



EKSAMENSOPPGAVE I STA-1001

Eksamen i : STA-1001 Statistikk og sannsynlighet 1

Eksamensdato : Mandag 12. juni 2006

Tid : Kl 09:00-13:00

Sted : Aud.max.

Tillatte hjelpemidler : 4 (A4) sider notater samt

godkjent kalkulator

Oppgavesettet er på 10 sider inkl. forside og tabeller

Kontaktperson under eksamen: Amanuensis Elinor Ytterstad, tlf 77 64 4015

DET MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

Universitetet i Tromsø, N-9037 Tromsø, Telefon 77 64 40 01, Telefaks 77 64 47 65

Noen fordelinger:

	fordelingsfunksjonen	forventningsverdi	varians
binomisk	$b(x; n, p) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$ $x = 0, 1, 2, \dots, n$	$E(X) = np$	$Var(X) = np(1-p)$
poisson	$p(x; \lambda) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda}$ $x = 0, 1, 2, \dots$	$E(X) = \lambda$	$Var(X) = \lambda$

Tabeller er lagt ved sist i oppgavesettet.

Alle 10 deloppgaver vil telle likt i bedømmelsen

Oppgave 1

En hobbysnekker skal legge takpanel. Hver plank skal være minst 4 m lang, fordi han ikke vil ha noen skjøl. Til sammen trenger han 80 plank på minst 4 m. Anta at leverandøren leverer plank med lengde X som er normalfordelt med forventning 4.20 m og standardavvik 0.20 m

- Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig plank er minst 4 m lang?
Finn sannsynligheten for at hobbysnekkeren får minst 80 plank som er minst 4 m hvis han kjøper $n=90$ plank
- Vis at hobbysnekkeren må kjøpe minst 105 plank for å være 99% sikker på at minst 80 av disse er 4 m (eller lengre)?

Oppgave 2

En selbestand overvåkes årlig i form av telletokt. Med basis i telletoktene er det utviklet en estimator, $\hat{\mu}$, for hvor stor bestanden er, dvs. hvor mange dyr, μ , den består av. På grunn av indikasjoner den siste tiden på en raskt synkende bestand, har myndighetene bestemt å anvende føre var prinsippet ved å redusere fangstkvote dersom ikke data gir klar støtte for at selbestanden er større enn 200 000 dyr. Det anses for en langt alvorligere feil å anta at bestanden er større 200 000 når den i virkeligheten er mindre enn dette antallet, enn å anta at den er mindre enn 200 000 når den i virkeligheten er større enn 200 000 dyr. Vi skal i hele oppgaven anta at estimatoren $\hat{\mu}$ er forventningsrett for μ og normalfordelt med kjent standardavvik lik 30 000

Inneværende år finner forskerne et estimat på $\hat{\mu} = 210\,000$. En miljøvernorganisasjon, Bluepeace, hevder at en ikke kan forkaste hypotesen: $\mu \leq 200\,000$, og krever at myndighetene bør redusere fangstkvote.

- Gjennomfør en hypotesetest på 5 % signifikansnivå for å undersøke om Bluepeace har støtte for sin påstand.
Still opp hypotesene som en del av testen.

Noen selfangere er uenig i påstanden om at selbestanden er synkende, og hevder tvert imot at bestanden er på minst 250 000 dyr.

- Regn ut sannsynligheten for å unnlate å konkludere at selbestanden er større enn 200 000 dyr dersom den i virkeligheten er på 250 000 dyr, med basis i testen i a)

Oppgave 3

Antall biler, X , som passerer et bestemt tellepunkt på en veistrekning i løpet av en time antas å være poissonfordelt med forventningsverdi λ . Sannsynligheten for at en tilfeldig valgt bil skal være en Toyota, er p .

La Y =antall Toyota som passerer dette tellepunktet i løpet av en time.

- a) Vis at simultanfordelingen til X, Y er

$$f(x, y) = \frac{\lambda^x p^y (1-p)^{x-y}}{y!} \frac{e^{-\lambda}}{(x-y)!}, \quad x = 0, 1, 2, \dots, \quad y = 0, 1, 2, \dots, x$$

og regn ut fordelingen til Y

I utledning av fordelingen til Y , kan du bruke at: $\sum_{x=y}^{\infty} \frac{\lambda^{x-y} (1-p)^{x-y} e^{-\lambda(1-p)}}{(x-y)!} = 1$

Totalt antall biler og antall Toyota observeres én time per dag i 10 dager

Resultatet ble:

Antall biler	Antall Toyota
x	y
26	4
24	6
27	4
24	2
24	5
25	7
23	2
17	4
25	6
24	4

Det oppgis at: $\sum x_i = 239$ og $\sum y_i = 44$

- b) Skriv opp likelihoodfunksjonen for dette datamaterialet og regn ut sannsynlighetsmaksimeringsestimatene for λ og p .

Vi skal i resten av oppgaven anta at alle $X_i = x_i$ er gitt

og at Y_i da er tilnærmet normalfordelt med forventningsverdi $p \cdot x_i$

- c) Hvilken fordeling har $\sum_{i=1}^{10} Y_i$?

Foreslå en estimator for p basert på denne fordelingen

Oppgave 4

Gitt følgende simultanfordeling for X og Y :

$f(x,y)$	y		
x		0	1
	0	$0.9(1-p)$	$0.1p$
	1	$0.1(1-p)$	$0.9p$

- a) Regn ut sannsynlighetene:

$$P(Y = 1)$$

$$P(X = 1)$$

$$P(X = 1 | Y = 0)$$

$$P(X = 1 | Y = 1)$$

En torskeforekomst består av to bestander: Kysttorsk og skrei. Hvilken bestand en torsk tilhører bestemmes subjektivt ved visuell tolkning av torskens otolitt (ørestein).

$$\text{La } X = \begin{cases} 0 & \text{hvis subjektivt bestemt som skrei} \\ 1 & \text{hvis subjektivt bestemt som kysttorsk} \end{cases}$$

En sikker identifisering er mulig ved hjelp av genetikk.

$$\text{La } Y = \begin{cases} 0 & \text{hvis genetisk bestemt som skrei} \\ 1 & \text{hvis genetisk bestemt som kysttorsk} \end{cases}$$

X og Y er fordelt som i tabellen over.

Anta at under et bestandstokt måles $n=9900$ tilfeldige torsk og at $x=4059$ av disse blir subjektivt bestemt som kysttorsk

- b) Regn ut et 95 % konfidensintervall for $P(X = 1) = p_x$

- c) Vis at $\hat{p} = \frac{\frac{x}{n} - 0.1}{0.8}$ er en forventningsrett estimator for $p = P(Y = 1)$

Regn ut et estimat for p .

Lag også et 95 % konfidensintervall for p .

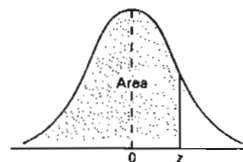
Utvalgte binomiske kumulative sannsynligheter

Binomial Probability Sums $\sum_{x=0}^r b(x; n, p)$										
n	r	p								
		0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.90
13	0	0.2542	0.0550	0.0238	0.0097	0.0013	0.0001	0.0000		
	1	0.6213	0.2336	0.1267	0.0637	0.0126	0.0017	0.0001	0.0000	
	2	0.8661	0.5017	0.3326	0.2025	0.0579	0.0112	0.0013	0.0001	
	3	0.9658	0.7473	0.5843	0.4206	0.1686	0.0461	0.0078	0.0007	0.0000
	4	0.9935	0.9009	0.7940	0.6543	0.3530	0.1334	0.0321	0.0040	0.0002
	5	0.9991	0.9700	0.9198	0.8346	0.5744	0.2905	0.0977	0.0182	0.0012
	6	0.9999	0.9930	0.9757	0.9376	0.7712	0.5000	0.2288	0.0624	0.0070
	7	1.0000	0.9980	0.9944	0.9818	0.9023	0.7095	0.4256	0.1654	0.0300
	8		0.9998	0.9990	0.9960	0.9679	0.8666	0.6470	0.3457	0.0991
	9		1.0000	0.9999	0.9993	0.9922	0.9539	0.8314	0.5794	0.2527
	10			1.0000	0.9999	0.9987	0.9888	0.9421	0.7975	0.4983
	11				1.0000	0.9999	0.9983	0.9874	0.9363	0.7664
	12					1.0000	0.9999	0.9987	0.9903	0.9450
	13						1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
14	0	0.2288	0.0440	0.0178	0.0068	0.0008	0.0001	0.0000		
	1	0.5846	0.1979	0.1010	0.0475	0.0081	0.0009	0.0001		
	2	0.8416	0.4481	0.2811	0.1608	0.0398	0.0065	0.0006	0.0000	
	3	0.9559	0.6982	0.5213	0.3552	0.1243	0.0287	0.0039	0.0002	
	4	0.9908	0.8702	0.7415	0.5842	0.2793	0.0898	0.0175	0.0017	0.0000
	5	0.9985	0.9561	0.8883	0.7805	0.4859	0.2120	0.0583	0.0083	0.0004
	6	0.9998	0.9884	0.9617	0.9067	0.6925	0.3953	0.1501	0.0315	0.0024
	7	1.0000	0.9976	0.9897	0.9685	0.8499	0.6047	0.3075	0.0933	0.0116
	8		0.9996	0.9978	0.9917	0.9417	0.7880	0.5141	0.2195	0.0439
	9		1.0000	0.9997	0.9983	0.9825	0.9102	0.7207	0.4158	0.1298
	10			1.0000	0.9998	0.9961	0.9713	0.8757	0.6448	0.3018
	11				1.0000	0.9994	0.9935	0.9602	0.8392	0.5519
	12					0.9999	0.9991	0.9919	0.9525	0.8021
	13					1.0000	0.9999	0.9992	0.9932	0.9560
	14						1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n	r	p								
		0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.90
15	0	0.2059	0.0352	0.0134	0.0047	0.0005	0.0000			
	1	0.5490	0.1671	0.0802	0.0353	0.0052	0.0005	0.0000		
	2	0.8159	0.3980	0.2361	0.1268	0.0271	0.0037	0.0003	0.0000	
	3	0.9444	0.6482	0.4613	0.2969	0.0905	0.0176	0.0019	0.0001	
	4	0.9873	0.8358	0.6865	0.5155	0.2173	0.0592	0.0094	0.0007	0.0000
	5	0.9978	0.9389	0.8516	0.7216	0.4032	0.1509	0.0338	0.0037	0.0001
	6	0.9997	0.9819	0.9434	0.8689	0.6098	0.3036	0.0951	0.0152	0.0008
	7	1.0000	0.9958	0.9827	0.9500	0.7869	0.5000	0.2131	0.0500	0.0042
	8		0.9992	0.9958	0.9848	0.9050	0.6964	0.3902	0.1311	0.0181
	9		0.9999	0.9992	0.9963	0.9662	0.8491	0.5968	0.2784	0.0611
	10		1.0000	0.9999	0.9993	0.9907	0.9408	0.7827	0.4845	0.1642
	11			1.0000	0.9999	0.9981	0.9824	0.9095	0.7031	0.3518
	12				1.0000	0.9997	0.9963	0.9729	0.8732	0.6020
	13					1.0000	0.9995	0.9948	0.9647	0.8329
	14						1.0000	0.9995	0.9953	0.9648
	15							1.0000	1.0000	1.0000

DET MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

Universitetet i Tromsø, N-9037 Tromsø, Telefon 77 64 40 01, Telefaks 77 64 47 65

Normalfordeling



Areas Under the Normal Curve										
<i>z</i>	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0352	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0722	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

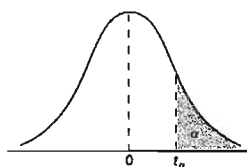
DET MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

Universitetet i Tromsø, N-9037 Tromsø. Telefon 77 64 40 01, Telefaks 77 64 47 65

Normalfordeling, fortsetter

(continued) Areas Under the Normal Curve

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
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	0.9278	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
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	0.9982	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	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

t -fordelingCritical Values of the t -Distribution

v	α						
	0.40	0.30	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025
1	0.325	0.727	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706
2	0.289	0.617	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303
3	0.277	0.584	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182
4	0.271	0.569	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776
5	0.267	0.559	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571
6	0.265	0.553	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447
7	0.263	0.549	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365
8	0.262	0.546	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306
9	0.261	0.543	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262
10	0.260	0.542	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228
11	0.260	0.540	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201
12	0.259	0.539	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179
13	0.259	0.537	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160
14	0.258	0.537	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145
15	0.258	0.536	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131
16	0.258	0.535	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120
17	0.257	0.534	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110
18	0.257	0.534	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101
19	0.257	0.533	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093
20	0.257	0.533	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086
21	0.257	0.532	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080
22	0.256	0.532	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074
23	0.256	0.532	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069
24	0.256	0.531	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064
25	0.256	0.531	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060
26	0.256	0.531	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056
27	0.256	0.531	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052
28	0.256	0.530	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048
29	0.256	0.530	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045
30	0.256	0.530	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042
40	0.255	0.529	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021
60	0.254	0.527	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000
120	0.254	0.526	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980
∞	0.253	0.524	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960

DET MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

Universitetet i Tromsø, N-9037 Tromsø, Telefon 77 64 40 01. Telefaks 77 64 47 65

t-fordeling, fortsetter

(continued) Critical Values of the *t*-Distribution

<i>v</i>	α						
	0.02	0.015	0.01	0.0075	0.005	0.0025	0.0005
1	15.895	21.205	31.821	42.434	63.657	127.322	636.590
2	4.849	5.643	6.965	8.073	9.925	14.089	31.598
3	3.482	3.896	4.541	5.047	5.841	7.453	12.924
4	2.999	3.298	3.747	4.088	4.604	5.598	8.610
5	2.757	3.003	3.365	3.634	4.032	4.773	6.869
6	2.612	2.829	3.143	3.372	3.707	4.317	5.959
7	2.517	2.715	2.998	3.203	3.499	4.029	5.408
8	2.449	2.634	2.896	3.085	3.355	3.833	5.041
9	2.398	2.574	2.821	2.998	3.250	3.690	4.781
10	2.359	2.527	2.764	2.932	3.169	3.581	4.587
11	2.328	2.491	2.718	2.879	3.106	3.497	4.437
12	2.303	2.461	2.681	2.836	3.055	3.428	4.318
13	2.282	2.436	2.650	2.801	3.012	3.372	4.221
14	2.264	2.415	2.624	2.771	2.977	3.326	4.140
15	2.249	2.397	2.602	2.746	2.947	3.286	4.073
16	2.235	2.382	2.583	2.724	2.921	3.252	4.015
17	2.224	2.368	2.567	2.706	2.898	3.222	3.965
18	2.214	2.356	2.552	2.689	2.878	3.197	3.922
19	2.205	2.346	2.539	2.674	2.861	3.174	3.883
20	2.197	2.336	2.528	2.661	2.845	3.153	3.849
21	2.189	2.328	2.518	2.649	2.831	3.135	3.819
22	2.183	2.320	2.508	2.639	2.819	3.119	3.792
23	2.177	2.313	2.500	2.629	2.807	3.104	3.768
24	2.172	2.307	2.492	2.620	2.797	3.091	3.745
25	2.167	2.301	2.485	2.612	2.787	3.078	3.725
26	2.162	2.296	2.479	2.605	2.779	3.067	3.707
27	2.158	2.291	2.473	2.598	2.771	3.057	3.690
28	2.154	2.286	2.467	2.592	2.763	3.047	3.674
29	2.150	2.282	2.462	2.586	2.756	3.038	3.659
30	2.147	2.278	2.457	2.581	2.750	3.030	3.646
40	2.125	2.250	2.423	2.542	2.704	2.971	3.551
60	2.099	2.223	2.390	2.504	2.660	2.915	3.460
120	2.076	2.196	2.358	2.468	2.617	2.860	3.373
∞	2.054	2.170	2.326	2.432	2.576	2.807	3.291

DET MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

Universitetet i Tromsø, N-9037 Tromsø, Telefon 77 64 40 01, Telefaks 77 64 47 65