

Matematisk statistik LKT325 (Kemis kurs)

Tentamen 2019-04-26

Tid: 8.30-12.30. **Tentamensplats:** Lindholmen

Hjälpmedel: Kursboken **Matematisk Statistik** av Ulla Dahlbom. Formelsamlingen **Tabell- och formelsamling i matematisk statistik, försöksplanering och kvalitetsstyrning** av Håkan Blomqvist. Boken och formelsamlingen får ej innehålla extra anteckningar, men understrykningar, sticks och markeringar är tillåtna. **Chalmersgodkänd räknare.**

Kursansvarig: Reimond Emanuelsson

Telefonvakt och tentarond: Reimond Emanuelsson 0708948456. Till salen ca kl 9.30 och 11.30.

Betygsgränser: För betyg 3, 4 resp. 5 krävs minst 20, 30 resp. 40 poäng.

Redovisa lösningarna i detalj. Räkna exakt så långt som möjligt. Svaret kan ges numeriskt/approximativt.

OBS: uppgiftstext på två sidor!

- (2+3 poäng) En elektronisk komponent har en livslängd (i timmar), som är exponentialfördelad med förväntad livslängd 200 h.
 - Beräkna sannolikheten att komponentens livslängd överstiger 150 h.
 - Man har fem identiska komponenter som i (a). Beräkna sannolikheten att exakt tre av dessa fem har livslängd som överstiger 150 h. Komponenternas livslängder antas oberoende.
- (1+1+3+3 poäng) Ett nytt bostadsområde har 900 lägenheter. Man räknar med att för ett hushåll (= en lägenhet) gäller att sannolikheten att hushållet har 0, 1 respektive 2 bilar är 0.3, 0.6 respektive 0.1.
 - Vad är förväntat antal bilar för ett givet hushåll?
 - Beräkna variansen för antal bilar för ett givet hushåll.
 - Man räknar med att göra 750 parkeringsplatser. Vad är (approximativt) sannolikheten att det finns p-platser till alla bilar?
 - Hur många p-platser behöver man minst göra, för att med sannolikheten 90% ha p-platser som räcker till alla bilar?
- (2+3+2 poäng) Ett observerat stickprov 25.5, 24.5, 23.5, 23.0, 23.5 av en normalfördelning med okänt väntevärde μ och okänd standardavvikelse σ är givet. Medelvärde för stickprovet är $\bar{x} = 24.0$ och stickprovets standardavvikelse beräknas till $s = 1.0$.
 - Ge ett tvåsidigt 95% konfidensintervall för μ .
 - Ge ett 95% uppåt begränsat konfidensintervall för standardavvikelsen σ .
 - Ge ett 90% tvåsidigt konfidensintervall för standardavvikelsen σ .
- (3+3 poäng) Antag att A och B är händelser och att följande gäller:

$$P(B|A) = \frac{2}{5}, \quad P(B|A^c) = \frac{7}{18} \text{ och } P(A^c \cap B^c) = \frac{11}{28}.$$

Beräkna sannolikheterna

- $P(A)$
 - $P(B)$
- (5 poäng) En pluton bestående av 30 soldater ska delas in i tio grupper vardera på tre soldater. Beräkna antalet olika indelningar som finns.

6. (1+2+2 poäng) Antag att ξ_1 är normalfördelad med väntevärde 1 och standardavvikelse 1, och antag att ξ_2 är normalfördelad med väntevärde 2 och standardavvikelse 1. Antag också att ξ_1 och ξ_2 är oberoende av varandra. Beräkna

- (a) $P(\xi_1 > -1)$
 (b) $P(\xi_1 \leq 1 \mid \xi_1 > -1)$
 (c) $P(\xi_1 + \xi_2 \leq 4)$

7. (2+3 poäng) Man genomförde ett fullständigt faktorförsök för att undersöka hur de 3 faktorerna A , B och C påverkade en speciell situation. Man fick följande resultat från de åtta försöken.:

Nr.	A	B	C	Resultat y
1	-	-	-	52.8
2	+	-	-	54.5
3	-	+	-	73.5
4	+	+	-	78.7
5	-	-	+	57.2
6	+	-	+	54.1
7	-	+	+	75.5
8	+	+	+	79.6

- (a) Beräkna de tre huvudeffekterna l_A , l_B och l_C .
 (b) Antag att mätningarna i de åtta försöken kommer från olika normalfördelningar, där standardavvikelsen $\sigma = 0.8$ är samma i de åtta fallen. Då ges ett $(1 - \alpha) \times 100\%$ referensintervall av $0 \pm 2z_{\alpha/2}\sigma/\sqrt{N}$, där du själv måste komma ihåg vad N och $z_{\alpha/2}$ står för ($z_{\alpha/2}$ har även kallats $\lambda_{\alpha/2}$ i kursen). Beräkna ett 95% referensintervall och avgör vilka huvudeffekter som är signifikanta.
8. (5 poäng) Zdeno Chara är en av de hårdast skjutande ishockeyspelarna i världen. Inför kommande säsong provar han ut en ny klubb att spela med och han testar bland annat hur hårt han skjuter med varje klubb. Han skjuter elva skott med var och en av de fyra klubborna han testat och skotthastigheterna uppmäts. Här är en påbörjad ANOVA-tabell som tagits fram från mätningarna.

Variationskälla	SS	df	MS	F
Mellan klubbor	184.17	...	...	...
Inom klubbor	983.52	...	...	...
Totalt	...	...	...	...

Komplettera ANOVA-tabellen och utför analysen för att undersöka om det är någon skillnad på hur hårt Zdeno skjuter med de olika klubborna i genomsnitt. Tolka även resultatet. Var noga med att berätta vilken hypotes du testat.

9. (4 poäng) Ett renhållningsbolag hämtar sopor i ett lägenhetskomplex en gång i veckan. Bostadsföreningen och renhållningsbolaget har en överenskommelse om att det ska i genomsnitt hämtas max 1100 kg sopor varje vecka. Renhållningsarbetarna misstänker dock att de faktiskt hämtar mer. Om så är fallet vill renhållningsbolaget ta mer betalt av bostadsföreningen. För att undersöka om det hämtas för mycket sopor så väger renhållningsarbetarna soporna som hämtas varje vecka under ett helt år (52 veckor på ett år). Stickprovsmedelvärdet blev $\bar{x} = 1146$ och stickprovsstandardavvikelsen blev $s = 106$. Hjälps renhållningsarbetarna att utföra ett hypotestest. Kan vi dra slutsatsen att de hämtar för mycket sopor i genomsnitt?

Lycka till!