

Rachunek Tensorowy

(Konspekt wykładu na semestr zimowy)

Paweł Dłużewski

1. Algebra tensorów na liczbach zespolonych

Pojęcia podstawowe: grupa, ciało, przestrzeń liniowa, iloczyn skalarny i wektorowy, baza, baza przeciwna i sprzężona, przestrzeń unitarna, iloczyn zewnętrzny, tensor metryczny, tensor alternacji, tensory symetryczne, antysymetryczne i multiwektory).

2. Analiza tensorowa

Funkcje tensorowe argumentu skalarnego i tensorowego jednej i wielu zmiennych, współczynniki koneksji.

3. Geometria różniczkowa

Reper ruchomy na rozmaitości różniczkowej, różne pochodne kowariantne, gradient, wirowość, dywergencja, niekompatybilność, twierdzenia Gaussa i Stokesa, przestrzenie Riemanna, teleparalelizm.

4. Tensory drugiego rzędu

dopełnienie algebraiczne, t. sprzężony (adjoint), zagadnienie na wartości własne, twierdzenie o rozkładzie spektralnym tensorów niesymetrycznych, funkcje izotropowe typu $\ln(\mathbf{F})$, $\exp(\mathbf{F})$, $\sin(\mathbf{F})$, ich własności, pochodne po argumentie tensorowym i po zmiennej skalarnej (czasie).

5. Geometria przestrzeni orientacji

Kąty Eulera jako współrzędne krzywoliniowe, metryka kątowna, linie geodezyjne, koneksje riemannowska i nieriemannowska, ich różny sens geometryczny, tensory krzywizny R-Ch, tensor skręcenia, grupy punktowe symetrii kryształów a symetrie tensorów II, III i IV rzędu.