

## DINMODBIOL szorgalmi feladatok:

1.) HÉT — A.) (Lehetőség szerint) alkalmas MATLAB<sup>1</sup> program felhasználásával ábrázolja a  $p(\mu, \lambda) = \lambda^3 + \lambda^2 + \mu\lambda + 3$  polinom mindhárom gyökét (mint a  $\mathbb{C}$  komplex számsík egy-egy paraméteres görbéjét) a  $\mu \in \mathbb{R}$  paraméter függvényében! Az ábra akkor igazán jó, ha kitetszik belőle, hogy a  $\lambda_{1,2} = \lambda_{1,2}(\mu)$  komplex gyökpár valós része  $\mu \rightarrow \infty$  mellett a  $-\frac{1}{2}$  értékhez tart. Ez utóbbi ténynek a matematikai bizonyítása ugyancsak munkás és kockázatos próbálkozás de numerikus kiszámításához

használhatja az alábbi szabadon hozzáférhető kényelmes számolási lehetőségeket:

*Wolfram alpha*

azon belül *Plotting and Graphics* vagy *Algebra*

2.) HÉT — A.) Határozza meg az

$$M = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

mátrix sajátértékeit és sajátvektorait, különös tekintettel a maximális sajátértékre! Rajzolja le azt a gráfot, amelynek az  $M$  mátrix az illeszkedési mátrixa! (Ha ügyesen rajzol, akkor síkbeli gráfot kap.) Mutassa meg, hogy ez a gráf tartalmaz Hamilton-kört, továbbá színezza ki a csúcsait három színnel! Számolja ki az  $3^{-1}M$  mátrix hatványainak határértékét, ha a hatványkitevő a végtelenbe tart! Végezetül mutassa meg, hogy a kérdéses gráfot az identikus leképezésen kívül nem lehet illeszkedéstartó módon (az ilyen leképezéseket hívjuk gráf-izomorfizmusnak) önmagára transzformálni!

Használja az alábbi szabadon hozzáférhető kényelmes számolási lehetőségeket:

*Online Numerical Calculators COMNUAN.COM*

azon belül *Matrix Calculators*

azon belül *Eigenvalue/Eigenvector Calculator*

---

<sup>1</sup>A nagy teljesítményű elektronikus számítógépek elterjedésével **a matematika jelentős részben kísérleti tudománnyá vált.** Ellentétben az IN VIVO, sőt az IN VITRO kísérletekkel, az IN SILICO kísérletek kifejezetten olcsók.