

Theorie

1. Een meting van de massa (kwadraat) van het (elektron-)neutrino geeft als resultaat: $m^2_{\nu} = -3,7 \pm 2,1 \text{ eV}^2$. Bespreek hoe je hieruit confidentielimieten voor deze massa afleidt.
(3pt)

2. Het kwadratisch gemiddelde R van een steekproef met waarden (x_1, x_2, \dots, x_N) wordt gedefinieerd als:

$$R = \sqrt{\frac{1}{N}(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_N^2)}$$

Bewijs dat voor de Poisson-verdeling met verwachtingswaarde λ geldt dat:

$$R = \sqrt{\lambda(\lambda + 1)}$$

(2pt)

3. Beschrijf hoe je de kleinste-kwadraten fitmethode zou toepassen om een rechte te bepalen door een reeks metingen $(x \pm \sigma_x, y \pm \sigma_y)$.
(3pt)

4. Bespreek een meetsysteem met eindige buffer. Leid in het bijzonder het aantal telverliezen dat optreedt af.
(2pt)

Oefeningen

1. Elk jaar worden een aantal mensen door de bliksem getroffen en gedood. Recente cijfers voor de Verenigde Staten in onderstaande tabel.

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
69	85	52	42	44	46	51

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
44	51	43	32	38	47	45

(a) Als je aanneemt dat het aantal slachtoffers constant is, wat kan je dan (kwantitatief!) zeggen over het jaar 1995?

(b) Als je weet dat het gemiddelde over de jaren 1966-1995 84 slachtoffers per jaar was, hoe zeker ben je dan nog over dat constant zijn in de tijd? (Hint: beschouw de intervallen 1966-1995 en 1996-2007).

(4pt)

2. Volgens het KMI was het weer in Ukkel tijdens de maand december 2008 “zeer uitzonderlijk (komt gemiddeld voor om de 100 jaar)” wat betreft de windsnelheid: 1,9 m/s, i.p.v. 4,0 m/s. Tussen welke grenzen valt dan de windsnelheid in december met 50% zekerheid?
(2pt)

3. De Kumaraswamy-verdeling komt voor bij het vullen van reservoirs.

$$f(x) = abx^{a-1}(1-x^a)^{b-1}$$

- Geef een algoritme om toevalsgetallen volgens deze verdeling te genereren.
(2pt)
- Wat is de modus van deze verdeling?
(2pt)