



# 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 0 1 0 - S A Z	
Provbenämning / Exam name			Oanmild
Statistik			
Kurskod / Course code	Provkod / Exam code	Tentamensdatum / Examination date	
S T G A 0 1	1 0 0 2	2 0 1 8 - 0 5 - 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 1	

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 2 : 5 2	Tydlig sign. / Signature <i>Mash</i>

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	~
7	10	3	10	6	7,5					
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					
43,5					<i>[Signature]</i>					
Betyg / Grade					Namnförtydligande / Clarification of the signature					
6										

8164617



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



STGA01-0010-SAZ

1

Skriv ej i detta område  
Leave this area blank

- a) Sant /
- b) Sant /
- c) Sant ✓
- d) Falskt /
- e) Sant ✓
- f) Sant /
- g) Falskt /
- h) Sant ✓ det kan alltid anta väntevärdet men gör inte alltid det!
- i) Falskt /
- j) Sant /

Uppgift nr /  
Question no:

1

Poäng / Points  
awarded:

7

Lärarens  
anteckning  
Examiner's remarks:



Skriv ej i detta område  
Leave this area blank

Uppgift nr /  
Question no:

2

Poäng / Points  
awarded:

10

Lärens  
anteckning  
Examiner's remarks:

a)  $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

$\bar{x} = 66.8$  |

$\frac{59 + 68 + 62 + 52 + \dots + 68 + 75}{15} = 66.8$

b)  $s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$

x	(x - $\bar{x}$ )	(x - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
59	-7.8	60.84
68	1.2	1.44
62	-4.8	23.04
52	-14.8	219.04
52	-14.8	219.04
72	5.2	27.04
64	-2.8	7.84
68	1.2	1.44
70	3.2	10.24
67	0.2	0.04
71	4.2	17.64
90	23.2	538.24
64	-2.8	7.84
68	1.2	1.44
75	8.2	67.24
	$\Sigma$	1202.4

$\sqrt{\frac{1202.4}{14}} = 9.267$

$s_d = 9.267$  0,5

c) typvärde = 68 | (Typvärde är det värde som erhålls flest gånger, i detta fall 68 som finns 3 gånger)

d) 52 52 59 62 64 64 67 68 68  
68 70 71 72 75 90

md = 68 |  $Q_3$

e)  $Q_1 = 62$   $Q_3 = 71$

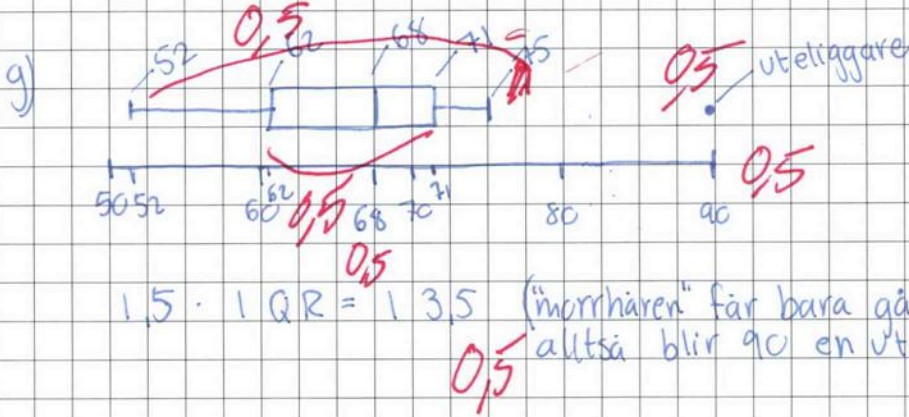
$IQR = Q_3 - Q_1$  0,5

IQR = 9 |



f) Variationsbredd = största - minsta värdet

$$\underline{\text{Variationsbredd} = 38} \quad |$$





STGA01-0010-SAZ

4

3

3

a)

x	P(x)
0	0,05
1	0,1
2	0,3
3	0,3
4	0,15
5	0,1

$P(1 \leq x \leq 4)$

$$0,1 + 0,3 + 0,3 + 0,15 = 0,85$$

Det är 85% chans att en till fyra kunder kommer till verkstaden.

b) Väntevärde:

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

$$\mu = 0 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,1 + \dots + 5 \cdot 0,1 = 2,7$$

Väntevärdet är de antal kunder som rent statistiskt kommer att besöka verkstaden.

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

$$\sigma^2 = (0 - 2,7)^2 \cdot 0,05 + (1 - 2,7)^2 \cdot 0,1 + \dots + (5 - 2,7)^2 \cdot 0,1$$

$$\sigma^2 = 1,61$$

$$\sigma = 1,269$$

d) Det är möjligt att approximativt bestämma sannolikheten eftersom vi har en sannolikhetsfördelningsstabell

$$X \sim \text{Bin}(2,7, 1,269/\sqrt{2})$$

✓ Än ej en binomial fördelad variabel.

Vi söker  $P(x < 2,5)$

$$P\left(z \leq \frac{2,5 - 2,7}{1,269/\sqrt{2}}\right) = P(z < -0,55) = 0,2912$$

från z-tabell

Det är 29,12% risk att medelantalet blir mindre än 2,5!

 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)

STGA01-0010-SAZ

Löpande sidnr  
Consecutive no:

5

Häftområde

Skriv ej i detta område  
Leave this area blank

e) Vid  $n < 30$  använder man sig av  $X \sim \text{Bin}(n, \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$ ,  
likt jag gjorde i d-uppgiften. Vid  $> 30$  ska  
man istället använda  $X \sim N(\mu, \sigma)$  och för att  
räkna ut  $\mu$  och  $\sigma$  använder man formelerna;  
 $\mu = np$  och  $\sigma = \sqrt{np(1-p)}$  vilket inte går  
i denna uppgift då  $p$  är okänd.

Uppgift nr /  
Question no:

3

Poäng / Points  
awarded:

Lärarens  
anteckning  
Examiner's remarks:



STGA01-0010-SAZ

6

4

10

a)

	B	B <sup>c</sup>	
A	760	40	800
A <sup>c</sup>	198	2	200
	958	42	1000

$$P(A) = 0,8 \quad (80\%) \quad |$$

$$P(B|A) = 0,05 \quad (5\%) \quad |$$

$$P(B|A^c) = 0,99 \quad (99\%) \quad |$$

b)  $P(A^c) = \frac{200}{1000} = 0,2 \quad (20\%) \quad 0,5$

c)  $P(B|A) = \frac{760}{800} = 0,95 \quad (95\%) \quad 0,5$

d)  $P(A \text{ och } C) = \frac{760}{1000} = 0,76 \quad (76\%) \quad |$

e)  $P(A \text{ eller } B) = \frac{958 + 800 - 760}{1000} = 0,998 \quad (99,8\%) \quad |$

f)  $P(A|B^c) = \frac{40}{42} = 0,952 \quad (95,2\%) \quad |$

g) Nej, de är inte oberoende händelser. Det kan man se exempelvis genom;  $P(B^c|A) = 0,05$   
 och ;  $P(B^c|A^c) = 0,01$

Det är alltså större risk för defekta spikar från maskin A.



a) Inferens kan genomföras eftersom det i frågans information står att i denna studie är  $X$  normalfördelad. 0,5

(Och vad vet man då gäller konstant fördelningen som  $X$ ?)

b)  $\bar{x} \pm t \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$  0,5  $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$   $s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$

$\bar{x} = 45$  |  $s = 2$

$45 \pm 1,89 \cdot \frac{2}{\sqrt{8}}$

$t = 1,89$ , från t-tabell med  
df 7 (df = n - 1) n = 8

$45 + 1,336 = 46,336$

$45 - 1,336 = 43,664$

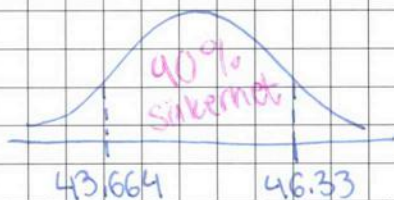
Konfidensintervallets nedre gräns blir 43,664 mm

och dess övre gräns 46,336 0,5

Eftersom vi använder oss av en konfidensgrad på 90% så får vi ett mindre intervall jämfört med om vi använt 95% eller till och med 99%.

Detta för att vi vid 90% inte är så säkra helt enkelt. Vi ser ju till exempel att tre observationer (42, 47 och 48) ligger utanför intervallet vilket de inte hade gjort med en högre konfidensgrad.

Alltså: Med 90%-ig <sup>0,5</sup> säkerhet är de till klippta bitarna  $43,664 - 46,336$  mm långa ✓





g) Antaganden

- x slumpmässigt urval

- 0,5 x approximativt normalfördelad population

- x kvantitativ variabel

Hypotes

$$H_0: \mu = 48$$

$$H_1: \mu < 48$$

Teststatistika

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s}$$

$$\bar{x} = 45 \quad \mu_0 = 48$$

$$s = 2$$

$$t = \frac{45 - 48}{2} = -1.5$$

$$s/\sqrt{n}$$

P-värde

P-värdet från -1.5 blir 0,0668 (från z-tabell)

✓ t-tabell relation

Slutsats

Eftersom P-värdet  $< \alpha(0.1)$  förkastas inte  $H_0$   
 på en signifikansnivå på 10%.  
 ✓ Om p-värdet är mindre än  $\alpha$  så ska  $H_0$  förkastas.

d) Nej, uppgift B och C hänger inte ihop på så sätt att min slutsats skulle ändras. Däremot så ändras konfidensintervallet (till [42.53, 47.47] i.o.m. att  $t = 3.5$  (istället för 1.89). Hade signifikansnivån i C däremot ändrats till 1% skulle mitt svar ändras då det skulle leda till P-värde  $> \alpha(0.01) \Rightarrow H_0$  förkastas.  
 0,5 (Kanske felaktigt men tvärs om)



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)

ST6A01-0010-SAZ

Löpande sidnr  
 Consecutive no:

9

Uppgift nr /  
 Question no:

6

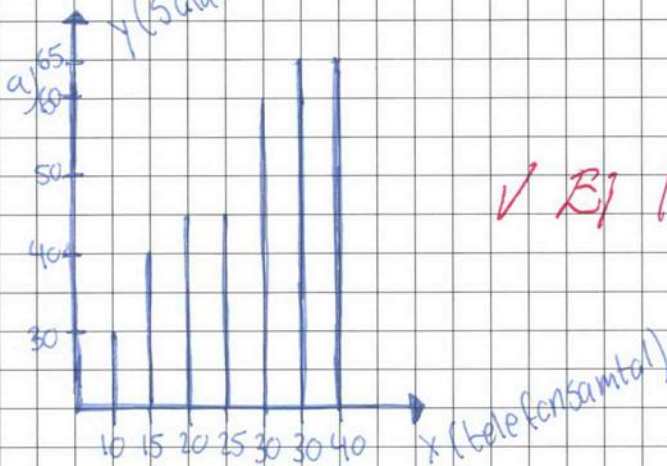
Poäng / Points  
 awarded:

7,5

Lärarens  
 anteckning  
 Examiner's remarks:

Häftområde

Skriv ej i detta område  
 Leave this area blank



✓ B) linjärt

Detta diagram heter stolpsdiagram

$$b) r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad n = 7$$

x	y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
10	30	300	100	900
15	40	600	225	1600
30	60	1800	900	3600
30	65	1950	900	4225
40	65	2600	1600	4225
20	45	900	400	2025
25	45	1125	625	2025
$\Sigma$ 170	350	9275	4750	18600

$$r = \frac{7 \cdot 9275 - 170 \cdot 350}{\sqrt{(7 \cdot 4750 - 170^2)(7 \cdot 18600 - 350^2)}}$$

$$r = \frac{5425}{\sqrt{4350 \cdot 7700}} = 0,9374$$

Korrelationskoefficienten är 0,9374 vilket visar på ett tydligt linjärt samband.  $r = 0,7 - (-0,7)$  är icke linjära samband. 1 = perfekt linjärt samband

0 = inget linjärt samband

-1 = perfekt linjärt samband



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)

STGA01-0010-SAZ

Löpande sidnr  
Consecutive no:

10

Uppgift nr /  
Question no:

6

Poäng / Points  
awarded:

Lärarens  
anteckning  
Examiner's remarks:

Häftområde

Skriv ej i detta område  
Leave this area blank

g)  $\hat{y} = a + bx$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

(Tar uppgifterna från föregående sida:)

$$n = 7 \quad \sum xy = 9275 \quad \sum x = 170 \quad \sum y = 350$$

$$\sum x^2 = 4750 \quad \sum (x)^2 = 28900$$

$$b = \frac{7 \cdot 9275 - 170 \cdot 350}{7 \cdot 4750 - 28900} = 1,247 \quad |$$

$$\bar{y} = 50 \quad \bar{x} = 24,29$$

$$a = 50 - 1,247 \cdot 24,29$$

$$a = 19,71 \quad |$$

Alltså:

$$\hat{y} = 19,71 + 1,247x \quad |$$

1 ord betyder detta att en person som ringer  
noll samtal säljer 19,71 varor (vilket ju är orimligt  
men a antar ofta ett värde som är <sup>0,5</sup> orimligt vid  
 $x=0$ ). För varje samtal personen ringer så säljer  
han 1,247 varor. (blir inte helt rätt)

Man kan också beskriva det som att 19,71 är  
punkten linjen skär y-axeln och att linjen

ökar med 1,247 y för varje x.

För varje extra samtal personen ringer så <sup>ökar</sup> försäljningen ökar med i genomsnitt 1,247 varor



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)

ST6A01-0010-SAZ

Löpande sidnr  
Consecutive no:

11

Häftområde

Skriv ej i detta område  
Leave this area blank

d)  $19,71 + 1247 \cdot 25 = 50,885$  |

Vid  $x = 25$  säljs 50,885 varor.

e)  $19,71 + 1247 \cdot 15 = 38,415$

Residualen  $x = 15$  blir 38,415 ✓

Uppgift nr /  
Question no:

6

Poäng / Points  
awarded:

Lärarens  
anteckning  
Examiner's remarks: