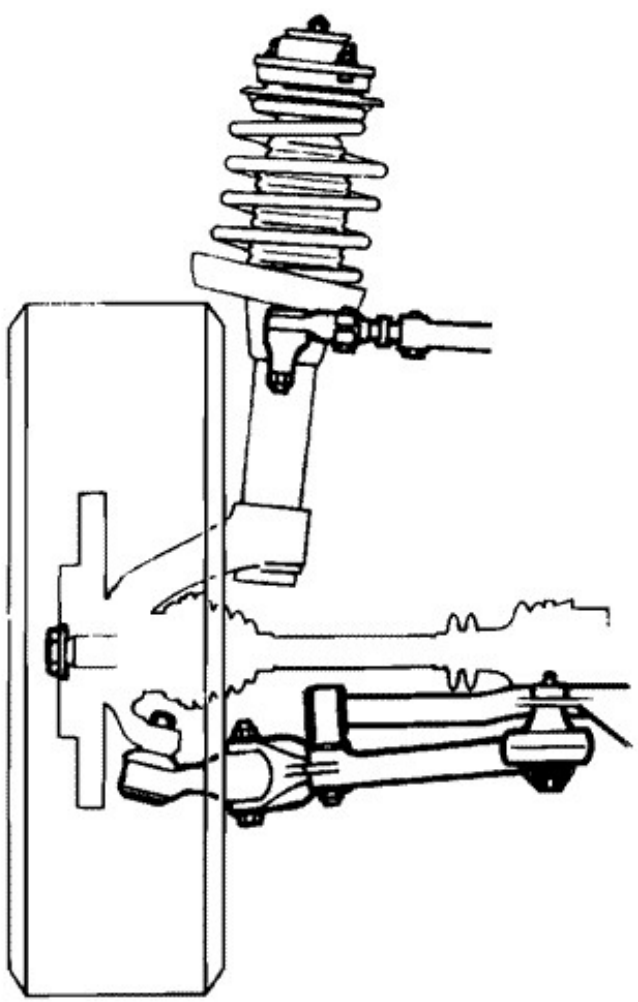
Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
POLITECHNIKA OPOLSKA

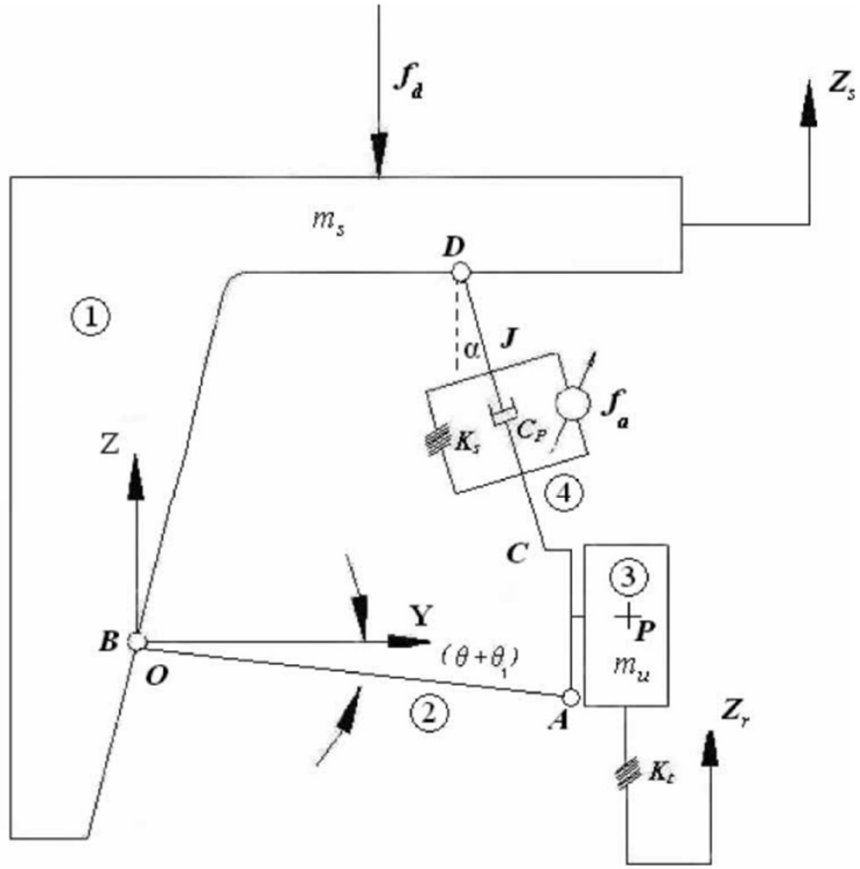
Symulacja systemów mechtronicznych

Zawieszenie pojazdu – studium

dr hab. inż. Roland PAWLICZEK

Model symulacyjny zawieszenia





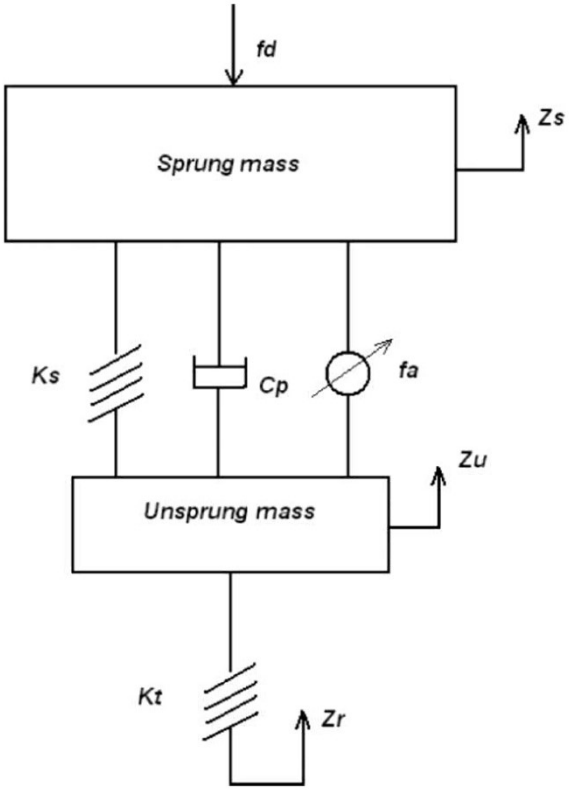
1- Chassis (Sprung mass)
2- Control arm (AB)
3- Spindle (Unsprung mass)
4- Strut (CD)

M. S. Fallah , R. Bhat & W. F. Xie (2009): New model and simulation of Macpherson suspension system for ride control applications, Vehicle System Dynamics: International Journal of Vehicle Mechanics and Mobility, 47:2, 195-220

Model symulacyjny zawieszenia

$$\sum f_{m_s} = -k_s(z_s - z_u) - c_p(\dot{z}_s - \dot{z}_u) + f_a - f_d = m_s\ddot{z}_s$$

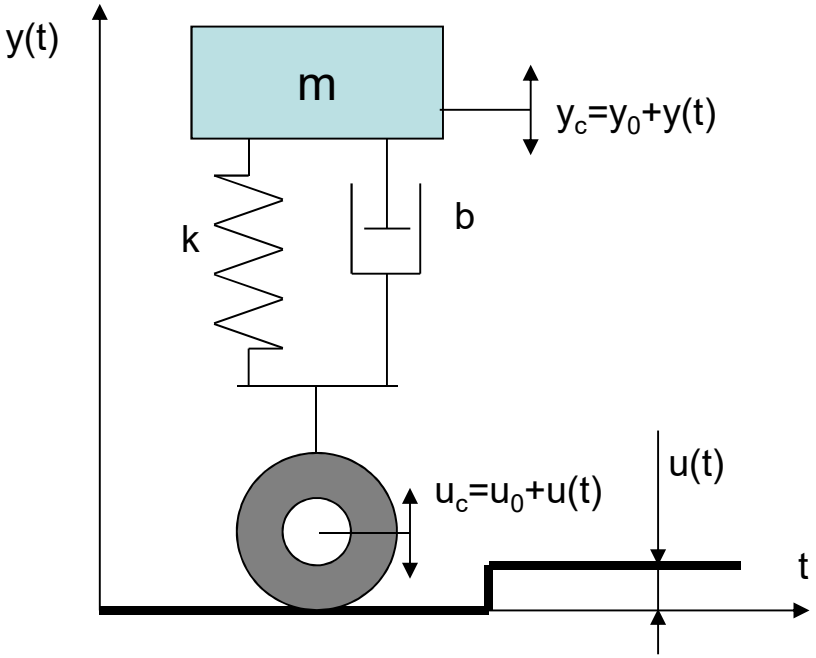
$$\sum f_{m_u} = k_s(z_s - z_u) + c_p(\dot{z}_s - \dot{z}_u) + k_t(z_u - z_r) - f_a = m_u\ddot{z}_u$$



M. S. Fallah , R. Bhat & W. F. Xie (2009): New model and simulation of Macpherson suspension system for ride control applications, Vehicle System Dynamics: International Journal of Vehicle Mechanics and Mobility, 47:2, 195-220

Model symulacyjny zawieszenia

Model uproszczony:



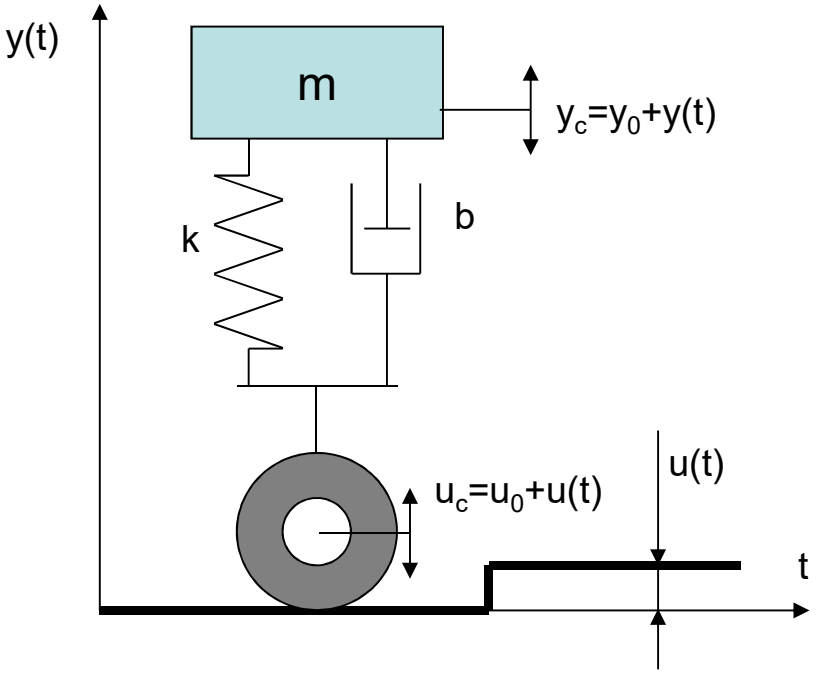
m *– masa pojazdu,*
k *– współczynnik sprężystości zawieszenia,*
b *– współczynnik tłumienia,*
u(t) *– wymuszenie w postaci zmiany profilu drogi.*

ZAŁOŻENIA:

- *analizowany jest tylko ruch pionowy nadwozia,*
- *tłumienie i podatność opony są pomijalnie małe,*
- *nie uwzględniamy masy opony,*
- *pojazd porusza się ruchem jednostajnym.*

Model symulacyjny zawieszenia

Model matematyczny:



$$m\frac{d^2y_c}{dt^2}+b\left(\frac{dy_c}{dt}-\frac{du_c}{dt}\right)+k\left(y_c-u_c\right)=mg$$

$$y_c=y_0+y(t);\ u_c=u_0+u(t)$$

$$\text{dla } v_{poj}=0\rightarrow k\left(y_0-u_0\right)=mg$$

$$\boxed{m\frac{d^2y(t)}{dt^2}+b\frac{dy(t)}{dt}+ky(t)=b\frac{du(t)}{dt}+ku(t)}$$

Na podstawie ***modelu matematycznego*** *opracowuje się* ***model numeryczny*** *wykorzystując* ***metodę schematu operacyjnego, funkcję transmitancji, wektor stanu.***