

TENTAMEN: Matematisk statistik för K (TMA072 och TMA073)

Torsdagen den 20 augusti 2009, kl 8:30-12:30

Lärare: Aila Särkkä

Jour: Ottmar Cronie, ankn. 3544

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

- 1) Det finns 500 studenter, som läser matte och fysik på ett universitet. Av dessa studenter fick 82 en femma i matte, 73 femma i fysik och 42 femma både i matte och i fysik.
 - a) Hitta sannolikheten att en student vald på måfå fick en femma minst i ett av de två ämnena.
 - b) Hitta sannolikheten att en student vald på måfå fick en femma i matte men inte i fysik.
 - c) Hitta sannolikheten att en student vald på måfå fick mindre än en femma minst i ett av de två ämnena. (4p)
- 2)
 - a) Vilka två egenskaper bör en bra punktskattning ha?
 - b) Har medelvärdet dessa egenskaper då det används för att skatta väntevärdet? Förklara. (3p)
- 3) 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? (5p)
- 4)
 - a) När är det lämpligt att använda linjär regression?
 - b) Härled ett 90% fonfidensintervall för β_1 , lutningskoefficienten av regressionslinjen. Ge de antaganden som du gör. (4p)

- 5) Man vill undersöka ammoniaknivåerna i luften i närheten av en avfart av en motorvägstunnel i San Francisco. De dagliga ammoniakkoncentrationerna i 8 dagar (valda på måfå) under eftermiddags rusningstrafik är 1.53, 1.50, 1.37, 1.51, 1.55, 1.42, 1.41 och 1.48 (ppm). Man vill veta om den genomsnittliga dagliga ammoniakkoncentrationen (medelvärdet eller medianen) är större än 1.5ppm. Använd signifikansnivån 0.05.
- Använd ett lämpligt Z - eller T -test för att testa om den genomsnittliga dagliga ammoniakkoncentrationen (medelvärdet eller medianen) är större än 1.5ppm..
 - Använd ett lämpligt ickeparametriskt test för att testa samma sak som i a).
 - Vilka antaganden har du gjort i a) och b)?
 - Är slutsatserna samma i a) och b)? Varför/varför inte? Om de inte är samma, vilket test skulle du lita på? (5p)
- 6) Anta att densiteten av en kemikalisk lösning är normalfördelad med väntevärdet 0.0046 och variansen 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) Man har länge använt kedjor i brännugnar i cementanläggningar för att minska värmeförbrukning. Man studerar om kedja har samma effekt när billigare material med hög svavel- och klorinnehåll används. Man använder två oberoende stickprov:

Utan kedjor	Med kedjor
$n_1 = 16$	$n_2 = 14$
$\bar{x}_1 = 6150\text{kJ/kg}$	$\bar{x}_2 = 5250\text{kJ/kg}$
$s_1 = 80\text{kJ/kg}$	$s_2 = 75\text{kJ/kg}$

Är det bra att använda kedjor. Förklara varför/varför inte genom att

- hitta ett 99% konfidensintervall för $\mu_1 - \mu_2$, dvs. differensen i värmeförbrukningen i brännugnar med och utan kedjor.
- använda ett lämpligt hypotestest. Du kan använda signifikansnivån 0.01.
- Vilka antaganden har du gjort i a) och b)? (5p)

Lycka till!