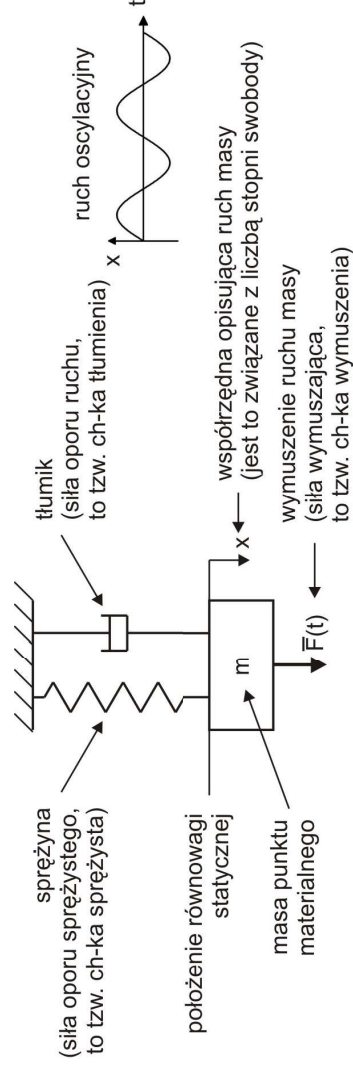


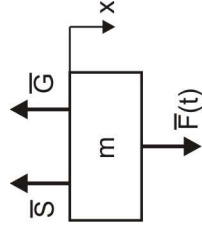
DRGANIA MECHANICZNE

Mechanika klasyczna zakłada, że ciało jest nieodkształcalne, w rzeczywistości ciała są jednak odkształcalne. Odkształcenia ciał materialnych stałych są małe (niewidoczne gołym okiem). Jeżeli chcemy analizować to wszystko o czym mówi mechanika uwzględniając deformację ciał stałych, to trzeba zbudować model tego ciała tak dobrany, aby deformacje były możliwe. Najczęściej przyjmuje się tzw. modele dyskretne. Najprostszym modelem dyskretnym ciała jest układ o 1 stopniu swobody. Małe ruchy masy o charakterze oscylacyjnym wokół położenia równowagi statycznej to tzw. drgania mechaniczne



Rys. 1.

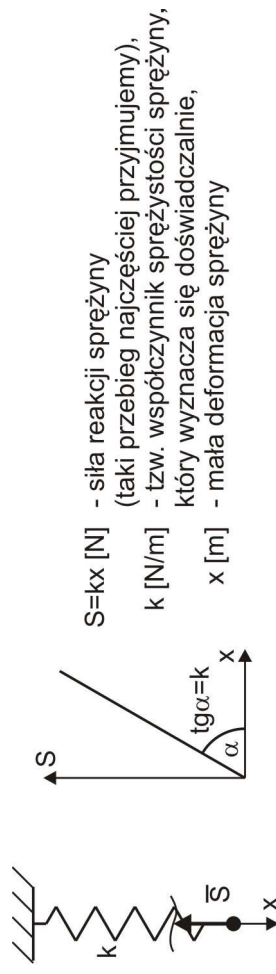
W mechanice opisując ruch masy wprowadza się wszystkie działające na nią siły, czyli:



Rys. 2.

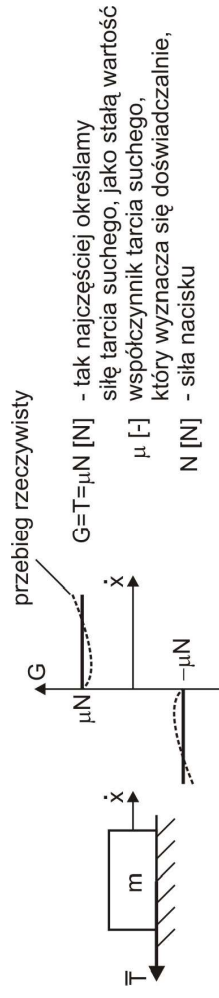
$m\ddot{x} = F(t) - G - S$ to różniczkowe równanie ruchu opisujące ruch masy

Sila reakcji sprężyny (charakterystyka sprężysta)

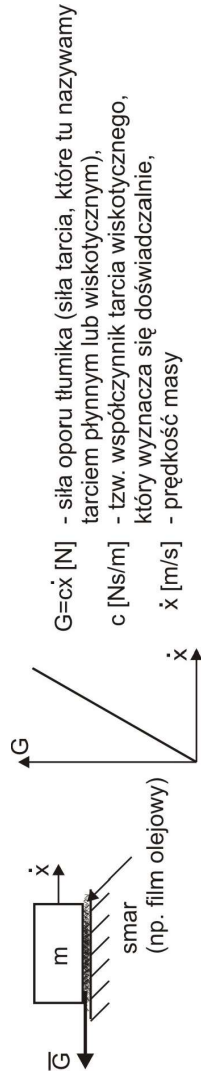


Rys. 3.

Sila reakcji tłumika (charakterystyka tłumienia)



Rys. 4.

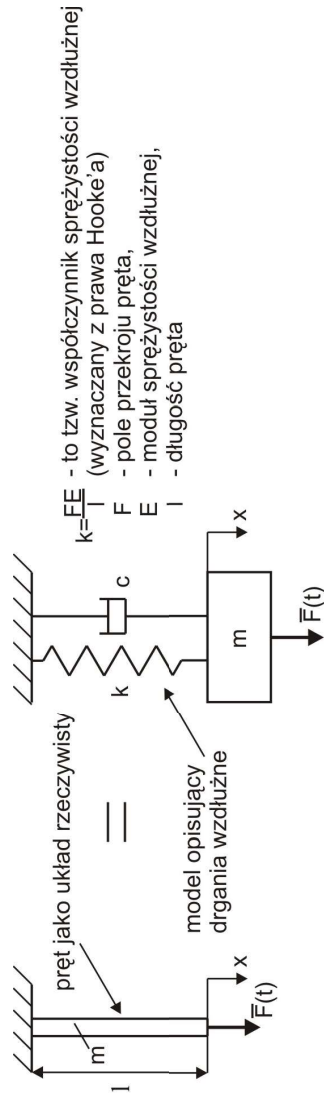


Rys. 5.

Sila wymuszająca ruch (charakterystyka wymuszenia)

Sila wymuszająca ruch $\bar{F}(t)$ to najczęściej siła harmonicznie zmienna, bo taka jest najbardziej niebezpieczna dla układu – występuje wówczas zmęczenie materiału. Przedstawiony model można stosować do modelowania następujących układów:

1. Drgania wzdłużne pręta

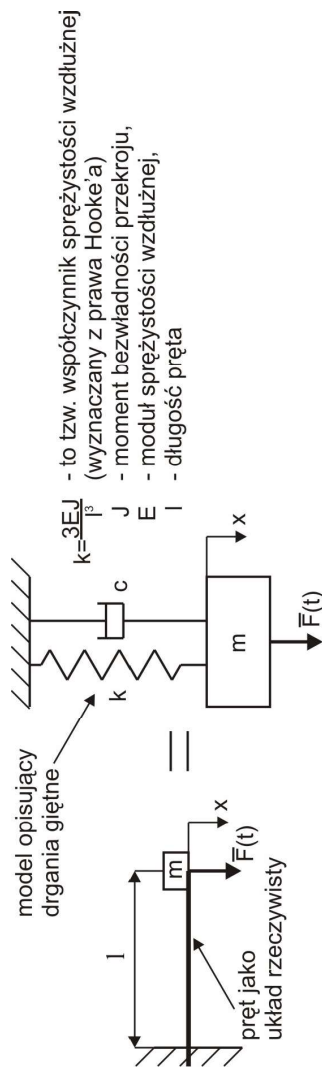


Rys. 6.

Równanie opisujące ruch masy ma postać

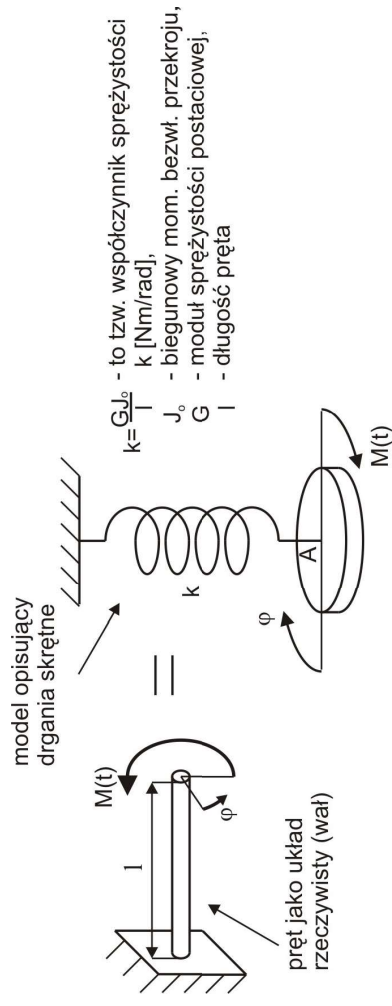
$$m\ddot{x} = F(t) - G - S.$$

2. Drgania giętne belki wspornikowej



Rys. 7.

3. Drgania skrętne wału



Rys. 8.

Równanie opisujące ruch krążka ma postać

$$I_A \ddot{\varphi} = M(t) - M_G - M_S,$$

gdzie

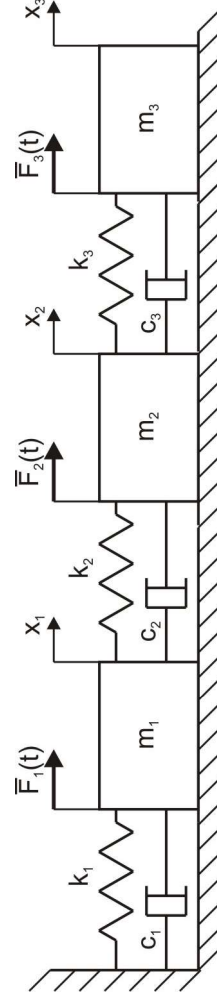
I_A - masowy moment bezwładności określony względem punktu A,

$M_G = c\dot{\varphi}$ - moment pochodzący od oporu viskotycznego,

$M_S = k\varphi$ - moment pochodzący od oporu sprężystego,

φ - kąt obrotu krążka.

Przedstawiony model można rozbudować i uzyskać model o wielu stopniach swobody



Rys. 9.

Jeżeli układ dyskretny ma dużą liczbę stopni swobody to zbliża się do układu rzeczywistego, który ma nieskończenie wiele stopni swobody. Analiza takich układów jest skomplikowana matematycznie, często wykorzystuje się w niej metody komputerowe, np. MES.