

**BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI  
EGYETEM**

**Természettudományi Kar  
Matematikai Intézet**

**Szakedolgozat bírálólat**

**A jelölt neve: Bene Richárd**

**A dolgozat címe: A Poisson-egyenlet megoldása háromszögtartományon a  
végeelem-módszer segítségével különböző peremfeltételekkel**

**A benyújtás időpontja: 2016. május**

**A bíráló neve: Horváth Róbert**

**A bíráló munkahelye: BME MI Analízis Tanszék**

**Javasolt osztályzat betűvel: jeles**

**Számmal: 5**

**A jelöltnak feltenni javasolt kérdések: -**

Budapest, 2016. június. 13.

.....  
**a bíráló aláírása**

## **A dolgozat szöveges értékelése**

### **Bene Richárd BSc szakdolgozatának bírálata**

Bene Richárd matematika BSc szakos hallgató a numerikus módszerek tárgy egyik előadása után keresett meg azzal, hogy szívesen megismerné a végeselem-módszert parciális differenciálegyenletek megoldására. Az Ő ötlete volt, hogy az elmélet alkalmazásaként Python-ban ír olyan programokat, melyek a Poisson-egyenletet oldják meg különböző peremfeltételek esetén háromszögtartományon. Az elméleti anyagot – amely túlmutat a reguláris BSc anyagon – a Claes Johnson, Numerical solution of partial differential equations by the finite element method, Cambridge University Press, 1987 könyv alapján sajátította el.

Egy rövid bevezető után a dolgozat második fejezetében a hallgató bemutatja a Poisson-egyenletet, annak különböző alkalmazásait, ill. megad olyan feladatokat, melyeknek ismerjük a pontos megoldását. Ez utóbbi segít majd abban, hogy a numerikus megoldás helyességét ellenőrizni tudjuk. Az ezek után következő három fejezet részletesen felépíti a végeselem-megoldáshoz szükséges elméleti hátteret. Tárgyalja a Szoboljev-tereket, igazolja a Lax–Milgram-tételt, megadja a numerikus megoldás hibabecslésére vonatkozó tételeket ill. a merevségi mátrix és a terhelési vektor felépítését. Megmutatja, hogy hogyan alkalmazható az elmélet a Poisson-egyenletre. A hatodik fejezet mutatja be a Python program futási eredményeit, és néhány ábra segítségével szemléltetésre kerül a numerikus megoldás és annak pontbeli hibája. A Poisson-feladat háromszögtartományon került megoldásra, hiszen ez mutatja jól a végeselemes megoldás előnyét a véges differenciással szemben.

A dolgozat pozitívuma a rendszeres konzultáción alapuló önálló munkavégzés. A hallgató csak néhány apró kérdést tett fel a munka során, a válaszokat gyorsan megértette, és egyszerre tudta is alkalmazni a programírás során. Bár a numerikus eredményt bemutató fejezet csak három oldalas – talán itt lehetett volna még több részlettel szolgálni az olvasó számára –, a lényeg nem is ezen, hanem az oda vezető út megértésében van.

A dolgozat lényegre törő és TeX-ben szépen szerkesztett munka. Az ábrák megfelelően szemléltetik a mondanivalót. Az irodalmi hivatkozások száma a célnak megfelelő.