

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

Fredagen den 19 augusti 2005, kl 14:00-18:00

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

**Jour:** Jan Westhall, telefon 772 3556

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

- 1) Anta att man har två händelser  $A$  och  $B$  och att  $P(A) = 0.4$  och  $P(A \cap B) = 0.12$ .
  - a) Vad är  $P(B|A)$ ?
  - b) Vad betyder  $B|A$ ?
  - c) Är  $A$  och  $B$  disjunkta händelser? Varför?
  - d) Om  $P(B) = 0.3$ , är  $A$  och  $B$  oberoende? Varför?. (4p)
- 2) Vilka är de två olika felen (typ I och typ II) man kan göra i statistiskt hypotestest? Hur kan man garantera att sannolikheten för både typ I fel och typ II fel är små? (3p)
- 3) Dricksvatten testas regelbundet i Hillsborough County (Florida) för att kolla om det finns stora mängder av koppar i det. Kopparnivåerna i dricksvattenprov samlade under 1998 för ett stickprov av 10 hushåll visas i tabellen nedan:

**Koppar (mg/l):** 0.508, 0.279, 0.320, 0.904, 0.221, 0.283, 0.475, 0.130, 0.220, 0.743

  - a) Konstruera ett 90% konfidensintervall för medelkopparnivån.
  - b) Tolka (givet problemet) intervallet i a).
  - c) Förklara meningen av "90% konfidens". Skulle ett 95% konfidensintervall vara längre eller kortare än ett 90% konfidensintervall?
  - d) Ge antaganden som du har gjort. (5p)

- 4) Man är intresserad av om kokainmissbrukare har radikalt annorlunda personligheter än studenter, som inte använder kokain. Man gör ett personlighetstest ZKPQ för ett stickprov av 450 kokainmissbrukare och ett stickprov av 589 (ickemissbrukare) högskolestudenter. Man har ZKPQ poängtal för två olika egenskaper, nämligen impulsiv sensation sökande och aggression-fientlighet, i tabellen nedan.  $\bar{x}$  och  $\bar{y}$  är medelvärden och  $s_x$  och  $s_y$  stickprovsstandardavvikelser av de observerade värdena.

ZKPQ dimension	Kokainmissbrukare $\bar{x}(s_x)$	Högskolestudenter $\bar{y}(s_y)$
Impulsiv sensation sökande	9.4(4.4)	9.5(4.4)
Aggression-fientlighet	8.6(3.9)	7.3(4.1)

Jämför det medel-ZKPQ poängtal av de två grupperna i de två egenskaperna genom att använda ett statistiskt hypotestest. Tolka resultaten då  $\alpha = 0.01$ . Vilka antaganden har du gjort? (5p)

- 5) Man vill jämföra två målarfärger som används för att måla båtar och som är resistent mot fastsittande kräftdjur. Man vill testa de två målarfärgerna genom att måla en sida av en båt med färg A och den andra sidan med färg B. Totalt målar man 8 båtar. Efter att båtarna har sedan efter målningen legat i vattnet tillräckligt länge räknar man antalet fastsittande kräftdjur per kvadratmeter på båtarna:

	Båt								Mean	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Färg A	65	45	38	88	30	51	64	38	52.38	19.03
Färg B	48	36	45	74	31	39	58	31	45.25	14.77

Testa om det finns skillnad mellan kräftdjurresistansen mellan färg A och färg B. Använd signifikansnivån 0.05. Vilka antaganden har du gjort? (4p)

- 6) Cerebrala blodflödet (CBF) i hjärnan av friska människor är normalfördelat med väntevärdet 74 och standardavvikelse 16. Om CBF-värdet är för lågt kan man få man ett slaganfall.
- Om en person har en CBF-avläsning, som är lägre än 40, är han/hon klassificerad som en riskperson för slaganfall. Hur stor andel av friska människor kommer att feldiagnostiseras som riskpersoner?
  - Man mäter CBF av 4 (oberoende) friska personer. Vad är sannolikheten att minst en av dem feldiagnostiseras som en riskperson för slaganfall? (4p)

- 7) Kemister på Kyushu Universitetet (Japan) studerar om det finns linjär relation mellan den maximala absorptionshastigheten  $y$  (i nanomoler) och Hammettkonstanten  $x$  för metacyclophaneföreningar. Man har data för varianter av två föreningar i tabellen nedan. Varianter av förening 1 är 1a, 1b, 1d, 1e, 1f, 1g, och 1h; varianter av förening 2 är 2a, 2b, 2c, och 2d.

Förening	Max Absorbans $y$	Hammettkonstant $x$
1a	298	0.00
1b	346	0.75
1d	303	0.06
1e	314	-0.26
1f	302	0.18
1g	332	0.42
1h	302	-0.19
2a	343	0.52
2b	367	1.01
2c	325	0.37
2d	331	0.53

- a) Plotta en "scattergram" av datamängden. Använd två olika symboler för de två föreningarna. Vad observerar du?
- b) Skatta regressionslinjen för att beskriva det linjära beroendet mellan maximala absorptionshastigheten och Hammettkonstanten genom att använda data för förening 1. Man har räknat att för förening 1 är  $\sum x_i = 0.96$ ,  $\sum y_i = 2197$ ,  $\sum x_i^2 = 0.8786$ ,  $\sum y_i^2 = 691557$  och  $\sum x_i y_i = 332.46$ . Tolka resultatet.
- c) Testa hypotesen att  $\beta_1 = 0$  på signifikansnivån 10%. Tolka resultatet. (5p)

**Lycka till!**