



## Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet

<b>Datum för tentamen</b>	2010-03-26
<b>Sal (1)</b> Om tentan går i flera salar ska du bifoga ett försättsblad till varje sal och <u>ringa in</u> vilken sal som avses	TER2
<b>Tid</b>	8-12
<b>Kurskod</b>	732G26
<b>Provkod</b>	TENA
<b>Kursnamn/benämning</b> <b>Provnamn/benämning</b>	Surveymetodik med uppsats Tentamen
<b>Institution</b>	IDA
<b>Antal uppgifter som ingår i tentamen</b>	4
<b>Jour/Kursansvarig</b> Ange vem som besöker salen	Anders Nordgaard
<b>Telefon under skrivtiden</b>	0761-354599
<b>Besöker salen ca kl.</b>	09.30
<b>Kursadministratör/kontaktperson</b> (namn + tfnr + mailaddress)	Carita Lilja, 1463, carli@ida.liu.se
<b>Tillåtna hjälpmedel</b>	Läroboken "Lohr, S.L.: Sampling-Design and Analysis. 1:a el. 2:a uppl. Brooks/Cole" (anteckningar får finnas), Räknedosa (valfri)
<b>Övrigt</b>	
<b>Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat</b>	Rutigt
<b>Antal exemplar i påsen</b>	



**732G26**

**SURVEYMETODIK MED UPPSATS**

**TENTAMEN**

**FREDAGEN 26 MARS 2010, KL. 08.00–12.00**

*Hjälpmedel:*

Läroboken "Lohr, S L: Sampling-Design and Analysis. 1:a el. 2:a uppl. Brooks/Cole"  
(anteckningar får finnas). Räknedosa (valfri).

*Jourhavande lärare:*

Anders Nordgaard

*Poänggränser:*

Skrivningen ger maximalt 20 poäng. För betyget Godkänd krävs normalt 12 poäng.

*Obs* En tabell finns på sista sidan

*Lycka till!*

1. I ett bostadsområde med totalt 2520 hushåll har man frågat 200 slumpmässigt valda hushåll om deras totala behov av barnomsorg per vecka för barn under 10 år. Man får medelvärdet 66 timmar och standardavvikelsen 13 timmar bland de svarande.

- a) Beräkna en punktskattning och ett 99% konfidensintervall för det totala behovet av barnomsorg per vecka för barn under 10 år i *hela* bostadsområdet. (2p)

I undersökningen frågar man också hur många barn under 10 år det finns i hushållet. Det totala antalet barn under 10 år bland de 200 svarande hushållen är 437. En kontroll av de 2520 hushållen visar att det finns totalt 5398 barn under 10 år.

- b) Beräkna, genom att utnyttja denna information på lämpligt sätt, en ny punktskattning för det totala behovet av barnomsorg per vecka för barn under 10 år i hela bostadsområdet. Motivera ditt val av skattning. (1p)
- c) Vilket medelfel (standard error) måste skattningen i b)-uppgiften ha för att ett 99% konfidensintervall med utnyttjande av denna skattning skall bli högst så brett som det i a)-uppgiften? Om ett sådant konfidensintervall blir lika brett som det i a)-uppgiften, är då skattningarna likvärdiga? Motivera ditt svar. (1p)

2. I en marknadsundersökning vill man utreda intresset hos en tänkt målgrupp för en ny typ av kastrull. Målgruppen är av olika åldrar från 20 år och uppåt och man antar att åsikterna om en kastrull varierar över dessa, främst i den meningen att äldre antas i högre grad vara negativa än yngre. Det föreslås därför att man gör ett stratifierat urval efter någon lämplig stratifiering av åldersintervallen. Målgruppens totala storlek är inte känd men däremot kan man anta att den är mycket stor och detta gäller i alla åldersklasser.

Man gör först ett OSU om 150 personer bland de i målpopulationen som är mellan 20 och 50 år och ett OSU om 150 personer bland de, som är äldre än 50 år. I målpopulationen är c:a 58% mellan 20 och 50 år och resten är äldre än 50 år. Bland de 150, som är mellan 20 och 50 säger sig 116 vara positiva till den nya kastrullen, medan motsvarande antal bland de 150, som är äldre än 50 år, är 68.

- a) Beräkna en punktskattning och ett 95% konfidensintervall för andelen personer i hela populationen, som är positiva till den nya kastrulltypen.

(3p)

Antag nu att man vill "upprepa" undersökningen, men denna gång få till en allokering av urvalet som bättre tar hänsyn till storlek och spridning i olika strata. Man får anta att kostnaden för att undersöka en individ inte skiljer sig mellan olika strata.

- b) Använd resultaten från den första undersökningen för att optimalt allokera ett urval med lika stor (total) urvalsstorlek som ovan.

(2p)

3. Man undersöker aktiesparande bland studenter på ett universitet. Totalt finns 15512 studenter och de är vid en viss tidpunkt uppdelade på totalt 230 kurser. Man väljer med OSU ut fem kurser och intervjuar ett OSU om 20 studenter inom varje kurs. Man summerar de sparbelopp man registrerar i varje kurs. Resultat:

<i>Kurs</i>	<i>Antal studenter</i>	<i>Genomsnittligt sparbelopp per månad bland de 20 intervjuade</i>	<i>Standardavvikelse bland de 20 intervjuade</i>
1	50	47	18
2	135	59	19
3	40	40	17
4	73	46	22
5	109	49	20

- a) Beräkna en punktskattning och ett 95% konfidensintervall för det genomsnittliga sparbeloppet per student och månad bland studenterna vid universitetet.

(3p)

- b) Är urvalet självvägt? Motivera ditt svar.

(1p)

Låtsas nu som om urvalet av kurser gjorts med återläggning och med sannolikheter proportionella mot kursstorlek, dvs pps-urval.

- b) Beräkna på nytt en punktskattning och ett 95% konfidensintervall för det genomsnittliga sparbeloppet per student och månad.

(2p)

4. En koncern har under tre års tid sagt upp c:a 12000 av sina anställda. För att undersöka hur det har gått för dessa personer efteråt gör man en survey bland dem och skickar ett frågeformulär till 400 slumpmässigt valda. Man ställer flera frågor och bland dessa frågan om de för närvarande har någon anställning. I vanlig ordning får man inte in särskilt många svar. I första omgången svarar 95 personer varav 64 har anställning. Efter en påminnelse har man fått in ytterligare 52 svar varav 45 har anställning.

- a) Bland de, som efter denna påminnelse inte har svarat görs ett slumpmässigt urval om 30 stycken, som kontaktas per telefon. Det visar sig att samtliga av dessa har anställning. Beräkna genom att använda all tillgänglig information en punktskattning och ett 95% konfidensintervall för andelen personer bland de 12000 uppsagda som har anställning (vid det tillfälle då undersökningen görs). (3p)

Bortse för tillfället från den gjorda bortfallsuppföljningen. Eftersom man gjort en studie bland före detta anställda har man ganska god kontroll över hur de grupper såg ut som undersökningen skickades till och tack vara ett lämpligt val av bakgrundfrågor har man också ganska mycket information om de som svarade. Följande tabell visar en mer detaljerad indelning av urvalet och de svarande:

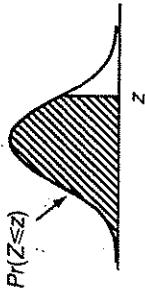
Grupp:	Kvinnor 18-30 år	Män 18-30 år	Kvinnor 30- år	Män 30- år
Antal i pop. (bland de 12000)	1352	1831	3370	5479
Antal i urvalet	36	68	129	167
Antal svarande	17	19	55	56
Antal som har anställning	14	12	36	47

- b) Beräkna en poststratifierad punktskattning av andelen uppsagda som fått anställning. Jämför skattningen med den du fick i deluppgift a) och gör en bedömning av om bortfallet kan betraktas som MAR eller NMAR. (2p)



### Tabell 3a. Normalfördelningen

Om  $Z$  är en standardiserad normalfördelad variabel ger tabellen  $P_r(Z \leq z)$ .



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936

**Kommentar:**

På grund av den standardiserade normalfördelningens symmetri kring punkten noll är sannolikheterna endast tabellerade för positiva  $z$ -värden.

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9983	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990									
3,2	0,9993									
3,3	0,9995									
3,4	0,9997									
3,5	0,9998									
3,6	0,9998									
3,7	0,9999									

För större värden se tabell 3b.

### Tabell 3b. Normalfördelningen

Det mot en given sannolikhet svarande  $z$ -värdet.



P%	z	P%	z	P%	z	P%	z
50	0,0000	4,8	1,6646	2,4	1,9774	0,9	2,3656
45	0,1257	4,6	1,6849	2,3	1,9954	0,8	2,4089
40	0,2533	4,4	1,7060	2,2	2,0141	0,7	2,4573
35	0,3853	4,2	1,7279	2,1	2,0335	0,6	2,5121
30	0,5244	4,0	1,7507	2,0	2,0537	0,5	2,5758
25	0,6745	3,8	1,7744	1,9	2,0749	0,4	2,6521
20	0,8416	3,6	1,7991	1,8	2,0969	0,3	2,7478
15	1,0364	3,4	1,8250	1,7	2,1201	0,2	2,8782
12	1,1750	3,2	1,8522	1,6	2,1444	0,1	3,0902
10	1,2816	3,0	1,8808	1,5	2,1701	0,05	3,2905
9	1,3408	2,9	1,8957	1,4	2,1973	0,01	3,7190
8	1,4051	2,8	1,9110	1,3	2,2262	0,005	3,8906
7	1,4758	2,7	1,9268	1,2	2,2571	0,001	4,2649
6	1,5548	2,6	1,9431	1,1	2,2904	0,0005	4,4172
5	1,6449	2,5	1,9600	1,0	2,3263	0,00005	4,8916

