

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1994/95

Oktober/November 1994

MKT461 - Statistik Tak Berparameter

Masa: [3 jam]

Jawab **semua** 5 soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Sifir New Cambridge Elementary Statistical Table disediakan. Alat penghitung non-programmable boleh digunakan. 8 lampiran dikepilkan.

1. (a) Yang berikut ialah dua sampel yang tak bersandar:

sampel-x : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$;

sampel-y : $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$;

Dalam ujian pilihatur bagi hipotesis

$$H_0 : E(X) = E(Y)$$

lawan $H_1 : E(X) < E(Y)$,

apakah statistik ujiannya? Dapatkan taburan statistik ujian itu apabila m, n besar.

[40/100]

- (b) Yang berikut ialah 2 sampel tak bersandar untuk masa yang diambil untuk menghantar barangan dari Pulau Pinang ke Kuala Lumpur 2 syarikat:

X : Pos Laju	Y : Courier Service
5 jam	4 jam
9 jam	5 jam
9 jam	6 jam
10 jam	7 jam
12 jam	7 jam
14 jam	7 jam
15 jam	8 jam
22 jam	10 jam
	11 jam
	13 jam

...2/-

ujikan bahawa Courier Service adalah lebih cepat, dengan menggunakan

- (i) ujian tanda ;
- (ii) ujian pangkat bertanda Wilcoxon .
- (iii) Ujian yang mana lebih berkuasa? Jelaskan.

[40/100]

- (c) X ialah pembolehubah rawak yang boleh mengambil nilai 0, 1, 2, 3. Dari satu sampel, didapati bahawa

cerapan	:	0	1	2	3
frekuensi	:	18	68	102	62

Bolehkah data ini dihurai oleh pembolehubah rawak binomial $b(3, p)$, $0 < p < 1$? Gunakan $\alpha = 0.05$.

[30/100]

2. (a) Satu sampel 150 pelajar ditemuduga dan ditanya sama ada mereka percaya bahawa merokok mengakibatkan kanser paru-paru. 40 daripadanya mengatakan ya dan 110 menyatakan tidak. Mereka hadiri satu syarahan dan pamiran yang dijalankan oleh pasukan kesihatan tentang keburukan merokok. Lepas syarahan dan pamiran, mereka ditanya semula sama ada mereka percaya bahawa merokok mengakibatkan kanser paru-paru. 87 daripadanya menyatakan ya dan 63 menyatakan tidak.

Dari maklumat ini, apakah keputusan anda? Gunakan $\alpha = 0.05$.

[30/100]

- (b) Setiap daripada tiga orang peminat bolasepak ada formulanya untuk meramal keputusan di antara dua pasukan di dalam Liga Bolasepak Malaysia. Formula mereka telah digunakan ke atas 56 permainan dan keputusan mereka adalah seperti yang berikut:

Peminat A	Peminat B	Peminat C	Bilangan Permainan
betul	betul	betul	13
betul	betul	tak betul	4
betul	tak betul	betul	6
tak betul	betul	betul	2
tak betul	tak betul	betul	9
tak betul	betul	tak betul	3
betul	tak betul	tak betul	3
tak betul	tak betul	tak betul	16

Adakah tiga formula ramalan ini sama berkesan? Gunakan $\alpha = 0.05$.

[30/100]

...3/-

- (c) Sebuah kotak mengandungi sepuluh biji bola yang masing-masing ditanda dengan nombor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10. Tiga biji bola dikeluarkan tanpa pengembalian. Katakan x_1 ialah nombor pada bola yang pertama, x_2 ialah nombor pada bola yang kedua dan x_3 ialah nombor pada bola yang ketiga.

Cari rumus dan dapatkan nilai bagi

- (i) $E(x_1 + x_2 + x_3)$
- (ii) $Var(x_1 + x_2 + x_3)$
- (iii) kovarians bagi $x_1 + x_2$ dan x_2 .

[40/100]

3. (a) Di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, kadar kematian per 100,000 penduduk disebabkan kemalangan kenderaan bagi beberapa tahun yang lalu adalah seperti yang berikut:

Tahun	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
Kadar	6.9	7.2	7.5	8.4	8.1	8.3	9.2	8.6	8.5	8.2

Tahun	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Kadar	8.4	8.5	7.4	8.2	8.7	8.7	8.9	9.2	9.4	9.6

Adakah kadar kematian oleh kerana kemalangan kenderaan menokok? Gunakan $\alpha = 0.05$.

[30/100]

- (b) AAM (Association Automobile Malaysia) ingin mengetahui sama ada penggunaan tali keselamatan dapat mencegah kecederaan parah di dalam kemalangan kereta bagi penumpang yang duduk di belakang kereta. Dari rekod 100 kemalangan kereta, 367 orang terlibat. Setiap orang dikelaskan sama ada dia menggunakan tali keselamatan atau tidak dan setiap kecederaan dikelaskan sebagai parah atau tidak dan datanya seperti yang berikut:

Kecederaan parah

		Ya	Tidak	Jumlah
Penggunaan tali keselamatan	Ya	66	102	168
	Tidak	125	74	199
		181	176	367

...4/-

- (i) Cari koefisien kontingensi Cramer R_1 ; cari koefisien kontingensi min-kuasadua Pearson R_3 ; cari koefisien ϕ : R_5 .
- (ii) Ujikan hipotesis bahawa penggunaan tali keselamatan dapat mencegah kecederaan parah bagi penumpang. Gunakan $\alpha = 0.05$.

[30/100]

- (c) Yang berikut ialah dua sampel yang tak bersandar dari populasinya:

x_1, x_2, x_3 dari populasi I ;

y_1, y_2, y_3 dari populasi II ;

Katakan $R(X_i)$, $R(Y_j)$ menandakan pangkat X_i dan Y_j masing-masing di dalam sampel tercantum.

Untuk menguji

$$H_0 : E(X) = E(Y)$$

$$\text{lawan } H_1 : E(X) \neq E(Y),$$

statistik ujian Mann-Whitney T digunakan. Cari taburan tepat bagi T. Dapatkan min dan varians bagi T.

[40/100]

4. (a) Empat jenis pencelup boleh digunakan untuk kain tiruan. Untuk mengetahui kualiti 4 jenis pencelup ini, satu eksperimen dijalankan. Dari 5 helai kain tiruan, setiap helai dibahagikan kepada 4 bahagian. Empat pencelup ini diumpukkan secara rawak kepada 4 bahagian ini supaya 4 jenis pencelup telah diumpukkan dan setiap bahagian dapat satu pencelup. Datanya adalah seperti yang berikut:

Kain	Helai I	Helai II	Helai III	Helai IV	Helai V
Pencelup I	74	78	76	82	77
Pencelup II	81	86	90	93	73
Pencelup III	95	99	90	87	93
Pencelup IV	80	86	91	87	77

Dengan menggunakan ujian tak berparameter, ujikan bahawa kualiti 4 jenis pencelup ini adalah sama. Gunakan $\alpha = 0.05$.

[30/100]

- (b) $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ adalah sampel rawak yang saiznya n satu populasi selanjar. Katakan $R(X_i)$ ialah pangkat bagi x_i di dalam susunan X_1, X_2, \dots, X_n ; dan $R(Y_i)$ ialah pangkat bagi Y_i di dalam susunan bagi Y_1, Y_2, \dots, Y_n . Jika seri tidak berlaku, tunjukkan bahawa Rho Spearman r_s ,

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (R(X_i) - R(Y_i))^2}{n(n^2 - 1)}$$

Apakah kedudukan supaya $r_s = 1$ dan kedudukan supaya $r_s = -1$?

Petunjuk :
$$r_s = \frac{\sum_{i=1}^n \left(R(X_i) - \frac{n+1}{2} \right) \left(R(Y_i) - \frac{n+1}{2} \right)}{n(n^2 - 1) / 12}$$

[30/100]

- (c) Sampel bagi kadar "Basal metabolic" mililiter oksigen per minit bagi atlit lelaki dan bukan atlit adalah seperti yang berikut:

atlit (X)	bukan atlit (Y)
206	209
224	236
230	251
234	252
257	276
	278

Jika $F_1(x)$ dan $F_2(x)$ masing-masing ialah fungsi taburan bagi X dan bagi Y, ujikan hipotesis

$$H_0 : F_1(x) = F_2(x)$$

lawan $H_1 : F_1(x) \neq F_2(x)$.

Gunakan $\alpha = 0.05$.

[20/100]

- (d) Tunjukkan bahawa ujian Q Cochren adalah sama dengan ujian McNemar apabila hanya ada dua jensi rawatan.

[20/100]

...6/-

5. (a) Yang berikut ialah dua sampel yang tak bersandar

sampel-x :	1.2	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.5	2.8	3.8	4.2
sampel-y :	1.9	2.1	2.4	2.5	2.6	2.6	2.9	3.0	3.1	3.2

Gunakan ujian Siegel-Tukey untuk menguji hipotesis

$$H_0 : \text{Var}(X) \leq \text{Var}(Y)$$

lawan $H_1 : \text{Var}(X) > \text{Var}(Y)$

Gunakan $\alpha = 0.05$.

[30/100]

- (b) Empat cara yang berlainan boleh digunakan untuk menghasilkan sejenis part (produk) dengan sesuatu kekuatan tensil. Untuk membanding kekuatan tensil 4 cara ini, sampel tak bersandar diambil, satu dari setiap cara, dan pangkatnya di bawah hipotesis H_0 bahawa kekuatan tensil adalah sama, adalah seperti yang ditunjukkan (pangkatnya di dalam kurungan):

Cara A	Cara B	Cara C	Cara D
80(10.5)	91(26)	80(10.5)	71(1)
85(16)	92(27)	81(13)	73(2)
86(18.5)	96(28)	82(14)	75(3.5)
87(21)	98(30)	84(15)	75(3.5)
88(22.5)	98(30)	86(18.5)	76(5.5)
88(22.5)	98(30)	86(18.5)	76(5.5)
90(25)	99(32.5)	86(18.5)	77(7)
	99(32.5)	89(24)	78(8)
			80(10.5)
			80(10.5)

Ujikan hipotesis bahawa min kekuatan tensil adalah sama. Gunakan $\alpha = 0.05$.

[20/100]

- (c) Di sebuah stesyen gasolin, 2 jenis gasolin dijual, iaitu, gasolin ada lead(L) dan gasolin tiada lead(T). Pada suatu hari, 50 jualan yang pertama adalah

L L L T L L T L T T L L L T T L T T L T T L T T L
 T T L T T L L T T T T L L T T L T L L L T L L L L T

Adakah jujukan ini menunjukkan bahawa pembelian gasolin lead atau gasolin tiada lead, adalah secara rawak. Gunakan $\alpha = 0.05$.

[20/100]

- (d) Katakan data terdiri daripada k sampel yang tak bersandar dari k populasi, dengan saiz n_i masing-masing.

sampel-1 : $X_{11} \ X_{12} \ \dots \ X_{1n_1} \ ;$

sampel-2 : $X_{21} \ X_{22} \ \dots \ X_{2n_2} \ ;$

\vdots

sampel-k : $X_{k1} \ X_{k2} \ \dots \ X_{kn_k} \ .$

Hipotesis:

H_0 : min dari k populasi adalah sama ;

H_1 : Bukan semua min sama .

Takrifkan statistik Kruskal-Wallis yang digunakan untuk menguji hipotesis di atas. Dapatkan taburan baginya apabila n_i , $i = 1, 2, \dots, k$ adalah besar.

[30/100]

Table 7 QUANTILES OF THE WILCOXON SIGNED RANKS TEST STATISTIC^a

	$w_{.005}$	$w_{.01}$	$w_{.025}$	$w_{.05}$	$w_{.10}$	$w_{.20}$	$w_{.30}$	$w_{.40}$	$w_{.50}$	$\frac{n(n+1)}{2}$
$n = 4$	0	0	0	0	1	3	3	4	5	10
5	0	0	0	1	3	4	5	6	7.5	15
6	0	0	1	3	4	6	8	9	10.5	21
7	0	1	3	4	6	9	11	12	14	28
8	1	2	4	6	9	12	14	16	18	36
9	2	4	6	9	11	15	18	20	22.5	45
10	4	6	9	11	15	19	22	25	27.5	55
11	6	8	11	14	18	23	27	30	33	66
12	8	10	14	18	22	28	32	36	39	78
13	10	13	18	22	27	33	38	42	45.5	91
14	13	16	22	26	32	39	44	48	52.5	105
15	16	20	26	31	37	45	51	55	60	120
16	20	24	30	36	43	51	58	63	68	136
17	24	28	35	42	49	58	65	71	76.5	153
18	28	33	41	48	56	66	73	80	85.5	171
19	33	38	47	54	63	74	82	89	95	190
20	38	44	53	61	70	82	91	98	105	210

For n larger than 20, the p th quantile w_p of the Wilcoxon signed ranks test statistic may be approximated by $w_p = [n(n+1)/4] + x_p \sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}$, where x_p is the p th quantile of a standard normal random variable, obtained from Table 1.

SOURCE. Adapted from Table 1, McCornack (1965).

^a The entries in this table are quantiles w_p of the Wilcoxon signed ranks test statistic T , given by Equation (5.1.4), for selected values of $p \leq .50$. Quantiles w_p for $p > .50$ may be computed from the equation

$$w_p = n(n+1)/2 - w_{1-p}$$

where $n(n+1)/2$ is given in the right hand column in the table. Note that $P(T < w_p) \leq p$ and $P(T > w_p) \leq 1 - p$ if H_0 is true. Critical regions correspond to values of T less than (or greater than) but not including the appropriate quantile.

Table 17 QUANTILES OF THE SMIRNOV TEST STATISTIC FOR TWO SAMPLES OF DIFFERENT SIZE n AND m^2

<i>One-Sided Test:</i>		$p = .90$	.95	.975	.99	.995
<i>Two-Sided Test:</i>		$p = .80$	.90	.95	.98	.99
$N_1 = 1$	$N_2 = 9$	17/18				
	10	9/10				
$N_1 = 2$	$N_2 = 3$	5/6				
	4	3/4				
	5	4/5	4/5			
	6	5/6	5/6			
	7	5/7	6/7			
	8	3/4	7/8	7/8		
	9	7/9	8/9	8/9		
	10	7/10	4/5	9/10		
$N_1 = 3$	$N_2 = 4$	3/4	3/4			
	5	2/3	4/5	4/5		
	6	2/3	2/3	5/6		
	7	2/3	5/7	6/7	6/7	
	8	5/8	3/4	3/4	7/8	
	9	2/3	2/3	7/9	8/9	8/9
	10	3/5	7/10	4/5	9/10	9/10
	12	7/12	2/3	3/4	5/6	11/12
$N_1 = 4$	$N_2 = 5$	3/5	3/4	4/5	4/5	
	6	7/12	2/3	3/4	5/6	5/6
	7	17/28	5/7	3/4	6/7	6/7
	8	5/8	5/8	3/4	7/8	7/8
	9	5/9	2/3	3/4	7/9	8/9
	10	11/20	13/20	7/10	4/5	4/5
	12	7/12	2/3	2/3	3/4	5/6
	16	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16
$N_1 = 5$	$N_2 = 6$	3/5	2/3	2/3	5/6	5/6
	7	4/7	23/35	5/7	29/35	6/7
	8	11/20	5/8	27/40	4/5	4/5
	9	5/9	3/5	31/45	7/9	4/5
	10	1/2	3/5	7/10	7/10	4/5
	15	8/15	3/5	2/3	11/15	11/15
	20	1/2	11/20	3/5	7/10	3/4
$N_1 = 6$	$N_2 = 7$	23/42	4/7	29/42	5/7	5/6
	8	1/2	7/12	2/3	3/4	3/4
	9	1/2	5/9	2/3	13/18	7/9
	10	1/2	17/30	19/30	7/10	11/15
	12	1/2	7/12	7/12	2/3	3/4
	18	4/9	5/9	11/18	2/3	13/18
	24	11/24	1/2	7/12	5/8	2/3

Table 17 (CONTINUED)

One-Sided Test:		$p = .90$	.95	.975	.99	.995
Two-Sided Test:		$p = .80$	.90	.95	.98	.99
$N_1 = 7$	$N_2 = 8$	27/56	33/56	5/8	41/56	3/4
	9	31/63	5/9	40/63	5/7	47/63
	10	33/70	39/70	43/70	7/10	5/7
	14	3/7	1/2	4/7	9/14	5/7
	28	3/7	13/28	15/28	17/28	9/14
$N_1 = 8$	$N_2 = 9$	4/9	13/24	5/8	2/3	3/4
	10	19/40	21/40	23/40	27/40	7/10
	12	11/24	1/2	7/12	5/8	2/3
	16	7/16	1/2	9/16	5/8	5/8
	32	13/32	7/16	1/2	9/16	19/32
$N_1 = 9$	$N_2 = 10$	7/15	1/2	26/45	2/3	31/45
	12	4/9	1/2	5/9	11/18	2/3
	15	19/45	22/45	8/15	3/5	29/45
	18	7/18	4/9	1/2	5/9	11/18
	36	13/36	5/12	17/36	19/36	5/9
$N_1 = 10$	$N_2 = 15$	2/5	7/15	1/2	17/30	19/30
	20	2/5	9/20	1/2	11/20	3/5
	40	7/20	2/5	9/20	1/2	
$N_1 = 12$	$N_2 = 15$	23/60	9/20	1/2	11/20	7/12
	16	3/8	7/16	23/48	13/24	7/12
	18	13/36	5/12	17/36	19/36	5/9
	20	11/30	5/12	7/15	31/60	17/30
$N_1 = 15$	$N_2 = 20$	7/20	2/5	13/30	29/60	31/60
$N_1 = 16$	$N_2 = 20$	27/80	31/80	17/40	19/40	41/80
Large-sample approximation		$1.07 \sqrt{\frac{m+n}{mn}}$	$1.22 \sqrt{\frac{m+n}{mn}}$	$1.36 \sqrt{\frac{m+n}{mn}}$	$1.52 \sqrt{\frac{m+n}{mn}}$	$1.63 \sqrt{\frac{m+n}{mn}}$

SOURCE. Adapted from Massey (1952).

* The entries in this table are selected quantities w_p of the Smirnov test statistic T for two samples, defined by Equations (6.2.1), (6.2.2), and (6.2.3). To enter the table let N_1 be the smaller sample size and let N_2 be the larger sample size. Reject H_0 at the level α if T exceeds $w_{1-\alpha}$ as given in the table. If n and m are not covered by this table, use the large sample approximation given at the end of the table.

TABLE A.8

Table A.8. Quantiles of the Mann-Whitney test statistic

n_1	p	$n_2=2$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	.005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	.025	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	.05	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5
	.10	0	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8
3	.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	.005	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4
	.01	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	5	6
	.025	0	0	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9
	.05	0	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	12
	.10	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16
4	.001	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4
	.005	0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6	7	7	8	9
	.01	0	0	0	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	9	8	9	10	10	11
	.025	0	0	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15
	.05	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19
	.10	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	21	22	23

Source: Adapted from L. R. Verdooren, "Extended Tables of Critical Values for Wilcoxon's Test Statistic," *Biometrika*, 50 (1963), 177-186; used by permission of the Biometrika Trustees. The adaptation is due to W. J. Conover, *Practical Nonparametric Statistics*, New York: Wiley, 1971, 384-388.

TABLE A.8 (CONTINUE)

n_1	p	$n_2=2$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	.001	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6	7	8	8
	.005	0	0	0	1	2	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14
	.01	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	.025	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	18	19	20	21
	.05	1	2	3	5	6	7	9	10	12	13	14	16	17	19	20	21	23	24	26
	.10	2	3	5	6	8	9	11	13	14	16	18	19	21	23	24	26	28	29	31
6	.001	0	0	0	0	0	0	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	.005	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19
	.01	0	0	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	14	16	17	19	20	21	23
	.025	0	2	3	4	6	7	9	11	12	14	15	17	18	20	22	23	25	26	28
	.05	1	3	4	6	8	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	27	29	31	33
	.10	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	35	37	39
7	.001	0	0	0	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17
	.005	0	0	1	2	4	5	7	8	10	11	13	14	16	17	19	20	22	23	25
	.01	0	1	2	4	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	22	24	25	27	29
	.025	0	2	4	6	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35
	.05	1	3	5	7	9	12	14	16	18	20	22	25	27	29	31	34	36	38	40
	.10	2	5	7	9	12	14	17	19	22	24	27	29	32	34	37	39	42	44	47
8	.001	0	0	0	1	2	3	5	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22
	.005	0	0	2	3	5	7	8	10	12	14	16	18	19	21	23	25	27	29	31
	.01	0	1	3	5	7	8	10	12	14	16	18	21	23	25	27	29	31	33	35
	.025	1	3	5	7	9	11	14	16	18	20	23	25	27	30	32	35	37	39	42
	.05	2	4	6	9	11	14	16	19	21	24	27	29	32	34	37	40	42	45	48
	.10	3	6	8	11	14	17	20	23	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55

175

TABLE A.8 (CONTINUE)

n_1	p	$n_2=2$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9	.001	0	0	0	2	3	4	6	8	9	11	13	15	16	18	20	22	24	26	27
	.005	0	1	2	4	6	8	10	12	14	17	19	21	23	25	28	30	32	34	37
	.01	0	2	4	6	8	10	12	15	17	19	22	24	27	29	32	34	37	39	41
	.025	1	3	5	8	11	13	16	18	21	24	27	29	32	35	38	40	43	46	49
	.05	2	5	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55
	.10	3	6	10	13	16	19	23	26	29	32	36	39	42	46	49	53	56	59	63
10	.001	0	0	1	2	4	6	7	9	11	13	15	18	20	22	24	26	28	30	33
	.005	0	1	3	5	7	10	12	14	17	19	22	25	27	30	32	35	38	40	43
	.01	0	2	4	7	9	12	14	17	20	23	25	28	31	34	37	39	42	45	48
	.025	1	4	6	9	12	15	18	21	24	27	30	34	37	40	43	46	49	53	56
	.05	2	5	8	12	15	18	21	25	28	32	35	38	42	45	49	52	56	59	63
	.10	4	7	11	14	18	22	25	29	33	37	40	44	48	52	55	59	63	67	71
11	.001	0	0	1	3	5	7	9	11	13	16	18	21	23	25	28	30	33	35	38
	.005	0	1	3	6	8	11	14	17	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49
	.01	0	2	5	8	10	13	16	19	23	26	29	32	35	38	42	45	48	51	54
	.025	1	4	7	10	14	17	20	24	27	31	34	38	41	45	48	52	56	59	63
	.05	2	6	9	13	17	20	24	28	32	35	39	43	47	51	55	58	62	66	70
	.10	4	8	12	16	20	24	28	32	37	41	45	49	53	58	62	66	70	74	79
12	.001	0	0	1	3	5	8	10	13	15	18	21	24	26	29	32	35	38	41	43
	.005	0	2	4	7	10	13	16	19	22	25	28	32	35	38	42	45	48	52	55
	.01	0	3	6	9	12	15	18	22	25	29	32	36	39	43	47	50	54	57	61
	.025	2	5	8	12	15	19	23	27	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70
	.05	3	6	10	14	18	22	27	31	35	39	43	48	52	56	61	65	69	73	78
	.10	5	9	13	18	22	27	31	36	40	45	50	54	59	64	68	73	78	82	87

(MK-461)

TABLE A.8 (CONTINUE)

n_1	p	$n_2=2$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
13	.001	0	0	2	4	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	43	46	49
	.005	0	2	4	8	11	14	18	21	25	28	32	35	39	43	46	50	54	58	61
	.01	1	3	6	10	13	17	21	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68
	.025	2	5	9	13	17	21	25	29	34	38	42	46	51	55	60	64	68	73	77
	.05	3	7	11	16	20	25	29	34	38	43	48	52	57	62	66	71	76	81	85
.10	5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	69	75	80	85	90	95	
14	.001	0	0	2	4	7	10	13	16	20	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55
	.005	0	2	5	8	12	16	19	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	64	68
	.01	1	3	7	11	14	18	23	27	31	35	39	44	48	52	57	61	66	70	74
	.025	2	6	10	14	18	23	27	32	37	41	46	51	56	60	65	70	75	79	84
	.05	4	8	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	67	72	78	83	88	93
.10	5	11	16	21	26	32	37	42	48	53	59	64	70	75	81	86	92	98	103	
15	.001	0	0	2	5	8	11	15	18	22	25	29	33	37	41	44	48	52	56	60
	.005	0	3	6	9	13	17	21	25	30	34	38	43	47	52	56	61	65	70	74
	.01	1	4	8	12	16	20	25	29	34	38	43	48	52	57	62	67	71	76	81
	.025	2	6	11	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	71	76	81	86	91
	.05	4	8	13	19	24	29	34	40	45	51	56	62	67	73	78	84	89	95	101
.10	6	11	17	23	28	34	40	46	52	58	64	69	75	81	87	93	99	105	111	
16	.001	0	0	3	6	9	12	16	20	24	28	32	36	40	44	49	53	57	61	66
	.005	0	3	6	10	14	19	23	28	32	37	42	46	51	56	61	66	71	75	80
	.01	1	4	8	13	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	67	72	77	83	88
	.025	2	7	12	16	22	27	32	38	43	48	54	60	65	71	76	82	87	93	99
	.05	4	9	15	20	26	31	37	43	49	55	61	66	72	78	84	90	96	102	108
.10	6	12	18	24	30	37	43	49	55	62	68	75	81	87	94	100	107	113	120	

177

TABLE A.8 (CONTINUE)

n_1	p	$n_2=2$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	.001	0	1	3	6	10	14	18	22	26	30	35	39	44	48	53	58	62	67	71
	.005	0	3	7	11	16	20	25	30	35	40	45	50	55	61	66	71	76	82	87
	.01	1	5	9	14	19	24	29	34	39	45	50	56	61	67	72	78	83	89	94
	.025	3	7	12	18	23	29	35	40	46	52	58	64	70	76	82	88	94	100	106
	.05	4	10	16	21	27	34	40	46	52	58	65	71	78	84	90	97	103	110	116
	.10	7	13	19	26	32	39	46	53	59	66	73	80	86	93	100	107	114	121	128
18	.001	0	1	4	7	11	15	19	24	28	33	38	43	47	52	57	62	67	72	77
	.005	0	3	7	12	17	22	27	32	38	43	48	54	59	65	71	76	82	88	93
	.01	1	5	10	15	20	25	31	37	42	48	54	60	66	71	77	83	89	95	101
	.025	3	8	13	19	25	31	37	43	49	56	62	68	75	81	87	94	100	107	113
	.05	5	10	17	23	29	36	42	49	56	62	69	76	83	89	96	103	110	117	124
	.10	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	78	85	92	99	107	114	121	129	136
19	.001	0	1	4	8	12	16	21	26	30	35	41	46	51	56	61	67	72	78	83
	.005	1	4	8	13	18	23	29	34	40	46	52	58	64	70	75	82	88	94	100
	.01	2	5	10	16	21	27	33	39	45	51	57	64	70	76	83	89	95	102	108
	.025	3	8	14	20	26	33	39	46	53	59	66	73	79	86	93	100	107	114	120
	.05	5	11	18	24	31	38	45	52	59	66	73	81	88	95	102	110	117	124	131
	.10	8	15	22	29	37	44	52	59	67	74	82	90	98	105	113	121	129	136	144
20	.001	0	1	4	8	13	17	22	27	33	38	43	49	55	60	66	71	77	83	89
	.005	1	4	9	14	19	25	31	37	43	49	55	61	68	74	80	87	93	100	106
	.01	2	6	11	17	23	29	35	41	48	54	61	68	74	81	88	94	101	108	115
	.025	3	9	15	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	99	106	113	120	128
	.05	5	12	19	26	33	40	48	55	63	70	78	85	93	101	108	116	124	131	139
	.10	8	16	23	31	39	47	55	63	71	79	87	95	103	111	120	128	136	144	152

83