

Materiały do egzaminu

Lista pojęć, które trzeba znać, rozumieć i umieć stosować oraz elementarne pytania. Do każdego pojęcia należy znać ilustrujący je przykład.

- liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne, rzeczywiste, zespolone, ich symbole, w jakim zbiorze można rozwiązać dane równanie kwadratowe, działania w zbiorze liczb zespolonych ($+$, $-$, $\cdot$, $/$), własności tych działań, część rzeczywista, urojona liczby, liczba sprzężona, moduł, argument liczby, interpretacja liczb zespolonych jako punktów na płaszczyźnie, pierwiastki z jedynki (liczbowo i geometrycznie).
- co to jest funkcja, odwzorowanie, dziedzina, przeciwdziedzina funkcji, wykres funkcji, monotoniczność, funkcja rosnąca, malejąca, nierosnąca, niemalejąca, okresowa, parzysta, nieparzysta, podać przykłady na te własności, przekształcenia wykresów — przesunięcia w prawo, lewo, górę, dół; skalowanie, obraz funkcji, przeciwobraz zbioru, bijekcja, surjekcja, iniekcja, f. różnowartościowa, f. odwrotna, jak narysować wykres funkcji odwrotnej mając dany wykres funkcji, na jakim zbiorze można określić funkcję odwrotną, relacje, równoliczność zbiorów, równoliczność zbiorów nieskończonych: liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, rzeczywistych (które z nich są równoliczne?).
- co to jest ciąg, ciąg liczbowy, czy może być ciąg nieliczbowy? przykład, granica ciągu, ciąg zbieżny, rozbieżny, twierdzenie o trzech ciągach, podciągi, granica podciagu, granica górna i dolna, punkt skupienia, szereg, szereg zbieżny, szereg geometryczny, kryteria zbieżności (d'Alemberta, Raabego), zbieżność warunkowa i bezwzględna, kryteria zbieżności szeregów, liczba e .
- granica lewo-, prawostronna funkcji, granica funkcji, granice nieskończone, granice w nieskończoności, granice funkcji od dwóch funkcji ($f \pm g$, $f \cdot g$, f/g , $f(g(x))$), funkcja ciągła w punkcie, na zbiorze, funkcja ciągła, rodzaje nieciągłości.
- co to jest różniczkowanie, pochodna w punkcie, interpretacja geometryczna, współczynnik kierunkowy prostej, funkcja pochodna, różniczkowalność a ciągłość, przykład funkcji ciągłej ale nieróżniczkowalnej, pochodne funkcji elementarnych, pochodne funkcji od dwóch funkcji ($f \pm g$, $f \cdot g$, f/g , $f(g(x))$), pochodne wyższych rzędów (przykład), notacja $\dot{f}$, f' , $\frac{df}{dt}$, $f^{(n)}$, $\frac{d^n f}{dt^n}$; funkcja ciągła, różniczkowalna, różniczkowalna n -krotnie, gładka.
- całka z funkcji na przedziale, interpretacja geometryczna, konstrukcja całki, zamiana granic całkowania, całkowanie funkcji o zmiennym znaku, związek całki z pochodną, funkcja pierwotna, całka nieoznaczona, całka nieoznaczona a oznaczona, własności całek nieoznaczonych, całki z funkcji elementarnych, zastosowania geometryczne całki: obliczanie objętości brył, długości łuku; całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji nieograniczonych, całkowanie po nieskończonym zbiorze.
- wektor, przestrzeń wektorowa, kombinacja liniowa, liniowa niezależność, baza, wektory bazowe, podprzestrzeń wektorowa, podprzestrzeń rozpięta przez zbiór wektorów, macierze, rząd macierzy, rząd kolumnowy, wierszowy; mnożenie macierzy, odwzorowania liniowe, własności odwzorowań liniowych, macierze jako reprezentacje odwzorowania liniowego w bazie, zamiana bazy.

- Układy dynamiczne z czasem dyskretnym, własności iterowanej funkcji liniowej, logistycznej, na czym polega ewolucja układu dynamicznego, punkt stały, atraktor, basen atraktora, rodzaje atraktorów, bifurkacje, wykres bifurkacyjny, chaos deterministyczny, czuła zależność od warunków początkowych, dziwny atraktor, automaty komórkowe
- Układy dynamiczne z czasem ciągłym, równania różniczkowe, procesy deterministyczne, losowe — stochastyczne, przestrzeń stanów układu (przestrzeń fazowa), rozwiązywanie równań różniczkowych, procesy Markowa, łańcuchy Markowa, błądzenie przypadkowe, związki między procesami stochastycznymi a równaniami różniczkowymi (przykład)
- Szeregi Fouriera, współczynniki rozkładu funkcji w bazie trygonometrycznej, dyskretna transformata Fouriera