beta$  znajduje się prostopadłościan o masie  $m_1$ , a na nim prostopadłościan o masie  $m_2$  (Rys. 5.). Oba prostopadłościany w chwili początkowej są nieruchome. Jakie warunki muszą spełniać współczynniki tarcia:  $f_1$  – pierwszego prostopadłościanu o równię i  $f_2$  – prostopadłościanów o siebie, aby:

- prostopadłościany pozostawały cały czas nieruchome,
- pierwszy prostopadłościan był nieruchomy a drugi się po nim zsuwał,
- oba prostopadłościany zsuwały się po równi, ale bez wzajemnego poślizgu,
- oba prostopadłościany zsuwały się z dodatkowym poślizgiem.

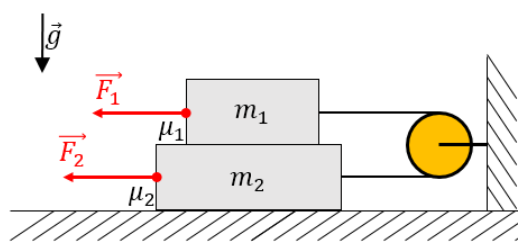
Odpowiednie zakresy zmienności współczynników tarcia zaznacz jako obszary na płaszczyźnie odkładając na ośiach  $f_1$  i  $f_2$ .



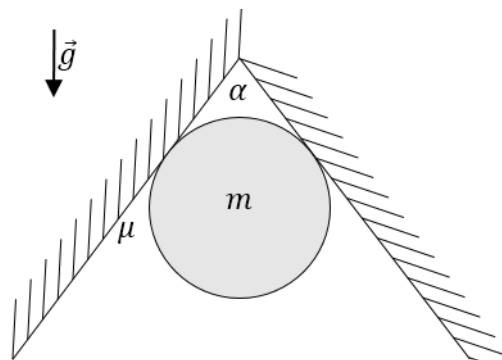
Rys. 1.



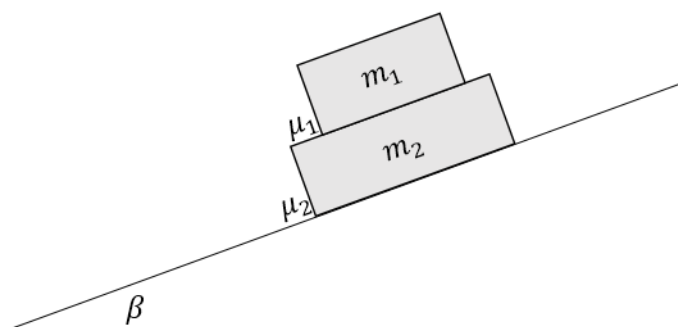
Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.