

# **Domokos Csaba, informatika-matematika V-I. évf. Hajagos Imre, programtervező matematikus, III. évf.**

**Szegedi Tudományegyetem, MTA Matematikai Osztály**

**Konzulens: Dr. Kuba Attila<sup>(1)</sup>, Dr. László János<sup>(2)</sup>  
tanszékvezető egyetemi tanár<sup>(1)</sup>, tudományos titkár<sup>(2)</sup>**

## **3-DIMENZIÓS MÁGNESES TÉR SZIMULÁLÁSA**

3D mágneses mező kiszámítása és megjelenítése általában igen idő- és erőforrás-igényes feladat, különösen, ha több mágnes adott a térben. A feladatunk az volt, hogy 3-dimenziós térbe helyezett mágnesek által indukált térerősséget kiszámítsuk és megjelenítsük. Egy további feladat volt, hogy megfelelő paraméterekkel rendelkező mágneseket hogyan helyezzünk el a térben úgy, hogy azok adott tulajdonságú mágneses teret hozzanak létre. A problémát részfeladatokra bontottuk.

1. Egy elemi (hosszúságú) vezetőhöz tartozó mágneses térerősségvektort számolhatunk a jól ismert Biot-Savart törvény alapján. Az alapötlet, hogy kiszámoljuk egy körvezető térerősségét a sík egy téglalap alakú részén. Ezt a síkot a vezető tengelye körül megforgatva megkapjuk a vezető 3 dimenziós térben vett térerősségét.
2. A szuperpozíció elve alkalmazható, ezért ezt a térrészt többször egymás után illesztve, összerakhatunk tetszőleges henger alakú mágnest (mivel egy mágnes ekvivalens azzal, mintha egy zárt vezetőt húznánk köré). Ezáltal megkaptuk egy hengermágnes 3-dimenziós mágneses terét.
3. Az előző lépések eredményeképp tetszőleges paraméterekkel rendelkező hengermágnes indukációs terét elő tudjuk állítani. Ezeket a mágneseket, pedig tetszőlegesen el tudjuk helyezni a térben.
4. A rendszer leglényegesebb feladatát - hogy egy adott indukációs teret hogyan lehet előállítani mágnesekkel – optimalizáló eljárások segítségével kapjuk meg.

A dolgozatban ezen feladatok megoldását elvégző szoftvert mutatunk be, amely egy, a fájdalomcsillapítást célzó, folyamatban lévő kutatás segédeszköze lehet. A kiszámított numerikus értékeket szimulált és fizikai kísérletek eredményeivel vetettük össze. A szoftver által kiszámolt teret grafikusán is meg lehet jeleníteni. Továbbá lehetőséget adunk arra, hogy a felhasználó által definiált, tetszőleges függvény szerinti optimális mágneses teret hengermágnesek alkalmas elhelyezésével generáljuk.