

**Matematikatanárok „Rácz László” vándorgyűlése: a közoktatásban matematikát  
oktatók szakmai, szak módszertani, didaktikai továbbképzése**

*(alapítási engedély/indítási engedély szám: 43/54/2014, 30 órás pedagógus továbbképzés)*

**Záródolgozat**

**A Geogebra alkalmazása a középiskolai matematika oktatásban**

Készítette: Tigyi István, matematika tanár

Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium

Dolgozatom tárgya, ahogy a címben is írtam a Geogebra matematikai szoftver alkalmazása a középiskolában. A Geogebra (és általában más digitális segédeszközök) alkalmazásáról azt gondolom, hogy nagyon hasznos tud lenni a tanár (és nem utolsó sorban a diák) számára, de nem szabad túlzásba vinni, öncélúan, feleslegesen alkalmazni. Egy óra önmagában nem lesz attól jó, hogy digitális technikát használunk rajta, ugyanakkor vétek lenne kihasználatlanul hagyni a modern kor informatikai vívmányait. Megkönnyítheti, meggyorsíthatja a tanár munkáját és talán még az érdeklődést is segít fenntartani.

Dolgozatom lényegét a mellékelt Geogebra állományok alkotják. Elkészítettem néhány Geogebra anyagot, amit azt gondolom jól (nem erőltetett módon) lehet alkalmazni a matematika órákon. Jelen dokumentumban röviden leírom ezek tartalmát, működését illetve beillesztettem képernyőképeket is.

Két főbb csoportra oszthatók az elkészített anyagok:

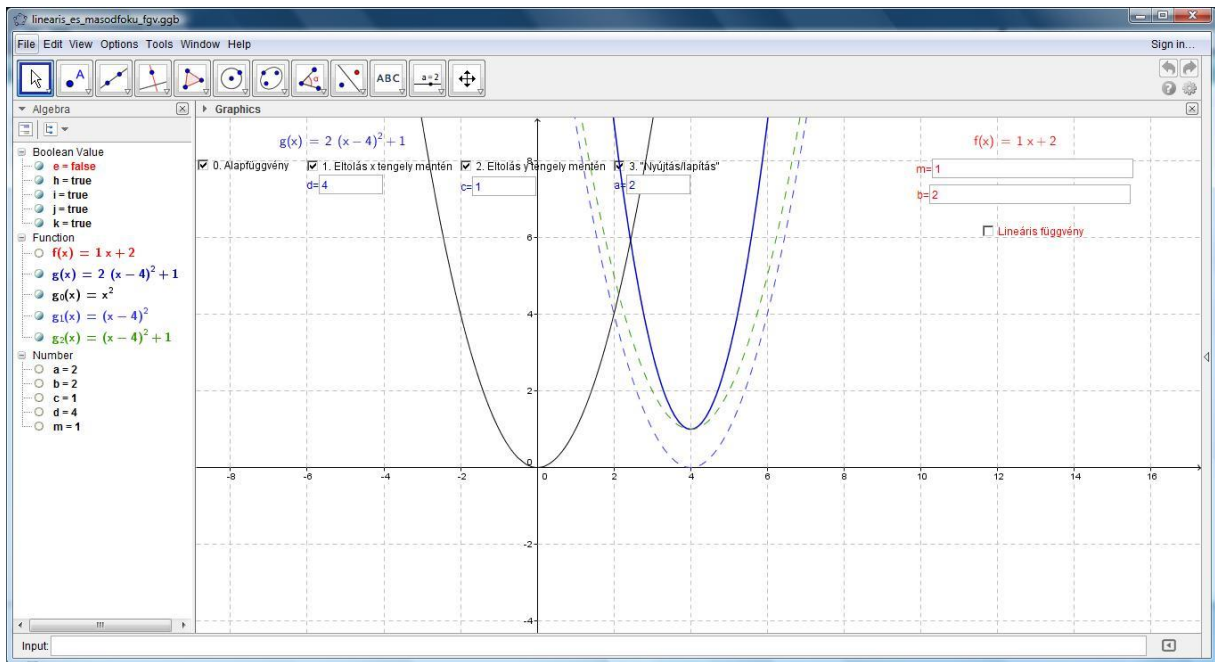
**1, Függvénytranszformációk**

**2, Szerkesztések, bizonyítások**

**1, Függvénytranszformációk**

A középszintű középiskolai matematika anyag része a függvénytranszformációk. Ezeknek a hagyományos táblán való szemléltetése időigényes folyamat, ahol jól látszik a digitális ábrázolás előnye a hagyományoshoz képest. A középszinten előforduló függvények transzformációit dolgoztam fel:

a, Lineáris és másodfokú függvény transzformációi



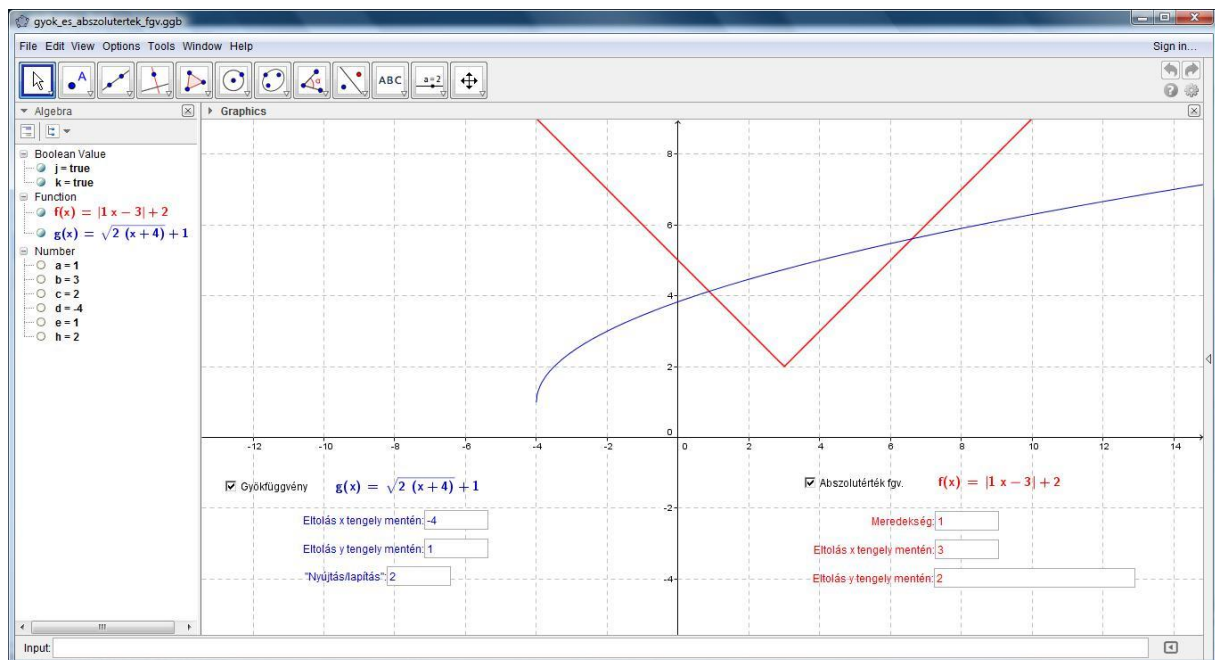
A lineáris függvény grafikonját és paramétereit pirossal jelöltem. A fenti képen a grafikon nem látszik, de a megfelelő check box-ra kattintva megjeleníthető, meredeksége és y tengely metszete átírható.

A másodfokú függvény esetében 3 transzformációs lépés van megkülönböztetve:

- eltolás x tengely mentén
- eltolás y tengely mentén
- „nyújtás/lapítás”, értsd: merőleges affinitás egy, az x tengellyel párhuzamos egyenesre

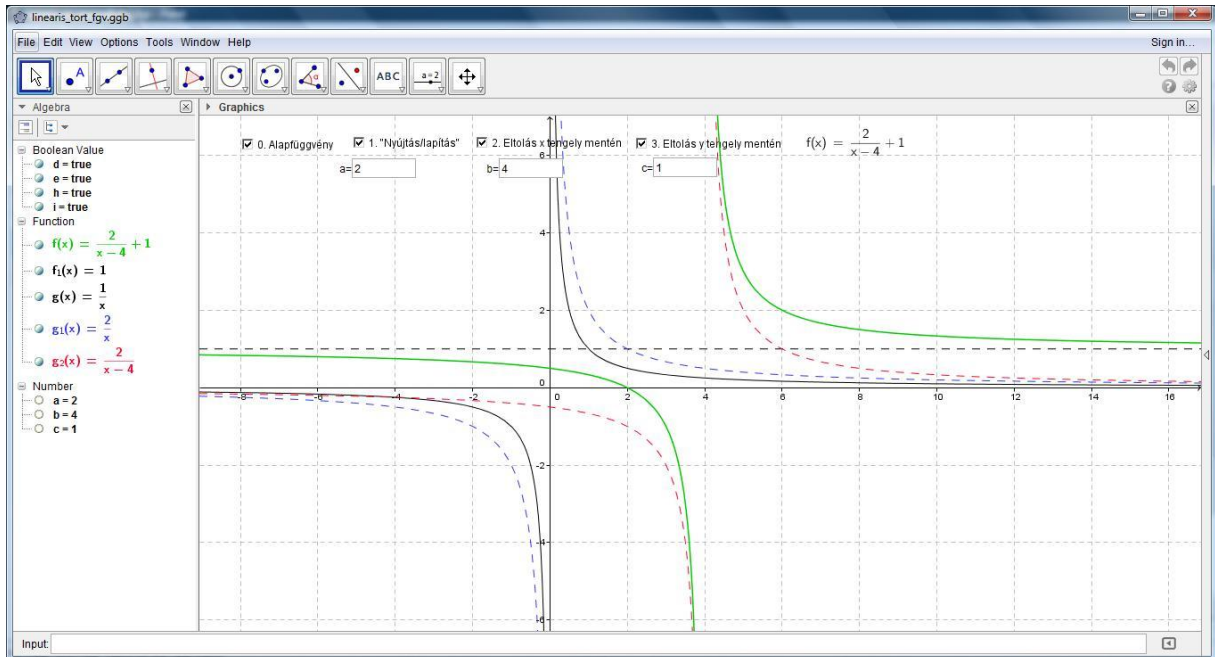
Ezek mind egyesével ki-be kapcsolhatók illetve értékei módosíthatók.

b, Gyök- és abszolútérték-függvény



Ebben az állományban is egyszerre két függvény is megjeleníthető, pirossal az abszolútérték, kékkel a gyökfüggvény. Paramétereik módosíthatók.

### c, Lineáris törtfüggvény

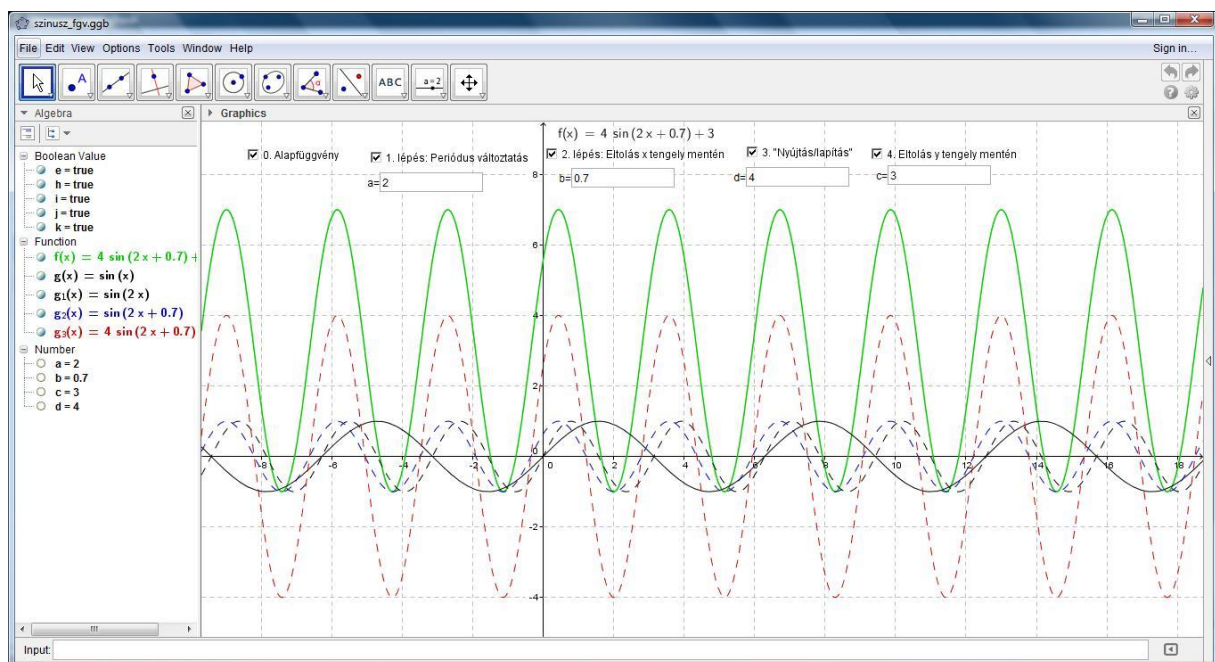


A másodfokú függvényhez hasonlóan itt is transzformációs lépésenként megjeleníthető a függvény:

- eltolás x tengely mentén
- eltolás y tengely mentén
- „nyújtás/lapítás”, értsd: merőleges affinitás egy, az x tengellyel párhuzamos egyenesre

Emellett láthatók a hiperbola aszimptótái is.

### d, Szinuszfüggvény



Itt is ki-be kapcsolhatók az egyes transzformációs lépések:

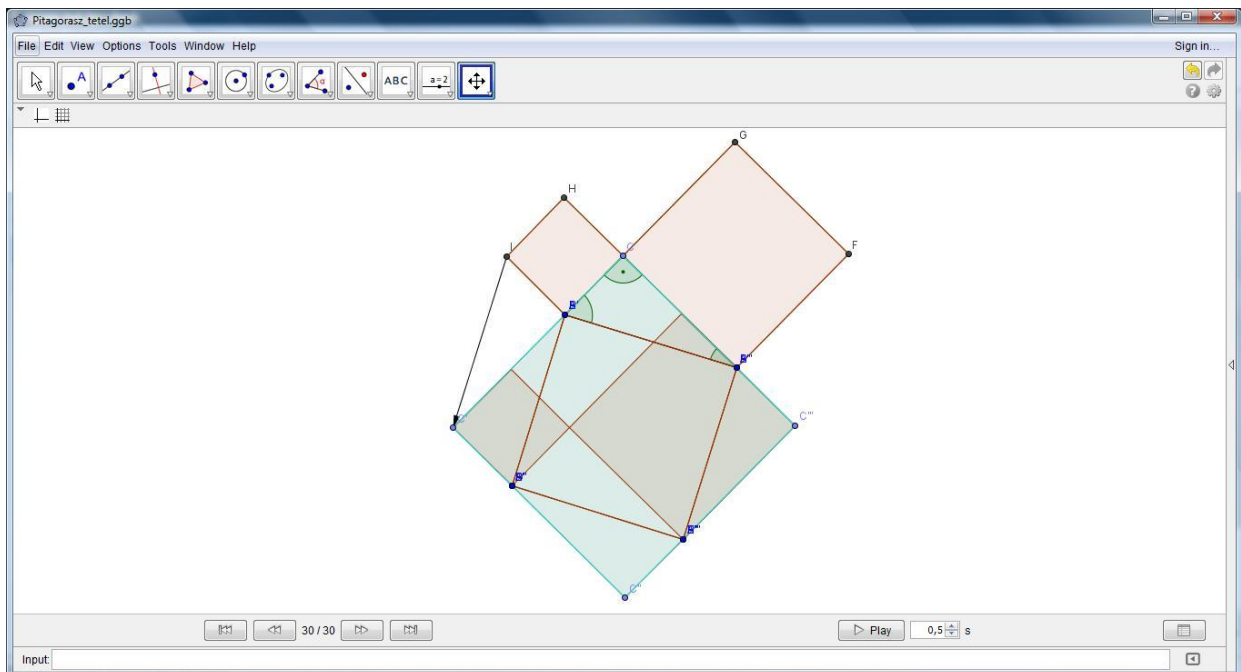
- periódus változtatása (tulajdonképpen merőleges affinitás az  $y$  tengelyre)
- eltolás  $x$  tengely mentén
- eltolás  $y$  tengely mentén
- „nyújtás/lapítás”, értsd: merőleges affinitás egy, az  $x$  tengellyel párhuzamos egyenesre

## **2, Szerkesztések, bizonyítások**

Az összes ilyen jellegű állománynál alul egy úgynevezett navigációs sáv (Navigation Bar) található, aminek segítségével a szerkesztés ill. bizonyítás lépésenként lejátszható.

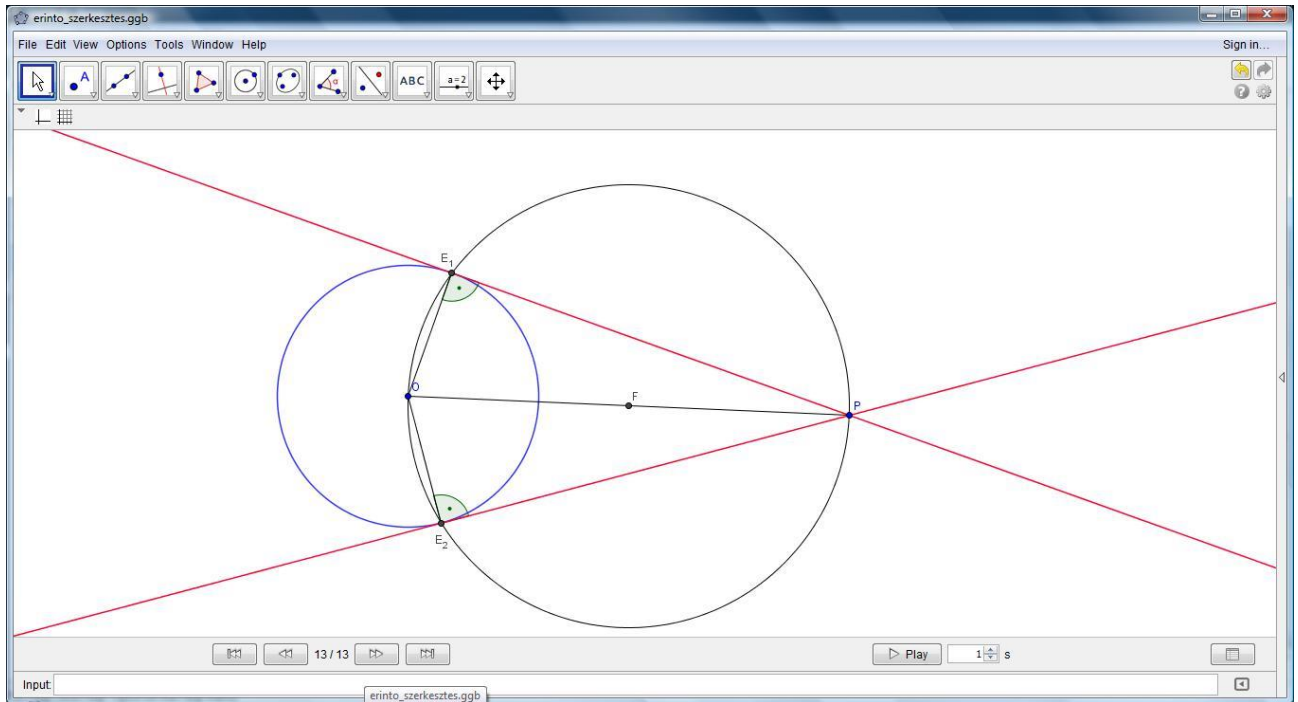
Természetesen ezeknek a „levetítése” önmagában kevés, szükség van mellé tanári magyarázatra, a szerkesztés, bizonyítás lépéseinek ismertetésére.

### a, Pitagorasz-tétel



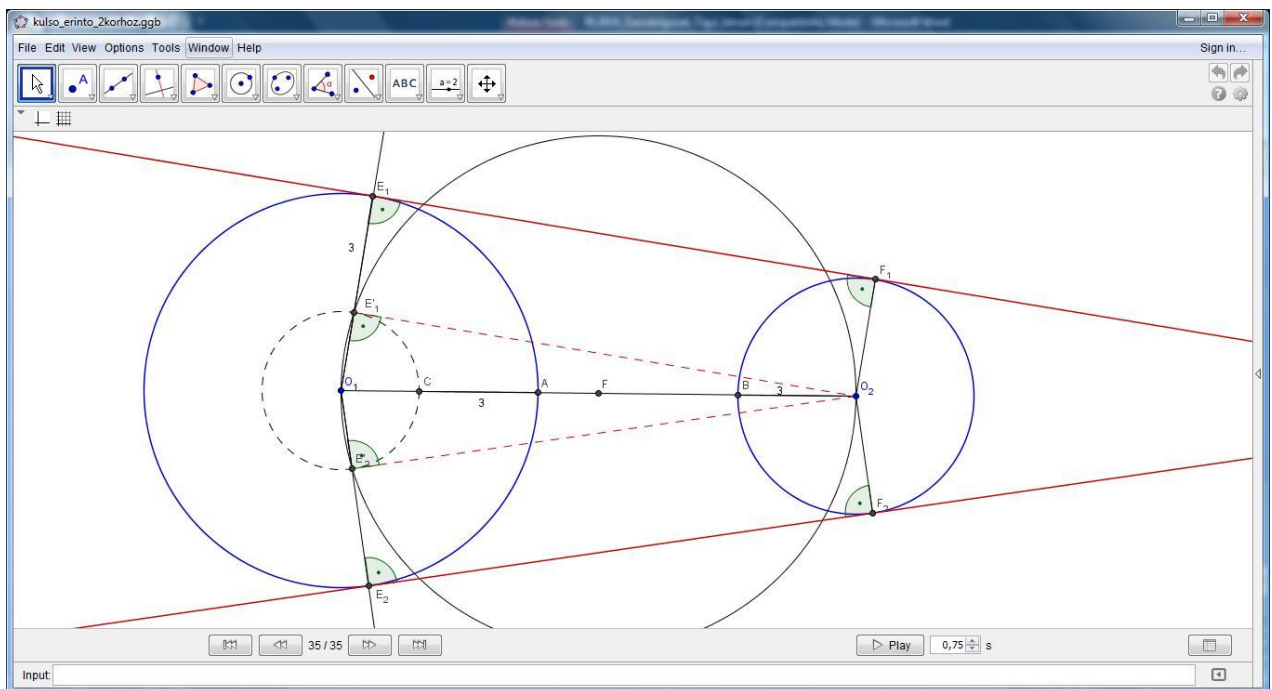
Olyan Pitagorasz-tétel bizonyítást szerettem volna készíteni, amiből a lehető legjobban látható, hogy hogyan lehet rájönni annak a bizonyos  $a + b$  oldalú (ahol  $a$  és  $b$  a derékszögű háromszög befogói) négyzetnek a kétféle feldarabolására, ami egyáltalán nem triviális gondolat és segítség nélkül csak nagyon kevés gyerekek jutna eszébe.

### b, Külső pontból körhöz érintő szerkesztése



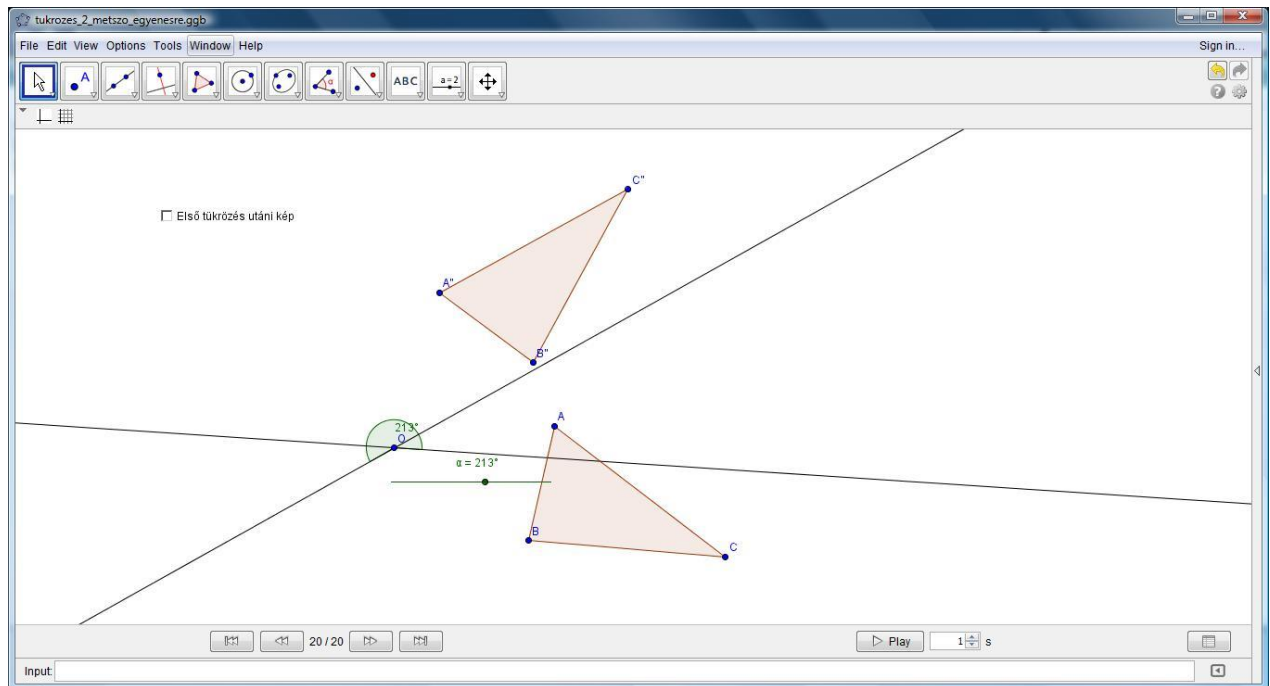
Nagyon alapvető szerkesztési feladat, ennek megértéséhez jól jöhet egy tiszta, könnyen áttekinthető ábra, amin a körök is köröknek látszanak, ami a szabad kézi rajznál nem feltétlenül van így.

c, Külső érintők szerkesztése 2 körhöz



Az előzőhöz hasonlóan szintén a Thalész-tételhez kapcsolódó szerkesztés, aminek az ismerete különösen az emelt szintű érettségire készülő diákoknak ajánlott.

d, Tükrözés két metsző egyenesre



Egy emelt szinten vagy még inkább matematika tagozaton előkerülő témakör a geometriai transzformációk szorzása, aminek az ábrázolás, szemléltetése eléggé nehézkes a hagyományos tábla, kréta segítségével. A csatolt Geogebra állomány segítségével könnyen megsejtethető, hogy mi lesz két metsző egyenesre való tükrözés szorzata.