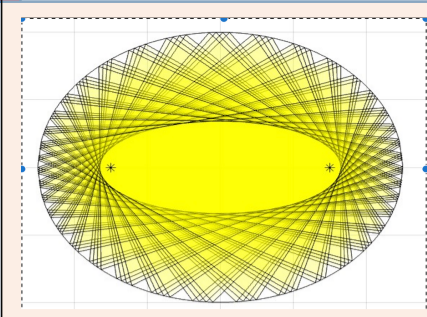


二つの楕円と多角形が織りなすダンス Ellipses and polygons dancing.

--- 幾何学の美学を MATLAB で探求する ---

野原 勉 Ben Nohara 東京都市大学 drben@tcu.ac.jp



本プロジェクトの目的

幾何学 ---> 数学教育で軽視されている
 <--- ほんとうは優美で深淵

中学校：コンパスと定規による手書き
 高等学校：三角関数，円や楕円の方程式
 <--- 面白い問題は扱わない(受験数学)

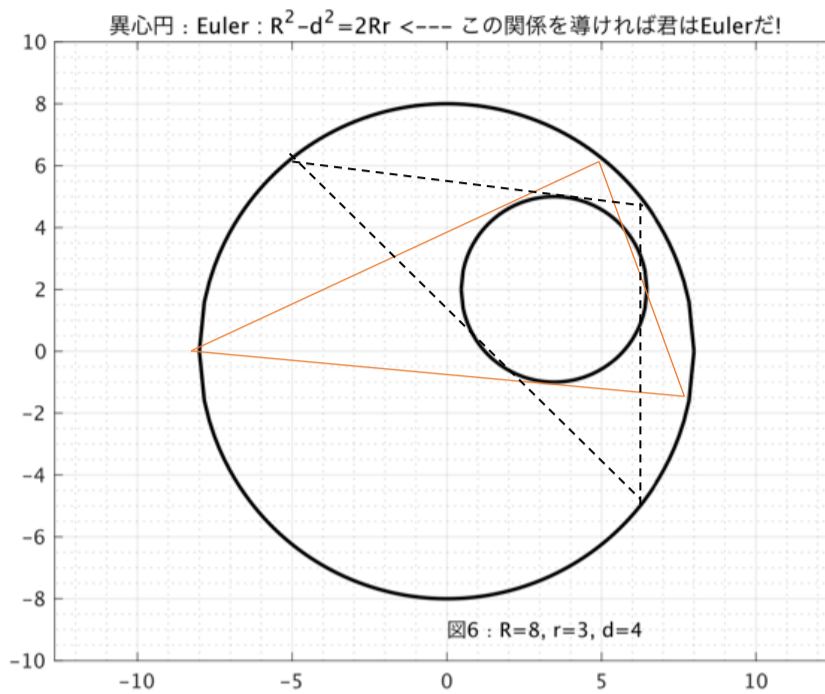
実社会では多様な問題が存在している。
 ---> AI に勝つためには，空間認識の醸成が肝要！

如何に教育するか？
 【1】少し複雑な図形は手書きでは困難
 <--- MATLAB のプログラムにより図形を作成

【2】動画機能の活用
 <--- MATLAB の 2 次元動画，楽しく！

コンテンツ
 Live Script で構成---> 変数値を変えて動作可能

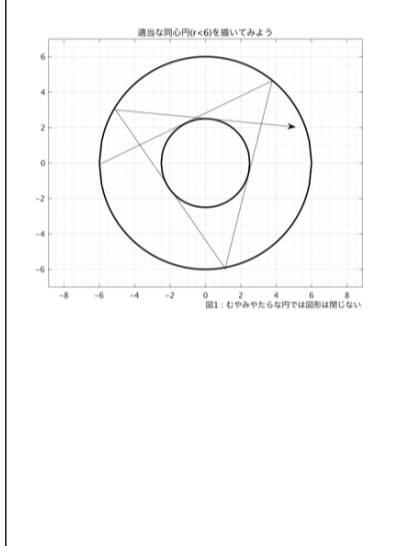
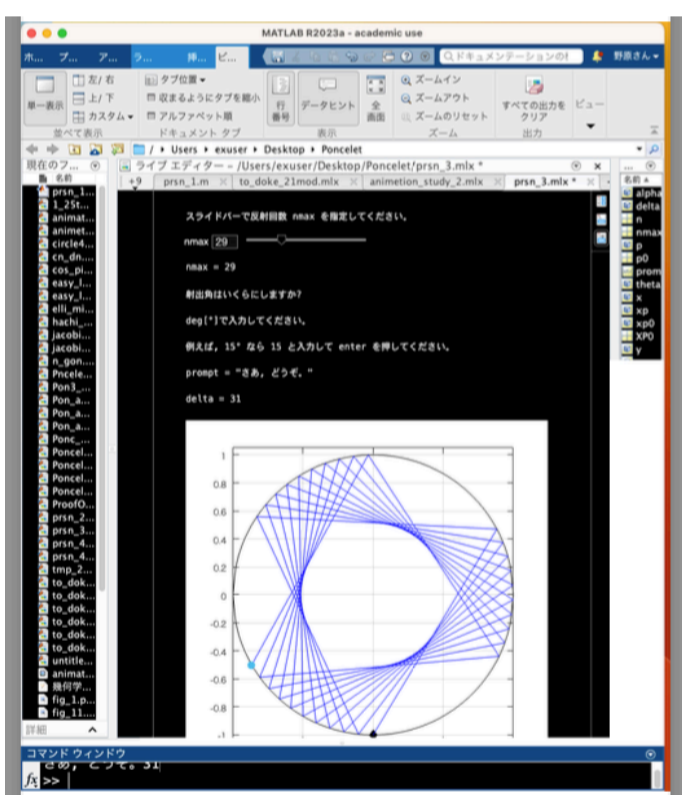
§2 中心が異なる二つの円：大学生レベル



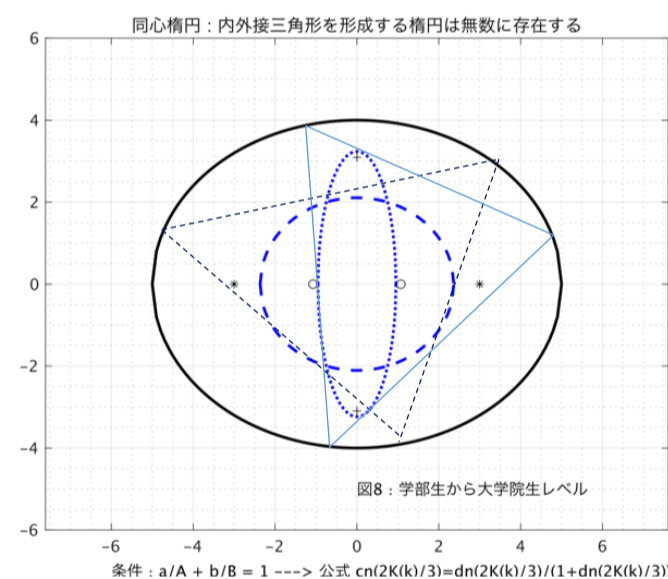
三角形のできる条件(オイラー)
 $R^2 - d^2 = 2Rr$

§1 同心円と三角形

適当な同心円では閉じた三角形はできない



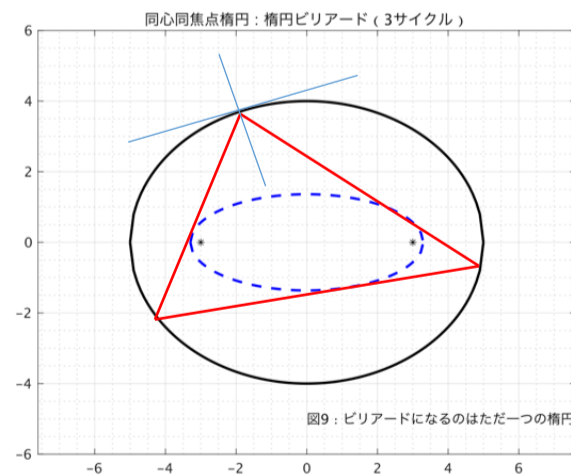
§3 同心楕円と三角形：大学院生レベル



条件
 $a/A + b/B = 1$

無数の楕円が
 構成できる

§4 楕円ビリヤード：研究レベル



条件
 $a/A + b/B = 1$

かつ 同焦点

唯一の楕円

三角形のできる条件
 $r/R = 1/2$

四角形のできる条件
 $r/R = 1/\sqrt{2}$

よく考えれば中学生でも分かる

n 角形のできる条件 $r/R = \cos \pi / n$

参考文献

J.V.Poncelet, *Traite des propriétés projectives des figures*, Mett, Paris(1822)

B.T.Nohara and A. Arimoto, *Some relations of Poncelet's prism for two ellipses*,
 Proceedings of the Japan Academy, Vol.88, Ser.A, No.6(2012)

R.A.Garcia and D.S.Reznik, *Discovering Poncelet Invariants in the Plane*, Primer,
 impressao, julho

