

Tentamen i Matematisk statistik, LMA521, för MI / EPI / DI, 2012-08-30

**Uppgift 1:** Vid tillverkning av PET-flaskor kan det uppkomma 3 olika sorters fel. Vi kallar dem för A, B och C. Sannolikheten att A inträffar är 0.08, att B inträffar är 0.06 och att C inträffar är 0.05. Samtidigt vet man att felen A och B inträffar är oberoende av varandra och att felen A och C också inträffar oberoende av varandra. Händelserna "B inträffar" och "C inträffar" är disjunkta.

- Vad är sannolikheten att en tillverkad flaska är felfri?
- Vad är sannolikheten att en tillverkad flaska har alla 3 felen?
- Vad är sannolikheten att en tillverkad flaska har exakt ett fel?

(6 poäng)

**Uppgift 2:** Vid en tillverkning av reläer blir felfrekvensen 1%. För att minska denna före försäljning låter man alla reläer gå igenom en kontroll. Vid denna kontroll kasseras felaktiga reläer med sannolikheten 0.90 och felfria med sannolikheten 0.02.

- Vilken felfrekvens har man bland de reläer som går till försäljning?
- Hur stor är felfrekvensen i den kasserade högen?

(6 poäng)

**Uppgift 3:** Anta att "antal kunder" som kommer in i en butik kan beskrivas av en Poissonfördelning. Det förväntade antalet kunder som kommer dit per timme är 20.

- Beräkna sannolikheten att det under en slumpmässigt vald timme kommer in fler än 25 kunder.
- Anta att det just kommit in en kund. Hur stor är sannolikheten att det dröjer längre tid än 4 minuter tills nästa kund kommer?

(6 poäng)

**Uppgift 4:** Antalet passagerare som önskar åka med ett visst tåg kan betraktas som en stokastisk variabel som är Poissonfördelad med  $\lambda = 400$ . Hur många platser behöver man ha i tåget för att sannolikheten att det skall bli fullsatt skall bli högst 0.01?

(6 poäng)

**Uppgift 5:** I en industri har man en automatmaskin som serietillverkar detaljer av ett visst slag. Varje dag tar man ut 30 detaljer slumpmässigt och mäter ett visst mått hos dessa och beräknar medelvärdet. I slutet av varje arbetsvecka (5 arbetsdagar) sammanställer man medelvärdena för veckans olika dagar. Om minst 2 av medelvärdena kommer utanför intervallet  $[ 29.997, 30.003 ]$  justeras maskinen. Bestäm sannolikheten att maskinen justeras om de enskilda detaljernas mått är oberoende med väntevärde 30.00 och standardavvikelse 0.010.

(6 poäng)

**Uppgift 6:** Ett fullständigt  $2^3$ -försök genomfördes för att undersöka hur de tre faktorerna A, B och C påverkade en speciell situation. Följande resultat erhöles:

A	B	C	y
-	-	-	56
+	-	-	58
-	+	-	77
+	+	-	74
-	-	+	54
+	-	+	61
-	+	+	70
+	+	+	73

- Använd ovanstående resultat för att beräkna effekterna.
  - Rita in effekterna i ett normalfördelningspapper.
  - Anta att du vet att  $\sigma$  i varje enskilt försök är 1.8. Beräkna ett referensintervall för effekterna.
  - Använd resultatet i c-uppgiften för att ange en lämplig matematisk funktion.
- (8 poäng)

**Uppgift 7:** Ett företag som tillverkar säkerhetsutrustningar till bilar tar med regelbundna mellanrum ut 1000 utrustningar för kontroll. Efter ett stopp i tillverkningsprocessen behöver man beräkna nya kontrollgränser som kan användas när man ritar ett kontrolldiagram. Man väljer därför ut 26 provgrupper (med 1000 säkerhetsutrustningar i varje) och noterar alla defekter man hittar. Följande resultat erhålls:

Provgrupp nr	Antal defekter	Provgrupp nr	Antal defekter
1	21	14	19
2	24	15	10
3	16	16	17
4	12	17	13
5	15	18	22
6	5	19	18
7	28	20	39
8	20	21	30
9	31	22	24
10	25	23	16
11	20	24	19
12	24	25	17
13	16	26	15

Hjälp företaget att beräkna nya kontrollgränser och avgör om ovanstående process är under statistisk kontroll.

(6 poäng)

**Uppgift 8:** I ett  $2^4$ -faktor försök behövde man korta ner tiden för försökens genomförande. Ett lämpligt sätt att göra detta är att använda blockning. Man beslöt att försöken skulle genomföras av 2 olika operatörer med hjälp av 2 olika maskiner. Hjälptill att genomföra blockningen så att beräkning av huvudeffekter och 2 faktorsamspel inte påverkas av blockningen. Ange vilka försök som skall genomföras av respektive operatör och vilken maskin han/hon skall använda. Till din hjälp finns en  $2^4$ -designmatrix som bilaga i tentamen.

(6 poäng)