



Høgskolen i Telemark
Fakultet for allmennvitenskapelige fag

EKSAMEN

6005
Statistikk I

6.05.2013

Tid:	4 timer
Målform:	Bokmål
Sidetal:	3 (inkludert denne)
Hjelpemiddel:	Formelsamling og kalkulator
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Sensuren finner du på StudentWeb.



Oppgave 1

Fra en matematikk-klasse på 12 elever skal det trekkes ut tilfeldig 3 elever som skal opp til muntlig eksamen i faget.

- a) Hvor mange mulige utvalg fins det dersom trekningen er ikke-ordnet uten tilbakelegging?

I klassen er det 3 gutter og 9 jenter. Hva er sannsynligheten for at utvalget bare består av jenter?

Oppgave 2

Vi antar i denne oppgaven at antall SMS-meldinger, X , som mottas av en mobiltelefon i løpet av t timer er Poissonfordelt med parameter λt . For student Ola Bø sin mobiltelefon er $\lambda = 1.4$.

- a) Forklar kort hva parameteren $\lambda = 1.4$ uttrykker.

Sett opp formelen for punktsannsynlighetene til X når vi velger $t = 1$ time. Regn ut $P(X = x)$ for $x = 0, 1$, og 2 . Finn også sannsynligheten for at Ola Bø mottar flere enn 2 SMS-meldinger i løpet av 1 time.

- b) Hva er forventet antall SMS-meldinger som Ola Bø mottar på sin mobiltelefon i løpet av 3 timer? Hva er sannsynligheten for at han ikke mottar en eneste SMS-melding i løpet av 3 timer?

Finn dessuten sannsynligheten (tilnærmet) for at Ola i løpet av 12 timer mottar flere enn 25 SMS-meldinger.

Oppgave 3

Bensinforbruket X (liter) for en ny bilmodell over en strekning på 100 km antas å være normalfordelt med forventning $\mu = 4.8$ liter og standardavvik $\sigma = 0.3$ liter. Vi antar dessuten at bensinforbruk for forskjellige biler er uavhengige variabler.

- a) Finn sannsynligheten for at en slik bil bruker mer enn 5.0 liter bensin på strekningen. Regn også ut $P(4.5 < X < 5.0)$. Tegn inn de funne sannsynlighetene som arealer på en skisse av sannsynlighetstettheten til X .
- b) Dersom 5 biler av denne typen kjører strekningen, hva er sannsynligheten for at deres gjennomsnittlige bensinforbruk er under 5.0 liter?

Hva er sannsynligheten for at minst 4 av de 5 bilene har bensinforbruk som er under 5.0 liter?

Oppgave 4

Vi betrakter fremdeles bensinforbruket til bilmodellen i oppgave 3. Bilprodusenten ønsker å markedsføre bilen med at bensinforbruket er under 0.5 liter pr mil i gjennomsnitt.



I et forsøk har 15 biler av denne typen kjørt en strekning på 100 km. Bensinforbruket for bilene, $X_1, X_2, \dots, X_{15}$, antas å være uavhengige normalfordelte variabler med forventning μ (liter) og standardavvik σ (liter).

Resultatene er gitt til slutt i oppgaven.

- a) Bruk resultatene til å estimere μ og σ .

Finn et 95 % konfidensintervall for μ dersom vi antar $\sigma = 0.3$ liter.

- b) Vi skal teste

$$H_0: \mu = 5.0 \quad \text{mot} \quad H_1: \mu < 5.0$$

Gjennomfør testingen og angi konklusjonen når resultatene er som til slutt i oppgaven, og vi antar at $\sigma = 0.3$ liter. Bruk signifikansnivå 5%.

- c) Finn og skisser styrkefunksjonen for testen når vi antar at $\sigma = 0.3$. Regn spesielt ut styrken for $\mu = 4.8$ og $\mu = 4.7$. For hvilken μ -verdi er styrken 0.90? Forklar kort hva det betyr at styrken er 0.90 for denne verdien av μ .
- d) Test hypotesen i b) dersom vi antar at σ er ukjent. Bruk også her signifikansnivå 5 %.

Resultater:

X (liter): 4.75 5.08 4.51 5.38 4.57 4.91 5.22 5.13 4.70 4.87 4.43 4.74 5.14 5.27 4.60

$$\bar{X} = 4.89 \quad \sum (X_i - \bar{X})^2 = 1.271$$

Oppgave 5

En ny og kostbar kreftmedisin skal prøves ut på pasienter med en bestemt kreftdiagnose. Det blir hevdet fra produsenten at denne medisinen gir en klar forbedring i livskvaliteten hos mer enn 70 % av pasientene med denne diagnosen.

Vi lar p være sannsynligheten for at en pasient med den aktuelle kreftdiagnosen får en klar forbedring i livskvaliteten med den nye medisinen.

- a) Den nye medisinen prøves ut på 12 pasienter, og vi lar X være antall av disse som får en klar forbedring i livskvaliteten. Gjør kort greie for betingelsene for at X er binomisk fordelt. Du kan anta at disse betingelsene er oppfylt.

Det skal gjennomføres en hypotesetest for å ta stilling til produsentens påstand om at denne medisinen gir en klar forbedring i livskvaliteten hos mer enn 70 % av pasientene med den aktuelle kreftdiagnosen. Sett opp nullhypotese og alternativ hypotese for en slik hypotesetest

Resultatet av utprøvingen ble at 10 av de 12 pasientene fikk en klar forbedring i livskvaliteten, mens 2 pasienter ikke merket noen klar bedring. Kan vi etter dette forsøket påstå at mer enn 70 % av pasienter med denne diagnosen får en klar forbedring av livskvaliteten ved å ta den nye medisinen? Gjennomfør en testingen og angi konklusjonen. Bruk signifikansnivå 5 %.