

Tillämpad matematisk statistik LMA521

Tentamen 2015-03-17

Tid: 14.00-18.00

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, telefonvakt och tentarond: Johan Tykesson, 0703182096. Till salen ca kl 15.00 och 17.00.

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. _____

1. (3+1+3 poäng) Antag att fru Blomgrens utgifter under en dag (räknat i 100-tal kronor) kan betraktas som en kontinuerlig stokastisk variabel med frekvensfunktion

$$f(x) = \begin{cases} \frac{6}{343}(7x - x^2) & \text{för } 0 \leq x \leq 7 \\ 0 & \text{för övrigt} \end{cases}$$

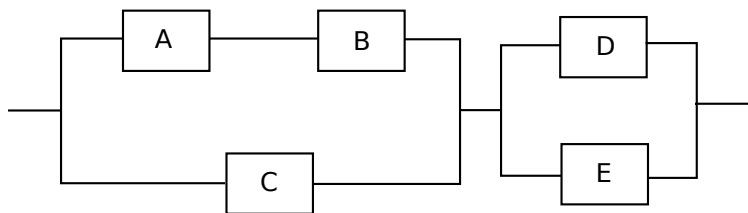
- (a) Beräkna väntevärde och standardavvikelse för fru Blomgrens utgifter under en dag.
 - (b) Antag att fru Blomgrens utgifter under olika dagar är oberoende av varandra. Beräkna variansen för fru Blomgrens utgifter under en vecka (dvs, 7 dagar).
 - (c) Beräkna sannolikheten att antalet dagar under en vecka som hennes utgifter överstiger 400 kronor är lika med eller större än 5.
2. (3+3 poäng) Antag att det vid tillverkning av en resistor kan uppkomma 3 olika typer av fel: fel av typ A , typ B och typ C . Man vet att sannolikheten för fel av typ A är 0.04 och sannolikheten för fel av typ B är 0.1. Men vet också att händelsen att fel av typ A inträffar är oberoende av händelsen att fel av typ B inträffar. Dessutom vet man att händelsen att fel av typ C inträffar är disjunkt med både händelsen att fel av typ B inträffar och händelsen att fel av typ A inträffar. Till sist vet man också att sannolikheten att inget av felen inträffar är 0.84.
 - (a) Beräkna sannolikheten att fel av typ C inträffar.
 - (b) Beräkna variansen för antalet typ av fel på resistorn.
 3. (5 poäng) I en klass med maskiningenjörer finns 90 elever. De börjar en ny kurs och skall köpa kursboken. Sannolikheten att en elev köper ett nytt exemplar av kursboken på Kokboken är 0.4. För varje sålt nytt exemplar av boken tjänar Kokboken 80 kronor. Antag att de 90 eleverna fattar beslut om att köpa boken eller inte köpa boken på Kokboken oberoende av varandra. Beräkna approximativt sannolikheten att Kokboken tjänar mindre än eller lika med 2700 kronor på denna klass med maskiningenjörer på kursen.

4. (4 poäng) Man studerar han-flodhästars vikter. Man väger 5 slumpmässigt utvalda han-flodhästar och man får mätvärdena (i kilogram)

1483.2 1499.5 1400.2 1525.8 1512.3.

Antag att mätningarna är gjorda oberoende av varandra och att de kommer ifrån en normalfördelning med okänd varians σ^2 och okänt väntevärde μ . Beräkna ett 95% 2-sidigt konfidensintervall för σ^2 och beräkna ett 95% 2-sidigt konfidensintervall för σ .

5. (5 poäng) En ingenjör har fått i uppdrag att konstruera en enkel provtagningsplan. Ett parti på 10 enheter skall köpas in. Ingenjörrens enkla provtagningsplan är sådan att man tar ett urval på 3 enheter. Ifall urvalet innehåller r eller fler defekta enheter så skall partiet avvisas. Annars accepteras partiet. Ingenjören har slarvat bort en del av sina anteckningar så hon kan inte se vilket r hon använde men hon kan se att om antalet defekta i partiet är 3, så accepteras partiet med sannolikhet $49/60$ (i decimaltal ungefär 0.8167). Bestäm r .
6. (4+3 poäng) Betrakta systemet i figuren. Det gäller att de fem komponenterna A , B , C , D och E fungerar oberoende av varandra. För att ström skall kunna passera en komponent måste komponenten fungera. Det gäller att sannolikheten att en komponent fungerar är samma för alla komponenterna, och lika med 0.9.
- (a) Beräkna sannolikheten att ström kan passera genom systemet från vänster till höger.
- (b) Beräkna den betingade sannolikheten att komponent C inte funkar givet att ström kan passera genom systemet från vänster till höger.



7. (4+3) poäng Ett företag skall köpa in ett stort parti lysdioder. De använder en dubbel provtagningsplan. I urval 1 testas 80 lysdioder. Om antalet defekta i urval 1 är mindre än eller lika med 2 accepteras partiet. Om antalet defekta i urval 1 är större än eller lika med 5 avvisas partiet. I övriga fall går man till urval 2. I urval 2 testas 80 nya lysdioder. Om totala antalet defekta i urval 1 och 2 är större än eller lika med 5 avvisas partiet, annars accepteras det. Antag att felkvoten i partiet 0.05. Vi antar att om storleken på partiet är N så gäller det att $80/N < 0.01$.

- (a) Beräkna sannolikheten att partiet avvisas. Motivera eventuella approximationer.
- (b) Låt A vara händelsen att man går vidare från urval 1 till urval 2. Beräkna den betingade sannolikheten att partiet accepteras, givet händelsen A .

8. (2+3+4 poäng) Man undersökte hur faktorerna A (jordsort), B (vätsketillförsel) och C (typ av gödning) påverkade tomatodling. Man gjorde ett fullständigt faktorförsök med de olika faktorerna inställda på två olika nivåer (+ eller -). Man fick följande vikter (i kg tomater) på skördarna vid de 8 olika odlingarna:

Nr.	A	B	C	Resultat y
1	-	-	-	20.5
2	+	-	-	22.8
3	-	+	-	20.3
4	+	+	-	24.5
5	-	-	+	18.2
6	+	-	+	21.8
7	-	+	+	19.2
8	+	+	+	25.1

- (a) Beräkna l_A och l_{AB} .
- (b) Antag att de 8 mätningarna är gjorda oberoende av varandra och att de kommer från normalfördelningar med samma standardavvikelse $\sigma = 2$. Beräkna ett 95% referensintervall och avgör ifall effekten för faktorn A är signifikant på nivå 5%.
- (c) Antag att man också var intresserad av faktorerna D , E och F och G . Budgeten tillåter desvärre endast 8 försök så man får göra ett reducerat faktorförsök. Man väljer teckenkolumner för A , B och C som ovan. Antag att man väljer generatorerna $D = AB$, $E = BC$, $F = AC$ och $G = ABC$. Beräkna alla ord i den definierande relationen för det reducerade faktorförsöket (dvs, beräkna alla möjliga "I"), och bestäm upplösningen för det reducerade faktorförsöket.

Lycka till!