

Matematisk statistik LKT325 (kemiprogrammets kurs)

Tentamen 2018-08-31

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.**

Examinator: Johan Tykesson

Telefonvakt och tentarond: Johan Tykesson, 0703182096. Till salen ca kl 9.30 och 11.30.

Till varje uppgift skall fullständig lösning lämnas!

OBS: text på TRE sidor!

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

- (3+3 poäng) Vid planeringen av ett bostadsområde med 1000 hushåll (lägenheter) vill man dimensionera tillgången till parkeringsplatser. Förväntat antal bilar per hushåll är 0.8 och motsvarande standardavvikelse 0.6.
 - Vad är sannolikheten att det kommer vara minst 820 bilar i bostadsområdet?
 - Hur många parkeringsplatser måste bostadsområdet minst ha för att sannolikheten för att alla bilar får parkeringsplats är 90%?

Lämpliga approximationer kan användas.

- (3+3 poäng) Följande funktion

$$f(x) = \begin{cases} C(1 - x^2), & \text{om } -1 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{för övrigt} \end{cases}$$

för en konstant C är given.

- Bestäm konstanten C , så att $f(x)$ blir en frekvensfunktion.
 - Beräkna väntevärde och standardavvikelse för en kontinuerlig stokastisk variabel ξ som har $f(x)$ som frekvensfunktion.
- (2+4 poäng) Givet är sex oberoende mätningar som gav värdena 22, 20, 22, 30, 26, 24 av en normalfördelad stokastisk variabel med väntevärde μ och standardavvikelse σ . Ge ett (symmetriskt) 90% konfidensintervall för μ då
 - $\sigma = 1.0$.
 - σ okänd.
 - (2+2+1 poäng) Följande sannolikheter är för händelserna A och B kända:

$$P(A) = 0.6, \quad P(A \cup B) = 0.8, \quad P(A \cap B) = 0.2.$$

- Beräkna sannolikheten $P(B)$.
- Beräkna sannolikheten $P(A|B)$.
- Är A och B oberoende? Motivera!

5. (2+3 poäng) På Trafikverket vill man ha ett nytt system med registreringsnummer. Man utgår från att 22 bokstäver och siffrorna 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 används. Det nuvarande systemet bygger på sex tecken, mer exakt först tre bokstäver följt av tre siffror.
- Beräkna antal möjliga registreringsnummer i det nuvarande systemet.
 - Ett nytt system med bara fyra tecken föreslås, där de 32 tecknen (de 22 bokstäverna och siffrorna 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) får komma i vilken ordning som helst. Ger det fler eller färre registreringsnummer? Utför nödvändiga beräkningar!
6. (3+3 poäng) I ett seriekopplat elsystem är livslängderna på komponent A_1 och A_2 oberoende och exponentialfördelade med förväntade livslängder på 2 år respektive 4 år. Elsystemet fungerar bara om båda komponenterna fungerar.



- Vad är sannolikheten att systemet fungerar efter ett år?
 - Bestäm frekvensfunktionen för elsystemets livslängd.
7. (2+4 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	-	-	-	41
2	+	-	-	42
3	-	+	-	57
4	+	+	-	54
5	-	-	+	41
6	+	-	+	46
7	-	+	+	68
8	+	+	+	59

- Beräkna l_{AC} och l_{ABC} .
 - Antag att man också var intresserad av faktorerna D och E och F . Man har bara råd att göra 8 försök, så man får göra ett reducerat faktorförsök. Antag att man väljer teckenkolumner för A , B och C precis som ovan. Antag sedan att man väljer de tre generatorerna $D = ABC$, $E = BC$ och $F = AC$. Beräkna upplösningen för det reducerade faktorförsöket och beräkna alla alias för B .
8. (4 poäng) Anna är en trädgårdsintresserad kemistudent. Hon vill plantera blommor i sin blomlåda men hon vet inte riktigt vilken jord hon ska använda för att blommorna ska växa så snabbt som möjligt. Hon utför ett test med fyra olika sorter av jord. I sitt labb planterar hon sex plantor i var och en av de fyra jord-sorterna. Alla plantor är av samma sort och hon behandlar alla plantor på samma sätt. Efter två veckor mäter hon hur mycket plantorna har växt. Här är hennes påbörjade ANOVA-tabell.

Variationskälla	SS	df	MS	F
Mellan jordsorter	9.658
Inom jordsorter	6.688	
Totalt		

Hjälp Anna att komplettera ANOVA-tabellen. Utför ett hypotestest för att testa om plantorna i genomsnitt växer lika snabbt i de fyra jordsorterna.

9. (3+3 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. Medelvärde för ditt stickprov blev 196 gram. Vikten i en chipspåse kan anses vara normalfördelad med en standardavvikelse på 13 gram.

- (a) Testa på signifikansnivå $\alpha = 0.05$ om dina misstankar stämmer.
- (b) Bestäm testets styrka om det riktiga väntevärdet är 190 gram.

Lycka till!