

VIZSGAKÉRDÉSEK

A

BEVEZETÉS AZ ÁLTALÁNOS RELATIVITÁSELMÉLETBE

című

SPECIÁLKOLLÉGIUM

első féléves anyagához

1. *Topológia:* topológikus terek, folytonos leképezések, homeomorfizmusok, zárt halmazok, Hausdorff-féle topológikus terek;
2. *Differenciálható sokaságok:* C^r -osztályú, n -dimenziós differenciálható sokaság; sokaságokat egymásba képező C^r -osztályú differenciálható leképezések (görbe, függvény); C^r -osztályú diffeomorfizmusok;
3. *Vektorok:* Iránymenti derivált; valamely $p \in M$ ponthoz tartozó V_p érintőtér; C^r -osztályú vektormezők M -en; duális vektorok, duális bázis;
4. *Tenzorok I.:* (k, l) -típusú tenzorok; tenzor-műveletek: kontrakció és tenzori szorzás; tenzorok komponensei; C^r -osztályú tenzormezők;
5. *Tenzorok II.:* tenzorok szimmetriái; metrika: a nem-degeneráltság, szignatúra, inverz-metrika, tenzorindexek fel-, illetve lehúzása;
6. *Kovariáns deriválás I:* kovariáns derivált; a parciális derivált, mint lokális kovariáns derivált; a kovariáns deriváltak eltérése különféle tenzormezőkön;
7. *Kovariáns deriválás II:* Christoffel-szimbólumok; párhuzamos eltolás; a metrikával kompatibilis kovariáns derivált;
8. *Görbület I.:* a görbületi tenzor; a „ $\nabla_a \nabla_b - \nabla_b \nabla_a$ ” operátor (k, l) -típusú tenzormezőkön kifejtett hatásának megadása a görbületi tenzor segítségével; a görbületi tenzor tulajdonságai;
9. *Görbület II.:* a görbületi tenzor felbontása: Ricci-tenzor, skalár görbület, Weyl-tenzor; a kontrahált Bianchi-azonosságok;
10. *Görbület III.:* a görbületi tenzor független komponenseinek száma; a görbületi tenzor komponenseinek meghatározása lokális koordináta-rendszerekben;
11. *Diffeomorfizmus-csoportok:* 1-paraméteres diffeomorfizmus-csoportok; a vektormezők, mint generátorok; vektormezők kommutátorai; a vektormezők által generált 1-paraméteres diffeomorfizmus-csoportok felcserélhetősége;
12. *Geodetikuskok:* az „önmagukkal párhuzamos” görbék; az affin paraméter; térszerű, fényszerű és időszerű görbék; az ívhossz, illetve a sajátidő; az ívhossz, illetve a sajátidő első variációja;

13. *Sokaságok leképezései*: sokaságok között értelmezett C^r -osztályú differenciálható leképezések által indukált *-os leképezések; szimmetria-transzformációk;
14. *Lie-deriválás*: a Lie-derivált definíciója és tulajdonságai; adaptált koordináták; a Lie-derivált meghatározása adaptált koordinátákban;
15. *Killing-vektormezők*: a Lie-derivált koordináta-független meghatározása; a Killing-egyenlet; szimmetrikus terekben geodetikusok mentén megmaradó mennyiségek;

Minden érdeklődőt kérek, hogy a vizsgák lehetséges időpontját előre, emailben, vagy telefonon egyeztesse!

Budapest, 2007. december 12.

Ráczy István
KFKI RMKI, Elméleti Főosztály
iracz@sunserv.kfki.hu
06 - 30 - 426 - 1197