

Fakultet for teknologi

Eksamensoppgave i TALM1005 Statistikk og økonomi (deleksamen i statistikk)

Faglig kontakt under eksamen: Knut Bjørkli Rolstad

Tlf.: 99 444 263

Eksamensdato: 20. desember 2016

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

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C (grafisk kalkulator)

Annen informasjon:

Oppgaveteksten kan beholdes av studenter som sitter eksamenstiden ut.

Dersom noe virker uklart i oppgavesettet, skal du gjøre dine egne antagelser og forklare dette i besvarelsen.

Oppgavesettet består av 13 delpunkter som alle teller likt.

Målform/språk: Bokmål

Antall sider (uten forside): 2

Antall sider vedlegg: 13

Oppgave 1

En leketøydrone av tvilsomt fabrikat har 2 motorer som fungerer helt uavhengig av hverandre. Se figuren under.



Dronen er avhengig av at begge motorene virker for å holde seg i lufta, ellers styrter dronen. Sannsynligheten for at én motor skal svikte, er 0,30.

- a) Hva er sannsynligheten for at dronen styrter?

En annen, profesjonell kameradrone har 8 motorer/rotorer som fungerer helt uavhengige av hverandre. Se figuren under.



Sannsynligheten for at én motor skal svikte er 0,050. Dronen klarer å holde seg i lufta så lenge minst 6 av 8 motorer virker, i motsatt fall styrter den.

- b) Hva er sannsynligheten for at dronen skal styrte?

Et TV-produksjonsselskap eier tre slike kameradroner som er av ulik størrelse: drone 1 (liten), drone 2 (middels), drone 3 (stor). Selskapet har kjøpt inn 5 forskjellige batterier med ulik kapasitet: A, B, C, D og E.

- c) Hver drone skal kun ha **ett** batteri. På hvor mange forskjellige måter kan batteriene monteres på de tre dronene (f.eks. batteri A på drone 1; batteri B på drone 2; batteri C på drone 3 osv.)?

Oppgave 2

Levetiden T (i timer) til en type elektriske komponenter er Weibull-fordelt som $T \sim W(\eta = 75, \beta = 3)$, der parameteren η er angitt i timer.

- Beregn forventet levetid for en tilfeldig valgt komponent.
- Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig komponent skal ha en levetid på mellom 60 og 70 timer?
- Vi kjøper inn 200 slike komponenter og måler levetiden til hver komponent. Hva er sannsynligheten for at den gjennomsnittlige levetiden for de innkjøpte komponentene blir mellom 60 og 70 timer?

Oppgave 3

Antallet studenter på kontoret til en statistikk lærer i løpet av en time, i tiden før eksamen, er Poissonfordelt med forventningsverdi lik 4 studenter.

- a) Hva er sannsynligheten for det kommer flere enn 2 studenter i løpet av en time?

La så T angi tiden fra læreren kommer på kontoret om morgenen, til første student ankommer.

- b) Hva er sannsynligheten for at det tar mer enn 30 minutter til første student ankommer?

Oppgave 4

En bil som kjører på våt asfalt er utstyrt med dekk som gjør at den målte bremselengden fra en fart på 50 km/h er normalfordelt med forventning $\mu = 18,0$ m og standardavvik $\sigma = 1,5$ m.

- a) Hva er sannsynligheten for at målt bremselengde blir over 20,0 m?

To identiske biler som begge er utrustet med disse dekkene, kjører rett mot hverandre med en hastighet på 50 km/h. La X_1 og X_2 betegne bremselengdene (i meter) for de to bilene.

- b) Begge bilene begynner å bremse idet avstanden mellom dem er 40,0 m. Bestem sannsynligheten for at bilene ikke kolliderer, dvs. $P(X_1 + X_2 < 40,0)$.

Oppgave 5

Vi skal undersøke om en ny gummiblanding i et vinterdekk gir kortere bremselengde enn den eksisterende utgaven. Man har tidligere målt bremselengden til den eksisterende utgaven til å være 85,0 m ved oppbremsing fra 80 km/h på snøføre.

Vi kan anta at målingene av bremselengden X med den nye gummiblandingen er uavhengige og normalfordelte med forventning μ og kjent standardavvik $\sigma = 3,0$ m.

Vi gjør følgende 10 målinger $X_1, X_2, \dots, X_{10}$ av bremselengden til dekkene med den nye gummiblandingen (alle tallene er angitt i meter):

79,6	87,7	82,1	83,2	80,4	84,3	87,1	85,2	80,2	81,7
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Oppgitt: $\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} X_i = 83,15$ $\frac{1}{9} \sum_{i=1}^{10} (X_i - \bar{X})^2 = 2,866^2$

- a) Finn et 90 % konfidensintervall for gjennomsnittlig bremselengde for den nye gummiblandingen.
b) Gjennomfør en hypotesetest med signifikansnivå 5 % for å avgjøre hvorvidt den nye gummiblandingen gir kortere bremselengde enn den eksisterende utgaven.
c) Hva blir konklusjonen av en hypotesetest med samme signifikansnivå som forrige oppgave dersom standardavviket for bremselengden antas ukjent?