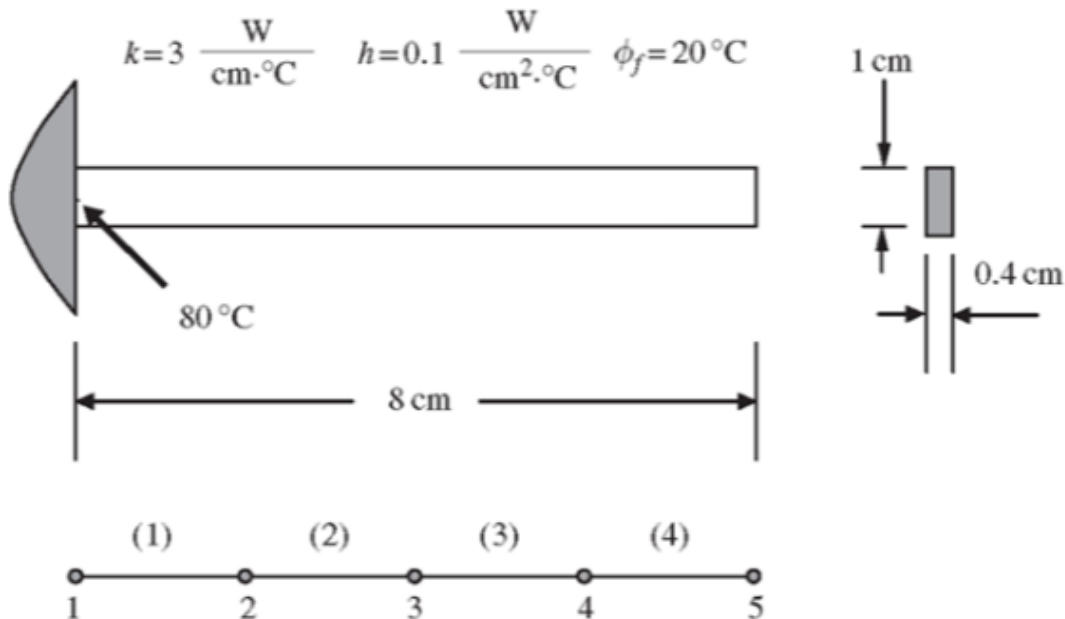


Házi feladat (7)

7.1 feladat



Adott az ábrán vázolt borda hővezetési probléma, ahol a bordán belül hő nem szabadul fel, a borda bal végét állandó $T_1=80^\circ C$ -os hőmérsékleten tartjuk, és a borda jobb végén harmadfajú peremfeltételt definiálunk a $T_\infty=20^\circ C$ (az ábrán Φ_f -el jelölve) környezeti levegővel történő érintkezés általi konvektív hőleadás következtében. Feltételezzük, hogy a borda keresztmetszetén belül homogén a hőmérséklet-eloszlás minden x pontban (vagyis az y - és z -irányfüggés elhagyható), egy dx szakaszon azonban hővesztés realizálódik a borda palástján keresztüli hőleadás következtében. Utóbbi hővesztéséget az egydimenziós hővezetési probléma esetében negatív „hőforrásként” vehetjük a legegyszerűbben figyelembe.

- Az előadáson vázoltaknak megfelelően oldja meg végeselem-módszerrel a borda hővezetési problémát 4 elemből álló háló esetére, majd vezesse le a probléma analitikus megoldását, és az eredményként kapott hőmérséklet-eloszlás függvényt hasonlítsa össze a numerikus eljárással kapott eredménnyel az 5 nódus mellett egy-egy elemen belül további 3-3 pontban felvett numerikus és analitikus függvényértékek kiszámításával.
- A fent vázolt problémát oldja meg nagyobb elemszám feltételezésével (pl. $n=10$ és $n=20$) is. Ábrázolja az analitikus megoldást és a három különböző elemszámmal számolt numerikus megoldást rendre 50 és 120 pontban (vagyis a nódusokon kívül a 10, illetve 20 elemes problémákban egy-egy elemen belül további 4-4, illetve 5-5 pontban).

- c) Mekkora elemszám szükséges ahhoz, hogy a numerikus megoldás 1%-nál kisebb eltéréssel megközelítse az analitikus megoldást az adott elemszámú problémában definiált nódusokbeli függvényértékek esetében?

Szorgalmi feladat

- 1) Oldja meg a múlt heti instacioner problémát térben végeelem diszkretizációt alkalmazva, hasonlítsa össze a kapott megoldásokat.
- 2) Oldja meg a jelen házi feladatot úgy, hogy a felületi hőleadás jósága javul, emiatt tranziens alakul ki. A hőátadási tényező a kétszeresére növekszik. Mennyi idő alatt áll be a következő stacioner állapot? Térben végeelem diszkretizációt alkalmazzon.