

5 GAIA

KLASEAN EGITEKO PROBLEMAK

5.1. Problema (5-29)*

Har dezagun $L = 0,3$ m lodi den horma lau handi bat, eroankortasun termikoa $k = 2,5$ W/m $^{\circ}$ C eta azalera $A = 24$ m 2 dituen Hormaren ezkerreko aldean $\dot{q}_0 = 350$ W/m 2 -ko bero-fluxua gertatzen da eta gainazaleko tenperatura $T_0 = 60$ $^{\circ}$ C dela neurtu da. Jotzen badugu dimentsio bakarreko bero-transferentzia geldikorra gertatzen dela eta nodo-tartea 6 cm-koa dela:

- Lortu sei nodoen diferentzia finituko formulazioa.
- Kalkulatu hormaren kanpo-gainazaleko tenperatura ekuazio horiek ebatziz

IKASLEAK EGITEKO KONTZEPTU ETA/EDO TEST MOTAKO GALDERAK

5.1. Test (5-15)*

Demagun honela ematen dela ingurune bateko barne-nodo orokor baten diferentzia finituko formulazioa, formarik sinpleenean:

$$\frac{T_{m-1} - 2 \cdot T_m + T_{m+1}}{\Delta x^2} + \frac{\dot{e}_m}{k} = 0$$

- Ingurune horretako bero-transferentzia geldikorra da edo iragankorra?
- Bero-transferentzia dimentsio bakarrekoa da, bikoa edo hirukoa?
- Bero-sorrerarik gertatzen al da ingurunean?
- Nodo-tartea konstantea da edo aldakorra?
- Ingurunearen eroankortasun termikoa konstantea da edo aldakorra?

5.2. Test (5-43)*

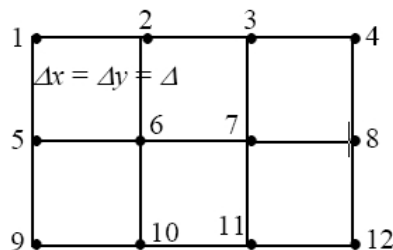
Demagun honela ematen dela ingurune bateko barne-nodo orokor baten diferentzia finituko formulazioa, formarik sinpleenean:

$$T_{left} + T_{top} + T_{right} + T_{bottom} - 4 \cdot T_{node} + \frac{\dot{e}_{node} \cdot l^2}{k} = 0$$

- Ingurune horretako bero-transferentzia geldikorra da edo iragankorra?
- Bero-transferentzia dimentsio bakarrekoa da, bikoa edo hirukoa?
- Bero-sorrerarik gertatzen al da ingurunean?
- Nodo-tartea konstantea da edo aldakorra?
- Ingurunearen eroankortasun termikoa konstantea da edo aldakorra?

5.3. Test (5-125)*

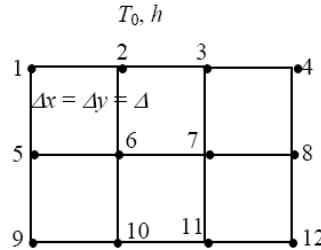
Zein da hurrengo irudiko solido angeluzuzeneko 6 nodoaren egoera geldikorrekoko bero-eroapenaren diferentzia finituko ekuazio zuzena?



- $T_6 = (T_1 + T_3 + T_9 + T_{11})/2$
- $T_6 = (T_5 + T_7 + T_2 + T_{10})/2$
- $T_6 = (T_1 + T_3 + T_9 + T_{11})/4$
- $T_6 = (T_2 + T_5 + T_7 + T_{10})/4$
- $T_6 = (T_2 + T_5 + T_7 + T_{10})/2$

5.4. Test (5-126)*

T_0 -an dagoen aireak h konbektzio bidezko bero-transferentziaren koefizienteaz eragiten du hurrengo irudiko solido angeluzuzenaren goi-gainazalean. Hau da solido horren 3 nodoaren egoera geldikorrekiko bero-eroapenaren diferentzia finituko ekuazio zuzena:



$$a) T_3 = \frac{\frac{k}{2 \cdot \Delta} (T_2 + T_4 + T_7) + h \cdot T_0}{\frac{k}{\Delta} + h}$$

$$b) T_3 = \frac{\frac{k}{2 \cdot \Delta} (T_2 + T_4 + 2 \cdot T_7) + h \cdot T_0}{\frac{2 \cdot k}{\Delta} + h}$$

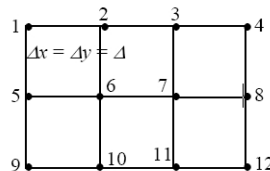
$$c) T_3 = \frac{\frac{k}{\Delta} (T_2 + T_4) + h \cdot T_0}{\frac{2 \cdot k}{\Delta} + h}$$

$$d) T_3 = \frac{\frac{k}{\Delta} (T_2 + T_4 + T_7) + h \cdot T_0}{\frac{k}{\Delta} + h}$$

$$e) T_3 = \frac{\frac{k}{\Delta} (2 \cdot T_2 + 2 \cdot T_4 + T_7) + h \cdot T_0}{\frac{k}{\Delta} + h}$$

5.5. Test (5-127)*

Zein da hurrengo irudiko solido angeluzuzeneko 6 nodoaren egoera iragankorreko bero-eroapenaren diferentzia finituko bidezko ekuazio zuzena, baldin eta aurrekoaldiunean haren temperatura T_6^i bazen?



$$a) T_6^{i+1} = \frac{k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} (T_5^i + T_2^i + T_7^i + T_{10}^i) + \left(1 - 4 \frac{k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} \right) \cdot T_6^i$$

$$b) T_6^{i+1} = \frac{k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} (T_5^i + T_2^i + T_7^i + T_{10}^i) + \left(1 - \frac{k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} \right) \cdot T_6^i$$

$$c) T_6^{i+1} = \frac{k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} (T_5^i + T_2^i + T_7^i + T_{10}^i) + 2 \frac{k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} \cdot T_6^i$$

$$d) T_6^{i+1} = \frac{2 \cdot k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} (T_5^i + T_2^i + T_7^i + T_{10}^i) + \left(1 - 2 \frac{k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} \right) \cdot T_6^i$$

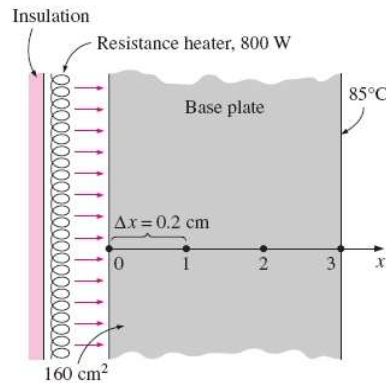
$$e) T_6^{i+1} = \frac{2k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} (T_5^i + T_2^i + T_7^i + T_{10}^i) + \left(1 - 4 \frac{k \cdot \Delta t}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta^2} \right) \cdot T_6^i$$

IKASLEAK EGITEKO PROBLEMAK

5.1. Problema (5-28)*

Har dezagun 800 W-eko lisaburdina baten azpiko xafla, $L = 0,6$ cm-ko lodiera, $A = 160$ cm²-ko azalera eta $k = 20$ W/m·°C-ko eroankortasun termikoa dituen. Azpiko xaflaren barne-gainazalak bero-fluxu uniforme du, barruko erresistentzia-berogailuek sortua. Operazio-egoera geldikorrera iristean, xaflaren kanpo-gainazalaren tenperatura 85 °C-koa da. Lisaburdinaren goialdetik gerta daitekeen bero-galera oro baztertuz eta ontzat joz nodo-tartea 0,2 cm-koa dela:

- Lortu nodoen diferentzia finituko formulazioa
- Kalkulatu xaflaren barne-gainazaleko tenperatura, ekuazio horiek ebatziz.



Erantzuna: b) 100 °C

* 5. KAPITULUAREN problema atalaren arabeko zenbakikuntza:
ÇENGEL, Y. A. TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA, Un enfoque práctico.
McGraw-Hill. 3. Edizioa. 2007.