

Programowanie urządzeń sterowanych numerycznie

Zadanie 6

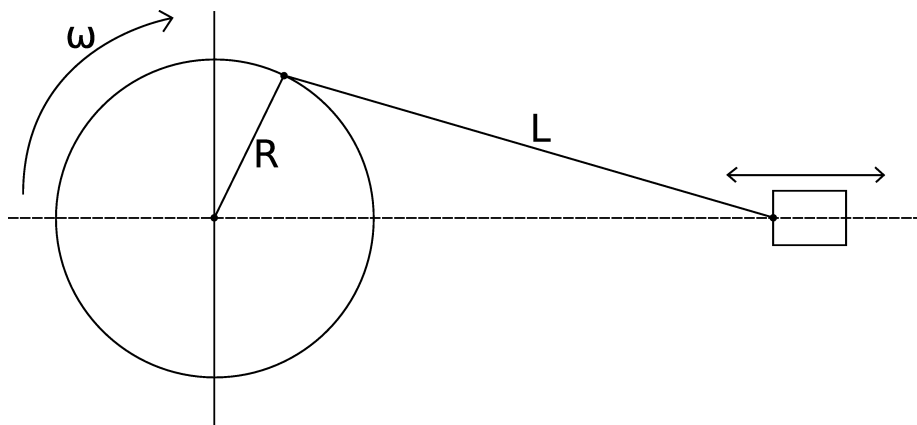
Temat: Hodograf

Termin: 13.01.2022 - 27.01.2022 (2 tygodnie)

Celem zadania jest zbadanie wpływu niewielkich zaburzeń na pracę prostego układu dynamicznego (koło zamachowe).

Opis programu

W programie symulowana jest praca koła zamachowego połączonego z tłokiem za pomocą sztywnego ramienia. Należy zaprezentować wizualizację działania mechanizmu zaprezentowanego na rysunku 1.



Rysunek 1: Schemat badanego układu dynamicznego

Wymagania programu

Warunki, które powinien spełniać program:

1. program wyświetla animację układu oraz animowane wykresy: $x(t)$, $x'(t)$ i $x''(t)$, gdzie x określa położenie tłoka w przestrzeni; zakładamy, że tłok

jest punktem materialnym i współrzędna tłoża $y = 0$; pochodna liczona jest numerycznie,

2. pierwotna animacja koła zamachowego przebiega zgodnie z upływem rzeczywistego czasu,
3. parametry układu: prędkość kątowna ω , promień koła R , długość ramienia zamachowego L , można w każdej chwili działania programu zmodyfikować w aplikacji,
4. program ma także prezentować wykres $x'(x)$, tzw. wykres fazowy,
5. okno programu podzielone jest na pięć części: podgląd animacji i cztery opisane wykresy,
6. przy wykresach $x(t)$, $x'(t)$ i $x''(t)$ należy dodać możliwość jego przeskalowania w kierunku osi Y a w przypadku wykresu $x'(x)$ dodać możliwość skalowania w obu kierunkach X i Y ,
7. w programie należy dodać obsługę błędu $\epsilon(t)$ o rozkładzie normalnym ze średnią zero i odchyleniem standardowym ϵ_0 , gdzie ϵ_0 jest parametrem podawanym przez użytkownika; błąd określa zmianę długości ramienia tak, że długość L w każdej chwili t , jest równa $L := L + \epsilon(t)$.