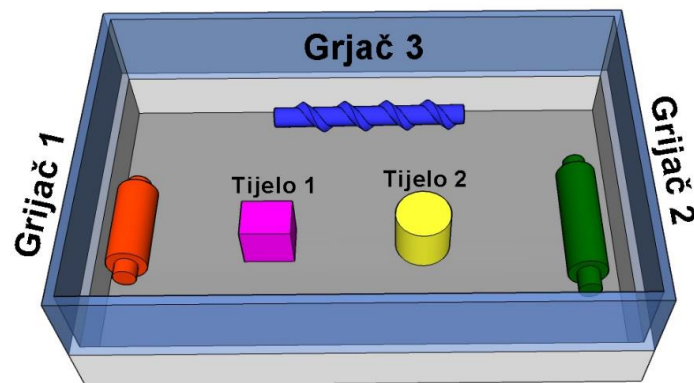


U ovoj vježbi će se promatrati viševeličinski sustav, koji se sastoji od tri različita izvora toplinske energije (grijača) i dvaju tijela koji se u zatvorenoj prostoriji griju. Izvršiti će se analiza ovakvog sustava, sastaviti matrica interakcije i izvršiti jednostavni koraci sinteze viševeličinskog sustava.



Zadan je toplinski sustav koji se sastoji od dva istaknuta tijela (Tijelo 1- kockica i Tijelo 2 - valjak) smještene u zatvorenoj prostoriji. Tijela dobivaju toplinu iz sva tri grijača kao što je i prikazano na slici. Toplina se izmjenjuje kroz isti medij, pa je stoga svima zajednički koeficijent prijenosa topline U , ali su različite kontaktne površine između grijača i tijela. Primijetite da je kontakta površina trećeg grijača (spirala?) znatno veća od kontaktne površine prva dva grijača.

Koeficijent prijenosa topline U iznosi $1 \frac{J}{sKm^2}$ odnosno $1 \frac{W}{Km^2}$

Zadana je masa 1. tijela $m_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ [kg] i masa 2. tijela $m_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ [kg]

Toplinski kapacitet prvog tijela $C_1 = \underline{\hspace{2cm}} \frac{J}{kg s K}$ a drugog tijela $C_2 = \underline{\hspace{2cm}} \frac{J}{kg s K}$

Kontakta površina između **grijača 1** i oba tijela iznosi $A_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ m²

Kontakta površina između **grijača 2** i oba tijela iznosi $A_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ m²

Kontakta površina između **grijača 3** i oba tijela iznosi $A_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ m²

Kontakta površina između **tijela 1** i **tijela 2** iznosi $A_{12} = \underline{\hspace{2cm}}$ m²

Najveća temperatura **grijača 1** $T_{g1max} \underline{\hspace{2cm}}$ °C dok je najveća temperatura **grijača 2** $T_{g2max} \underline{\hspace{2cm}}$ °C

Temperatura okoline je $T_0 = 25^\circ\text{C}$, dok je kontaktna površina **tijela 1** i zraka $A_{z1} = 0.3\text{m}^2$ a **tijela 2** i zraka $A_{z2} = 0.5\text{m}^2$

Zadatak 1: Matematički modelirajte zadani viševeličinski toplinski sustav.

Zadatak 2: Simulirajte ga pomoću Simulinka. Skicirajte odziv i zapišite ustaljene vrijednosti temperatura tijela ako su u radnim uvjetima grijači uključeni u obliku **step funkcija** iznosa

$T_{g1} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C, $T_{g2} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C, $T_{g3} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C.

Zadatak 3: Izmjerite na simulacijskom modelu matricu interakcije ovog sustava:

$$\begin{array}{lll} K_{11} = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_{g1}} & K_{12} = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_{g2}} & K_{13} = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_{g3}} \\ K_{21} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_{g1}} & K_{22} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_{g2}} & K_{23} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_{g3}} \end{array}$$

Zadatak 4: Ako se nakon ustaljena **grijač 3 isključi (pada na temperaturu okoline)**, kako bi trebali nastaviti raditi **grijači 1 i grijač 2** da bi se tijela zagrijala na istu temperaturu kao u zadatku 1? Koristite se matricom interakcije. Grijač 1 i 2 mijenjanju svoju temperaturu nakon novog ustaljenja temperatura (prilagodite vašem modelu). Usporedite iznose prvog i trećeg ustaljenog stanja

Zadatak 5: Komentirajte može li se to ostvariti s obzirom na ograničene maksimalne temperature grijača.

Tablica za upis rezultata

Zadatak 1: Matematički model	
Zadatak 2: Odziv sustava (precrtati)	
T1 _{ustaljeno} = ; T2 _{ustaljeno} =	
Zadatak 3: Matrica interakcije (snimljena):	
$K = \begin{bmatrix} K_{11} = & K_{12} = & K_{13} = \\ K_{21} = & K_{22} = & K_{23} = \end{bmatrix}$	
Zadatak 4:	Zadatak 5:
$\Delta T_{g1} =$	$T_{g1} =$
$\Delta T_{g2} =$	$T_{g2} =$

Zaključak: