

SEZNAM IZPITNIH TEMATIK

Spodaj je seznam izpitnih tematik, ki se bodo preverjale na teoretičnem izpitu. Na izpitu bo iz vsakega poglavja po ena naloga. Nekaj vprašanj bo teoretičnih, nekaj pa bo takih, s katerimi se bo preverjalo razumevanje snovi. **Za pozitivno oceno teoretičnega izpita je potrebno skupaj zbrati vsaj 50% točk, pri nalogi iz vsakega poglavja pa vsaj 30% točk.**

1. MATEMATIČNA INDUKCIJA IN ŠTEVILSKÉ MNOŽIVE

- (1) Princip matematične indukcije in uporaba za dokazovanje trditev o naravnih številih.
- (2) Infimum, supremum, minimum, maksimum podmnožice v realnih številih.
- (3) Kompleksna števila:
 - osnovne računske operacije v kartezičnem zapisu,
 - absolutna vrednost in njene lastnosti,
 - polarni zapis kompleksnega števila,
 - računanje v polarni obliki,
 - Eulerjeva formula,
 - geometrijski pomen računskih operacij,
 - koreni kompleksnega števila.

2. ZAPOREDJA IN VRSTE

- (1) Definicija zaporedja, možne oblike podajanja in geometrijski prikaz.
- (2) Aritmetično in geometrijsko zaporedje.
- (3) Grafični prikaz rekurzivno definirane zaporedja.
- (4) Omejenost in monotonost zaporedij.
- (5) Definicija limite zaporedja.
- (6) Definicija naraščanja/padanja zaporedja preko vseh meja.
- (7) Pravila za računanje limit zaporedij.
- (8) Izrek o sendviču.
- (9) Izrek o konvergenci monotonih zaporedij.
- (10) Primeri konvergentnih zaporedij ($a_n := a^n$ za $a \in \mathbb{R}$, $b_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, $c_n = \left(1 + \frac{k}{n}\right)^n$, kjer je $k \in \mathbb{Z}, \dots$).
- (11) Definicija vrste. Delne vsote vrste.
- (12) Definicija konvergentne vrste.
- (13) Potrebni pogoji za konvergenco vrste.
- (14) Pravila za računanje vsote vrst.
- (15) Sklepanje o konvergenci/divergenci vrste z nenegativnimi členi, ki je navzgor/navzdol omejena z drugo vrsto z nenegativnimi členi.
- (16) Geometrijska vrsta.
- (17) Leibnitzov kriterij.
- (18) Harmonična in alternirajoča harmonična vrsta.

3. FUNKCIJE

3.1. Funkcije ene spremenljivke.

- (1) Definicija funkcije. Načini podajanja funkcij.
- (2) Elementarne funkcije (polinomi, racionalne funkcije, eksponentna funkcija, logaritmi, kotne funkcije, ločne funkcije).
- (3) Matematični zapis grafa funkcije.
- (4) Geometrijski pomen transformacij funkcij.
- (5) Operacije s funkcijami.
- (6) Lastnosti funkcij (monotonost, omejenost, sodost/lihost, injektivnost/surjektivnost/bijektivnost) in primeri funkcij z danimi lastnostmi.
- (7) Definicija inverzne funkcije in pogoj obstoja.
- (8) Formalna definicija limite/desne limite/leve limite funkcije.
- (9) Neskončna limita in limita v neskončnosti.
- (10) Pravila za računanje limit.
- (11) Formalna definicija zveznosti funkcije v točki.
- (12) Izrek o zveznosti kompozituma funkcij.
- (13) Izrek o obstoju ničle zvezne funkcije na intervalu (skica dokaza).
- (14) Metode za iskanje ničel zveznih funkcij (bisekcija, sekantna metoda, tangentna metoda, metoda regula falsi).
- (15) Izrek o sliki omejenega intervala, preslikanega z zvezno funkcijo.

3.2. Funkcije več spremenljivk.

- (1) Definicija funkcije več spremenljivk.
- (2) Predstavitev funkcije dveh spremenljivk v \mathbb{R}^3 .
- (3) Definicija nivojske krivulje funkcije dveh spremenljivk in nivojske ploskve funkcije treh spremenljivk.
- (4) Formalna definicija limite in zveznosti v točki funkcije dveh spremenljivk.
- (5) Računanje limit funkcij dveh spremenljivk.

4. ODVOD

4.1. Funkcije ene spremenljivke.

- (1) Definicija odvoda/levega odvoda/desnega odvoda funkcije v točki.
- (2) Pomen odvoda funkcije.
- (3) Potrebni pogoji za obstoj odvoda funkcije.
- (4) Odvodi elementarnih funkcij (primeri na izročkih).
- (5) Pravila za računanje odvodov. Verižno pravilo za odvajanje.
- (6) Rolleov in Lagrangeov izrek.
- (7) Uporaba odvoda:
 - Linearna aproksimacija funkcij.
 - Naraščanje/padanje funkcij.
 - Stacionarne točke in lokalni ekstremi (potrebni in zadostni pogoji).
 - Globalni ekstremi.
 - Konveksnost/konkavnost funkcij. Prevoji.
 - L'Hospitalovo pravilo (skica dokaza).
 - Taylorjev polinom T_n reda n in napaka pri aproksimaciji funkcije s T_n .

4.2. Funkcije več spremenljivk.

- (1) Definicija parcialnega odvoda funkcije več spremenljivk in njegov pomen.

- (2) Definicija, geometrijski prikaz (za $n = 2$) in pomen gradienta funkcije.
- (3) Verižno pravilo za odvajanje sestavljenih funkcij.
- (4) Smerni odvod funkcije in njegov pomen.
- (5) Linearna aproksimacija funkcije dveh spremenljivk.
- (6) Stacionarne točke funkcije več spremenljivk. Gradient v stacionarni točki.
- (7) Lokalni ekstremi. Hessejeva matrika.
- (8) Definicija vezanega ekstrema. Lagrangeova funkcija. Iskanje vezanih ekstremov prek Lagrangeove funkcije (skica dokaza).

5. INTEGRAL

- (1) Definicija nedoločenega integrala.
- (2) Enoličnost nedoločenega integrala.
- (3) Nedoločeni integrali elementarnih funkcij (primeri iz izročkov).
- (4) Pravila za računanje nedoločenih integralov (linearnost, vpeljava nove spremenljivke, per partes).
- (5) Definicija določenega integrala.
- (6) Zveza določenega integrala s ploščino.
- (7) Lastnosti določenega integrala z utemeljitvami.
- (8) Povprečna vrednost funkcije.
- (9) Osnovni izrek integralskega računa (skica dokaza).
- (10) Newton-Leibnizova formula.
- (11) Vpeljava nove spremenljivke in integracija per partes za določen integral.
- (12) Računanje prostornine teles.
- (13) Posplošeni inegral.
- (14) Funkcija Γ .

6. DIFERENCIALNE ENAČBE

- (1) Definicija diferencialne enačbe (DE).
- (2) Splošna in partikularna rešitev DE.
- (3) DE z ločljivima spremenljivkama.
- (4) Linearna DE prvega reda - definicija, postopek reševanja homogenega in nehomogenega dela.
- (5) Ortogonalne trajektorije.
- (6) Zakon naravne rasti z rešitvijo.
- (7) Logistični zakon rasti z rešitvijo.