

TENTAMEN: Matematisk statistik för K (TMA072)

Torsdagen den 21 augusti 2008, kl 8:30-12:30

Lärare: Aila Särkkä, telefon 772 3542

Jour: Oscar Hammar, telefon 772 5318

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

- 1) Antag att man har två händelser A och B och att $P(B) = 0.6$, $P(A \cup B) = 0.8$ och $P(B|A) = 0.3$.
 - a) Beräkna $P(A)$.
 - b) Beräkna $P(A \cap B)$.
 - c) Är A och B disjunkta händelser? Varför/varför inte?
 - d) Är A och B oberoende? Varför/varför inte? (4p)
- 2)
 - a) Vad är fördelen med att använda intervallskattning i stället för punktskattning?
 - b) Man jämför poängtal i ett mattetest för pojkar och flickor i åttonde klass. Medelvärden av poängtalet för pojkar är 48.9, för flickor 48.4 och ett 90% konfidensintervall för skillnaden mellan pojkar och flickor (dvs. för $\mu_{\text{pojkar}} - \mu_{\text{flickor}}$) är $[-4.6, 5.6]$. Skulle du säga att pojkar är bättre på matte än flickor? Förklara. (3p)
- 3) Man undersöker ett nytt läkemedels effekt på 50 olika faktorer genom att beräkna 50 stycken 95% konfidensintervall för dessa faktorerers genomsnittliga värden. Antag att läkemedlet inte har effekt på någon av de 50 faktorerna (dvs. att samtliga intervall borde innehålla det "normala" värdet som faktorn har utan något läkemedel). Hur stor är sannolikheten att trots allt minst två av dessa 50 konfidensintervall inte innehåller det "normala" värdet? (4p)
- 4) Man studerar förorenad jordmån. Man har 72 prov av jordmånen (400g var) som man har torkat och analyserat för cyanid. Medelcyanidnivån i stickprovet är $\bar{x} = 116\text{mg/kg}$ och standardavvikelsen $s = 80\text{mg/kg}$.
 - a) Testa hypotesen att den sanna cyanidnivån i jordmånen är högre än 100mg/kg. Använd signifikansnivån 0.10.
 - b) Skulle du göra samma slutsats än i del a) om signifikansnivån var 0.05? Eller 0.01? Varför kan olika signifikansnivåer leda till olika beslut?
 - c) Vilka antaganden måste man göra för att kunna utföra testen? (6p)

- 5) 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	Högskolestudenter
	$\bar{x}(s_x)$	$\bar{y}(s_y)$
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 med signifikansnivån 0.01. Tolka resultaten. Vilka antaganden har du gjort? (4p)

- 6) Anta att densiteten av en kemikalisk lösning är normalfördelad med väntevärde 0.0046 och varians 9.6×10^{-8} .
- Vad är sannolikheten att densiteten av lösningen är mellan 0.004 och 0.005?
 - För vilket värde x_0 på densiteten är sannolikheten att densiteten av lösningen överstiger x_0 5%? (4p)
- 7) a) När är en linjär regressionsmodell en lämplig modell? Hur kan man kolla detta efter att skattat regressionslinjen?
- b) Härled ett 95% konfidensintervall för β_0 , dvs där regressionslinjen skär y -axeln. (5p)

Lycka till!