

# Osnove statistike okoliša i numeričke metode (EI)

## Numeričke i statističke metode (KI)

Praktični dio ispita (Excel) - ispitni rok 17. veljače 2009.

Ispunite Excel dokument kojeg ste dobili, prema sljedećim uputama za pojedine listove:

### 1 – deskriptivna statistika (13 bodova)

Nekom znanstvenom metodom dobiven je uzorak u stupcu B.

- U poljima E3:E9 izračunajte vrijednosti odgovarajućih pojmova koji se odnose na taj uzorak. (7 bodova)
- Popunite odgovarajuću tablicu frekvencija. (4 boda)
- Na istom listu nacrtajte i histogram razreda. (2 boda)

### 2 – slučajne varijable i distribucije vjerojatnosti (10 bodova)

U poljima C2 i C3 dani su očekivanje i standardna devijacija neke normalno distribuirane slučajne varijable.

- U stupcu E popišite određeni broj vrijednosti  $x$  koje slučajna varijabla opisana ovim parametrima može poprimiti, najmanje njih pedesetak, pazeći pritom na pravilo 3-sigma. U stupcima F i G izračunajte vrijednosti funkcije gustoće vjerojatnosti  $f(x)$  i funkcije razdiobe vjerojatnosti  $F(x)$ , redom. (4 boda)
- Nacrtajte grafove funkcija  $f$  i  $F$  - izradite odvojene slike! (4 boda)
- Koja je vjerojatnost da će ovako opisana slučajna varijabla poprimiti neku vrijednost veću od 5? (2 boda)

### 3 – metoda najmanjih kvadrata i linearna korelacija (7 bodova)

Dani su podaci o očekivanoj životnoj dobi, kao i bruto izdvajanju za zdravstvo po stanovniku (u američkim dolarima) za europske zemlje.

- Prikažite na istom grafu podatke iz stupaca B i C, kao i pripadni regresijski pravac. (3 boda)
- Jesu li ovi podaci značajno linearno korelirani ( $R > 0.8$ )? (2 boda)
- Izračunajte koliko bi, prema ovom jednostavnom regresijskom modelu, moralo biti izdvajanje za zdravstvo po glavi stanovnika ako želimo da očekivana životna dob iznosi 85 godina? (2 boda)

### 4 - interpolacija (8 bodova)

- Nacrtajte na grafu točke zadane poljima A2:B6. (1 bod)
- Nacrtajte na istom grafu Lagrangeov interpolacijski polinom odgovarajućeg stupnja. (1 bod)
- Za  $x$ -vrijednosti koje ste prethodno upisali ispod polja A8 izračunajte vrijednosti Lagrangeovog interpolacijskog polinoma u poljima ispod polja B8. Procijenite vrijednost veličine  $y$  za  $x = 1,9$ ! (2 boda)
- Za  $x$ -vrijednosti upisane ispod polja A8 izračunajte u poljima ispod polja C8 vrijednosti kubnog spline-a. Procijenite vrijednost veličine  $y$  za  $x = 1,9$ ! (2 boda)
- Nacrtajte na istom grafu i graf kubnog spline-a. (2 boda)

### 5 – jednadžbe (6 bodova)

- Za jednadžbu

$$x^4 - 8x^3 + 8x^2 + 39x - 41 = 0$$

nacrtajte graf pripadne funkcije s lijeve strane jednadžbe na intervalu  $[-12, 12]$ . (2 boda)

- Nađite sva rješenja gornje jednadžbe na intervalu  $[-12, 12]$ . (4 boda)

### 6 – diferencijalne jednadžbe (6 bodova)

- Riješite sljedeći Cauchyjev problem:

$$y' = y \cdot \cos(x+y)$$

$$y(0) = 1$$

koristeći Eulerovu metodu, na intervalu  $[0, 10]$  s korakom  $h = 0.25$ . (4 boda)

- Nacrtajte dobiveno rješenje. (2 boda)