

## BSc Matematika Alapszak, 2017.

Matematikai Intézet,  
Természettudományi Kar,  
Eötvös Loránd Tudományegyetem.

# A lineáris algebra alkalmazásai

- **Óraszám** ( $ea+gy$ ):  $2 + 2$
- **Specializáció**: elemző
- **Kredit** ( $ea+gy$ ):  $3 + 3$
- **Számonkérés**: kollokvium + gyak. jegy
- **Tárgykód** ( $ea, gy$ ): linalk1e0\_m17ea, linalk1e0\_m17ga
- **Ajánlott félév**: 4
- **Státusz**: köt. vál.

## Tantárgyfelelős

- Károlyi Gyula, Algebra és Számelmélet Tanszék, Matematikai Intézet.

## Előfeltételek

### *A gyakorlat előfeltételei:*

- **Erős**: Algebra2E (algebr2\*0\_m17ea)
- **Erős**: Véges matematika1E (vegmat1\*0\_m17ea)

### *Az előadás előfeltételei:*

- **Gyenge**: a gyakorlat

## Megjegyzések

- **Pótlási lehetőség**: A félév végén, indokolt esetben, a gyakorlatvezető döntése alapján egy zárhelyi dolgozat pótlólagos megírására van lehetőség.

### **A tematikát kidolgozta:**

- Károlyi Gyula, Algebra és Számelmélet Tanszék, Matematikai Intézet.

## Szükséges előismeretek

Klasszikus és lineáris algebra, véges matematika, geometria.

## A tantárgy célkitűzése

A lineáris algebra elemei, és az azokra épülő geometriai szemlélet nélkülözhetetlenek számos, az elemző specializáción bevezetésre kerülő tárgy fogalmainak, módszereinek megértéséhez, továbbá sok szép alkalmazás is lehetőséget adnak. Ezért fontosnak tartjuk, hogy a hallgatók ne csupán a bevezető algebra tárgy keretein belül foglalkozzanak a lineáris algebraival, hanem tudásukat folyamatosan szinten tartva, elmélyítve, esetenként pedig kiegészítve egy színes és használható képet kapjanak annak alkalmazási lehetőségeiről.

## Irodalom

- **Freud Róbert**: *Lineáris algebra*. ELTE Eötvös kiadó, 2009.
- **Kiss Emil**: *Bevezetés az algebraiba*. TypoTeX Kiadó, 2007. [Információk, kiegészítések.](#)
- **D. K. Fagyejev, I. Sz. Szominszkij**: *Felsőfokú algebrai példatár*. TypoTex Kiadó, 2000.
- **M. Aigner, G. M. Ziegler**: *Bizonyítások a könyvből*. TypoTex Kiadó, 2009.
- **P. D. Lax**: *Lineáris algebra és alkalmazásai*. Akadémiai Kiadó, 2008.

# Tematika

- **Algebrai alkalmazások.** Általánosított inverzek, alkalmazásuk lineáris egyenletrendszerek pontos, illetve közelítő megoldására. Jordan-alak, mátrixok hatványozása, alkalmazás lineáris rekurziókra. Kapcsolat véges Markov-láncokkal. Pozitív mátrixok, sztochasztikus mátrixok, Perron tétele. Gyors mátrixszorzás, gyors Fourier-transzformáció.
- **Gráfelméleti vonatkozások.** Gráfok reprezentációja mátrixokkal, különböző gráfparaméterek meghatározása ezek segítségével. Teljes gráf felbontása teljes páros gráfokra. Irányított gráfok, Gessel-Viennot lemma, determinánsok tulajdonságainak leolvasása ennek segítségével, Cauchy-Binet formula. Gráfok feszítőfáinak leszámllása, Cayley tétele. A lemma további alkalmazásai: Catalan-számok, egy nehéz leszámllási feladat. Shannon-kapacitás. Expander gráfok. Gráfrekonstrukció.
- **Geometriai és kombinatorikai alkalmazások.** Koordinátarendszerek. Affin alterek. Általános helyzet. Lineáris transzformációk geometriai jelentése. A determináns és a térfogatfogalom kapcsolata. A Vandermonde-determináns alkalmazásai: ciklikus poliéderek, gráfok metszés nélküli reprezentációja kis térbeli rácson. Geometriai átdarabolások, Hilbert 3. problémája. Kevés távolságot meghatározó pontthalmazok. Halmazrendszerek, metszési tételek, extrémális struktúrák, blokkrendszerek. Vapnik-Chervonenkis dimenzió. Konvexitás.
- **Megjegyzés.** Ez a tematika jóval bővebb az elvégezhető anyagnál, amely az előadó és a hallgatóság érdeklődésétől függően más és más a fenti választékból.