

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I
Harjoitus 11, kevät 2010

1. Jatkoa harjoituksen 10 tehtävään 6: Millä todennäköisyydellä kahdestatoista satunnaisesti valitusta sairaasta testatusta vähintään kymmenellä testin tulos on yli 140?
2. Olkoon $X \sim N(18, 4^2)$ ja $Y \sim N(15, 3^2)$ ja oletetaan, että X ja Y ovat riippumattomia.
 - a) Mitä jakaumaa noudattaa
 - a1) $5X - 2$, a2) $X + Y$, a3) $X - Y = X + (-1)Y$?
 - b) Laske b1) $P(X + Y > 25)$, b2) $P(X < Y)$.
3. (jatkoa harjoituksen 10 tehtävään 6): Testattavaksi valitaan satunnaisesti yksi sairas ja yksi terve henkilö. Millä todennäköisyydellä sairaan henkilön testitulos on pienempi kuin terveen henkilön testitulos?
4. Kaupan kassalla käteisasiakkaan loppusumma pyöristetään lähimpään viiteen senttiin (eli ostokset maksetaan "viiden sentin tarkkuudella"). Oletetaan, että käteisellä maksavan asiakkaan i kohdalla loppusumman pyöristyksestä aiheutuvan "tappion" määrä sentteinä ($=X$) noudattaa $Tas[-2.5, 2.5]$ -jakaumaa. Kaupassa käy päivän aikana 1000 käteisasiakasta. Millä todennäköisyydellä kauppiaille ko. päivän aikana loppusumman pyöristyksestä aiheutuva tappio on vähintään 1 euroa?
5. Vuorokoneen 200 paikalle myydään jokunen ylimääräinen lippu, koska lipun varanneista n. 5 % jää syystä tai toisesta saapumatta koneeseen. Koneeseen myydään 204 lippua. Mikä on todennäköisyys, että
 - a) paikat eivät riitä,
 - b) koneeseen saapuu korkeintaan 195 matkustajaa?

Käytä laskussasi binomijakauman normaalijakauma-approksimaatiota.

6. a) Satunnaismuuttuja $T \sim t(15)$. Määrää taulukon 2 avulla
 - a1) $P(T \geq 2.871)$, a2) $P(T \geq 1.654)$
- b) Satunnaismuuttuja $X^2 \sim \chi^2(3)$. Määrää taulukon 3 avulla
 - b1) $P(X^2 \geq 12.57)$, b2) $P(X^2 \geq 1.263)$.
7. Jatkoa harjoituksen 10 tehtävään 6: Testattavaksi valitaan satunnaisesti yhdeksän tervettä ja 16 sairasta henkilöä. Millä todennäköisyydellä
 - a) terveiden testitulosten aritmeettinen keskiarvon on korkeintaan 115?
 - b) sairaiden testitulosten aritmeettinen keskiarvo on välillä 152-155 pistettä?

8. Eräeseen infopisteeseen tulevien puheluiden keston on todettu noudattavan eksponenttijakaumaa parametrin α arvolla 0.125 (mittayksikkönä minuutti).
- a) Mikä on todennäköisyys, että satunnaisesti valittu infopisteeseen tuleva puhelu kestää yli 10 minuuttia?
 - b) Mikä on todennäköisyys, että 15 satunnaisesti valitusta infopisteeseen tulevasta puhelusta viisi kestää yli 10 minuuttia?
 - c) Tarkastellaan sadan satunnaisesti valitun infopisteeseen tulevan puhelun kesto-aikojen keskiarvoa.
 - c1) Mitä jakaumaa keskiarvo noudattaa?
 - c2) Mikä on todennäköisyys, että keskiarvo on suurempi kuin 10?

HUOM. Luentoja ei pidetä 1.4. ja 6.4. (pääsiäisloma).

Harjoituksen 11 laskuharjoitukset pidetään keskiviikkona 31.3. (klo 12-14 sali PR119 ja klo 14-16 sali TF104) ja perjantaina 9.4. klo 12-16 (sali KS217).

- 1) 0.9584, 2) b1) 0.9452 b2) 0.2743 3) 0.0068 4) 0.0143
5) a) 0.0158 b) 0.7088 7) a) 0.0668 b) 0.3849
8) a) 0.2865 b) 0.1982 c2) 0.0062