

Tentamen, Linköpings universitet, Institutionen för datavetenskap, Statistik

---

Kurskod och namn: 732G70 Statistik A och  
HSTA75 Grundläggande statistik och matematik  
Datum och tid: 2008-08-13 kl 08-12  
Jourhavande lärare: Olle Eriksson 1437  
Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare, tabeller (9 sidor för 732G70, 8 sidor för HSTA75),  
Statistisk dataanalys av Körner/Wahlgren, 3:e eller 4:e upplagan.  
Boken får innehålla anteckningar.

---

Uppgifterna är helt påhittade och sifferuppgifterna är inte säkert i närheten av verkliga värden

---

1. (4 poäng) Alla urval i den här uppgiften dras slumpmässigt och utan återläggning.  
800 personer har under de senaste 5 åren genomgått en viss utbildning. Man vill veta deras genomsnittslön idag men har inte tid att ta kontakt med alla. I ett urval om 120 personer får man medelvärde 28.3 och standardavvikelse 3.1 (tusental kronor per månad).
  - (a) Skatta den genomsnittliga lönen bland de 800 som genomgått utbildningen med 95% konfidensintervall.
  - (b) Man vill göra ett nytt urval för att skatta genomsnittet bland de 800 med 95% konfidensintervall. Hur stort stickprov bör man ta om man önskar att felmarginalen ska bli 0.30 (tusental kronor per månad)?

Tänk dig, inför delfråga c, att situationen var snarlik den som beskrivs ovan men att det fanns svarsbortfall. Man vill skatta den genomsnittliga lönen bland de 800. I ett urval om 120 var det 90 som svarade och hos dem var medelvärdet 29.1. Bland de 30 som inte svarade drog man ett urval om 10 och fick svar från alla. Hos dem var medelvärdet 22.2.

- (c) Beräkna, utifrån de nya uppgifter som presenteras i stycket ovan, en punktskattning av den genomsnittliga lönen bland de 800.
2. (4 poäng) Vid en kontroll stoppas slumpmässigt utvalda bilar på motorvägen mellan Linköping och Mjölby. Man kontrollerar hur stor andel av bilarna som kör på s.k. miljödäck. Av 200 bilar var det 25 som körde på miljödäck.
  - (a) Man vill skatta hur stor andel som kör på miljödäck bland alla bilar som kör förbi under den period undersökningen pågår. Beräkna ett 95% konfidensintervall för  $\pi$ .
  - (b) Ett år senare gör man en liknande undersökning som omfattar 300 bilar. Bland dem var det 45 som körde på miljödäck. Man vill använda  $\pi_2 - \pi_1$  som ett mått på förändringen. Skatta  $\pi_2 - \pi_1$  med 95% konfidensintervall.

3. (7 poäng) Enligt innehållsförteckningen på en tandkrämstubb av ett visst märke så ska mängden fluor vara 0.15 gram per 100 gram tandkräm. I ett stickprov om 10 tuber har man efter en kemisk analys registrerat följande värden (gram fluor per 100 gram tandkräm).

0.12   0.15   0.15   0.12   0.14   0.12   0.15   0.15   0.16   0.14

Man antar att stickprovet är draget ur en normalfördelning. Man tror att antagandet är rimligt även för andra märken.

- (a) Beräkna stickprovets medelvärde och varians.
- (b) Testa på 5% risknivå  $H_0 : \mu = 0.15$  ,  $H_1 : \mu \neq 0.15$  .
- (c) Förklara tydligt vad symbolerna  $\mu$  och  $\bar{x}$  betyder i den här uppgiftens sammanhang.
- (d) För ett andra märke, där man också tagit 10 observationer, har man beräknat de sammanfattande måtten  $\bar{x}_2 = 0.16$  och  $s_2 = 0.012$  . Man vill jämföra de två märkena ( med varandra. Testa på 5% risknivå  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$  ,  $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  .  
*Anmärkning:* Förväxla inte  $s_2$  med  $s^2$  ovan.
- (e) För ett tredje märke, där man också tagit 10 observationer, har man fått stickprovsmedelvärdet  $\bar{x}_3 = 0.11$  medan standardavvikelsen,  $\sigma$ , anses vara känd och lika med 0.02 . Vad blir  $p$ -värdet i det enkelsidiga testet  $H_0 : \mu = 0.10$  ,  $H_1 : \mu > 0.10$  ?
4. (5 poäng) När man cyklar till och från jobbet händer det att man får punktering, vilket kan antas inträffa slumpmässigt och oberoende. Sannolikheten att få punktering en slumpmässigt vald arbetsdag är 0.03 .
- (a) Hur stor är sannolikheten att få punktering högst 1 gång under 10 arbetsdagar?
- (b) Beräkna väntevärde och varians för antal punkteringar under 220 arbetsdagar.
- (c) Hur stor är sannolikheten att få punktering högst 5 gånger under 220 arbetsdagar?
- (d) Det kostar 100 kronor att få en punktering lagad. Beräkna väntevärde och varians för kostnaden för att laga alla punkteringar under 220 arbetsdagar.
- (e) Sannolikheten för att väskan ska ramla av från pakethållaren under en dag är 0.10 . Sannolikheten för att det ska hända minst en gång under 2 dagar är lite större än 0.10 . Sannolikheten för att det ska hända minst en gång under 3 dagar är ytterligare lite större o.s.v. Hur många gånger kan man som högst cykla till jobbet om sannolikheten för att väskan ska ramla av från pakethållaren minst en gång inte får överstiga 0.50 ?