

TENTAMEN: Statistik och sannolikhetslära (LMA120)

Tid och plats: 8.30-12.30 onsdagen den 15 april 2015, 8.30 - 12.30

Hjälpmedel: Typgodkänd miniräknare, formelsamling, kursbok samt anteckningar

Betygsgränser: 3: 12 poäng, 4: 18 poäng, 5: 24 poäng. Maximalt antal poäng: 30

Examinator: Petter Mostad

Telefonvakt: Malin Palö Forsström (telefonnummer: 0768 30 36 35)

1. Under en dag på jobbet behöver Håkan utföra följande arbetsuppgifter:

Arbetsuppgift	Tidsåtgång (i timmar)
Besiktning	2
Beräkningar	3
Möten	3

Håkan vill inte byta arbetsuppgift oftare än en gång per timme, och kan inte avbryta besiktningen under de två timmar den tar att utföra, medan tiden han lägger på möten respektive beräkningar kan delas upp i flera kortare pass. Använd kombinatorik för att avgöra på hur många olika sätt Håkan kan lägga upp sin dag. (2 poäng)

2. En inköpare på ett företag köper in batterier till en maskin för att denna ska kunna användas under totalt 10 timmar. Batteritillverkaren uppger att batteriernas livslängd är normalfördelad med medelvärde 2 timmar och standardavvikelse 1 timma. Hur många batterier behöver inköparen minst beställa för att sannolikheten att deras totala batteritid inte räcker ska vara mindre än 5 procent? (3 poäng)
3. Om man bygger ett hus nära en stor väg kan man behöva sätta upp bullerplank om den genomsnittliga ljudnivån inomhus per dygn överstiger riktvärdet 30 dBA. För att kontrollera om detta var fallet gjordes följande mätningar i huset under ett dygn (i dBA).

25.9	28.3	29.7	26.4	29.2	29.0	27.7	28.4
31.0	26.7	29.0	28.6	28.8	28.4	28.7	28.1
26.4	27.7	28.7	28.7	29.1	31.1	26.4	29.2

- (a) Ditt företag har som policy att om dygnsmedelvärdet vid en kontroll överstiger 29 dbA, så står ni för kostnaden för bullerplank. Använd stickprovet ovan för att beräkna ett konfidensintervall för den genomsnittliga bullernivån per dygn. Du kan använda att $\sum x_i = 681.2$ och $\sum x_i^2 = 19375.64$. Välj själv en rimlig konfidensgrad. (2 poäng)
- (b) Baserat på det konfidensintervall du fick fram i föregående uppgift, ska företaget bekosta bullerplank? (1 poäng)
- (c) Beror ditt svar i föregående uppgift på vilken konfidensnivå du valde? Om ja, vart går gränsen för hur stor/liten konfidensgrad du måste ta för att komma till en annan slutsats i föregående uppgift? (2 poäng)
4. Då fönsterglas ska sättas på plats kan man använda två olika typer av leverantörer till skruvarna som håller dem på plats. Skruvarna från företag A kostar 50 öre styck och skruvarna från företag B kostar 20 öre styck. Företag A uppger att längden på deras skrivar är normalfördelad med medelvärde 10 mm och standardavvikelse 1mm,

och företag B anger att längden på deras skruvar är normalfördelad med medelvärde 9mm och standardavvikelse 2mm. För att företaget ska kunna använda en skruv måste den vara mellan 9.5 och 10.5 mm lång. De skruvar som köpts in men som har fel längd slängs.

- (a) Vad är sannolikheten att en slumpvist vald skruv från företag A respektive B kan användas? (2 poäng)
 - (b) Vilket företag blir billigast att köpa skruv från i längden? (4 poäng)
 - (c) Antag att kommunen inför en ny avgift för metallskrot så att du får betala 6 öre per kasserad skruv. Vilket företag blir nu billigast att använda i längden? (3 poäng)
5. Tiden i minuter mellan två bilar som passerar en trängselskatt-station kan antas vara exponentialfördelad med någon parameter λ som anger hur tungt trafikerad vägen är. Antag att $\lambda = 5$.
- (a) Hur många bilar passerar i snitt trängselskatt-stationen under en minut? (1 poäng)
 - (b) Inför en sammanställning om effekterna av trängselskatt vill man förbättra sin modell, eftersom att man vet att tiden mellan att två passerande bilar måste vara åtminstone 6 sekunder. Man föreslår därför att man istället modellerar tiden mellan två bilar med hjälp av $X = 0.1 + Y$, där $Y \sim \exp(\mu)$ för någon parameter μ . Vad måste μ vara för att den genomsnittliga tiden mellan två bilar som passerar stationen inte ska förändras? (3 poäng)
6. Företaget Jordlyft AB hyr ut grävmaskiner. I tabellen nedan ses hur många skopor som kasserades på grund av utslitning under varje månad förra året.

Månad	Antal kasserade skopor	Månad	Antal kasserade skopor
Januari	7	Juli	10
Februari	4	Augusti	10
Mars	4	September	8
April	6	Oktober	5
Maj	3	November	4
Juni	8	December	9

- (a) Räkna ut stickprovsvariansen, stickprovsstandardavvikelsen och medelvärdet för antalet skopor som kasseras varje månad. (1 poäng)
- (b) Om X är antalet skopor som kasseras under en viss tidsperiod och vi antar att skoporna kasseras oberoende av varandra så är X Poissonfördelad. En Poissonfördelning har bara en parameter (intensitetsparametern λ). Givet den data du har, vad är ett rimligt värde på den parametern? (4 poäng)
- (c) Baserat på dina svar på de första två deluppgifterna, finns det någon indikation på att den skattade parametern inte är lika med det verkliga värdet på parametern? Vad indikerar detta? (2 poäng)