

Todennäköisyytlaskennan peruskurssi

Harjoitus 6 syksy 2008

- 1* Kolikkoa heitetään toistuvasti. Mikä on todennäköisyys sille, että ensimmäinen klaava tulee 12. heitolla?
2. Ilmoita satunnaismuuttujan X jakauma seuraavissa tapauksissa.
 - a) X on viallisten tuotteiden lukumäärä laatikossa, johon on pakattu 48 tuotetta. Oletamme, että kullakin tuotteella on toisistaan riippumatta todennäköisyys 0,05 olla viallinen.
 - b) X on ässien lukumäärä vedettäessä 13 korttia korttipakasta ilman takaisinpanoa.
 - c) X on tietyssä lokerossa olevien pallojen lukumäärä, kun meillä on n palloa ja k lokeroa ja kukin pallo pannaan satunnaisesti valittuun lokeroon.
 - d) X on turhien kertojen lukumäärä toistuvassa kahden nopan heitossa ennen ensimmäisen kuutosparin esiintymistä.
 - e) X on värisokeiden lukumäärä 10 hengen otoksessa takaisinpanolla 100 hengen populaatiossa, jossa on kolme värisokeata.
- 3* Laske todennäköisyys, että X on parillinen, jos
 - a) $X \sim \text{Geom}(p)$
 - b) $X \sim \text{Bin}(n, p)$
 - c) $X \sim \text{Poisson}(\lambda)$
4. Lanttia heitetään kunnes sekä kruunu, että klaava ovat esiintyneet ainakin kaksi kertaa. Olkoon X sen kerran järjestysluku, jolla peli päättyy. Johda satunnaismuuttujan X pistetodennäköisyys- ja kertymäfunktiot ja määrää pienin arvo n , jolla $P\{X \leq n\} > 0,9$.
5. Viesti koostuu sadasta merkistä (joko 0 tai 1), joista jokainen merkki voi tiedonsiirtovaiheessa vaihtua (nollasta ykköseksi tai päinvastoin) todennäköisyydellä $p = 0,001$ muista merkeistä riippumatta. Millä todennäköisyydellä viesti on alkuperäisessä muodossaan kymmenen tiedonsiirtovaiheen jälkeen?