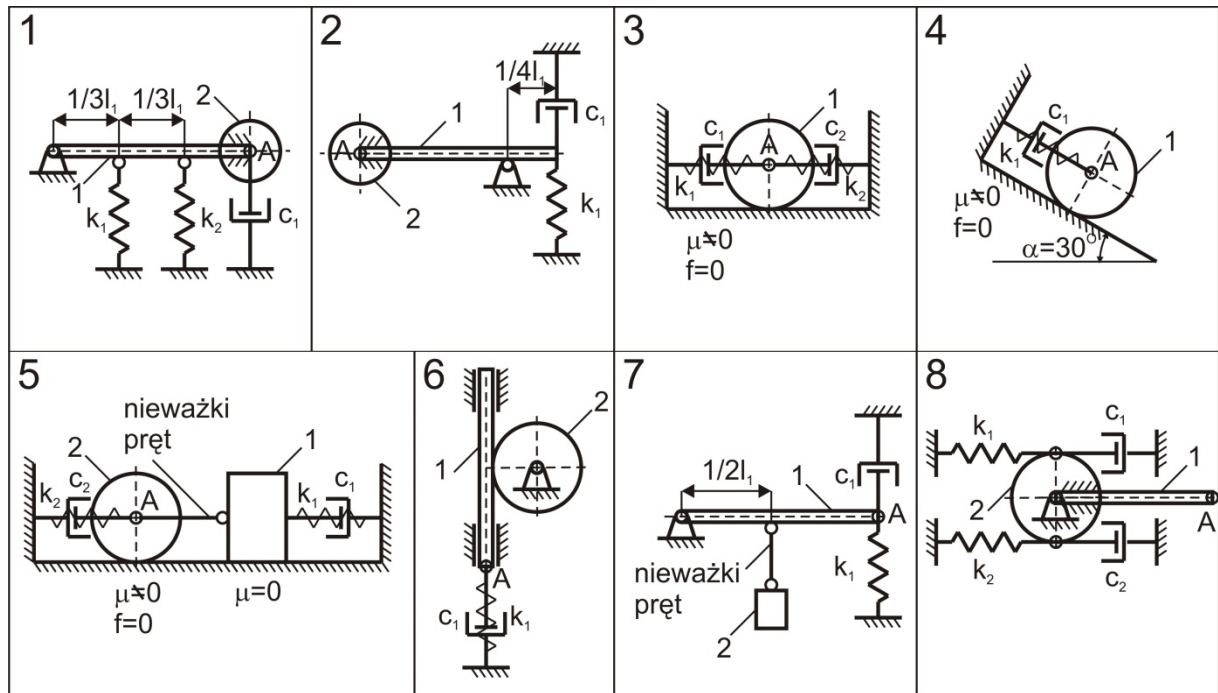


Laboratorium Dynamiki Maszyn

Laboratorium nr 02

Temat: Drgania swobodne tłumione układu mechanicznego o jednym stopniu swobody

Przykłady do rozwiązania podano na rys. 1. Dane do przykładów przedstawiono w tab.1.



Rys .1. Przykłady układów mechanicznych

Tab1. Dane do przykładów z rys. 1.

Nr	m_1 [kg]	m_2 [kg]	l_1 [m]	r_1 [m]	r_2 [m]	k_1 [N/m]	k_2 [N/m]	c_1 [Ns/m]	c_2 [Ns/m]	$x_A(0)$ [m]	$\dot{x}_A(0)$ [m/s]
1	1	1	0.5	-	0.1	3000	2000	2	-	0.01	0
2	1	1	0.5	-	0.1	4000	-	10	-	0.01	0.1
3	5	-	-	0.1	-	100	100	5	5	0.03	0.3
4	5	-	-	0.1	-	100	-	1	-	0.005	0
5	3	3	-	-	0.1	100	50	3	6	0.08	0.2
6	2	1	0.5	-	0.1	2000	-	2	-	0.02	0.3
7	1	1	0.5	-	-	3000	-	2	-	0.01	0
8	1	2	0.5	-	0.1	2000	2000	5	5	0.005	0.1

A. Dla otrzymanego przykładu zrealizować następujące zadania:

1. Wykonać rysunek układu mechanicznego.

2. Sformułować dynamiczne równanie ruchu układu, które należy doprowadzić do ogólnej postaci:

$$\ddot{x} + 2h\dot{x} + \omega_0^2 x = 0 \quad (1)$$

3. Wyznaczyć analityczną formę rozwiązania równania (1) w postaci:

$$x = Ae^{-ht} \sin(\omega_t t + \varphi) \quad (2)$$

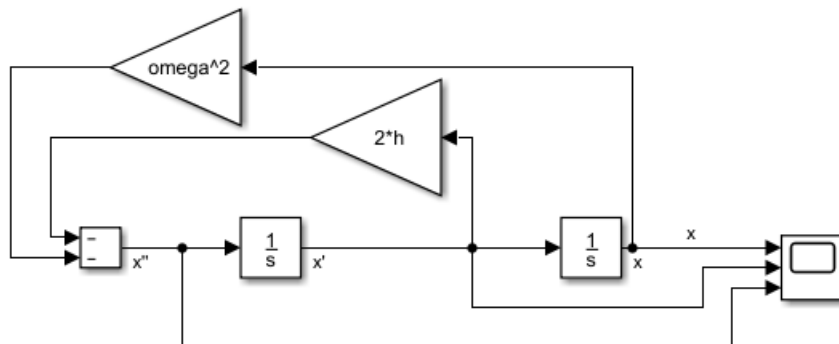
lub

$$x = e^{-ht} [C_1 \cos(\omega_t t) + C_2 \sin(\omega_t t)] \quad (3)$$

gdzie $\omega_t = \sqrt{\omega_0^2 - h^2}$, a pozostałe stałe należy wyznaczyć z warunków początkowych.

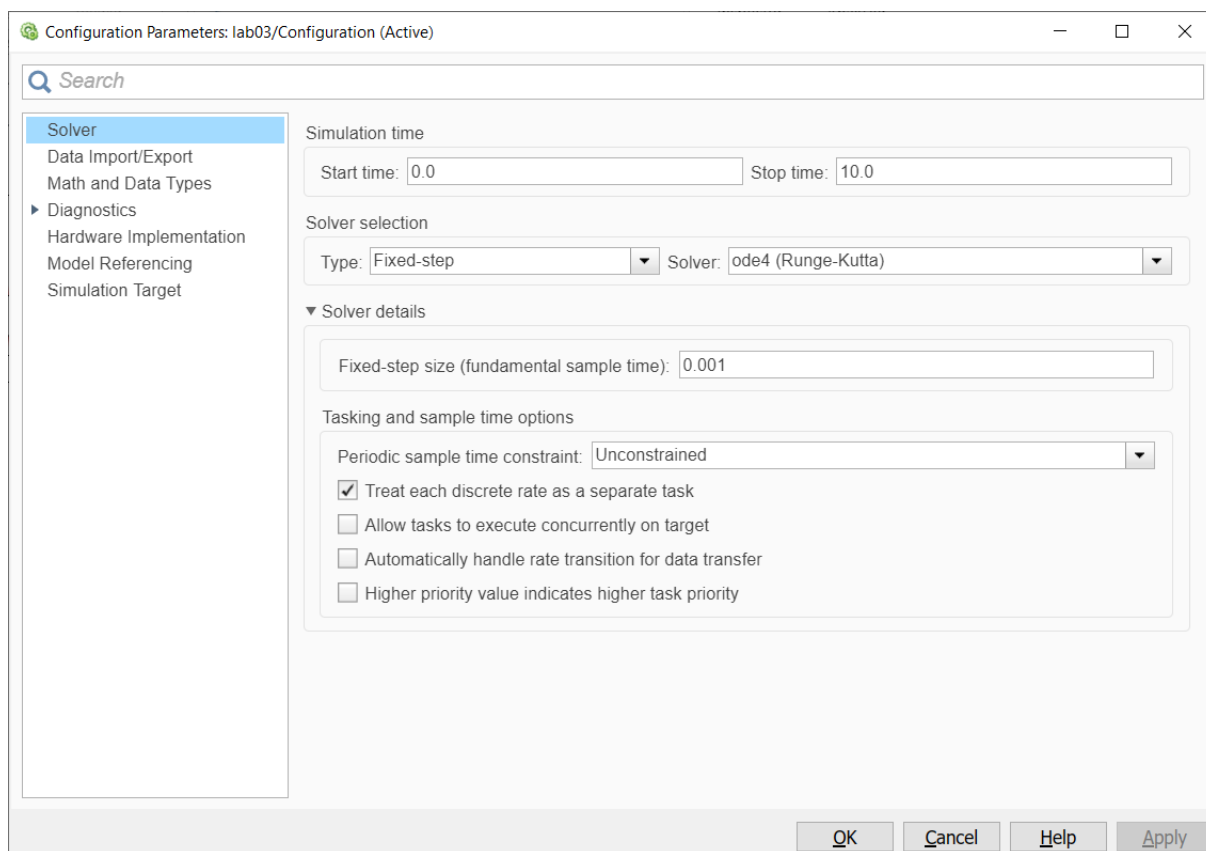
B. Dla otrzymanego przykładu przy pomocy pakietu Matlab/Simulink zrealizować następujące zadania:

1. Zamodelować numeryczne rozwiązanie dynamicznego równania ruchu (1) wg schematu podanego na rys. 2.



Rys .2. Schemat rozwiązywania równania różniczkowego drugiego rzędu

Uwaga: Przyjąć parametry symulacji podane na rys. 3.



Rys .3. Parametry symulacji

2. Zamodelować rozwiązanie (2) lub (3).
 3. Porównać rozwiązanie (2) lub (3) z rozwiązaniem wg schematu z rys. 2.
 4. Wykonać charakterystykę fazową układu.
- C. Dla otrzymanego przykładu przy pomocy pakietu Matlab/Simulink zrealizować następujące zadania:
1. Wyznaczyć logarytmiczny dekrement tłumienia.

Student otrzymuje ocenę dostateczną jeśli poprawnie wykona zadania z części A.
Student otrzymuje ocenę dobrą jeśli poprawnie wykona zadania z części A i B.
Student otrzymuje ocenę bardzo dobrą jeśli poprawnie wykona zadania z części A, B i C.