

Tentamen i LMA135 - Industriell matematik och statistik.

Tid: Fredagen den 13 mars 2009, kl. 8.30-12.30

Jour: Emilio Bergroth, ankn. 3020.

Tillåtna hjälpmedel: Tabeller & formler (supplement till Statistiska metoder av Körner och Wahlgren), "Lathund" för val av konfidensintervall och valfri räknare.

Betygsgränser: 20 poäng för 3:a, 30 poäng för 4:a och 40 poäng för 5:a.

Lösningar läggs upp på kurshemsidan efter tentamens slut. Granskningstillfälle anges också på kurshemsidan.

LYCKA TILL!

1. Frukostflingorna "Fibrer & frön" säljs i förpackningar om 750 g. Maskinen som fyller paketen klarar inte att fylla paketen med exakt 750 g. Man kan anta att vikten av flingorna i ett paket är normalfördelad med medelvärde 750 g och standardavvikelse 7,3 g. Hur stor andel av paketen som fylls har en vikt som underskrider 735 g? (6p)
2. En konkurrerande flingproducent misstänker att Fibrer & frön innehåller en mindre viktandel frön än vad som anges på paketet. Konkurrenten tar ett stickprov på 50 paket. Medelandelen frön i dessa paket är 0,11 och standardavvikelsen är 0,030. På paketen anges fröinnehållet till 13 viktprocent. Har konkurrenten rätt, är fröinnehållet lägre än vad som anges på paketen? Utför ett hypotestest för att svara på frågan. (6p)
3. Nu ska Fibrer & frön lanseras i en version som riktar sig till personer i åldersgruppen 20-40 år. Tre nya förpackningar tas fram och ett stickprov på 30 personer i åldersgruppen 20-40 år och 30 personer i åldersgruppen 40-60 år får svara på en enkät om förpackningarna. Man vill ha reda på om paketen är olika tilltalande för de två åldersgrupperna. Varje person ombeds välja ett paket av tre som de finner mest tilltalande. Resultatet blev

Ålder (år)/	Paket		
	1	2	3
20-40	5	15	10
40-60	6	5	19

Testa med ett χ^2 -test om det finns någon skillnad mellan åldersgruppernas uppfattning om paketen. Vilka förutsättningar måste vara uppfyllda? (6p)

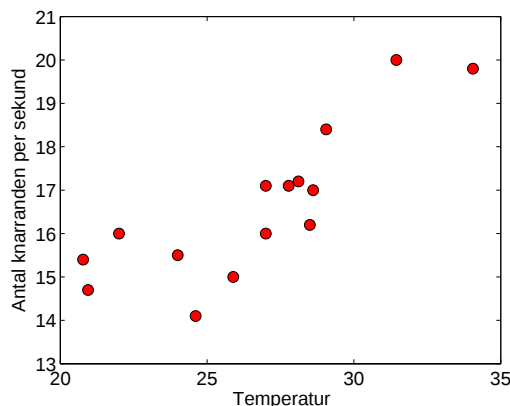
4. I en stor undersökning ställdes bland annat frågan: Hur många barn har du eller har haft? Svaren fördelade sig på följande sätt.

Antal barn	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Frekvens	799	469	657	481	185	73	40	22	10

Beräkna typvärde, median, kvartiler, medelvärde och standardavvikelse. (6p)

5. Förklara hur ett enkelt slumpmässigt urval går till och beskriv en annan urvals metod. Varför bör man göra sannolikhetsurval? (6p)

6. Nyligen publicerades en undersökning i en stor kvällstidning angående stödet för monarkin. Bland 1000 tillfrågade ville 75 % behålla monarkin, 15 % ville avskaffa den och resten var osäkra. Gör ett 95 % konfidensintervall för andelen rojalister i Sverige. Hur många bör man fråga för att konfidensintervallets bredd skall minska med 20 %? (6p)
7. Syrsor är kallblodiga och omgivningens temperatur påverkar deras metabolism. Därför kan man tänka sig att temperaturen även påverkar hur de beter sig. I figuren nedan syns antal knarranden en syrsa ger ifrån sig per sekund, y , och motsvarande temperatur i °C, x . Följande summor är givna.



$$\sum_{i=1}^{15} x_i = 399,8 \quad \sum_{i=1}^{15} x_i^2 = 10850 \quad \sum_{i=1}^{15} y_i = 249,5 \quad \sum_{i=1}^{15} y_i^2 = 4192$$

$$\sum_{i=1}^{15} x_i y_i = 6725$$

Skatta a och b i

$$y = a + b \cdot x$$

med minsta kvadratmetoden. Tolka a och b samt beräkna förklaringsvärdet och tolka det. (7p)

8. Du ska utföra ett test av populationsandelen π ,

$$H_0: \pi = 0,5$$

$$H_1: \pi > 0,5$$

på signifikansnivå $\alpha = 5\%$. Anta att mothypotesen är sann och att den verkliga populationsandelen är 0,60. Vad är sannolikheten att testet upptäcker detta, d.v.s. vad är testets styrka? Stickprovsstorleken är 100. Tips: använd att stickprovsandelen är approximativt normalfördelad med medelvärde π och standardavvikelse $\sqrt{\pi(1-\pi)/n}$. (7p)

Kvartiler vid klassindelad material

Hitta först klassen där aktuell kvartil finns.

$$q_i = \text{undre klassgräns} + \frac{i \cdot 25 - \text{ackumulerad \% i klassen under}}{\% \text{ i klassen}} \cdot \text{klassbredd}.$$

Binomialfördelning

Låt X vara binomialfördelad med n försök och sannolikhet π för ett lyckat försök. Sannolikheten för x lyckade försök ges av

$$P(X = x) = \binom{n}{x} \cdot \pi^x \cdot (1 - \pi)^{n-x},$$

där

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}.$$