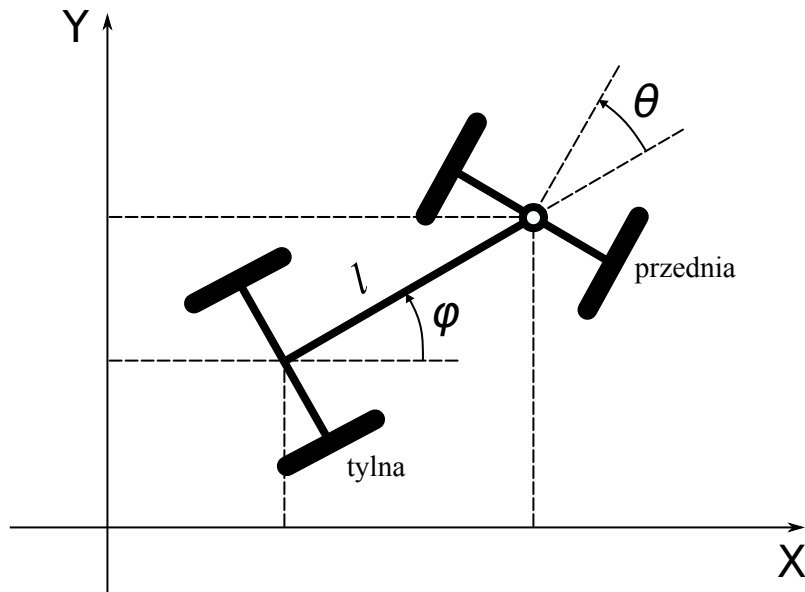
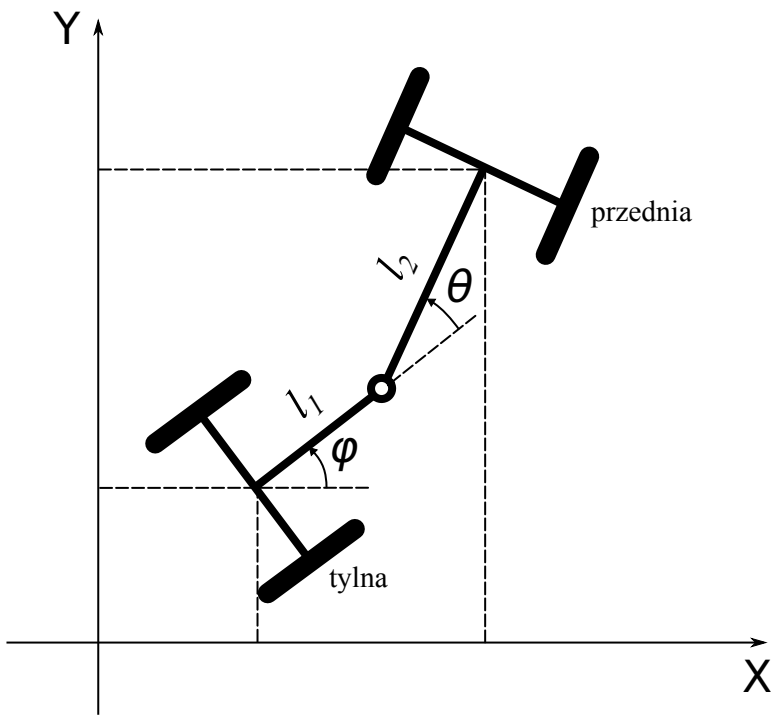


## Lista nr 8 z Robotyki 1

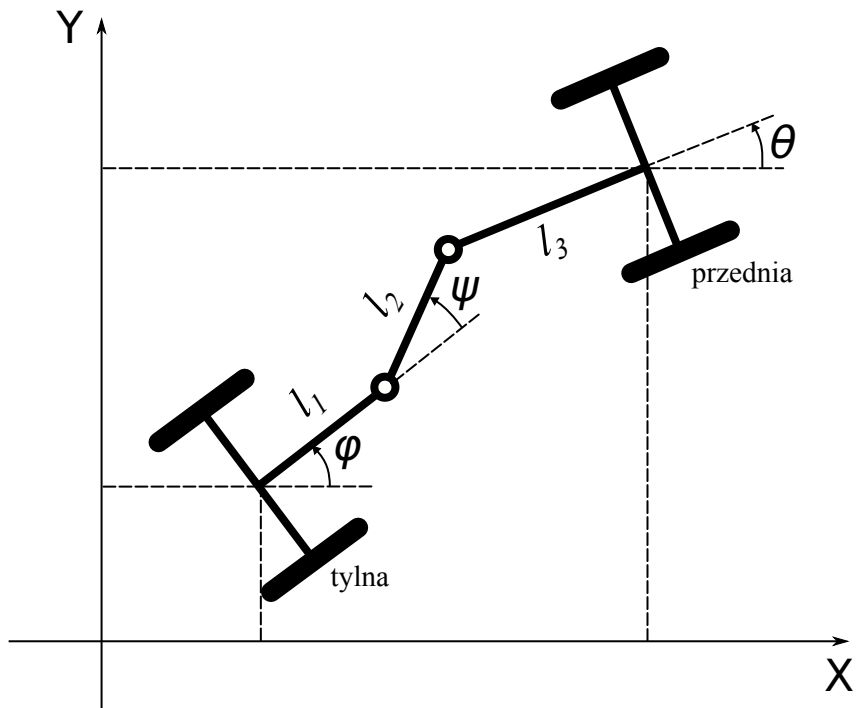
1. Dla robotów mobilnych przedstawionych na rysunkach 1-3 i poruszających się po płaszczyźnie  $XY$ :
  - (a) Wyznaczyć ograniczenie na brak poślizgu poprzecznego (bocznego) koła lewego i koła prawego, umieszczonych na jednej osi. Pokazać, że ograniczenia te nie są niezależne a postać równań odpowiada brakowi poślizgu punktu leżącego na środku osi.
  - (b) Wyznaczyć ograniczenie na brak poślizgu poprzecznego osi przedniej, zakładając że środek osi jest w punkcie  $(x_p, y_p)$ .
  - (c) Wyznaczyć ograniczenie na brak poślizgu poprzecznego osi tylnej, zakładając że środek osi jest w punkcie  $(x_t, y_t)$ .
  - (d) Wyrazić zależność  $(x_p, y_p)$  od  $(x_t, y_t)$  oraz odpowiednich długości konstrukcyjnych i kątów oraz zależność odwrotną –  $(x_t, y_t)$  od  $(x_p, y_p)$ .
  - (e) Przyjąć odpowiedni wektor konfiguracji  $q$  (położenie + jakieś kąty) zawierający  $(x, y)$  w dwóch wariantach: jako środek osi przedniej oraz jako środek osi tylnej.
  - (f) Napisać ograniczenia w postaci Pfaffa:  $A(q)\dot{q} = 0$ .
2. Zapisać ograniczenia Pfaffa w postaci bezdryfowego układu sterowania  $\dot{q} = G(q)u$ . W tym celu należy znaleźć odpowiednią liczbę nietrywialnych (czyli niezerowych) wektorów  $g_i(q)$ ,  $i = 1, \dots, m$ , takich że  $\forall q A(q)g_i(q) \equiv 0$ . Najlepiej aby wektory  $g_i$  były względem siebie ortogonalne.
3. Dla wybranego robota mobilnego oraz wybranej osi dołożyć 1 ograniczenie na brak poślizgu wzdłużnego. Zaproponować wektor konfiguracji  $q$  dla tego przypadku. Napisać macierz ograniczeń Pfaffa. Jeśli będzie czas, to można także poszukać generatorów układu bezdryfowego  $g_i(q)$ .



Rysunek 1: Samochód kinematyczny



Rysunek 2: Monocykl ciągnący przyczepkę



Rysunek 3: Monocykl ciągnący przyczepkę z dodatkowym przegubem