EKSAMENSOPPGAVE I STA-1001

Eksamen i	**:**	**STA-1001 Statistikk og sannsynlighet 1**
Eksamensdato	**:**	**Torsdag 23. september 2004**
Tid	**:**	**Kl 0900-1300**
Sted	**:**	**Samvirkegården 4.etg.**
Tillatte hjelpemidler	**:**	**4 sider notater samt godkjent kalkulator**

Oppgavesettet er på 6 sider inkl. forside og tabeller

Kontaktperson under eksamen: Amanuensis Elinor Ytterstad, tlf 77 64 4015

Det oppgis at:

Fordeling	tetthet		forventning	varians
$X \sim Poisson(\lambda)$	$\frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!}$	$x = 0,1,2,\cdots$	λ	λ
$Y \sim Gamma(\alpha,\beta)$	$\frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} y^{\alpha-1}e^{-y/\beta}$	$y > 0$	$\alpha\beta$	$\alpha\beta^{2}$

$\Gamma(n) = (n-1)!$

$\int 4ye^{-2y}dy = -e^{-2y}(2y+1) + C$

OPPGAVE 1

En antar at 90 % av alle ranere i et politidistrikt er menn. Høyden til mannlige ranere er normalfordelt med forventningsverdi 175cm og standardavvik 10 cm. Høyden til kvinnelig ranere er normalfordelt med forventningsverdi 165 cm standardavvik 10 cm.

a) Hva er sannsynligheten for at en mannlig raner er mellom 160 og 165 cm høy?
Hva er sannsynligheten for at en kvinnelig raner er høyere enn 170 cm?

Et vitne til et ran sa at raneren var mellom 160 og 165 cm høy.

b) Hva er sannsynligheten for at denne raneren er en mann?

OPPGAVE 2

Kari skal på ferie og har bestemt seg for å oppsøke 4 av de 10 byene:

A B C D E F G H I J

I utgangspunktet kan hun velge 4 byer helt fritt blant disse 10.

a) Hvor mange kombinasjoner av 4 byer kan hun besøke?
Hvor mange rekkefølger (reiseruter) av 4 byer kan hun gjøre?

Men Kari har en fiks idè: Hun vil besøke de 4 byene i alfabetisk rekkefølge. Altså må *A* komme før *B* og så videre.

b) Hvor mange ulike reiseruter kan hun gjøre?

OPPGAVE 3

a) La $X \sim Poisson(\lambda)$ og $Y \sim Gamma(2, \frac{1}{\lambda})$.
Forklar sammenhengen mellom disse to variablene.

Vi skal i denne oppgaven se på forekomsten av jordskjelv i Norge, og kun de skjelvene som er så kraftige at folk merker dem. Det har vist seg at det i gjennomsnitt er 2.0 slike skjelv i Norge per år. Vi vil i denne oppgaven gå ut fra at antall jordskjelv vil være Poisson-fordelt.

b) Hvilke krav må en stille til jordskjelvtidspunktene for at forekomsten av jordskjelv i Norge skal modelleres som en Poisson-prosess?

c) Hva er sannsynligheten for flere enn 2 jordskjelv i løpet av ett år?
Hva er sannsynligheten for at det vil gå mer enn 6 måneder før vi registrerer 2 jordskjelv?

Parameterverdien $\lambda = 2$ er funnet på bakgrunn av registreringer over lang tid. Vi vil imidlertid undersøke om oljevirksomheten utenfor kysten har ført til endringer i jordskjelvaktiviteten.
Du kan anta at en Poisson-variabel, $X \sim Poisson(10.0)$, er tilnærmet normalfordelt med forventning lik10.0 og varians lik 10.0.

d) De 5 siste årene har det blitt registrert til sammen 18 jordskjelv.
Bruk dette til å teste om jordskjelvaktiviteten har endret seg.
Bruk 5% signifikansnivå på testen.

OPPGAVE 4

Landbruksdepartementet vil undersøke hvor mye økologisk melk det bør produseres i Norge. Et meningsmålingsbyrå skal derfor estimere hvor stor andel av nordmenn som foretrekker økomelk. Byrået spør derfor 1000 tilfeldig valgte personer: ”Vil du foretrekke økomelk dersom den var tilgjengelig?”. Resultatet ble:

JA	225
NEI	775

La X= Antall som foretrekker økomelk.

a) Hvilken fordeling følger X? Begrunn svaret.
   Skriv opp estimatoren for andel nordmenn som foretrekker økomelk?
   Er denne estimatoren forventningsrett? Begrunn svaret.

b) Tidligere har en gått ut fra at 20% foretrekker økomelk.
   Er dette en for liten andel? Formulér og utfør en test for dette med signifikansnivå 5%.

Landbruksdepartementet har også mistanke om at folk som bor i by er mer positiv til økomelk enn andre. Disse opplysningene vil de bruke til å gi flere bønder i bynære strøk stønad til økomelkproduksjon. For å teste dette deler byrået opp de 1000 personene etter hvor de bor. De fant ut at av de 225 som foretrakk økomelk bodde 143 i by. Av de 775 som foretrakk vanlig melk bodde 400 i by.

c) Er det forskjell i holdningene mellom by og land? Formulér og utfør en test for dette med signifikansnivå 5%.

Tabell over normalfordelingen:

Tabell over t-fordelingen: