

Differenciálgeometriai és csoportelméleti módszerek válogatott fejezetei

1. Differenciálható sokaság, sima függvény és sima leképezés, diffeomorfizmus.
2. Érintővektor, érintőnyaláb, érintőleképezés.
3. Tenzorok, tenzornyalábok, sima tenzormező. „Pull-back” és „push-forward” operációk tenzormezőkön: definíciók és lokális formulák.
4. Külső formák algebrája, differenciálformák, külső derivált.
5. Tenzormező Lie deriváltjának „algebrai” definíciója, a Lie derivált explicit, lokális formulája.
6. Vektormező és lokális folyamok kapcsolata, „flow box”. Lie derivált „dinamikai” definíciója, az algebrai és dinamikai definíciók ekvivalenciája.
7. Differenciálformák külső, belső és Lie deriváltjaira vonatkozó azonosságok.
8. Lie csoport, Lie csoport Lie algebrája, exponenciális leképezés. Lie csoportok és Lie algebrák homomorfizmusai közötti kapcsolat. Lie csoport hatása, infinitezimális generátor.
9. Szimplektikus sokaság, hamiltoni vektormező és Poisson zárójel szimplektikus sokaságon.
10. Koérintőnyaláb mint szimplektikus sokaság. Darboux tétel (kanonikus koordináták) szimplektikus vektortér és szimplektikus sokaság esetén.
11. Poisson sokaság, Poisson leképezés, hamiltoni rendszer és szimmetriái. Lie algebra duális tere mint Poisson sokaság, és annak szimplektikus levelei.
12. Riemann és pszeudo-Riemann sokaság, geodetikusok hamiltoni leírása. Mágneses koérintő nyalábok.
13. Lie csoport szimplektikus és hamiltoni hatása, momentum leképezés, példák (ponttranszformációkhoz és koadjungált hatáshoz tartozó momentum leképezések).
14. Hamiltoni szimmetria redukció ideológiája, a klasszikus Marsden-Weinstein redukció.

Ajánlott irodalom

J.E. Marsden, T.S. Ratiu: Introduction to mechanics and symmetry, second edition, Springer-Verlag, 1999.

B.A. Dubrovin, A. T. Fomenko, S. P. Novikov: Modern geometry - methods and applications, Vols. I and II, Springer-Verlag, 1985.

T. Frankel: The geometry of physics. Second Edition. Cambridge University Press, 2004.