

Matematisk statistik LKT325

Tentamen 2014-04-25

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: Johan Tykesson

Telefonvakt: Johan Tykesson, 0703182096

Till varje uppgift skall fullständig lösning lämnas!
OBS: text på tre sidor!

- (2+1+1 poäng) Antag att ξ är en diskret stokastisk variabel. Antag att $P(\xi = 0) = 0.2$, $P(\xi = 1) = 0.1$, $P(\xi = 2) = 0.5$, $P(\xi = 3) = 0.2$ och $P(\xi = x) = 0$ för alla övriga x .
 - Beräkna väntevärde och varians för ξ .
 - Beräkna $P(\xi \leq 1)$.
 - Beräkna $P(1 < \xi \leq 3)$.
- (2 poäng) Antag att händelserna A och B är oberoende och att $P(A) = 0.2$ och att $P(B) = 0.4$. Beräkna $P(A \cup B)$.
- (2+1+2+2 poäng) Antag att ξ är exponentialfördelad med väntevärde 2 och att η exponentialfördelad med väntevärde 3. Antag också att ξ och η är oberoende.
 - Beräkna $P(1 \leq \xi \leq 6)$
 - Beräkna $E(2\xi - 3\eta)$
 - Beräkna $Var(2\xi - 3\eta)$
 - Beräkna $P(\xi \geq 3 | \xi \geq 2)$
- (6 poäng) Till ett nybyggt bostadsområde skall 50 familjer flytta in. Man har byggt 75 parkeringsplatser. Antag att antalet bilar i en familj kan betraktas som en stokastisk variabel med väntevärde 1.4 och standardavvikelse 0.3. Beräkna approximativt sannolikheten att de 75 parkeringsplatserna räcker till de 50 familjernas bilar, om man antar att alla familjerna är oberoende av varandra.
- (4+1+1 poäng) Man undersöker hur mycket bensin en nyköpt bil drar per mil. Man gör 4 oberoende mätningar och får resultaten (i enheten liter per mil)
 $0.83 \quad 0.82 \quad 0.82 \quad 0.84$

Vi antar att mätningarna kommer från en normalfördelning med okänt väntevärde μ och okänd standardavvikelse σ .

 - Beräkna ett 95% konfidensintervall för μ .

- (b) I reklamen för bilen står det att bilen drar i genomsnitt 0.75 liter per mil. Ger konfidensintervallet du beräknat i föregående uppgift anledning att tvivla på reklamen? Motivera!
- (c) Ge en motivering till varför vårt antagande att mätvärdena kommer från en normalfördelning inte helt stämmer överrens med verkligheten.
6. (6 poäng) Antag att man först kastar en 6-sidig symmetrisk tärning. Låt ξ beteckna det antal prickar man får på tärningen. Antag sedan att man kastar ett mynt ξ gånger. Vi antar att myntet är symmetriskt och har två sidor: krona och klave. Beräkna sannolikheten att man får krona på alla kasten.
7. (2+4+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	-	-	-	43
2	+	-	-	45
3	-	+	-	72
4	+	+	-	75
5	-	-	+	51
6	+	-	+	52
7	-	+	+	70
8	+	+	+	75

- (a) Beräkna huvudeffekten l_A och samspelseffekten l_{BC} .
- (b) Antag att man också var intresserad av faktorerna D och E . Man har bara råd att göra 8 försök, så man får göra ett reducerat faktorförsök. Man kan lägga upp det reducerade faktorförsöket på olika sätt. Antag att ingenjören Styrbjörn väljer generatorerna $D = AB$ och $E = BC$, medan ingenjören Gerd väljer generatorerna $D = AC$ och $E = AB$. Beräkna alla alias för C med Styrbjörns val av generatorer. Beräkna också alla alias för C med Gerd's val av generatorer.
- (c) Antag att man vet att det viktigt att undvika att C sammanblandas med AD . Med tanke på detta, verkar det som att Styrbjörns eller Gerd's val av generatorer att föredra? Motivera!
8. (4+2 poäng) Det samlades in 72 prov av en förorenad jordmån (400g var) som låtits torka och analyserats för innehåll av cyanid. Medelcyanidhalten i stickprovet är $\bar{x} = 116$ mg/kg och stickprovsstandardavvikelsen $s = 80$ mg/kg.
- (a) Testa hypotesen att den sanna cyanidnivån i jordmånen är högre än 100 mg/kg. Använd signifikansnivån 0.1.
- (b) Skulle du dra samma slutsats som i föregående uppgift om signifikansnivån var 0.05 eller 0.01 istället? Förklara med utgångspunkt i testets p-värde.

9. (4+2 poäng)

En försäljare av cykeldäck vill erbjuda sina kunder det absolut bästa och har över de senaste åren fört statistik på hur länge tre olika däckfabrikat hållt för kunderna. Resultaten listas nedan i tusentals kilometer för tre däck från varje däcktillverkare.

A	B	C
4.6	3.9	5.0
4.0	3.6	5.1
4.7	3.8	4.9

- (a) Utifrån mätresultaten konstruerar försäljaren en ANOVA-tabell. Hjälptill att fylla ut ANOVA-tabellen och använd den för att avgöra om det finns någon skillnad i genomsnittlig livslängd för de olika däckfabrikaten (dvs. huruvida H_0 skall förkastas eller ej). Använd signifikansnivå $\alpha = 0.05$.
- (b) Beskriv även vad för typ av ANOVA-uppställning det är (t.ex. envägs eller tvåvägs) och beskriv de två grundförutsättningar som gäller för ANOVA.

Lycka till!