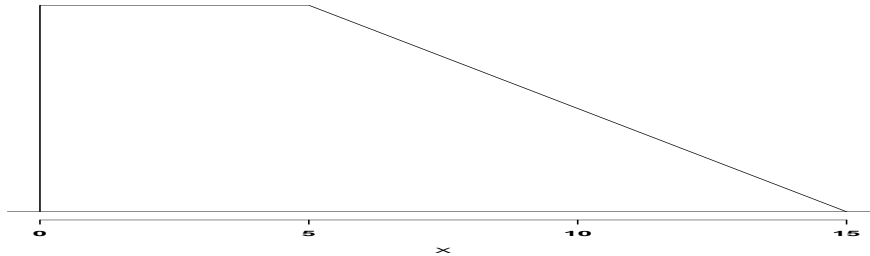


806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I
Harjoitus 10, viikko 12, kevät 2012
(Muut kuin taloustieteiden tiedekunnan opiskelijat)

1. Määritellään satunnaismuuttujaan X liittyvä todennäköisyysjakauma seuraavasti:



- Mitä arvoja satunnaismuuttuja X voi saada?
- Arvioi todennäköisyyttä tapahtumalle X on pienempi kuin viisi.
- Arvioi todennäköisyyttä tapahtumalle $5 \leq X < 10$.
- Mikä on muuttujan X jakauman mediaani?
- Onko jakauman odotusarvo 5?
- Mikä on todennäköisyys tapahtumalle $X = 10$ ($P(X = 10)$)?

2. Suomisen perhe lähtee viikoksi lomamatkalle. Asuntovarkaiden takia he haluavat asuntonsa olevan asutun näköisen matkansa aikana. Herra Suominen säätää kellokytkimellä valaistuksen päälle joka illaksi neljäksi tunniksi. Kellokytkin kytkee valot päälle satunnaisesti kello 18.00 ja 19.00 välillä (mikä tahansa aika yhtä todennäköinen valojen syttymisaika). Toinen kellokytkin avaa joka päivä television tunniksi satunnaisesti kello 21.30 ja 22.30 välillä (jälleen mikä tahansa aika yhtä todennäköinen television avautumisaika).

- Millä todennäköisyydellä valot ovat asunnossa päällä kello 22.45?
- Millä todennäköisyydellä kello 22.45 asunnossa on televisio auki?
- Millä todennäköisyydellä kello 22.45 asunnossa ei ole valoja eikä televisio ole auki?

3. Olkoon X =sähkölampun käyttöikä (tunteina) ja oletetaan, että $X \sim \exp(0.001)$.

- Mikä on todennäköisyys sille, että satunnaisesti valitun sähkölampun käyttöikä on yli 4000 tuntia?
- Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valittu sähkölamppu toimii korkeintaan 150 vuorokautta?
- Laske sähkölampun käyttöiän odotusarvo ja yläkvartiili.

4. Satunnaismuuttuja $Z \sim N(0, 1)$. Määrää seuraavat todennäköisyydet:

- a) $P(Z > 0)$, b) $P(Z \geq 0)$, c) $P(Z > 0.54)$,
d) $P(Z > -2.27)$, e) $P(Z < -1.87)$, f) $P(Z \leq 1.42)$,
g) $P(|Z| > 1.70)$, h) $P(-0.65 \leq Z \leq 0.30)$, i) $P(Z > 3.98)$.

5. Satunnaismuuttuja $Z \sim N(0, 1)$. Määrää z siten, että

- a) $P(Z \geq z) = 0.5$,
b) $P(Z \geq z) = 0.2643$,
c) $P(Z \leq z) = 0.8729$,
d) $P(Z \leq z) = 0.1500$.

6. Eräässä potilasryhmässä systolinen verenpaine noudattaa normaalijakaumaa odotusarvolla 135 mmHg ja keskihajonnalla 15 mmHg. Millä todennäköisyydellä potilasryhmästä satunnaisesti valitun potilaan systolinen verenpaine on

- a) yli 155 mmHg?
b) on välillä 110–130 mmHg?
c) alle 130 mmHg tai yli 150 mmHg?

7. Jatkoa edelliseen tehtävään: Määrää systolisen verenpaineen

- a) 80 prosentin fraktiili eli se systolisen verenpaineen arvo, jota alhaisempi systolisen verenpaineen arvo on 80 prosentilla ko. potilasjoukon potilaista,
b) alakvartiili.

Vastauksia tehtäviin:

1. b) 0.5 c) 0.375 d) 5 f) 0
2. a) 0.2500 b) 0.7500 c) 0.1875
3. a) 0.0183 b) 0.9727 c) 1000 ja 1386.3
4. a) 0.5000 b) 0.5000 c) 0.2946 d) 0.9884 e) 0.0307 f) 0.9222 g) 0.0891
h) 0.3601 i) 0.0000
5. a) 0.00 b) 0.63 c) 1.14 d) -1.04
6. a) 0.0912 b) 0.3217 c) 0.5281
7. a) 147.6 b) 124.9