

# Vektorszámítás kollokvium

## 2013 szeptember-december – 2014 január-február

### szóbeli tétel

#### VEKTORALGEBRA

1. Műveletek vektorokkal. Definíciók. Műveleti szabályok. Geometriai alkalmazások.
2. A lineáris tér fogalma. Lineáris függetlenség, dimenzió, bázis. Példák.
3. Vektorok és vektorműveletek reprezentációja ortonormált bázison.
4. A Kronecker- és a Levi–Civita-szimbólumok értelmezése és használata.
5. Lineáris transzformációk. Példák. A sík és a tér geometriai transzformációi mint lineáris transzformációk.
6. Lineáris transzformációk reprezentációja ortonormált bázison.
7. Lineáris transzformációkra értelmezett műveletek és reprezentációjuk. Műveleti szabályok.
8. Mátrixok és mátrixműveletek. Speciális alakú mátrixok.
9. Lineáris egyenletrendszerek és megoldásuk. Homogén és inhomogén eset. A megoldások száma. Az eredmény geometriai interpretációja.
10. Lineáris egyenletrendszerek megoldása Gauss-eliminációval. A megoldás lépései és lehetséges kimenetele.
11. Négyzetes mátrix invertálása Gauss-eliminációval.
12. Bázistranszformáció. A vektorkomponensek transzformációja ortogonális bázistranszformáció esetén.
13. Az operátorok mátrixának transzformációja ortogonális bázistranszformáció esetén. Tenzorok.
14. Lineáris transzformációk sajátértékproblémája. Definíció, tételek. Alkalmazások.
15. Lineáris transzformációk sajátértékeinek és sajátvektorainak kiszámítása.
16. Kétoldali sajátértékprobléma. Reciprok vektorrendszerek. Mátrixok projektorfelbontása.
17. Mátrixfüggvények értelmezése és kiszámítása.
18. Szimmetrikus operátor mátrixának főtengeleytranszformációja.
19. Kúpszeletek. Egyenletük. A kanonikus alakra hozás módszere. Típusok.
20. Másodrendű felületek. Egyenletük. A kanonikus alakra hozás módszere. Típusok.

## VEKTORANALÍZIS

21. Térgörbék. Paraméterezés. Ívhossz definíciója és kiszámítása.
22. Térgörbék görbülete és torziója. Alaptétel.
23. Többváltozós függvények. Parciális deriválás. Young-tétel.
24. Skalármezők. Potenciálfelületek. Deriválás. A gradiens definíciója.
25. Iránymenti derivált. Vektormező menti derivált. Értelmezése, fizikai alkalmazása.
26. Vektormezők. Szemléltetés. Iránymező. Erővonalak. Differenciálás.
27. Vonalintegrál. Definíciója, kiszámítási módszere. Körintegrál. Gradiens körintegrálja.
28. Gradienstétel. Rotáció. A rotáció szemléletes jelentése.
29. Vektormezők divergenciája. Szemléletes jelentése. Kiszámítása.
30. A gradiens, rotáció és divergencia kiszámítása vektormezők reprezentációja alapján.
31. A nabla operátor. Értelmezése, használata. Példák.
32. Indexes írásmód, Einstein-féle néma index konvenció. Az indexes deriválás módszere.
33. Magasabb vektorderiváltak és kapcsolatok: rot grad, div rot, grad div, rot rot és a Laplace-operátor.
34. A felületi integrál értelmezése, fizikai jelentése. Kiszámításának módszere.
35. Görbe felületek felszíne, testek térfogata. Értelmezés, kiszámítás.
36. Különféle integrálok definíciója. Paraméterezés és kiszámítási eljárás.
37. A Gauss-tétel és fizikai alkalmazásai.
38. A Stokes-tétel és fizikai alkalmazásai.

Mindenki (aki sikeresen teljesítette a beugró zh kritériumait) két tételt kap, egyet vektoralgebrából, egyet vektoranalízisből.

Sikeres vizsgázást kívánok!  
dgy