

# Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2016-06-16
Sal (1)	<u>TER3</u>
Tid	8-12
Kurskod	732G60
Provkod	TEN1
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Statistiska metoder Tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	4
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Lotta Hallberg
Telefon under skrivtiden	013-281657
Besöker salen ca klockan	Endast telefon
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Annelie Almquist
Tillåtna hjälpmedel	Med skrivningen häftad formelsamling. Räknedosa.
Övrigt	
Antal exemplar i påsen	



## TENTAMEN I STATISTISKA METODER 2016-06-16

**Skrivtid:** 8-12  
**Hjälpmedel:** Med skrivningen häftad formelsamling. Räknedosa.  
**Jourhavande lärare:** Lotta Hallberg

**Redovisa och motivera kort alla dina lösningar**

---

### 1

Ett företag tillverkar ljusslingor. I en sådan slinga är lamporna seriekopplade vilket innebär att om en lampa går sönder så lyser inga lampor i slingan. Tillverkaren vill kunna garantera kunden om att ljusslingan fungerar i minst 1200 timmar med stor sannolikhet så därför plockar man slumpmässigt ut 12 slingor ur tillverkningen och testar hur länge slingorna fungerar. Om de fortfarande lyser efter 1500 timmar så avbryts dock försöket.

Resultat:

Slinga nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Funktionstid (timmar)	1040	1476	1500	1485	1500	1467	1500	719	1192	1137	558	1302

a) Beräkna medelvärde, standardavvikelse och median för de observerade funktionstiderna. 3p

b) Anta att funktionstiden  $X$  är normalfördelad med  $\mu = 1200$  timmar och standardavvikelse  $\sigma = 500$  timmar. Hur stor andel (sannolikhet) av produktionen av ljusslingor har en funktionstid över 1500 timmar? Dvs beräkna  $P(X > 1500)$  2p

Formel: Om  $X \sim N(\mu, \sigma)$  så är  $Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \sim N(0,1)$

### 2

På ett företag ville man undersöka hur stor andel av de anställda som kände att deras närmaste chef lyssnade på dem. Man valde slumpmässigt ut 201 anställda. Av 88 män svarade 63 ja och bland de 113 kvinnorna svarad 71 ja.

a) Beräkna ett 95% konfidensintervall för skillnaden mellan andelen män och kvinnor vars chefer lyssnar på dem. Vilken slutsats kan du dra av resultatet. 3p

b) Bland de 201 anställda man frågade, bad man dem betygsätta kvaliteten på kaffet som ingår som en löneförmån. Betyg 1 är uselt upp till betyg 5 som är utmärkt. Låt  $\mu$  beteckna alla anställdas medelbetyg.

Resultat:

Variable	n	Medelvärde	Median	Standardavvikelse
betyg	201	2.7711	2.0000	1.1608

Pröva hypoteserna på signifikansnivån 1%

$$H_0 : \mu = 3 \quad \text{mot} \quad H_1 : \mu < 3$$

genom att jämföra med normalfördelningens tabellvärde.

3p

### 3

Finns det något samband mellan risken att skadas på motorcykel och vilken färg hjälmen har? För att undersöka detta så samlades data in från 333 motorcyklister som skadats i trafiken och 899 som inte skadats. Alla obs togs under samma tidsperiod. Färgen på hjälmen var också avgörande för om de skulle vara med i studien. Färgen kunde vara svart, vit eller orange/gul. Frekvenserna fördelar sig enligt korstabellen nedan.

	Svart hjälm	Vit hjälm	Orange/gul hjälm
Icke skadade motorcyklister	491	377	31
Skadade motorcyklister	213	112	8

Testa om det finns ett samband mellan färg på hjälm och risken att skadas. Tolka resultatet.

3p

### 4

Regressionsanalys: Låt  $x$  vara storleken på en produktionskörning och  $Y$  antalet arbetskraftstimmar som krävs. Nedan visas 10 observationer för dessa två variabler:

Y	73	50	128	170	87	108	135	69	148	132
x	30	20	60	80	40	50	60	30	70	60

a) Plotta  $Y$  mot  $x$  i ett spridningsdiagram. Ser sambandet linjärt ut? 1p

b) Beräkna korrelationskoefficienten mellan  $Y$  och  $x$ . Du får använda direkt att  $\sum Y = 1100$ ,  
 $\sum x = 500$ ,  $\sum xY = 61800$ ,  $\sum Y^2 = 134660$ ,  $\sum x^2 = 28400$ . Tolka sambandet.

2p

Nedan visas en utskrift där en regressionsmodell har anpassats mellan  $Y$  och  $x$ .

c) Tolka lutningskoefficienten dvs siffran 2 framför  $x$ . 1p

d) Tolka förklaringsgraden ( $R^2$ ) 1p

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	10.000	2.503	4.00	0.004
x	2.00000	0.04697	42.58	0.000

S = 2.739      R-Sq = 99.6%      R-Sq(adj) = 99.5%

The regression equation is

$$Y = 10.0 + 2.00 x$$

e) Prediktera hur många arbetskraftstimmar som krävs i snitt om en produktionskörning är av storlek 45. 1p