



## Försättsblad Provs Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
N A 0 0 9 G	0 0 1 3	2 0 1 8 - 0 6 - 0 7
Kursnamn	Nationalekonomi GR (B)	
Provnamn	Ekonometri	
Ort	Östersund	
Termin	V18	
Ämne	Nationalekonomi	

**Avdelningen för ekonomivetenskap och juridik****Kurs:** Ekonometri- NEK B-nivå (7, 5 hp) (NA009G)**Tentamen****Datum:** 7 juni 2018**Examinator:** Prerna Kumar**Skrivtid:** 5 timmar**Hjälpmedel:** Miniräknare (delas ut av tentamensvakterna)  
Tabell- och/eller formelsamling**Anvisningar:** Redovisa tydligt tankegången i lösningarna. Visa **samtliga** uträkningar där inget annat är angivet.

Redovisa varje uppgift på separat ark.

<b>Betyg</b>	<b>Poäng</b>	<b>Procent</b>
A	45 – 50	90 – 100
B	40 – 44	80 – 89
C	35– 39	70 – 79
D	30 – 34	60 – 69
E	25 – 29	50 – 59
F	< 25	< 49

**Uppgift 1****(12 poäng)**

Anta att sambandet mellan  $y$  och  $x$  anges att följande modell;

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + e_i$$

Vi observerar att:

$y_i$	$x_i$
5	3
2	2
3	1
2	1
1	0

Uträkningar ska redovisas och svaret tydligt framgå.

- A. Beräkna  $b_1$  och  $b_2$  (6 p)
- B. Beräkna variansen för  $b_1$  och  $b_2$  (4 p)
- C. Beräkna och tolka elasticiteten för  $b_2$  (2 p)

**Uppgift 2****(6 p)**

- A. Ange tre antaganden som gäller för enkel linjär regressionsmodell och förklara dessa utförligt. (3 p)
- B. Vad är kollinjäritet (collinearity) och hur kan det upptäckas? (3 p)

**Uppgift 3****(20 poäng)**

Ett företag som säljer livförsäkringar vill utröna samband mellan premiens belopp och inkomst, där båda variablerna är mätt i 1000-tals US dollar. N= 20 hushåll

Sambandet mellan variablerna anges av följande ekvation:  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + e_i$

Uträkningar ska redovisas och svaret tydligt framgå.

Resultatet av analysen (SPSS) redovisas nedan:

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	????????	1	246858,575	1197,576	,000 <sup>b</sup>
	Residual	3710,375	18	206,132		
	Total	250568,950	19			

a. Dependent Variable: premiebelopp

b. Predictors: (Constant), inkomst

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6,855	7,383		,928	,365
	inkomst	3,880	,112	,993	34,606	,000

a. Dependent Variable: premiebelopp

- A. Tolka koefficienten  $b_2$  i just detta sammanhang. (1 p)
- B. Beräkna och tolka  $R^2$ . (3 p)
- C. Beräkna 95 % skattningsintervall (konfidensintervall) för  $\beta_2$ . (3 p)
- D. D. Tolka utförligt intervallet i uppgiften ovan (uppgift 3 B) (3 p)

En medlem i ledningen påstår att för varje ökning av inkomst med \$1 000 ökar premiebeloppet med i genomsnitt \$ 5 000.

- E. Testa om påståendet stämmer på 5 % signifikansnivå. Formulera hypoteser och dra slutsats. (8 p)
- F. Rita en kurva där arean för p-värdet framgår. Diagrammet ska dessutom visa var t och  $t_c$  finns. Ange även ett ungefärligt värde på p-värdet. (2 p)

**Uppgift 4****(6 poäng)**

Anta följande modell  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + e$ .

Vi använder 1080 observationer för att skatta modellen och erhåller följande resultat:

$y = -41,948 + 0,091 x_2 - 0,755 x_3$
$\text{Se} \quad (6990) \quad (2,403) \quad (140,89)$
$\text{SSE} = 6\,690\,000$
$\text{SST} = 16\,301\,000$

Uträkningar ska redovisas och svaret tydligt framgå.

Testa den simultana hypotesen att  $H_0: \beta_2 = \beta_3 = 0$  och dra slutsatser.

**Uppgift 5****(6 p)**

Anta ett stickprov om 95 observationer med följande estimat och covariansmatris.

$$[b_1, b_2, b_3] = [2 \quad 3 \quad -1]$$

$$\widehat{\text{cov}}(b) = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 1 \\ -2 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Beräkna  $\text{se}(b_1 + b_2 + b_3)$ .

**Lycka till!**

Formelblad  
MIUN  
Nationalekonomi  
Ekonometri, 7,5 hp

## Kap 2 Enkel linjär regression

$$b_2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$b_1 = \bar{y} - b_2 \bar{x}$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum e_i^2}{N-2}$$

$$\text{var}(b_1) = \sigma^2 \left[ \frac{\sum x_i^2}{N \sum (x_i - \bar{x})^2} \right] \quad \text{var}(b_2) = \frac{\sigma^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\text{cov}(b_1, b_2) = \sigma^2 \left[ \frac{-\bar{x}}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right]$$

$$\text{se}(b_1) = \sqrt{\text{var}(b_1)}, \quad \text{se}(b_2) = \sqrt{\text{var}(b_2)}$$

$$\hat{e} = b_2 \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$$

## Kap 3 Intervallskattning och hypotestest

$$t = \frac{b_2 - \beta_2}{\sqrt{\hat{\sigma}^2 / \sum (x_i - \bar{x})^2}} = \frac{b_2 - \beta_2}{\sqrt{\text{var}(b_2)}} = \frac{b_2 - \beta_2}{\text{se}(b_2)} \sim t_{(N-2)}$$

$$b_2 \pm t_c \text{se}(b_2)$$

## Kap 4 Prediktion och Goodness-of-Fit

$$\sum (y_i - \bar{y})^2 = \text{total sum of squares} = SST$$

$$\sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = \text{sum of squares due to regression} = SSR$$

$$\sum \hat{e}_i^2 = \text{sum of squares due to error} = SSE$$

$$\overline{\text{var}}(f) = \hat{\sigma}^2 \left[ 1 + \frac{1}{N} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right], \text{se}(f) = \sqrt{\overline{\text{var}}(f)}$$

f = forecast error (prognosfel)

## Kap 5 Multipel regression

$$F = \frac{(SST - SSE)/(K - 1)}{SSE/(N - K)}$$

SE för linjär kombination vid tre koefficienter

$$\text{se}(c_1 b_1 + c_2 b_2 + c_3 b_3) = \sqrt{\overline{\text{var}}(c_1 b_1 + c_2 b_2 + c_3 b_3)}$$

where

$$\begin{aligned} \overline{\text{var}}(c_1 b_1 + c_2 b_2 + c_3 b_3) = & c_1^2 \overline{\text{var}}(b_1) + c_2^2 \overline{\text{var}}(b_2) + c_3^2 \overline{\text{var}}(b_3) + 2c_1 c_2 \overline{\text{cov}}(b_1, b_2) \\ & + 2c_1 c_3 \overline{\text{cov}}(b_1, b_3) + 2c_2 c_3 \overline{\text{cov}}(b_2, b_3) \dots \end{aligned}$$

där c = constant

## Kap 6 Ytterligare inferens: Multipel regression

$$F = \frac{(SSE_R - SSE_U)/J}{SSE_U/(N - K)}$$

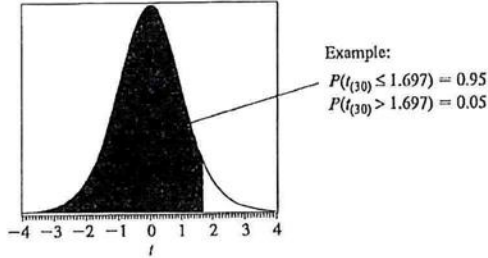


Table 2 Percentiles of the *t*-distribution

df	$t_{(0.90,df)}$	$t_{(0.95,df)}$	$t_{(0.975,df)}$	$t_{(0.99,df)}$	$t_{(0.995,df)}$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Source: This table was generated using the SAS® function TINV.



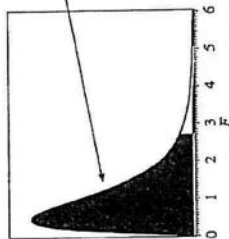


Table 4 95th Percentile for the F-distribution

$v_2/v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	30	60	$\infty$
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	243.91	245.95	248.01	250.10	252.20	254.31
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.46	19.48	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.62	8.57	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.75	5.69	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.50	4.43	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.81	3.74	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.38	3.30	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.08	3.01	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.86	2.79	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.70	2.62	2.54
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.25	2.16	2.07
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.04	1.95	1.84
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.92	1.82	1.71
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.84	1.74	1.62
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.04	1.96	1.88	1.79	1.68	1.56
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.74	1.64	1.51
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	1.97	1.89	1.81	1.71	1.60	1.47
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.95	1.87	1.78	1.69	1.58	1.44
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	2.00	1.92	1.84	1.75	1.65	1.53	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.55	1.43	1.25
$\infty$	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.46	1.32	1.00

Source: This table was generated using the SAS® function FINV.

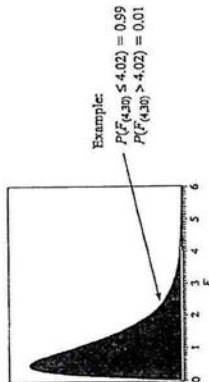


Table 5 99th Percentile for the F-distribution

$v_2/v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	30	60	$\infty$
1	4052.18	4999.50	5403.35	5624.58	5763.65	5858.99	5928.36	5981.07	6022.47	6055.85	6106.32	6157.28	6208.73	6260.65	6313.03	6365.87
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.42	99.43	99.45	99.47	99.48	99.50
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.25	27.05	26.87	26.69	26.50	26.32	26.13
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.37	14.20	14.02	13.84	13.65	13.46
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.89	9.72	9.55	9.38	9.20	9.02
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.72	7.56	7.40	7.23	7.06	6.88
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.47	6.31	6.16	5.99	5.82	5.65
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.52	5.36	5.20	5.03	4.86
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.11	4.96	4.81	4.65	4.48	4.31
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.71	4.56	4.41	4.25	4.08	3.91
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.67	3.52	3.37	3.21	3.05	2.87
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.09	2.94	2.78	2.61	2.42
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.85	2.70	2.54	2.36	2.17
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.84	2.70	2.55	2.39	2.21	2.01
35	7.42	5.27	4.40	3.91	3.59	3.37	3.20	3.07	2.96	2.88	2.74	2.60	2.44	2.28	2.10	1.89
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.52	2.37	2.20	2.02	1.80
45	7.23	5.11	4.25	3.77	3.45	3.23	3.07	2.94	2.83	2.74	2.61	2.46	2.31	2.14	1.96	1.74
50	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89	2.78	2.70	2.56	2.42	2.27	2.10	1.91	1.68
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.50	2.35	2.20	2.03	1.84	1.60
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.34	2.19	2.05	1.86	1.66	1.38
$\infty$	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.18	2.04	1.88	1.70	1.47	1.00

Source: This table was generated using the SAS® function FINV.