

Pokročilé geometrické metody fyziky

Seznam otázek ke SZZ MFN

1. Diferencovatelné variety - definice a hladký atlas, tečné vektory a tečný prostor, vektorové pole a jeho integrální křivky, Lieova algebra vektorových polí, tečné zobrazení.
2. Algebra diferenciálních forem - definice, vnější a vnitřní součin, vnější a Lieova derivace, Poincaréovo lemma, pullback forem a jeho vlastnosti.
3. Fibrované prostory - definice, lokální trivializace, přechodová zobrazení a jejich využití při konstrukci fibrovaných prostorů, vektorové fibrované prostory, tečný a kotečný fibrovaný prostor, fázový prostor jako kotečný fibrovaný prostor vybavený kanonickou 2-formou.
4. Hlavní fibrované prostory - definice, strukturní grupa, existence globálních řezů a trivializovatelnost, hlavní fibrace repérů a Hopfova fibrace.
5. Přidružené vektorové fibrované prostory - redukce ekvivariantních vektorových fibrovaných prostorů, přidružený vektorový fibrovaný prostor jako příklad této konstrukce, modul řezů a jeho interpretace, využití v kalibračních teoriích.
6. Konexe v hlavním fibrovaném prostoru - definice pomocí formy konexe a její motivace na hlavní fibraci repérů, konexe na triviální hlavní fibraci, definice pomocí distribucí (Ehresmannova konexe) a její vztah k původní definici.
7. Forma křivosti konexe - definice pomocí horizontálních projektorů, Cartanova strukturní rovnice a Bianchiho identita, křivost konexe a integrabilita horizontální distribuce, vztah s Riemannovým tenzorem v případě hlavní fibrace repérů.
8. Paralelní přenos - horizontální zdvih křivek, tečných vektorů a vektorových polí, autoparalelní veličiny, paralelní přenos pro hlavní fibraci repérů, integrabilita paralelního přenosu.
9. Lokální forma konexe a křivosti - definice pro obecný hlavní fibrovaný prostor, případ hlavní fibrace repérů, kalibrační transformace lokálních forem konexe a křivosti, kalibračně invariantní účinek.
10. Kalibrační teorie - Maxwellovy rovnice v řeči diferenciálních forem, minimální elektromagnetická interakce, obecná konstrukce kalibrační teorie včetně bozonových hmotových polí, klasické Yang-Millsovo pole jako její příklad.