

# Vektorszámítás keresztféléves kollokvium 2012, szóbeli tétel

Mindenki két tételt kap, egyet vektoralgebrából, egyet vektoranalízisből.

## 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.
10. Lineáris egyenletrendszerek megoldási módszerei. Az eredmény geometriai interpretációja.
11. Bázistranszformáció. A vektorkomponensek transzformációja ortogonális bázistranszformáció esetén.
12. Az operátorok mátrixelemeinek transzformációja ortogonális bázistranszformáció esetén. Tenzorok.
13. Lineáris transzformációk sajátértékproblémája. Definíció, tételek. Alkalmazások.
14. Lineáris transzformációk sajátértékeinek és sajátvektorainak kiszámítása.
15. Kétoldali sajátértékprobléma. Reciprok vektorrendszerek. Mátrixok projektorfelbontása.
16. Mátrixfüggvények értelmezése és kiszámítása.
17. Szimmetrikus operátor mátrixának főtengeleytranszformációja.
18. Kúpszeletek. Egyenletük. A kanonikus alakra hozás módszere. Típusok.

## VEKTORANALÍZIS

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

Sikeres vizsgázást kívánok!  
dgy