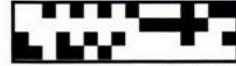




TENTAMEN / EXAMINATION



8164617

Fylls i av **student** / To be completed by the student

Skriv anonymiseringskoden på samtliga svarsblad / Write your anonymity code on each sheet		Anonymiseringskod / Anonymity code	
		S T G A 0 1 - 0 1 5 4 - X K Z	
Provbenämning / Exam name			Oanmald
Statistik			
Kurskod / Course code	Provkod / Exam code	Tentamensdatum / Examination date	
S T G A 0 1	1 0 0 2	2 0 2 0 - 0 1 - 1 4	
Jag har tagit del av regler som gäller i tentamenssalen / I have read the current exam hall rules		Antal inlämnade blad / Number of sheets	
<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes		1 4 ✓	

Fylls i av **skrivvakt** / To be completed by the invigilator

Kontroll av legitimation / Identification checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	Härmed intygas att ovanstående kontroller utförts / This is to certify that the above mentioned checks have been carried out
Kontroll av inlämnade blad / Answer sheets checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	
Inlämningstid / Time of submission	1 8 : 5 3	Tydlig sign. / Signature

Fylls i av **lärare** / To be completed by the examiner

Bedömning av uppgifter / Questions attempted										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	~
5	10	9	5,5	9	6,5					
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	~
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	~
Totalt antal poäng / Total points					Examin. lärare / Kursansvarig signatur / Signature of the examiner					
45										
Betyg / Grade					Namnförtydligande / Clarification of the signature					
VG										

8164617



Försättsbladet ska alltid lämnas in även om ingen uppgift behandlats /
Examination should always be submitted even if no questions are answered

Skriv ej i detta område
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

STGA01-0154-XKZ

Löpande sidnr
Consecutive no:

1

1. a) Medelvärde av antalet motionstillfällen männen:

$$\bar{X}_m = \frac{0 \times 1 + 1 \times 4 + 2 \times 4 + 3 \times 4 + 4 \times 1 + 5 \times 1 + 6 \times 2 + 7 \times 1 + 8 \times 1}{18}$$

$$\bar{X}_m = \frac{60}{18} \approx 3,33$$

0,5

Uppgift nr /
Question no:

1

Poäng / Points
awarded:

0

Lärens
anteckning
Examiner's remarks:

b) Medelvärde av antalet motionstillfällen kvinnorna:

$$\bar{X}_k = \frac{0 \times 2 + 1 \times 4 + 2 \times 4 + 3 \times 5 + 4 \times 1 + 5 \times 1 + 6 \times 1 + 7 \times 1 + 8 \times 1}{20}$$

$$\bar{X}_k = \frac{57}{20} = 2,85$$

1

c) Medelvärde för samtliga personer:

$$\frac{60 + 57}{18 + 20} \approx 3,08$$

foliudd

1

d) Kvinnor:

md=median

1, 1, 1, 1, (2), 2, 2, 2, (3,3), 3, 3, 3, (4), 5, 6, 7, 8

↑ Q1

↑ Q3

Män:

md=median

1, 1, 1, 1, (2), 2, 2, 2, (3,3), 3, 3, 4, (5), 6, 6, 7, 8

↑ Q1

↑ Q3

IQR = Q3 - Q2

Kvinnor IQR = 4 - 2 = 2

"Morrhår" = 1,5 × 2 = 3

Män IQR = 5 - 2 = 3

"Morrhår" = 1,5 × 3 = 4,5

fortsättning... →

Skriv ej i detta område
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

STGA01 - 0154 - XKZ

Löpande sidnr
Consecutive no:

2

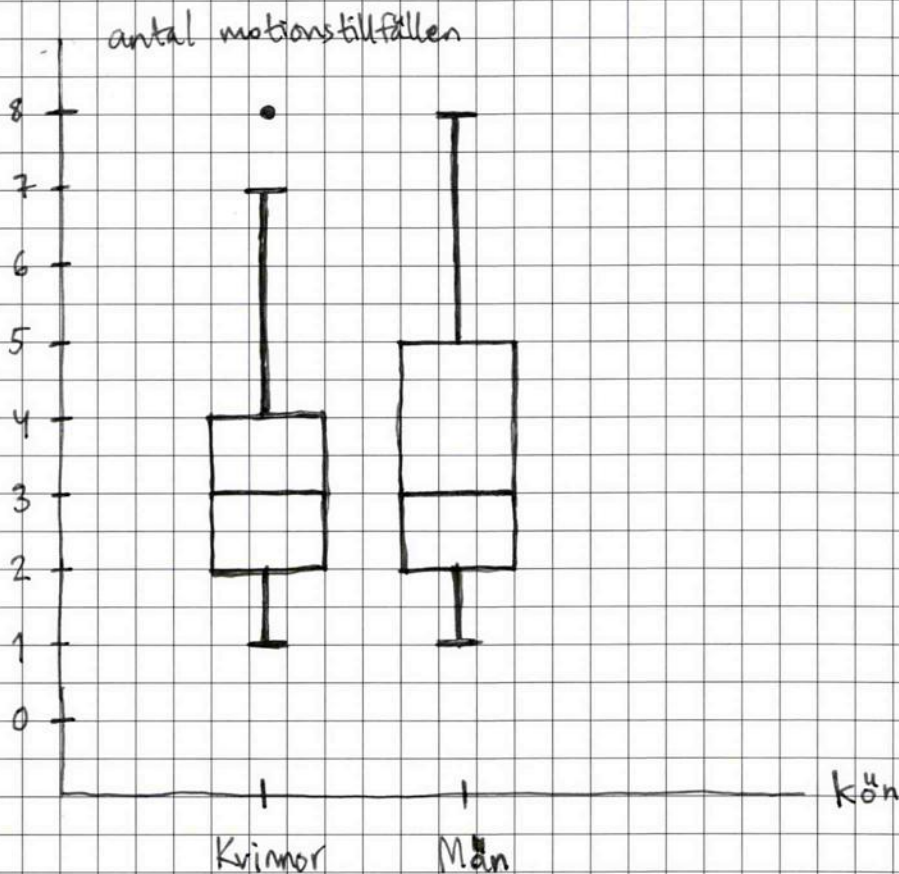
1. d) Fortsättning ...

Uppgift nr /
Question no:
1

Poäng / Points
awarded:

5

Lärens
anteckning
Examiner's remarks:





2. A = Decimal fel A^c = Inget decimalfel
 B = Datum fel B^c = Inget datumfel

	B	B^c	
A	40	140	180
A^c	210	610	820
	250	750	1000

Tagit av totalt
1000 st

Det vi vet är att: $P(A) = 0,18 = 18\%$ (Antal = 180)

$P(B) = 0,25 = 25\%$ (Antal = 250)

$P(A \text{ och } B) = 0,04 = 4\%$ (Antal = 40)

a) $P(A^c \text{ och } B^c) = \frac{610}{1000} = 0,61 = 61\%$ sannolikhet
att den är felfri. ?

b) $P(B|A) = \frac{40}{180} \approx 0,22$ Ca 22% sannolikhet att de
filer som har decimalfel också
har ett datumfel. ?

c) $P(A|B) = \frac{40}{250} = 0,16 = 16\%$ sannolikhet att de filer
som har datumfel också
har ett decimalfel. ?

d) $P(A^c|B^c) = \frac{610}{750} \approx 0,81 =$ Ca 81% sannolikhet att de filer
som inte har datumfel inte
heller har decimalfel. ?

e) Det går att se på många sätt och ett av dem
sätten är att om $P(A|B)$ och $P(A|B^c)$ är lika
så är de oberoende.

fortsättning e)



Fortsättning e)

$$P(A|B) = \frac{40}{250} = 0,16$$

$$P(A|B^c) = \frac{140}{750} \approx 0,19$$

Olika vilket tyder
på att det finns ett
beroende mellan feltyperna

$$P(B|A) = \frac{40}{180} \approx 0,22$$

$$P(B|A^c) = \frac{210}{820} \approx 0,26$$

Olika vilket betyder
att det finns ett beroende
mellan feltyperna

Tolkning: Det verkar ske mer decimalfel när det
ej sker datumfel och bräntom.

Skriv ej i detta område
Leave this area blank

Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

STGA01-0154 - XKZ

Löpande sidnr
Consecutive no:

5

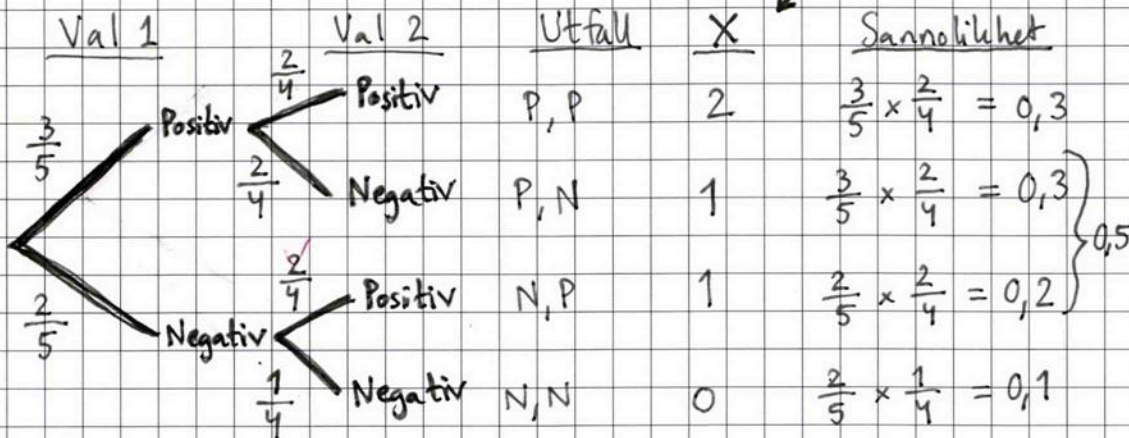
Uppgift nr /
Question no:
3

Poäng / Points
awarded:

Lärens
anteckning
Examiner's remarks:

$$3. \left[\begin{array}{l} \text{Styrelsen} = 5 \\ \text{Positiva} = \frac{3}{5} = 0,6 \\ \text{Negativa} = \frac{2}{5} = 0,4 \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{l} \text{Företagets anställda} = 2000 \\ \text{Positiva} = \frac{900}{2000} = 0,45 \\ \text{Negativa} = \frac{1100}{2000} = 0,55 \end{array} \right]$$

a) $N=5$ $n=2$ Litet stöckprov, liten population
Ej konstant sannolikhet. $X = \text{Antal positiva}$



X	P(X)
0	0,1
1	0,5 (0,3+0,2)
2	0,3

Svar: Sannolikheten att få en positiv (och därför också en negativ) är ca $0,5 = 50\%$.

fortsättning b) →



b) Eftersom att $\frac{n}{N} = \frac{10}{2000} = 0,005 < 0,1$

Kan vi här räkna med binomialfördelning

Det är då ett oberoende slumpmässigt urval (OSU)

av stichprovet 10 personer där sannolikheten

för positiva är konstant 0,45. $[n = 10 \quad p = 0,45]$

$$P(X \leq 5) = P(0) + P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5)$$

$$\left. \begin{aligned} P(0) &= \binom{10}{0} \times 0,45^0 \times (1-0,45)^{10-0} \approx 0,0025 \\ P(1) &= \binom{10}{1} \times 0,45^1 \times (1-0,45)^{10-1} \approx 0,0207 \\ P(2) &= \binom{10}{2} \times 0,45^2 \times (1-0,45)^{10-2} \approx 0,0763 \\ P(3) &= \binom{10}{3} \times 0,45^3 \times (1-0,45)^{10-3} \approx 0,1665 \\ P(4) &= \binom{10}{4} \times 0,45^4 \times (1-0,45)^{10-4} \approx 0,2384 \\ P(5) &= \binom{10}{5} \times 0,45^5 \times (1-0,45)^{10-5} \approx 0,2340 \end{aligned} \right\} 0,7384$$

Svar: Sannolikheten att man får högst fem positiva
i detta fall är ca 73,84%. / 3

c) Eftersom att $\frac{n}{N} = \frac{100}{2000} = 0,05 < 0,1$ kan vi räkna
med en binomialfördelning men det skulle ta onödigt
mycket tid att räkna $P(0) + \dots + P(50)$ 😞

När en kategorisk variabel (Positiv/Negativ)

uppfyller villkoren $np > 15$ och $n(1-p) > 15$

får vi enligt centrala gränsvärdesatsen (CGS)

räkna med en normalfördelning $X \sim N(\mu, \sigma)$.

$$np = 100 \times 0,45 = 45$$

$$n(1-p) = 100 \times (1-0,45) = 55$$

> Villkor
uppfyllda 😊

fortsättning ➔



Fortsättning c)

Eftersom villkoren för normalapproximation är uppfyllda kan vi använda oss av fördelningen

$$X \sim N(\mu, \sigma) \quad \text{där} \quad \left[\begin{array}{l} \mu = np \\ \sigma = \sqrt{np(1-p)} \end{array} \right] \quad \text{X anger}$$

$$\mu = 100 \times 0,45 = 45$$

$$\sigma \approx 4,9749$$

$$X \sim N(\mu = 45, \sigma = 4,9749)$$

$$P(X \leq 50) = P\left(Z \leq \frac{50-45}{4,9749}\right) \approx P(Z \leq 1,01)$$

$$= 0,8438 \quad (\text{i normalfördelningstabellen})$$

Svar: Sannolikheten att få högst 50 positiva i detta fall är ca 84,38%.

4-

Skriv ej i detta område
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

STGA01-0154-XKZ

Löpande sidnr
Consecutive no:

8

4. $p = \text{konstant } \frac{1}{4} = 0,25$

Oberoende slumpmässiga försök

Uppgift nr /
Question no:

4.

Poäng / Points
awarded:

Lärens
anteckning
Examiner's remarks:

a)

Omgång 1	Omgång 2	Medelvärdet för utfallen	Sannolikheten för utfallen
1	1	1	$0,25 \times 0,25 = 0,0625$
1	2	1,5	0,0625
1	3	2	0,0625
1	4	2,5	0,0625
2	1	1,5	0,0625
2	2	2	0,0625
2	3	2,5	0,0625
2	4	3	0,0625
3	1	2	0,0625
3	2	2,5	0,0625
3	3	3	0,0625
3	4	3,5	0,0625
4	1	2,5	0,0625
4	2	3	0,0625
4	3	3,5	0,0625
4	4	4	0,0625

\bar{x}	sannolikhet	
1	0,0625	(en gång)
1,5	0,125	(två gånger)
2	0,1875	(tre gånger)
2,5	0,25	(fyra gånger)
3	0,1875	(tre gånger)
3,5	0,125	(två gånger)
4	0,0625	(en gång)

Högre än 3
= $0,125 + 0,0625 = 0,1875$

Svar: Sannolikheten att mitt medelresultat vid två omgångar blir mer än 3 är ca 19%.

fortsättning b)

4



b) Eftersom att detta handlar om kvantitativ variabel (\bar{X}) så behöver $n \geq 30$ uppfyllas enligt centrala gränsvärdesatsen (CGS) innan vi kan räkna med normalapproximation $X \sim N(\mu, \sigma)$ och det villkoret är uppfyllt eftersom vi har $n = 30$ 😊, då kan vi använda oss av $X \sim N(\mu, \sigma)$ där $X =$ Medelresultat över 3

$$\mu = \sum x P(x)$$

$$= (1 \times 0,0625) + (1,5 \times 0,125) + (2 \times 0,1875) + (2,5 \times 0,25) \\ + (3 \times 0,1875) + (3,5 \times 0,125) + (4 \times 0,0625)$$

$$[\mu = 2,5]$$

$$\sigma^2 = \sum (x - \mu)^2 P(x)$$

$$= (1 - 2,5)^2 \times 0,0625 + (1,5 - 2,5)^2 \times 0,125 + (2 - 2,5)^2 \times 0,1875 \\ + (2,5 - 2,5)^2 \times 0,25 + (3 - 2,5)^2 \times 0,1875 + (3,5 - 2,5)^2 \times 0,125 \\ + (4 - 2,5)^2 \times 0,0625$$

$$\sigma^2 = 0,625$$

$$\sigma = \sqrt{0,625} \approx 0,790569$$

$$X \sim N(2,5, 0,790569)$$

$$P(X > 3) = P\left(Z > \frac{3 - 2,5}{0,790569}\right) \approx P(Z > 0,63) \\ = 1 - 0,7357 \quad (\text{enligt normalfördelnings Tabellen}) \\ = 0,2643$$

Svar: Sannolikheten att mitt medelresultat blir högre än 3 är ca 26,43%.



5. Trä stichprov = Ska ej paras

	Positiv	Negativ	Totalt
Västerby	$\frac{124}{200} = 0,62$	$\frac{76}{200} = 0,38$	200
Österby	$\frac{78}{160} = 0,4875$	$\frac{82}{160} = 0,5125$	160

Uppgift nr /
Question no:

5.

Poäng / Points
awarded:Lärens
anteckning
Examiner's remarks:a) Antaganden: ~~2 kategoriska slumpvariabler~~ (kommundel, inställning)

Slumpmässigt urval av stichproven

Skillnaden antas vara normalfördelad

Konfidensintervall: $(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm Z \times se$ Beräkningar p_1, p_2

$$\text{där } se = \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}$$

$$0,62 - 0,4875 \pm 1,96 \times \sqrt{\frac{0,62 \times (1-0,62)}{200} + \frac{0,4875 \times (1-0,4875)}{160}}$$

$$0,1325 \pm 1,96 \times \sqrt{0,001178 + 0,0015615}$$

$$0,1325 \pm 0,1025868569$$

$$\text{Undre: } 0,1325 - 0,1025868569 \approx 0,0299$$

$$\text{Övre: } 0,1325 + 0,1025868569 \approx 0,2351$$

Konfidensintervallet blir $(0,0299, 0,2351)$

Svar: Med 95% säkerhet ligger skillnaden i
 populationsandelar i intervallet $(0,0299, 0,2351)$,
 det vill säga cirka $(3\%, 23\%)$.
 OBS! För de positiva populationsandelarna.

fortsättning b)



- b) Här kan jag använda min information från uppgift a och byta ut $z = 1,96$ mot $z = 2,576$ som det ska vara i ett 99% - konfidensintervall.

$$0,1325 \pm 2,576 \times \sqrt{0,001178 + 0,0015615}$$

$$0,1325 \pm 0,134828$$

$$\text{Undre: } -0,0023$$

$$\text{Övre: } 0,2673$$

Konfidensintervallet blir $(-0.0023, 0.2673)$.

Svar: Med 95% säkerhet ligger skillnaden i populationsandelar i intervallet $(-0.0023, 0.2673)$, det vill säga cirka $(-0.23\%, 26.7\%)$.
OBS! För de positiva populationsandelarna.

- c) Vi kan i a) vara 95% säkra att det finns en skillnad mellan populationsandelarna eftersom talet noll ej finns med i intervallet.

Men i b) kan vi inte med 99% säkerhet säga att det finns någon skillnad då talet noll finns med i intervallet, det kan vara så att det inte finns skillnad.

OBS! Mellan de positiva populationsandelarna.

 Uppgift nr /
 Question no:
 5

 Poäng / Points
 awarded: 9

 Lärarens
 anteckning
 Examiner's remarks:



6. a)

1. Antaganden: Kvantitativ variabel (medellön)
 Slumpmässigt urval av de anställda |
 Uppfyller villkor för normalfördelning $n > 30$

2. Hypoteser: $H_0: \mu_0 = 25000$ |
 $H_a: \mu < 25000$

3. Teststatistiska: $\mu = 25000$ $\sigma = 3500$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{se} \quad \text{där } se = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad 0,5$$

$$Z = \frac{23900 - 25000}{3500 / \sqrt{50}} \approx -2,22 \quad 0,5$$

$$= 0,0132$$

✓ Vad beräknas?

4. P-värde: $Z = -2,22$ ger P-värde $0,0132$ $0,5$

(då σ är känt använder vi ej t)

5. Slutsats: Eftersom att P-värdet $0,0132 < \alpha (0,05)$
 kan vi förkasta H_0 $0,5$ på 5% signifikansnivå.

I ord: Med 5% signifikansnivå väljer vi påstå att
 den riktiga medellönen på företaget är lägre $0,5$
 än vad Harry påstår. Detta ger alltså stöd
 till vår misstanke.

fortsättning b)



Skriv ej i detta område
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

STGA01 - 0154 - XKZ

Löpande sidnr
Consecutive no:

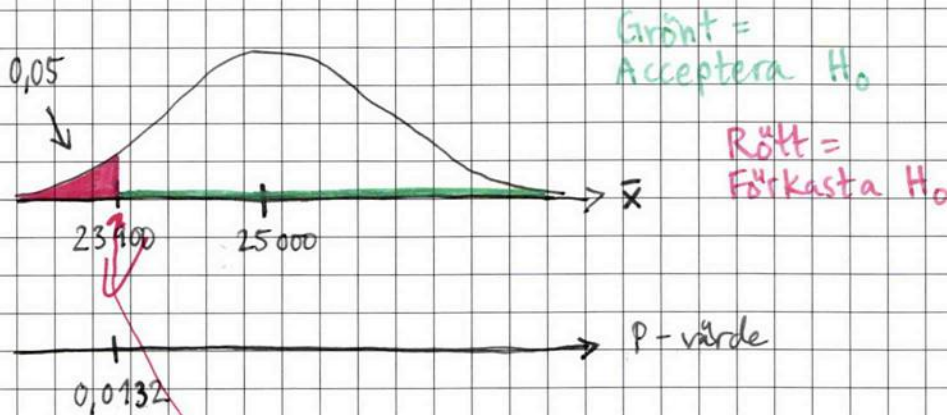
13

b) Sannolikheten för att göra ett typ II-fel heter β och är risken att acceptera H_0 trots att H_0 är falsk. **0,5**

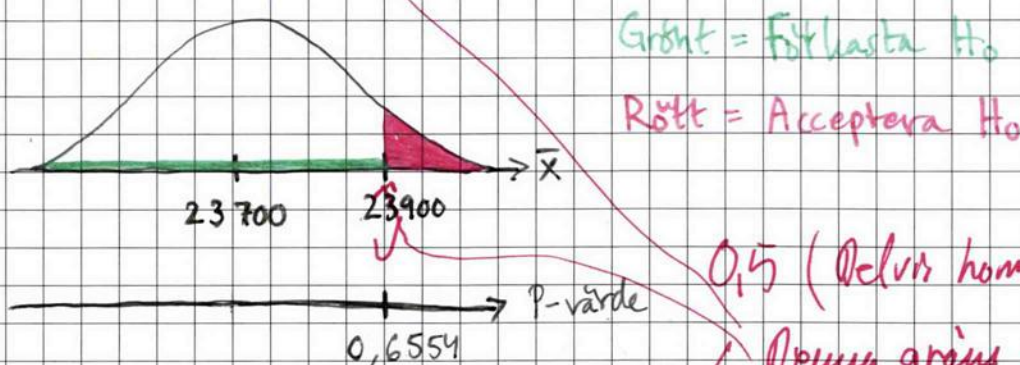
Uppgift nr /
Question no:
6.

Poäng / Points
awarded:

Lärens
anteckning
Examiner's remarks:



Vi vill se risken att acceptera H_0 trots att den är fel:



$$Z = \frac{23700 - 23900}{3500 / \sqrt{50}} \quad Z = -0,40$$

P-värdet = 0,3446

Svar: Sannolikheten att acceptera H_0 trots att H_0 är falsk när vi vet att $\mu = 23700$ är då ca 34,5%.

0,5 (Delvis korrekt metod)
Den här gräns värdet först räknas fram. Den kallas det kritiska strekpoängsmedelvärdet och är inte samma som det observerade strekpoängsmedelvärdet i α -testet.

fortsättning c) →



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

STGA01 - 0154 - XKZ

Löpande sidnr
Consecutive no:

14

Häftområde

Skriv ej i detta område
Leave this area blank

c) Detta kallas styrka och räknas ut
genom att ta $1 - \beta$

$$\text{Styrkan} = 1 - 0,3446 = 0,6554 \checkmark$$

Vilket betyder att sannolikheten för att
förkasta H_0 när H_0 är falsk är ca 65,5%
i detta fall. 1 (färdig)

Uppgift nr /
Question no:

6.

Poäng / Points
awarded:

Lärarens
anteckning
Examiner's remarks: