

Geometria Różniczkowa

- przestrzeń topologicznej, mapa, atlas klasy C^k , równoważność atlasów, rozmierność różniczkowej, dyfeomorfizm między rozmiernościami
- twierdzenie o powierzchniach zanurzonych
- przestrzeń styczna, wektor styczny do danej krzywej
- dowód twierdzenia, że przestrzeń styczna jest rozpinana przez wektory styczne do krzywych
- ogólna postać wektora w danym układzie współrzędnych, wpływ zmiany układu współrzędnych na współczynniki wektora
- odwzorowanie styczne (transport wektorów) między rozmiernościami, działanie odwzorowania stycznego wyrażone w danych układach współrzędnych
- wiązka stycznej, pole wektorowe
- przestrzeń kostyczna, kowektory
- ogólna postać kowektora w danym układzie współrzędnych, wpływ zmiany układu współrzędnych na współczynniki wektora
- odwzorowanie kostyczne (transport kowektorów) między rozmiernościami, działanie odwzorowania kostycznego wyrażone w danych układach współrzędnych
- wiązki kostycznej, 1-formy, k-formy
- iloczyn zewnętrzny, iloczynu wewnętrzny, różniczka zewnętrzna
- tensora metryczny, forma objętości
- Co to znaczy, że odwzorowanie zachowuje orientację rozmierności?
- tensor metryczny i forma objętości na podrozmierności
- dualności pomiędzy polami wektorowymi i 1-formami, oraz pomiędzy polami wektorowymi i $(n-1)$ -formami
- gradient, dywergencja, rotacja
- całka z n -formy po rozmierności, z funkcji po rozmierności, z pola wektorowego po krzywej, z pola wektorowego po powierzchni 2-wymiarowej zanurzonej w przestrzeni 3-wymiarowej
- potencjał k -formy, potencjał skalarny pola wektorowego, potencjał wektorowy pola wektorowego
- lemat Poincaré

- twierdzenia Greena, Stokesa, Gaussa (na formach i polach wektorowych)

Analiza zespolona

- granica w liczbach zespolonych
- nieskończoność zespolona
- różniczkowalność w sensie zespolonym, funkcje holomorficzne
- warunki Cauchy'ego-Riemanna
- rozmaitość zespolona, powierzchnia Riemanna
- klasyfikacja osobliwości funkcji zespolonej
- całka krzywoliniowa na płaszczyźnie zespolonej
- twierdzenie Cauchy'ego-Goursata
- wzór całkowy Cauchy'ego i wzór całkowy Cauchy'ego dla pochodnych
- szereg Laurenta
- twierdzenie Liouville'a
- podstawowe twierdzenie algebry
- residua funkcji zespolonej
- twierdzenie o residuach
- lemat Jordana
- zastosowania szczególnych całek konturowych (całka po kręgu, po pół-okręgu, po dziurce od klucza, po kości)

Analiza Fourierowska i teoria dystrybucji

- szereg Fouriera funkcji okresowej
- warunki Dirichleta-Jordana
- wzory Plancherela i Parsewala dla szeregu Fouriera
- własności szeregu Fouriera
- transformata Fouriera
- wzory Plancherela i Parsewala dla szeregu Fouriera
- własności transformaty Fouriera
- dystrybucje Schwartza

- delta Diraca, theta Heaviside'a, wartość główna $1/x$
- granica w sensie dystrybucji
- pochodna dystrybucji
- transformata Fouriera dystrybucji