

Todennäköisyyslaskenta sivuaineopiskelijoille SL-2017
TIL3568 – Anna Pursiheimo
3. tentti 12.3.2018

Ratkaise alla olevista tehtävistä neljä tehtävää.
Arvioinnissa huomioidaan neljä parasta, mikäli ratkaiset useamman.

Käytä ratkaisuisissa mahdollisimman selkeitä merkintätapoja
ja kirjoita myös välivaiheet esille.

1. Olkoot $P(A) = 0,5$ ja $P(B) = 0,3$. Määrää tapahtuman $A \cup B$ todennäköisyys, kun
 - a) $P(A \cap B) = 0,1$
 - b) A ja B ovat toisensa poissulkevia
 - c) A ja B ovat riippumattomia
 - d) $P(A|B) = 0,1$

2. Oletetaan, että henkilöllä ei voi olla tauteja T1 ja T2 samanaikaisesti.
Lisäksi oire B voi ilmetä vain T1:n tai T2:n aiheuttamana.
Oireiden ehdolliset todennäköisyydet ovat $P(B|T1) = 0.8$ ja $P(B|T2) = 0.95$.
Tautien esiintymistodennäköisyydet populaatiossa ovat $P(T1) = 0.005$ ja $P(T2) = 0.02$.
Potilaalla havaitaan oire B. Millä todennäköisyydellä hän sairastaa tautia T_i , $i = 1, 2$?

3. Kymmenen lappua varustetaan numeroilla 0, 1, 2, ..., 9. Lapuista valitaan satunnaisesti kolme lappua yksi kerrallaan siten, että lappu *palautetaan* joka kerralla takaisin.
Millä todennäköisyydellä
 - a) kaikki numerot ovat samoja;
 - b) kaikki numerot ovat erilaisia;
 - c) numeroista kaksi on samaa mutta yksi on erilainen?
 - d) Miten tarkastat, että edellä lasketut todennäköisyydet ovat oikein?

4. Valitaan palauttaen tavallisesta korttipakasta kortteja yksitellen, kunnes saadaan ässä.
Millä todennäköisyydellä tarvitaan ainakin 5 nostoa?

5. Leipomon valmistamien pullien paino (yksikkönä gramma) on normaalijakautunut satunnaismuuttuja parametrein $\mu = 51$ ja σ^2 , eli $X \sim N(51, \sigma^2)$.
 - a) Millä todennäköisyydellä yksi pulla painaa vähintään 50 grammaa, kun $\sigma = 1$?
 - b) Millainen täytyisi σ :n olla, jotta yhden pullan paino olisi 50:n ja 52:n gramman välillä todennäköisyydellä 0,95?