

# Jó gyakorlatok

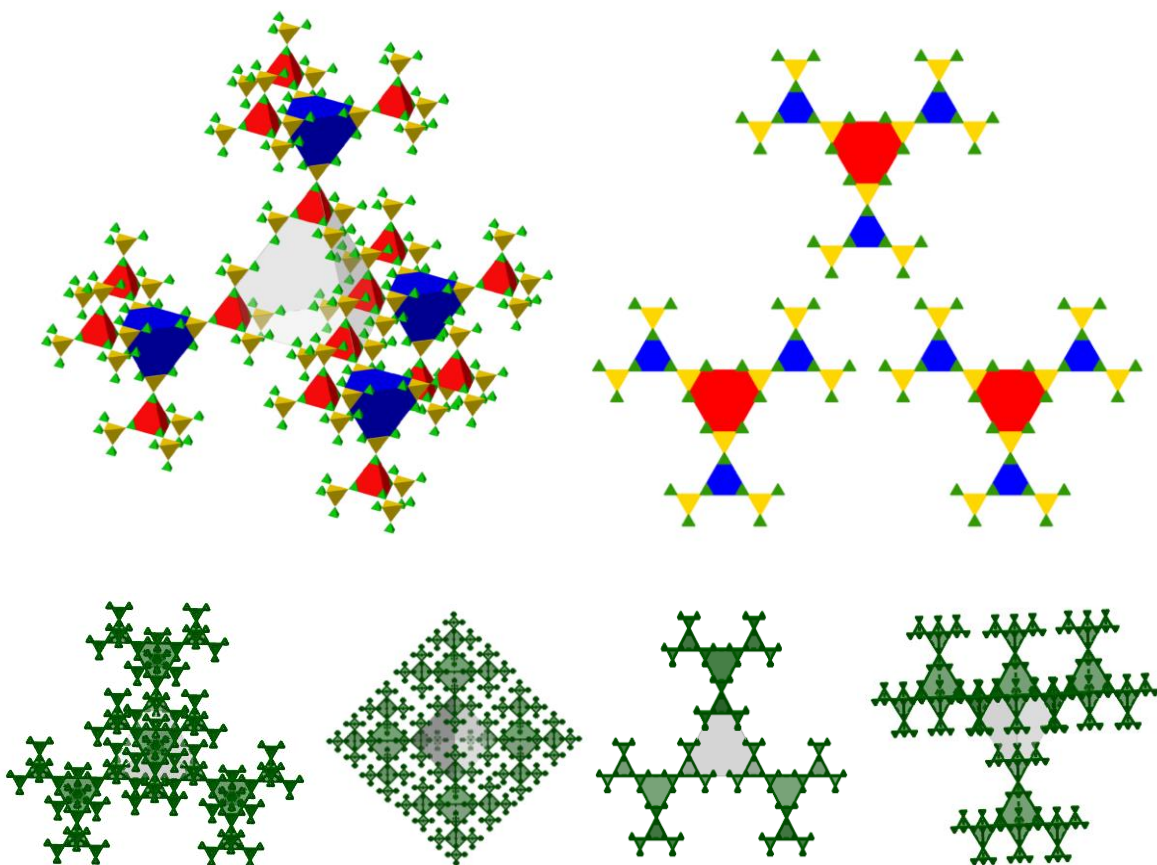
## PROG\_208\_CD\_H

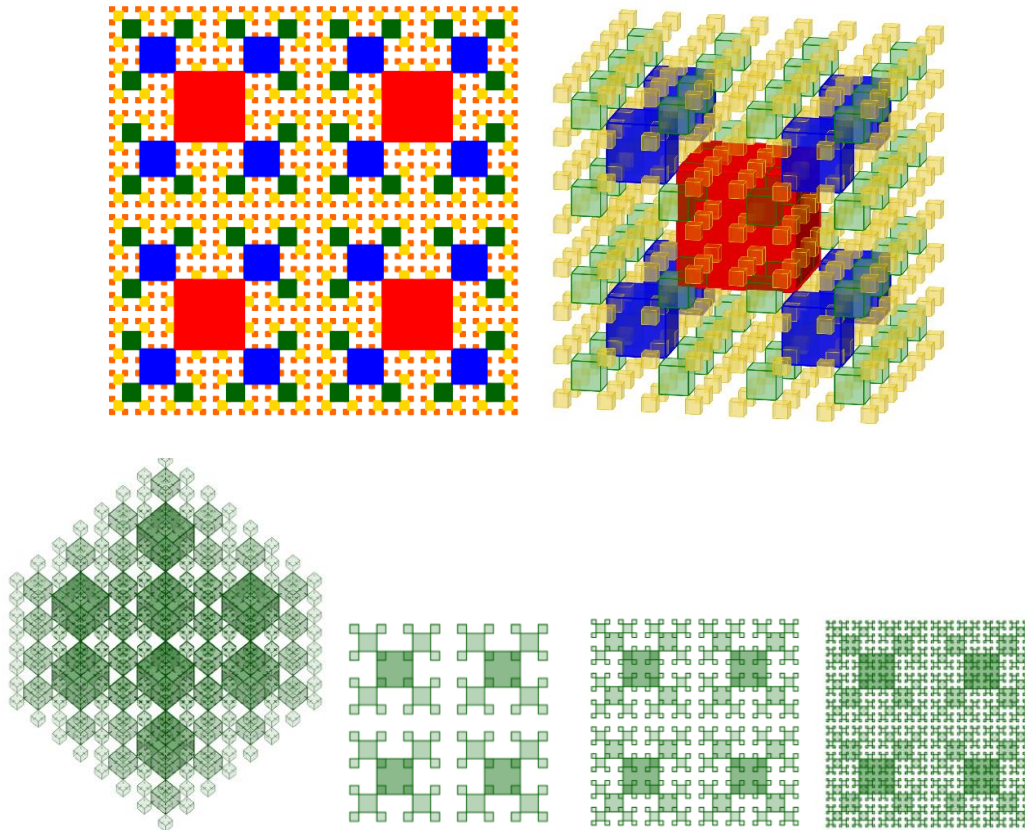
A szerző neve és intézménye: **Stettner Eleonóra**, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

A probléma / gyakorlat leírása: **Poliuniverzum és a GeoGebra — Polyuniverzum és a fraktálok**

A GeoGebra-ban talán a fraktálok rajzolása, színezése az, ahol leginkább kiélhetjük alkotó hajlamainkat. Lehetnek ezek a fraktálok színesek – a Poliuniverzumnak megfelelő, vagy attól eltérő színezésűek, egyszínűek, különböző árnyalatú részekkel, készülhetnek síkban háromszögből, négyzetből kiindulva, vagy térben tetraéderre, kockára alapozva. A térbeli fraktálok vetületei is nagyon érdekesek lehetnek.

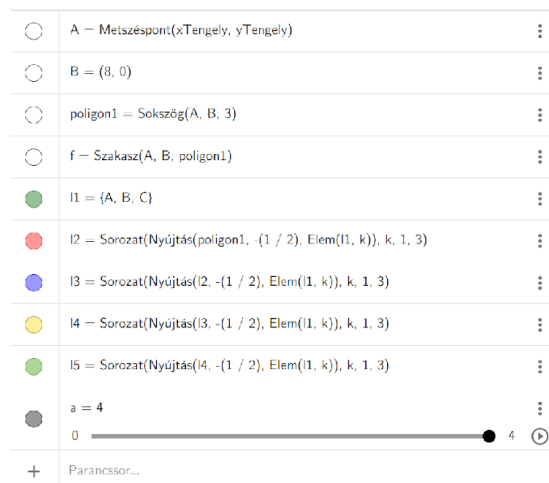
A fraktálok rajzolása, tanulmányozása során minden egyes lépésben kiszámolhatjuk az összalakzat területét, területét. Megvizsgálhatjuk, hogy mi lesz a terület, terület határértéke, ha a lépések száma a végtelenhez tart. Véges területen lehet végtelen hosszú töröttvonal? Lehetőségünk van a dimenziók fogalmának körüljárására, miért törtdimenziósak a fraktálok?





1. ábra: Különböző háromszög, négyzet, tetraéder, kocka alapú fraktálok és egyes vetületük

A GeoGebra könyvben található fraktálok létrehozása egymáshoz nagyon hasonló. Először megrajzoljuk a kiinduló alakzatot, ami lehet síkbeli sokszög (a könyvben háromszög vagy négyzet), vagy térbeli poliéder (a könyvben tetraéder vagy kocka). Majd a kiinduló alakzat csúcsait listába rendezzük. A következő lépésben egy sorozatot készítünk a kiinduló alakzattól, a csúcslista elemei lesznek a hasonlóság középpontjai, természetesen a hasonlóság arányát is meg kell adnunk. Így egy újabb listát kapunk. Ezután ezt a lépést ismételjük ahányszor szükségesnek látjuk, csak a régi listát kell mindig kicserélnünk az újra. A GeoGebra algebra ablakából kimásolt lépések háromszög esetén a 2. ábrán láthatók.



2. ábra

<https://www.geogebra.org/classic/rj28vzjv>  
<https://www.geogebra.org/classic/udjgxevk>  
<https://www.geogebra.org/classic/sp928yza>  
<https://www.geogebra.org/classic/zptnhkkm>  
<https://www.geogebra.org/classic/dprqprjx>  
<https://www.geogebra.org/classic/xke6qdkk>  
<https://www.geogebra.org/classic/bmrauijp>

- *Miért jó ez a gyakorlat:* Nagyon sok különböző korosztálynak választhatunk belőle feladatot. Beszélhetünk arról, hogy a természetben, művészetben (Saxon Szász János művészetében) hol találkozunk fraktálokkal. Egyszerűbb kerület, területszámítási problémáktól eljuthatunk akár a végtelen sorok elméletéhez is.
- *Milyen szinten alkalmazható:* középiskola, tanárképzés (matematika, informatika)
- *Iskolai tantárgy(ak):* Matematika, informatika (digitális kultúra), művészet