Institutt for allmennfag

Eksamensoppgave i TALM1005 Statistikk og økonomi (deleksamen i statistikk)

Faglig kontakt under eksamen: Knut Bjørkli Rolstad

Tlf.: 99 444 263

Eksamensdato: 25.05.2018

Eksamenstid (fra-til): 09:00-12:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: Alle kalkulatorer som ikke kan regne symbolsk.

Annen informasjon: Dersom noe virker uklart i oppgavesettet, skal du gjøre dine egne antagelser og forklare dette i besvarelsen. Alle svar må ha tilstrekkelig mellomregning eller forklaring til at resonnementet går tydelig fram.

Oppgavesettet består av 14 delpunkter som alle teller likt.

Målform/språk: Bokmål

Antall sider (uten forside): 2

Antall sider vedlegg: 13

Informasjon om trykking av eksamensoppgave

Originalen er:

1-sidig ☐ **2-sidig** ☐

sort/hvit ☐ **farger** ☐

skal ha flervalgskjema ☐

Kontrollert av:

Dato Sign

Merk! Studenter finner sensur i Studentweb. Har du spørsmål om din sensur må du kontakte instituttet ditt. Eksamenskontoret vil ikke kunne svare på slike spørsmål.

Oppgave 1

En hytte mottar vann fra en drikkevannskilde via to pumper, A og B. Basert på tidligere erfaringer er sannsynligheten for at hhv. pumpe A og B **fungerer** en tilfeldig dag («påliteligheten») gitt ved $P(A) = 0{,}90$ og $P(B) = 0{,}60$. Pumpene opererer uavhengig av hverandre.

Hytta har vanntilførsel så lenge minst én av pumpene fungerer.

a) Hva er sannsynligheten for at vanntilførselen til hytta fungerer?

For å ytterligere sikre vanntilførselen til hytta, bestemmer eieren seg for å installere en tredje pumpe C, som skal fungere uavhengig av de andre to. La $P(C)$ angi sannsynligheten for at pumpe C fungerer en tilfeldig dag.

I dette tilfellet er hytta sikret vanntilførsel dersom minst én av de tre pumpene fungerer.

b) Hva må $P(C)$ være for at det skal være 99 % sannsynlighet for at hytta har fungerende vann-tilførsel?

En montør skal installere automatisk strømmåler i alle 50 hyttene i området.

c) I hvor mange forskjellige rekkefølger kan montøren foreta installasjonen på (f.eks. først i hytte nr. 1, så i hytte nr. 2 osv.)?

Oppgave 2

En kornmølle produserer hvetemel i poser der mengden X mel i hver pose er normalfordelt med forventningsverdi $\mu = 2{,}0$ kg og standardavvik $\sigma = 0{,}10$ kg.

Det skal produseres en palle med 100 slike poser.

a) Hva er sannsynligheten for at den totale mengden mel på pallen er mindre enn 198 kg?
b) Hva er sannsynligheten for at den gjennomsnittlige mengden i posene på pallen blir mindre enn 1,99 kg?
c) Hvor mange melposer måtte ha blitt produsert for at det skulle ha vært 99 % sannsynlig at gjennomsnittlig melmengde i de produserte posene var minst 1,99 kg?

Oppgave 3

Et firma produserer elektrisk kabel der det i gjennomsnitt er 3,5 feil pr. 100 m produsert kabel.

a) La X angi antall feil som blir funnet på en tilfeldig valgt 100 m-kabel. Under hvilke forutset-ninger er X Poisson-fordelt?

b) Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig valgt 100 m-kabel inneholder mer enn 2 feil, dersom vi antar Poisson-fordeling?

c)
  i) La Y angi lengden feilfri kabel (i meter), målt fra den ene enden på en tilfeldig valgt 100 m-kabel – dvs. lengden fram til første feil oppstår. Hva slags fordeling har Y?
  ii) Hva er sannynligheten for at det på en tilfeldig 100 m-kabel er mer enn 60 meter uten feil?

Oppgave 4

En bilforhandler fører statistikk over reparasjoner i garantitiden for et visst bilmerke. La X angi antall ganger en tilfeldig bil av merket må inn til reperasjon i løpet av garantitiden. X har sannsynlighetsfordelingen under:

x	0	1	2	3	4	5
$P(X=x)$	0,60	0,15	0,10	0,075	0,05	0,025

a)
   i) Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig bil kommer inn til reperasjon minst én gang i garantitiden?
   ii) Beregn forventet antall reparasjoner i garantitiden for en tilfeldig valgt bil, samt variansen til X.

b) Bilforhandleren har solgt 50 biler i løpet av en kort periode. Hva er sannsynligheten for at det totalt blir flere enn 60 reperasjoner på de 50 bilene i løpet av garantitiden? Angi hvilke forutsetninger du baserer beregningen din på.

Oppgave 5

Et forbrukerprogram på TV gjennomførte en stikkprøvekontroll av vekten av kjøtt som selges i 400 g-pakninger. Følgende 10 målinger av kjøttvekta X ble gjort (i gram):

388,8 380,0 403,3 397,3 368,0 381,6 394,8 402,0 375,9 383,1

Oppgitt: $\frac{1}{10}\sum_{i=1}^{10} X_i = 387{,}48$ $\frac{1}{9}\sum_{i=1}^{10}(X_i - \bar{X})^2 = 11{,}72^2$

I følge produsenten er kjøttmengden i en pakke normalfordelt med μ = 400 g og standardavvik $\sigma = 10$ g.

a) Gir dataene grunnlag for å hevde at det er mindre enn 400 g kjøtt i pakkene ved 5 % signifikansnivå?

b) Beregn styrkefunksjonen for μ = 390 g for testen i a), og forklar hva dette tallet representerer.

c) Hva blir konklusjonen på hypotesetesten i a) dersom standardavviket hadde vært ukjent?