

# Témata ke zkoušce BI-ZMA ZS 2013/2014

## Množina reálných čísel

Aritmetické operace, uspořádání, axiom úplnosti.

## Posloupnosti

Aritmetické, geometrické posloupnosti, vlastnosti posloupností, vybrané posloupnosti.

## Limita posloupnosti, její existence a vlastnosti

Limita a aritmetické operace s limitami, limita a uspořádání (nerovnosti), limita monotonní posloupnosti, Bolzanova-Cauchyova podmínka, Bolzanova-Weierstrassova věta o vybrané posloupnosti, rekurentně zadané posloupnosti. Podílové kritérium, věta o limitě sevřené posloupnosti.

## Číselné řady a jejich konvergence

Posloupnosti částečných součtů, pojem konvergence, nutná podmínka konvergence, absolutní konvergence, d'Alembertovo kritérium, Leibnizovo kritérium, srovnávací kritérium, odhad rychlosti konvergence a divergence pomocí integrálu.

## Funkce a jejich limity

Pojem funkce – definiční obor, obor hodnot, funkce prostá, monotonní funkce, inverzní funkce. Polynomy, racionální funkce, exponenciální funkce, goniometrická funkce. Oboustranná a jednostranná limita funkce a její vlastnosti (analogicky jako pro posloupnosti), limita složené funkce, použití limity funkce pro výpočet limity posloupnosti, základní limita pro funkce  $\sin$ ,  $\exp$  a  $\ln$ . Logaritmická funkce, mocninná funkce, inverzní funkce ke goniometrickým funkcím. Heineho věta.

## Spojitost funkce

Spojitost funkce v bodě a na intervalu, věta o vlastnostech inverzní funkce. Metoda půlení intervalu. Věta o spojitém obrazu intervalu.

## Derivace funkce

Definice derivace a její vlastnosti, derivace a algebraické operace, derivace složené a inverzní funkce, geometrický význam derivace, vyšší derivace. Newtonova metoda. Lagrangeova věta o střední hodnotě a její použití, l'Hospitalovo pravidlo, Taylorův polynom a jeho použití pro aproximaci funkcí. Definice mocninné řady, obor konvergence mocninné řady. Taylorova řada funkce  $\exp$ ,  $\ln$ ,  $\sin$ ,  $\cos$ . Taylorova věta. Hledání součtů pomocí derivace.

## Průběh funkce

Lokální extrémy funkce. Největší a nejmenší hodnota funkce na intervalu – existenční věta, metoda nalezení největší a nejmenší hodnoty. Určení intervalu monotonie (pomocí derivace) a intervalů konvexity a konkávnosti (pomocí druhé derivace), asymptota funkce v nekonečnu a vertikální asymptota.

## Integrál

Primitivní funkce a její existence a jednoznačnost, metody výpočtu (součet funkcí, násobek číslem, per partes, věta o substituci), integrál z racionální funkce (výpočet pomocí parciálních zlomků). Určitý (Riemannův) integrál, existenční věta, výpočet pomocí primitivní funkce (Newtonova formule) a zobecnění Riemannova integrálu na neomezené funkce, neomezený interval a funkce s konečným počtem bodů nespojitosti. Použití určitého integrálu na výpočet plochy, délky křivky a grafu funkce, objemu a obsah pláště rotačního tělesa.