

Matematisk statistik LKT325

Tentamen 2019-08-29

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.

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 TRE sidor!

1. (3+3 poäng) Det gäller att den kontinuerliga stokastiska variabeln ξ har frekvensfunktion

$$f(x) = 4x(1 - x^2)$$

om $0 \leq x \leq 1$ och $f(x) = 0$ för övrigt.

- (a) Beräkna standardavvikelsen för ξ .
- (b) Beräkna den betingade sannolikheten $P(\xi \geq 1/4 | \xi \leq 3/4)$.
2. (2+2+2 poäng) För två händelser A och B gäller att $P(A \cap B) = 1/3$, $P(A \cap B^c) = 1/6$ samt $P(B) = 5/6$. Beräkna
- (a) $P(A)$,
- (b) $P(B^c|A)$,
- (c) $P(A|B)$.
3. (2+3 poäng) Vid en mätning på brottsgränsen för ett material (enhet kNm) erhålls ett observerat stickprov på brottsgränsen (enhet kNm): 109, 111, 104, 111, 115. Man utgår från att brottsgränsen är normalfördelad.

- (a) Ge ett 98 % symmetriskt konfidensintervall för fördelningens väntevärde.
- (b) Ge ett uppåt begränsat 98 % konfidensintervall för fördelningens standardavvikelse.

Räknehjälp: Medelvärdet är $\bar{x} = 100$ och skattad standardavvikelse $s = 4.0$.

4. (2+3+2 poäng) Fastighetsföretaget Femfemmans (FF) hyreshus har 225 lägenheter. Sannolikheten att ett hushåll (lägenhet) har 1 bil är 0.8 och sannolikheten för ingen bil är 0.2.
- (a) Beräkna väntevärde och standardavvikelse för totalt antal bilar tillhörande lägenheterna i FF:s hyreshus.
- (b) Fastighetsföretaget planerar att göra 190 p-platser. Vad är (approximativt) sannolikheten att dessa räcker för de 225 lägenheterna?
- (c) Hur många p-platser behövs för att sannolikheten skall vara 99% att alla bilar får p-plats?

5. (2+4 poäng) För att hyrsesgästerna skall komma in i respektive lägenhet i Fastighetsföretaget Femfemmans hyreshus (FF), används fyrsiffriga koder, där alla fyra siffror är olika.

- (a) Hur många koder är möjliga?
 (b) Man vill öka antal koder genom att använda femsiffriga koder där exakt två av siffrorna är lika (exempelvis är 34368 en tillåten kod). Hur många sådana koder är möjliga?

6. (6 poäng) Ada och Beda spelar med en tärning med sex sidor. De kastar varannan gång och Ada börjar. Den som får en sexa först, vinner. Vad är sannolikheten att Ada vinner?

7. (2+2+1 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	-	-	-	1.2
2	+	-	-	1.5
3	-	+	-	0.9
4	+	+	-	1.0
5	-	-	+	1.1
6	+	-	+	0.8
7	-	+	+	1.4
8	+	+	+	1.0

- (a) Beräkna huvudeffekten l_B och samspelseffekten l_{BC} .
 (b) Antag att man också är intresserad av faktorn D , men bara kan göra 8 försök. Man gör ett reducerat faktorförsök där man väljer generatoren $D = AC$. Vilket alias får C i detta reducerade faktorförsök?
 (c) Förklara i ord vad det praktiskt innebär att en effekt och en samspelseffekt är alias till varandra i ett reducerat faktorförsök.
8. (5 poäng) En grupp kemistuderenter var intresserade av surheten hos kaffet på deras favoritkaféer. Mer specifikt ville de veta om det var skillnad mellan pH-värdena i det vanliga bryggkaffet hos kaféerna. Utspritt över en vecka beställde de fyra koppar kaffe på vart och ett av kaféerna och uppmätte sedan pH-värdet. Resultat blev följande:

Kafé 1	Kafé 2	Kafé 3	Kafé 4
5.16	5.30	5.24	4.75
5.15	5.26	4.97	4.57
4.96	5.14	4.94	4.81
4.76	5.31	5.19	4.87

Studenterna vill nu utföra ANOVA för att undersöka om det finns någon skillnad mellan kaféerna. Här är en påbörjad ANOVA-tabell för undersökningen.

Variationskälla	SS	df	MS	F
Mellan grupper	0.52532	...	...	...
Inom grupper	...	...	...	...
Totalt	0.76591	...	...	...

Komplettera ANOVA-tabellen och fullfölj analysen för att undersöka om det genomsnittliga pH-värdet i kaffet skiljer sig mellan kaféerna. Var noga med att berätta vilken hypotes du testar.

9. (4 poäng) Du gillar chips. Dina favoritchips kommer i påsar där det står att innehållet väger 200 gram. Den senaste tiden har du börjat misstänka att innehållet generellt sett faktiskt väger mindre än 200 gram. För att undersöka om detta verkligen stämmer så väger du innehållet i 14 slumpmässigt utvalda chipspåsar. Medelvärdet för ditt stickprov blev 196 gram. Vikten i en chipspåse kan anses vara normalfördelad med en standardavvikelse på 13 gram. Testa på signifikansnivå $\alpha = 0.05$ om dina misstankar stämmer.

Lycka till!