

Kirjoita selvästi jokaiseen koepaperiin eri riveille

1. opintojakson nimi, välikokeen numero, päiväys
2. opiskelijanumero + kirjain, tekstaten sukunimi alleviivattuna, kaikki etunimet
3. koulutusohjelma (AS, KEM, KON, MAA, MAK, PUU, RYK, TFY, TIK, TUO, SÄH)
4. mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
5. nimikirjoitus.

1. Tarkastellaan funktiota $f : \mathbb{C} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{C}$

$$f : z = x + iy \mapsto \frac{xy}{\bar{z}}.$$

Voidaanko f jatkaa origoon siten, että jatkettulle f pätsisi origossa

- (a) jatkuvuus?
- (b) Cauchy-Riemannin yhtälöt?
- (c) analyyttisyys?

2. Kuvaa alue

$$\{z \in \mathbb{C} \mid |z| < 1\} \cap \{z \in \mathbb{C} \mid |z - \frac{1}{2}| > \frac{1}{2}\}$$

konformisesti ylemmäksi puolitasoksi.

3. Formuloi ja todista Hadamardin kaava kompleksisille potenssisarjoille.
4. Laske residylauseen avulla integraali

$$\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{1+x^4}.$$

Perustele ratkaisusi huolellisesti.