



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2015-06-10
Sal (1)	<u>TER1</u>
Tid	8-13
Kurskod	732G21
Provkod	TEN1
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Sambandsmodeller 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	10
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Annelie Almquist
Tillåtna hjälpmedel	Räknedosa. Läroboken: Applied linear statistical models av Kutner, Nachtsheim m fl som inte får innehålla anteckningar men får ha markeringar och flärpar. Flärpar får ha en liten anteckning.
Övrigt	
Antal exemplar i påsen	

TENTAMEN I SAMBANDSMODELLER, 2015-06-10

Skrivtid: kl: 8-13

Hjälpmedel: Räknedosa. Läroboken: *Applied linear statistical models* av Kutner, Nachtsheim m fl som inte får innehålla anteckningar men får ha markeringar och flärpar. Flärpar får ha en liten anteckning.

Jourhavande lärare: Lotta Hallberg

Betygsgränser: För godkänt krävs minst 12 av 20 poäng och för väl godkänt krävs minst 16 av 20 poäng.

Redovisa och motivera kort alla dina lösningar

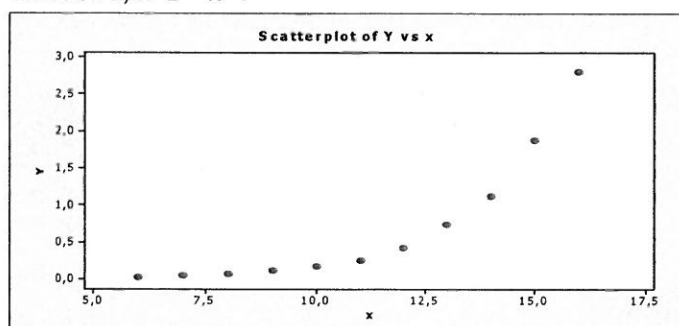
Tolka (om möjligt) alla dina resultat!

1

För att hitta sambandet mellan torrvikten (Y) och åldern (x) i dagar för 11 kyckling-embryon, så har tre olika modeller anpassats.

Nedan finner du ett spridningsdiagram över data och de tre anpassade modellerna.

I modell 2, $x^2 = x^2$.



Modell 1

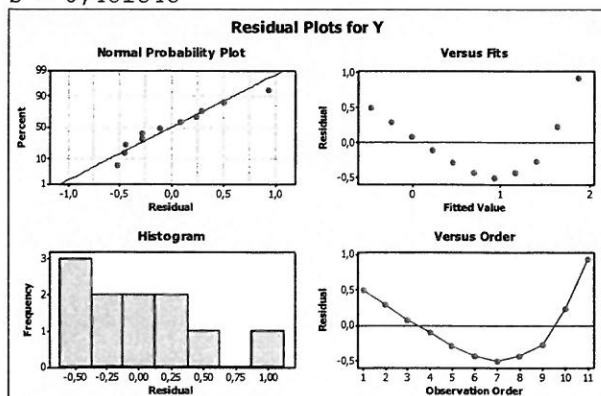
Regression Analysis: Y versus x

The regression equation is

$$Y = -1,88 + 0,235 x$$

Predictor	Coef	SE Coef
Constant	-1,8845	0,5258
x	0,23507	0,04594

S = 0,481848



Modell 2

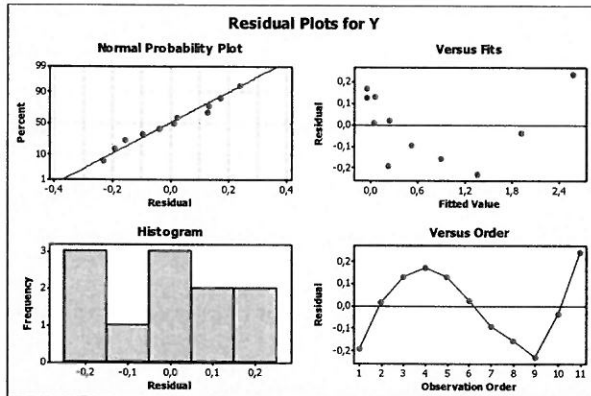
Regression Analysis: Y versus x; x²

The regression equation is

$$Y = 3,26 - 0,785 x + 0,0463 x^2$$

Predictor	Coef	SE Coef
Constant	3,2603	0,6920
x	-0,7846	0,1329
x ²	0,046350	0,005991

$$S = 0,175488$$



Model 3

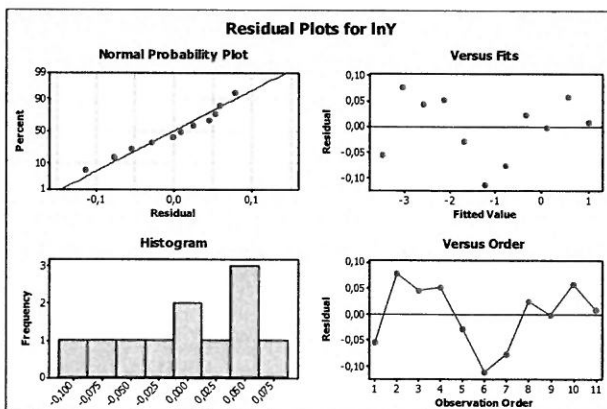
Regression Analysis: lnY versus x

The regression equation is

$$\ln Y = -6,19 + 0,451 x$$

Predictor	Coef	SE Coef
Constant	-6,19211	0,07035
x	0,451033	0,006146

$$S = 0,0644635$$



- Visa hur de tre modellerna ser ut, uttryckta i Y. Ange också de antaganden som måste göras på modellerna. 2p
- Prediktera torrvikten för en 17 dagars gammalt kyckling-embryo. En prediktion för var och en av de tre modellerna. 2p
- Vilken av de tre modellerna ovan anpassas bäst till data? Använd all tillgänglig information för att fatta ditt beslut. 1p

2

En tillverkare av frukostflingor ville undersöka effekten av en prisreduktion. Man planerade därför ett experiment: Responsvariabel i experimentet är Y = försäljningsvolym i hundratal. Man valde slumpmässigt 2 stycken städer bland väldigt många städer. Denna faktor kallas 'city' nedan. Den andra faktorn 'price' har två nivåer. Nivå 0 är ordinarie pris och nivå 1 är 10% prisreduktion. För var och en av de 4 kombinationerna (cellerna) drogs 3 affärer slumpmässigt.

Resultat:

	Price 0 Ordinarie pris	Price 1 10% prisreduktion
City 1	14 14 15	19 17 14
City 2	9 7 12	12 13 14

ANOVA: Y versus city; price

Factor	Levels	Values
city	2	1; 2
price	2	0; 1

Analysis of Variance for Y

Source	DF	SS
city	1	56,333
price	1	27,000
city*price	1	1,333
Error	8	28,000
Total	11	112,667

- Rita ett så kallat *Treatment means plot*. 1p
- Pröva om försäljningsvolymen har förändrats vid prisreduktionen. Visa hypoteser. Signifikansnivå 5%. 1p
- Pröva om det är skillnad i försäljningsvolym mellan alla städer. Visa hypoteser. Signifikansnivå 5%. 1p
- Skatta varianskomponenten för städer med ett 95% konfidensintervall. Använd Satterthwaites metod. 2p
- Skatta differensen i priseffekt med ett 95% konfidensintervall. 2p
- Testa om varianskomponenten, $\sigma_{\alpha\beta}^2$, för interaktionen är noll. Anta därefter att den är noll och testa återigen om försäljningsvolymen har förändrats vid prisreduktionen. Signifikansnivå 5%. 2p

3

Anta att du är en forskare som är intresserad av att undersöka effekten rökning och vikt hos en person har på vilopulsen. Vilopulsen är kategoriserad låg och hög.

Följande anpassning har gjorts i Minitab.

Binary Logistic Regression: Vilopuls versus Rökning, Vikt

Link Function: Logit

Response Information

Variable	Value	Count	(Event)
Vilopuls	Låg	70	
	Hög	22	
	Total	92	

Factor Information

Factor	Levels	Values
Rökning	2	Ja, Nej

Logistic Regression Table

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI Lower	95% CI Upper
Constant	-1.98717	1.67930	-1.18	0.237			
Rökning							
Ja	-1.19297	0.552980	-2.16	0.031	0.30	0.10	0.90
Vikt	0.0250226	0.0122551	2.04	0.041	1.03	1.00	1.05

Log-Likelihood = -46.820

Test that all slopes are zero: G = 7.574, DF = 2, P-Value = 0.023

- Tolka de båda oddskvoterna i utskriften. 2p
- Beräkna sannolikheten för låg vilopuls för en person som är rökare och väger 140 pounds med hjälp av modellen ovan. 2p

4

Anta att du har ett stickprov av storlek 15 från en slumpvariabel X som är $N(\mu, 1)$. Härled maximumlikelihood-skattningen av μ . 2p