

Institutt for matematiske fag

Eksamensoppgåve i **ST0103 Brukarkurs i statistikk**

Fagleg kontakt under eksamen: Øyvind Bakke

Tlf: 73 59 81 26, 990 41 673

Eksamensdato: 7. august 2014

Eksamenstid (frå–til): 9.00–13.00

Hjelpemiddelkode/Tillatne hjelpemiddel: Gult A4-ark med egne handskrivne notat, bestemd enkel kalkulator, *Tabeller og formler i statistikk* (Tapir forlag), *Matematisk formelsamling* (K. Rottmann)

Annan informasjon:

I vurderinga tel kvart av dei ti bokstavpunkta likt.

Alle svara skal grunngjevast (t.d. ved at mellomrekning blir tatt med eller ved tilvising til teori eller døme frå pensum).

Målform/språk: nynorsk

Sidetal: 2

Sidetal vedlegg: 0

Kontrollert av:

Dato

Sign

Oppgåve 1 Ein radioaktive prøve sender ut partiklar som en poissonprosess med intensitet 1,1 (utsendingar pr. minutt).

- a) Kva er sannsynet for at prøven sender ut nøyaktig éin partikkel i løpet av eit tidsintervall på eit halvt minutt? Kva er sannsynet for at prøven sender ut minst éin partikkel i løpet av eit tidsintervall på eit halvt minutt?

Frå eit tidspunkt måler vi tida til en ny partikkel blir sendt ut.

- b) Kva er sannsynet for at denne tida er større enn eitt minutt?

Oppgåve 2 Ein del p av ein dyrebestand har ein bestemt parasitt.

- a) Anta (berre i dette punktet) at $p = 0,3$. Kva er sannsynet for at to eller fleire dyr har parasitten i eit tilfeldig utval på ti dyr?

Eit tilfeldig utval på 70 dyr frå bestanden blir undersøkt, og 29 av dei har parasitten.

- b) Finn eit tilnærma 95 %-konfidensintervall for p .
- c) Kor mange dyr måtte det ha vore i utvalet for at konfidensintervallet garantert ville ha hatt lengd mindre enn 0,2, uansett kor mange dyr i utvalet som har parasitten?

Det er kjent at 35 % av individa av denne arten i heile landet har parasitten, men det er mistanke om at bestanden som det tilfeldige utvalet på 70 dyr er trekt frå, har en høgare forekomst av parasitten.

- d) Test nullhypotesen $p \leq 0,35$ mot den alternative hypotesen $p > 0,35$. Bruk signifikansnivå 0,05.
- e) Kva er sannsynet for at nullhypotesen blir forkasta dersom vi utfører eit forsøk og ein hypotesetest som beskrive over, dersom $p = 0,35$? Enn om $p = 0,40$? Gjer greie for eventuelle tilnærmingar du gjer.

Oppgåve 3 Tida ein kjemisk reaksjon tar (målt i millisekund) er eksponentielt fordelt med forventningsverdi μ , det vil seie at sannsynstettleiken er gitt ved $\frac{1}{\mu}e^{-x/\mu}$ for $x > 0$.

- a) Anta (berre i dette punktet) at $\mu = 10$. Kva er sannsynet for at reaksjonen tek lengre tid enn 10 ms? Kva er det vikårsbundne (betinga) sannsynet for at reaksjonen tek lengre tid enn 20 ms gitt at han tek lengre tid enn 10 ms?
- b) Finn sannsynsmaksimeringsestimatoren for μ basert på n uavhengige observasjonar $X_1, X_2, \dots, X_n$ av reaksjonstida.

Ein variant av reaksjonen har reaksjonstid som er eksponentielt fordelt med forventningsverdi $0,9\mu$. Vi har 5 målingar $X_1, X_2, \dots, X_5$ av reaksjonstida for reaksjonen med forventningsverdi μ og 6 målingar $Y_1, Y_2, \dots, Y_6$ av reaksjonstida for reaksjonen med forventningsverdi $0,9\mu$. Alle målingane er uavhengige.

- c) Kva for ein av de to estimatorene

$$\frac{1}{11} \left(\sum_{i=1}^5 X_i + \frac{1}{0,9} \sum_{j=1}^6 Y_j \right) \quad \text{og} \quad \frac{1}{2} \bar{X} + \frac{1}{2 \cdot 0,9} \bar{Y}$$

for μ ville du føretrekke?