

Bevezető

A mérnöki problémák **matematikai modellezése** az alkalmazott matematika talán legfontosabb feladata.

A matematikai modellezés egy több lépésből álló (kör) folyamat.

- A fizikai jelenség matematikai leírása, egy lehetséges matematikai modell felírása.
 - Általában a modell pontos megoldása nem állítható elő úgynevezett analitikus eszközökkel véges sok lépésben. Ilyenkor numerikus módszerekre van szükség.
 - Számítógépes feldolgozás, a program tesztelése.
 - Konkrét számítások elvégzése.
 - A számítások, eredmények analízise.
 - Az eredmények megjelenítése (esetleg vizualizálása rajzok, képek, animációk formájában).
- Gyakran, az eredmények analízise során kiderül, hogy a kapott eredmény nem felel meg a valóságnak (a kísérleti eredményeknek, vagy annak, ami várható lett volna). Ilyenkor a modellezést újra előlről kell kezdeni.

Ebben a folyamatban a numerikus analízis feladata a matematikai modell megoldására alkalmas numerikus módszerek kidolgozása.

Számos magyar és angol nyelvű jegyzet, tankönyv tárgyalja a numerikus módszerek témaköreit, ezek közül néhányat az irodalomjegyzék tartalmaz.

Jelen jegyzet annyiban tér el az eddigiektől, hogy a hangsúlyt (esetleg az egzakt matematikai bizonyítások helyett is) a mintapéldák számítógépes megoldására teszi. A megoldások során igyekeztünk kihasználni a Maple számítógép algebrai rendszer nyújtotta lehetőségeket. Figyelembe vettük, hogy a számítógépes algebra rohamos fejlődésével bizonyos módszerek már talán nem annyira hangsúlyosak (például lineáris egyenletrendszerek különböző megoldási módszerei); ugyanakkor más, eddig nehezen kezelhető feladatok (például többváltozós interpoláció és regresszió, vagy parciális differenciálegyenletek numerikus megoldása) már korlátozottabb matematikai előképzettség esetén is érthetővé válnak. Példáink közül sokat a gyakorlati életből vettük.

Az egyes fejezetekben külön közöljük a felhasznált Maple parancsokat.

Jegyzetünket elsősorban mérnök és informatika szakos MSc-s hallgatóknak ajánljuk, előismeretként az alapozó matematikai kurzusok anyagát, illetve a Maple szoftver alapfokú ismeretét tételezzük fel.