

**TENTAMEN I  
GRUNDLÄGGANDE STATISTIK FÖR EKONOMER  
2011-10-28**

---

**Skrivtid:** 9.00-14.00

**Hjälpmedel:** Miniräknare utan lagrade formler eller text, bifogade tabeller och bifogad formelsamling.

**Tentamensgenomgång och återlämning:** Onsdagen den 16 november kl.16.00 i B4. Därefter kan skrivningarna hämtas på studentexpeditionen, plan 7 i B-huset.

**Uppgift 1-5:** Svar lämnas på **SVARSBILAGA**. Uträkningar lämnas ej in till dessa.

**Uppgift 6:** Fullständiga svar lämnas in på vanligt skrivpapper. För full poäng krävs tydliga, utförliga och väl motiverade lösningar.

Tentamen kan ge totalt 50 poäng.

**Betygskriterier**

- A: 45-50 p
- B: 40-44 p
- C: 35-39 p
- D: 30-34 p
- E: 25-29 p
- F: 0-24 p

**Lösningförslag till denna tentamen finns ute på kurshemsidan  
28/10 2011 från kl.14.30**

**LYCKA TILL!**

---

## Uppgift 1

a) En tillverkare av mobiltelefoner har som mål att endast 3% av alla producerade telefoner ska vara defekta. För att testa kvaliteten tar man ett slumpmässigt urval av 30 telefoner från produktionen och beräknar andelen defekta telefoner i urvalet. Definiera målpopulationen för tillverkaren. (2p)

- A) Andelen telefoner i urvalet som inte är defekta.
- B) De 30 telefoner i urvalet som testas.
- C) De 30 testresultaten: defekta eller inte defekta.
- D) De 3% av telefonerna som är defekta.
- E) Samtliga telefoner som produceras.

b) Ett urval bestående av  $n$  observationer drogs från en population och ett 95% konfidensintervall för populationsmedelvärdet beräknades. Givet detta urval, vilket av nedanstående alternativ kommer att ge ett konfidensintervall som är bredare (dvs ett konfidensintervall som har en större felmarginal)?  
Tips: konfidensgrad =  $1 - \alpha$ . (2p)

- A) Använd högre konfidensgrad.
- B) Använd lägre konfidensgrad.
- C) Använd samma konfidensgrad men beräkna intervallet  $n$  gånger. Ungefär 5% av dessa intervall kommer då att vara bredare.
- D) Inget kan garantera detta.
- E) Inget av ovanstående alternativ.

c) De stokastiska variablerna  $X_1$ ,  $X_2$  och  $X_3$  är oberoende, alla med väntevärde 2 och varians 9. Sätt

$$Y = 3X_1 - 2X_2 + X_3$$

Bestäm väntevärdet  $E(Y)$  och variansen  $Var(Y)$ . (2p)

- A)  $E(Y) = 6$  och  $Var(Y) = 18$
  - B)  $E(Y) = 4$  och  $Var(Y) = 54$
  - C)  $E(Y) = 4$  och  $Var(Y) = 126$
  - D)  $E(Y) = 4$  och  $Var(Y) = 27$
  - E)  $E(Y) = 4$  och  $Var(Y) = 9$
-

## Uppgift 2

Bland manliga ekonomer är det 40% som har mustasch, 30% som har glasögon och 25% som har både glasögon och mustasch. Vi väljer slumpmässigt ut en manlig ekonom.

a) Om den utvalde ekonomen har mustasch, vad är sannolikheten att han har glasögon? (2p)

- A) 0.833
- B) 0.583
- C) 0.650
- D) 0.417
- E) 0.625

b) Vad är sannolikheten att den utvalde ekonomen har antingen bara mustasch eller bara glasögon? (3p)

- A) 0.45
- B) 0.70
- C) 0.20
- D) 0.95
- E) 0.75

c) Vad är sannolikheten att den utvalde ekonomen varken har mustasch eller glasögon? (3p)

- A) 0.55
  - B) 0.80
  - C) 0.30
  - D) 0.05
  - E) 0.90
-

### Uppgift 3

Vid ett företags personalmatsal serveras det tomatsoppa på måndagar. Kokar man för mycket soppa får man slänga bort det som blir över. Kokar man för lite soppa blir gästerna missnöjda. Gästerna tar själva soppa oberoende av varandra. Vikten soppa varje gäst tar varierar som en normalfördelad variabel med väntevärde ( $\mu$ ) 300 g och en standardavvikelse ( $\sigma$ ) på 25 g.

a) Vad är sannolikheten att en slumpmässigt vald gäst tar mer än 275 g soppa? (2p)

- A) 0.1587
- B) 0.5413
- C) 0.8413
- D) 0.3400
- E) 0.6600

b) Vad är sannolikheten att den genomsnittliga vikten tomatsoppa för 25 slumpmässigt utvalda gäster **inte** är mellan 295 och 305 g? (3p)

- A) 0.8414
- B) 0.3174
- C) 0.6826
- D) 0.1586
- E) 0.3413

c) Vi vet att 3% av gästerna spiller tomatsoppa på golvet. Gästerna antas spilla tomatsoppa på golvet oberoende av varandra. Vad är sannolikheten att minst 2 utav 10 slumpmässigt utvalda gäster spiller tomatsoppa på golvet? (3p)

- A) 0.0860
  - B) 0.9655
  - C) 0.2281
  - D) 0.0345
  - E) 0.7719
-

## Uppgift 4

Chefen för ett företag anser att om mer än 8% av marknaden köper en nylanserad produkt, gör företaget en vinst. I en preliminär undersökning av 500 potentiella köpare sa 55 att de skulle köpa produkten. Genomför en hypotesprövning på 1% signifikansnivå för att se om produkten kommer att resultera i en vinst för företaget.

a) Vilket par av nollhypotes och mothypotes skulle du använda? (2p)

- A)  $H_0 : \hat{p} = 0.08$  och  $H_1 : \hat{p} > 0.08$
- B)  $H_0 : P = 0.08$  och  $H_1 : P > 0.08$
- C)  $H_0 : P = 0.08$  och  $H_1 : P < 0.08$
- D)  $H_0 : \mu = 55$  och  $H_1 : \mu > 55$
- E)  $H_0 : \bar{x} = 55$  och  $H_1 : \bar{x} \neq 55$

b) Vad är beslutsregeln i hypotesprövningen? (2p)

- A) Förkasta  $H_0$  om  $|t_{obs}| > 2.660$
- B) Förkasta  $H_0$  om  $t_{obs} = 2.326$
- C) Förkasta  $H_0$  om  $z_{obs} > 2.326$
- D) Förkasta  $H_0$  om  $|z_{obs}| > 2.576$
- E) Förkasta  $H_0$  om  $z_{obs} > -2.526$

c) Vad är testvariabelns observerade värde? (2p)

- A) 2.144
- B) 5.758
- C) 6.612
- D) 4.138
- E) 2.473

d) Efter en massiv reklamkampanj genomförde man en ny undersökning för att mäta köpbenägenheten. Den här gången visade det sig att 75 av 500 tillfrågade skulle köpa produkten. Beräkna ett 95% konfidensintervall (undre och övre gräns) för andelen som efter reklamkampanjen skulle köpa produkten. (4p)

- A) [ 0.223 ; 0.301 ]
- B) [ 0.119 ; 0.181 ]
- C) [ 0.056 ; 0.104 ]
- D) [ 0.083 ; 0.137 ]
- E) [ 0.124 ; 0.176 ]

## Uppgift 5

Det finns många olika operativsystem och många olika webbläsare att välja emellan. Vi antar att det endast finns två operativsystem: Mac OS och Windows, samt tre webbläsare: Firefox, Chrome och Opera. Datat nedan är besöksstatistik till *www.statistiscs.su.se* under en vecka i oktober.

|         | Mac OS | Windows |
|---------|--------|---------|
| Firefox | 285    | 315     |
| Chrome  | 110    | 90      |
| Opera   | 95     | 105     |

Vi ska genomföra en hypotesprövning på signifikansnivån 5% för att se om valet av operativsystem är oberoende av valet av webbläsare.

a) Vilken testvariabel ska användas för denna hypotesprövning? (2p)

A) 
$$Z = \frac{\hat{p}_x - \hat{p}_y}{\sqrt{\hat{p}_0(1 - \hat{p}_0) \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

B) 
$$F = \frac{MSR}{MSE}$$

C) 
$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - D_0}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_x} + \frac{\sigma_y^2}{n_y}}}$$

D) 
$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

E) 
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

b) Vad är testvariabelns observerade värde? (4p)

- A) 3.601
- B) 1.842
- C) 2.103
- D) 7.768
- E) 4.584

c) Vad blir slutsatsen i denna hypotesprövning? (2p)

- A) Vi kan förkasta  $H_0$  på 5% signifikansnivå. Vi får stöd för mothypotesen.
- B) Vi kan förkasta  $H_0$  på 5% signifikansnivå. Vi får inget stöd för mothypotesen.
- C) Vi kan inte förkasta  $H_0$  på 5% signifikansnivå. Vi får stöd för mothypotesen.
- D) Vi kan inte förkasta  $H_0$  på 5% signifikansnivå. Vi får inget stöd för mothypotesen.
- E) Vi har inte tillräckligt med information för att kunna dra någon slutsats.

## Uppgift 6

För att besvara frågeställningen: ”*Talar män och kvinnor lika mycket?*” drog psykologprofessorn Gutpel två oberoende urval. Dessa bestod av 186 män och 210 kvinnor. Samtliga deltagare i undersökningen fick ha på sig en mikrofon som spelade in samtliga ord som dom sa under en dag. Nedan visas resultatet från de två urvalen:

| Män ( $x$ )      | Kvinnor ( $y$ )    |
|------------------|--------------------|
| $n_x=186$        | $n_y=210$          |
| $\bar{x}=1566.5$ | $\bar{y} = 1671.5$ |
| $s_x = 863.3$    | $s_y = 730.2$      |

Eftersom Professor Gutpel inte klarade sin statistik-tenta, ber han dig om hjälp med den statistiska analysen av datamaterialet ovan.

**a)** Beräkna ett 95% konfidensintervall för  $(\mu_x - \mu_y)$ . Tolka detta konfidensintervall med ord. (4p)

**b)** Med hjälp av konfidensintervallet i **a)**, kan man på 5% signifikansnivå påstå att män och kvinnor talar lika mycket? Motivera ditt svar. (2p)

**c)** Professor Gutpel undrar också om vi har stöd för att kvinnor talar mer än män. Han är alltså intresserad av en hypotesprövning där hypoteserna är

$$H_0 : \mu_x - \mu_y = 0$$

$$H_1 : \mu_x - \mu_y < 0$$

Vad blir  $p$ -värdet för detta test? Förklara detta värdes innebörd för Professor Gutpel. (4p)

---