

Institutt for allmennfag

Eksamensoppgave i TALM1005 Statistikk og økonomi (deleksamen i statistikk)

Faglig kontakt under eksamen: Knut Bjørkli Rolstad

Tlf.: 735 59 203 / 99 444 263

Eksamensdato: 06.06.2017

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 ☐

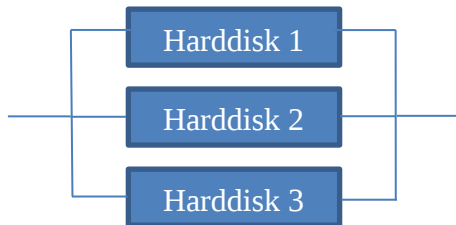
Kontrollert av:

Dato

Sign

Oppgave 1

En datamaskin i et datasenter har 3 harddisker for lagring som er koblet sammen på en slik måte at datatap kun oppstår dersom alle 3 harddiskene svikter samtidig. Oppsettet er illustrert på figuren under:



- Hva er sannsynligheten for datatap dersom sannsynligheten for at én harddisk svikter innen et visst tidsrom er 0,037 og harddiskene svikter helt uavhengig av hverandre?
- Datasenteret har 150 slike datamaskiner som opererer helt uavhengig av hverandre. Hva er sannsynligheten for at minst én maskin opplever datatap?
- Datasenteret har kjøpt inn harddisker fra to forskjellige produsenter A og B, og man skal nå sette sammen 3 harddisker fra de to produsentene. For eksempel: harddisk 1 fra A; harddisk 2 fra B; harddisk 3 fra A. På hvor mange forskjellige måter kan de 3 harddiskene settes sammen dersom
 - Rekkefølgen av harddiskene spiller en rolle
 - Rekkefølgen ikke spiller en rolle (slik at f.eks. harddisk 1 = A, harddisk 2 = B, harddisk 3 = A ansees som det samme oppsettet som harddisk 1 = B, harddisk 2 = A, harddisk 3 = A)

Oppgave 2

En elektronikkbedrift som produserer mikrokontrollere, har en dagsproduksjon på 300 enheter. Bedriftens kvalitetskontroll viser at 90 % av enhetene er feilfrie; 7 % av enhetene må repareres og 3 % må kasseres. Hvorvidt en enhet er feilfri, må repareres eller må vrakes, antas uavhengig av hva som skjer med de andre enhetene.

Bedriften taper 200 kr per enhet som må repareres og 1000 kr per enhet som må kasseres. La X angi bedriftens tap (i kroner) på en tilfeldig valgt enhet.

- Vis at X har forventningsverdi $E(X) = 44$ kr og varians $\sigma^2 = 30864$ kr².
- La S angi bedriftens tap (i kroner) på en hel dagsproduksjon på 300 enheter. Begrunn hva slags fordeling S kan antas å ha.
- Hva er sannsynligheten for at bedriften taper mer enn 10000 kr på en dagsproduksjon?

Oppgave 3

NTNUs Orakeltjeneste mottar i gjennomsnitt 10 telefonsamtaler i løpet av en time. La X angi antall innkomne telefoner i løpet av en time.

- Begrunn hvorvidt det er rimelig å anta at X er Poisson-fordelt.
- Dersom vi antar at X er Poisson-fordelt med $\lambda = 10$, hva er sannsynligheten for at det skal komme inn flere enn 10 samtaler i løpet av en time?
- I sommerferien mottar Orakeltjenesten kun 2 samtaler per time, og tjenesten har derfor bare én person til å bemanne telefonsentralen. Hva er sannsynligheten for at den ene personen rekker å gjennomføre en 20-minutters lunchpause uten at telefonen ringer?

Oppgave 4

Et hotell serverer kaffe ved frokostbufféen fra en selvbetjent beholder som har en kapasitet på 50 liter kaffe. Basert på tidligere erfaringer, er kaffemengden som en tilfeldig gjest fyller i koppen sin, normalfordelt med forventningsverdi $\mu = 0,25$ l og standardavvik $\sigma = 0,10$ l.

- Hvis $X_1, X_2, \dots, X_{200}$ angir kaffemengden som hver gjest fyller i koppen sin, begrunn hvorfor den **samlede** kaffemengden som de 200 gjestene fyller i koppene sine er normalfordelt med forventningsverdi 50 l og varians $2,0$ l².
- Hva er sannsynligheten for at beholderen er tom for kaffe etter at 200 gjester har forsynt seg med én kopp kaffe hver?
- Hvor mange gjester må forsyne seg med kaffe for at det skal være 99 % sannsynlig at kaffebeholderen er tom?

Oppgave 5

Kaffemengden X som en kaffeautomat leverer, er ifølge produsenten normalfordelt med $\mu = 1,50$ dl og standardavvik $\sigma = 0,050$ dl. Følgende 15 målinger $X_1, X_2, \dots, X_{15}$ ble gjort av innholdet i et kaffebeholder (alle tall i dl):

1,43 1,51 1,48 1,44 1,36 1,48 1,45 1,46 1,58 1,45 1,40 1,53 1,42 1,50 1,52

Oppgitt:

$$\frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} X_i = 1,467$$

- Gjennomfør en hypotesetest med 5 % signifikansnivå til å avgjøre hvorvidt kaffemengden er **lavere** enn det produsenten oppgir på tre ulike måter:
 - ved å beregne kritisk verdi
 - ved bruk av testobservator
 - ved å beregne signifikanssannsynlighet (p-verdi)
- Beregn styrkefunksjonen $\beta(\mu = 1,40)$ og forklar hva dette tallet representerer.