

**TENTAMEN:** Matematisk statistik för K (TMA072)

Onsdagen den 25 maj 2005, kl 14:00-18:00

**Lärare:** Aila Särkkä, telefon 772 3542

**Jour:** Ilona Pylvänäinen, telefon 070 2912315

**Hjälpmedel:** Formelsamling, tabeller (även BETA, Physics Handbook, skoltabeller, t.ex. TEFYMA), valfri miniräknare.

- 1) Anta att man har två händelser  $E$  och  $F$  och att  $P(E) = 0.55$ ,  $P(F) = 0.40$  och  $P(F|E) = 0.20$ . Beräkna

a)  $P(E \cap F)$

b)  $P(E \cup F)$

c)  $P(E|F)$ . (4p)

- 2) Dricksvattnet testas regelbundet i Hillsborough County (Florida) för att kolla om det finns stora mängder av bly. Blynivåerna i dricksvattenprov samlade under 1998 för ett stickprov av 10 hushåll visas nedan:

Bly ( $\mu\text{g/l}$ ): 1.32, 0, 13.1, 0.919, 0.657, 3.0, 1.32, 4.09, 4.45, 0

a) Konstruera ett 99% konfidensintervall för medelblynivån.

b) Tolka (givet problemet) intervallet i a).

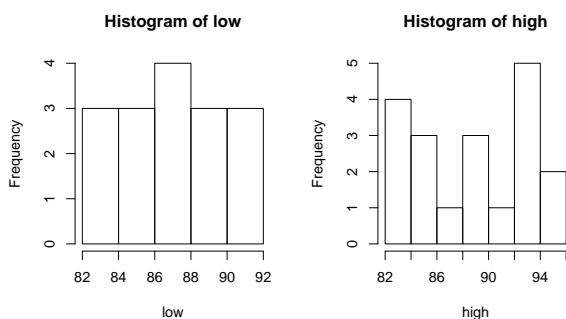
c) Förklara meningen av "99% konfidens".

d) Vilka antaganden har du gjort? (5p)

- 3) a) Vikten av socker i 1-kg paket är normalfördelad med väntevärdet 1.03kg och standardavvikelsen 0.014kg. Hur stor andel av sockerpaketen är underviktiga?

b) Om en alternativ paketfyllningsmaskin används, för vilken vikterna av paketen är normalfördelade med väntevärdet 1.05kg och standardavvikelsen 0.016kg, ökar eller minskar då andelen underviktiga paket? Förklara varför. (4p)

- 4) I beklädnadsindustrin är blekning en viktig komponent i tillverkningsprocessen. Klorblekning är mycket effektiv men den kan vara problematisk på grund av miljöfrågor. Därför har man studerat alternativa blekningsmedel, t.ex. väteperoxid. Man har resultaten av ett experiment, där man jämförde effektiviteten av två nivåer av väteperoxid, en låg och en hög nivå. Histogrammen av vithetsnivåerna kalkulerade från färgmätningar för olika sampel av klädesplagg blekta med väteperoxid är nedan.



Medelvithetsnivån var 87.44 och stickprovsstandardavvikelsen 2.73 (baserade på 16 klädesplagg) när man använde låga nivåer av väteperoxid, och medelvithetsnivån är 89.37 och stickprovsstandardavvikelsen 4.50 (baserade på 19 klädesplagg) när man använde höga nivåer.

- a) Utför ett hypotestest för att jämföra de olika vithetsnivåerna. Använd signifikansnivån 5%.
- b) Vilka antaganden har du gjort? Verkar de rimliga? (4p)
- 5) a) När är det lämpligt att använda linjär regression?
- b) Härled ett 90% konfidensintervall för  $\beta_1$ , lutningskoefficienten av regressionslinjen. Ge de antaganden som du gör.

(4p)

- 6) Tvillingar är idealiska subjekter för att studera hur olika miljöer påverkar personaliteten. En klassisk metod för att studera detta fenomen är att studera identiska tvillingar som har separerats tidigt i livet och uppfostrats av olika “föräldrar”. Nu vill man jämföra IQ poängtal av tvillingparen. Datamängden är den följande:

Par ID	Tvilling A	Tvilling B	Par ID	Tvilling A	Tvilling B
1	113	109	17	100	88
2	94	100	18	100	104
3	99	86	19	93	84
4	77	80	20	99	95
5	81	95	21	109	98
6	91	106	22	95	100
7	111	117	23	75	86
8	104	107	24	104	103
9	85	85	25	73	78
10	66	84	26	88	99
11	111	125	27	92	111
12	51	66	28	108	110
13	109	108	29	88	83
14	122	121	30	90	82
15	97	98	31	79	76
16	82	94	32	97	98

En av tvillingarna (A) av varje par hade uppfostrats av sina biologiska föräldrar och den andra (B) av någon annan person. Finns det en signifikant skillnad mellan medel IQ-poängtal av identiska tvillingar, där en av tvillingarna har uppfostrats av sina biologiska föräldrar och den andra av någon annan? Använd signifikansnivån 0.05. (4p)

- 7) Ingenjörer designar säkerhetsanordningar som skulle användas i en ny åkattraktion. De tycker att medelhöjden av stöd av dessa slags åkattraktioner skall vara större än 68 tum. Man har höjdmätningar (i tum) av 20 stöd:

65, 73, 72, 71, 68, 74, 74, 66, 68, 69, 70, 66, 72, 67, 73, 69, 70, 73, 70, 74

- Stöder datamängden påståendet att medellängden är större än 68 tum om man använder ett parametriskt test? Medelvärde av mätningarna är 70.2 och stickprovsstandardavvikelsen 2.90. Använd signifikansnivån 1%.
- Stöder datamängden detta påstående om man använder en icke-parametrisk metod?
- Jämför resultaten i a) och b). Varför tror du att resultaten är lika/olika?

(5p)

**Lycka till!**