

Feladatok az 1. hét anyagához (beadható: a 2. heti gyakorlatig)

Programírás esetén a Matlab fájlokat kell elküldeni részemre e-mailben. A fájlok ne függvények, hanem szkriptek legyenek, azaz olyan m-fájlok, amik beavatkozás nélkül maguktól lefutnak. A nem programozási feladatokat lapon (kézzel írva vagy nyomtatva) kell beadni.

1. FELADAT. (Matlab) Legyen $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{100 \times 100}$ az alábbi ritka mátrix: Egy 100×100 -as nullmátrix -94., -3., -1., 0., 1., 3. és 94. diagonálisát töltsük fel rendre az 1,2,3,4,3,2 és 1 számokkal! Ezután az első oszlop minden eleméhez adjunk hozzá 1-et, majd ugyanezt tegyük meg az első sorral is. Ábrázoljuk a mátrix szerkezetét a `spy` paranccsal!

2. FELADAT. (Matlab) A gyakorlaton megírt program átírásával oldjuk meg az alábbi 1D hővezetési feladatot! Legyen $n = 59$ belső osztópont a rúdon, legyen az időlépés $\Delta t = 0.0001$, és a feladatot a $[0,0.9]$ időintervallumon szimuláljuk. A kirajzolt ábrákon feliratozzuk az x és y tengelyeket (`xlabel`, `ylabel`) és a címben adjuk meg, hogy az ábra melyik időpontban mutatja a hőmérsékletet (`title(['Time: ', num2str(X)])`), ahol X helyére be kell írni a megfelelő mennyiséget)! Ezt minden későbbi beadott program esetén tegyék majd meg!

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial t} &= \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \\ u_0(0, x) &= 6x^2 - 7x + 1, \\ u(t, 0) &= 1, \\ u(t, 1) &= 0.\end{aligned}$$

3. FELADAT. (Matlab) Módosítsuk az előző feladatot úgy, hogy most hőforrás is van, azaz oldjuk meg az alábbi feladatot!

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial t} &= \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 1000e^{-(x-1/2)^2/0.001}, \\ u_0(0, x) &= 6x^2 - 7x + 1, \\ u(t, 0) &= 1, \\ u(t, 1) &= 0.\end{aligned}$$