

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1999/2000**

**SEPTEMBER 1999**

**BOI 109/4 - Biostatistik**

**Masa : [3 jam]**

---

Jawab **LIMA** daripada **ENAM** soalan.

Tiap-tiap soalan bernilai **20** markah.

---

....2/-

[BOI 109/4]

1. Perhitungan bilangan sel darah merah biasanya dilakukan dengan meletakkan satu titisan darah yang telah dicairkan dan diperiksa melalui mikroskop cahaya. Kita boleh anggapkan bahawa jumlah sel darah di dalam satu titisan darah merah adalah amat tinggi. Selepas darah itu dicairkan 1000 kali, satu titisan diambil dan dilihat melalui mikroskop, maka kebarangkalian dapat melihat sesuatu sel darah merah di dalam medan penglihatan kanta mikroskop adalah amat rendah. Jadual berikut ialah jadual kekerapan untuk sel darah merah. Pembolehubah  $n$  ialah bilangan sel darah merah yang terlihat di dalam medan penglihatan kanta mikroskop. Manakala  $f$  ialah bilangan medan penglihatan kanta mikroskop yang mengandungi  $n$  sel darah merah.

$n$	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	>17
$f$	3	3	4	7	8	10	12	9	7	6	4	4	2	1

(a) Hitungkan:

- (i) Jumlah bilangan medan penglihatan kanta mikroskop iaitu jumlah pencerapan melalui mikroskop yang dibuat kesemuanya.
- (ii) Min bilangan sel darah merah per pencerapan.
- (iii) Varians bilangan sel darah merah per pencerapan.

(5 markah)

(b) Pada jangkaan anda, data tersebut menghampiri taburan kebarangkalian apa? Bagaimanakah keputusan di bahagian (a) di atas akan dapat membantu anda memastikan jangkaan anda?

(4 markah)

(c) Sediakan satu histogram untuk menggambarkan taburan frekuensi sel darah merah. Mengapakah taburan ini dipanggil taburan kekerapan dan bukan taburan kebarangkalian?

(6 markah)

.../3-

- (d) Hitungkan penganggar titik dan penganggar selang pada 95% keyakinan untuk min bilangan sel darah merah dalam darah manusia.

(5 markah)

2. (a) Seorang pegawai perubatan telah menjalankan satu kajian untuk menentukan indeks berat badan lelaki dewasa yang tinggi di Pulau Tioman. Indeks berat badan (IBB) =

$$\frac{\text{Berat badan (Kg)}}{\text{Ketinggian}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$$

untuk populasi lelaki dewasa adalah sama dengan 35 kg/m<sup>2</sup>. Empat belas lelaki dewasa dipilih secara rawak dan nilai IBB mereka ditentukan. Keputusan kajian adalah seperti berikut:

Subjek	IBB (kg/m <sup>2</sup> )
1	23
2	25
3	21
4	37
5	39
6	21
7	23
8	24
9	32
10	57
11	23
12	26
13	31
14	45

Jalankan analisis statistik untuk menentukan sama ada IBB lelaki dewasa di Pulau Tioman adalah sama dengan 35 kg/m<sup>2</sup>. Apakah andaian yang anda boleh buat dalam kes ini?

(10 markah)

.../4-

- (b) Semasa menjalankan kajian di Pulau Tioman, pegawai perubatan itu mendapati bahawa ramai perempuan dewasa di Pulau Tioman, terlalu gemuk. Beliau telah mendapat 9 orang perempuan dewasa sukarelawan yang terlalu gemuk untuk terlibat dalam program "diet" bagi mengurangkan berat badan. Mereka diberi makan sejenis makanan yang berkalori rendah selama 12 minggu. Berat badan mereka ditentukan sebelum dan selepas diberi makanan itu. Keputusan kajian adalah seperti berikut:

Berat badan sebelum rawatan (kg)	Berat badan selepas rawatan (kg)
117.3	83.3
111.4	85.9
98.6	75.8
104.3	82.9
105.4	82.3
100.4	77.7
81.7	62.7
89.5	69.0
78.2	63.0

Pilih satu ujian statistik yang sesuai untuk menentukan adakah program "diet" itu berkesan.

(10 markah)

3. Rajah berikut menunjukkan keputusan kajian pencemaran air di persekitaran pelantar pengeluaran minyak petroleum dari dasar laut. Empat transek ditetapkan pada jarak 500, 1000, 1500, 2000, 2500 dan 3000 m dari pelantar itu. Nilai yang dicatatkan pada setiap tapak pensampelan ialah bilangan *Moluska nucula* per m<sup>2</sup>. *Moluska nucula* hidup pada dasar laut dan amat peka kepada pencemaran bahan organik. Maka spesies ini digunakan sebagai satu penunjuk pencemaran air.

....15-



4. (a) Data berikut ialah bilangan lipas (*Blatella germanica*) terdapat di beberapa tempat yang berlainan di sebuah hotel. Ujikan, dengan menggunakan satu ujian statistik yang sesuai, sama ada lipas tersebut memilih jenis habitat tertentu untuk pertumbuhan populasi.

Tempat	Bilangan lipas
A Dapur	58
B Bilik Setor	50
C Bilik Tetamu	30
D Bilik Makan	42

(8 markah)

- (b) Bagi setiap kajian yang dihuraikan di bawah:
- (i) Sebutkan ujian statistik yang wajar untuk analisis data yang dihasilkan.
  - (ii) Tuliskan hipotesis nul dan hipotesis alternatif.
  - (iii) Sebutkan statistik ujian yang perlu dihitung.
  - (iv) Buat kesimpulan kajian sekiranya hipotesis nul dapat ditolak.

#### Kajian A

Lima sampel air diambil daripada Sungai Pinang dan lima sampel lagi diambil daripada Sungai Juru. Meter kekeruhan digunakan untuk menentukan indeks kekeruhan air bagi setiap sampel itu. Data yang diperolehi digunakan untuk menentukan sama ada kualiti air di kedua-dua sungai itu sama atau tidak dari segi kandungan bahan pepejal terampai.

(6 markah)

**KAJIAN B**

Seorang pelajar menentukan kandungan gula di dalam nektar ( $\mu\text{g}$  gula/ml nektar) bunga *Hibiscus rosasinensis*. Beliau menggunakan enam kuntum bunga dari varieti A dan enam kuntum dari varieti B. Daripada datanya beliau mendapati bahawa sisihan piawai sampel bagi dua varieti itu jauh berbeza. Data yang diperolehi digunakan untuk menentukan sama ada kevariabelan kandungan gula di dalam nektar berbeza atau tidak bagi dua varieti *Hibiscus rosasinensis* itu.

(6 markah)

6. Satu eksperimen faktor 2x2 yang melibatkan dua faktor, iaitu antibiotik (A) dan vitamin B<sub>12</sub> (B) dijalankan untuk menentukan kesannya terhadap peningkatan berat badan ayam. Vitamin B<sub>12</sub> dijangka boleh meningkatkan selera ayam. Akan tetapi, sekiranya Vitamin B<sub>12</sub> diberikan tanpa antibiotik, mikroflora di dalam usus ayam akan menggunakan Vitamin B<sub>12</sub> itu. Dua paras setiap faktor digunakan untuk kajian ini.

Berikut adalah data yang dihasilkan daripada kajian ini yang telah menggunakan faktor 2x2.

Dosej antibiotik (mg/hari)	0(a <sub>0</sub> )		0.5(a <sub>1</sub> )	
	0(b <sub>0</sub> )	0.5(b <sub>1</sub> )	0(b <sub>0</sub> )	0.5(b <sub>1</sub> )
Dosej Vitamin B <sub>12</sub> (mg/hari)				
Min peningkatan berat badan ayam sehari (g)	3.57	3.66	3.10	4.63

(a) Hitungkan:

- (i) Kesan-kesan ringkas bagi faktor A dan faktor B.
- (ii) Kesan-kesan utama bagi faktor A dan faktor B.
- (iii) Tindakan salingan antara faktor A dan faktor B.  
Adakah nilai ini menyokong jangkaan tersebut di atas?

(10 markah)

.../8-

[BOI 109/4]

- (b) Sekiranya kajian ini dilakukan ke atas 24 ekor ayam, iaitu 6 replikat setiap kombinasi olahan. Jumlah 24 ayam ini dibahagikan kepada 6 kumpulan berdasarkan umur. Dengan panduan rajah, huraikan reka bentuk eksperimen yang digunakan untuk kajian ini. Sediakan rangka jadual ANOVA dengan mengisikan "Punca kevarianan" dan "darjah kebebasan, df" yang anda gunakan untuk analisis data kajian.

(10 markah)

6. Di dalam satu kajian pencemaran akuatik, kepekatan oksigen terlarut per  $\text{cm}^3$  dan kandungan hidrokarbon ( $\mu\text{g/L}$ ) di dalam air sekitar 5 buah pelabuhan telah ditentukan. Bilangan pengangkutan laut berenjin yang berlabuh di setiap pelabuhan juga dihitung. Data kajian yang diberikan dalam jadual adalah seperti berikut:

Pelabuhan	Kepekatan $\text{O}_2$ terlarut	kandungan hidrokarbon ( $\mu\text{g/L}$ )	Bilangan pengangkutan laut
Klang	0.87	108	5040
Pulau Pinang	0.89	118	6371
Melaka	0.90	89	2894
Pulau Langkawi	0.95	71	1400
Kota Bahru	1.0	66	1243

- (a) Dengan menggunakan data di atas, seorang pelajar menggunakan kaedah analisis varians untuk menentukan sama ada tahap pencemaran akuatik berbeza di antara pelabuhan. Apakah kesilapan analisis pelajar ini? Berikan alasan anda.

(4 markah)

.../9-



[BOI 109/4]

- (b) Lakukan analisis untuk menentukan sama ada terdapat sebarang pertalian diantara bilangan pengangkutan laut dengan kandungan hidrokarbon di dalam air laut.

(8 markah)

- (c) Dengan menggunakan kaedah statistik yang sesuai, anggarkan kepekatan oksigen terlarut di dalam air laut apabila bilangan pengangkutan laut mencapai 1500.

Apakah andaian-andaian yang anda harus buat apabila menggunakan kaedah statistik ini? Pada jangkaan anda, adakah andaian-andaian ini ditemui.

(8 markah)

-oooOooo-

.../10

**Lampiran: Rumus-Rumus Panduan**

**1. Taburan Kebarangkalian Binomial**

$$P_{k,p}(x) = \binom{k}{x} p^x q^{k-x}$$

**2. Taburan Kebarangkalian Poisson**

$$f(x) = \frac{\alpha^x e^{-\alpha}}{x!}$$

**3. Ujian-t bagi dua sampel tak bersandaran  
Anggaran varians populasi :-**

i.  $s_p^2 = \frac{\Sigma(x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + \Sigma(x_{2i} - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$       bagi  $n_1 \neq n_2$

atau  $s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$

ii.  $s_p^2 = \frac{s_1^2 + s_2^2}{2}$       bagi  $n_1 = n_2 = n$

$$s_{x_1-x_2}^2 = s_p^2 \left( \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right) \quad \text{bagi } n_1 \neq n_2$$

**4. Anggaran kecerunan garis regresi linear**

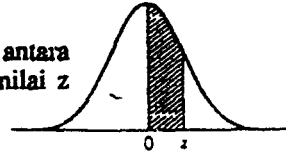
$$\hat{b} = \frac{n \Sigma x_i y_i - \Sigma x_i \Sigma y_i}{n \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2} \quad \text{atau} \quad \hat{b} = \frac{\Sigma x_i y_i - \frac{\Sigma x_i \Sigma y_i}{n}}{\Sigma x_i^2 - \frac{(\Sigma x_i)^2}{n}}$$

**5. Anggaran pekali korelasi Pearson**

$$r = \frac{n \Sigma x_i y_i - \Sigma x_i \Sigma y_i}{\sqrt{[n \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2][n \Sigma y_i^2 - (\Sigma y_i)^2]}}$$

Jadual 2.4: Sifir Keluasan Di Bawah Lengkung Normal Piawai

Nilai di dalam sifir ialah kadaran di bawah lengkung di antara  $z = 0$  dan sesuatu nilai  $z$  positif. Keluasan bagi nilai-nilai  $z$  negatif boleh didapati dengan simetri.

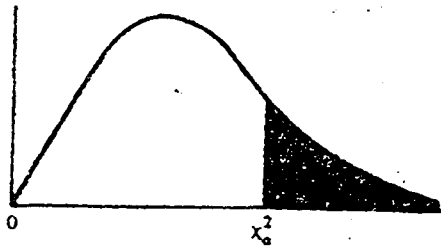


Tempat perpuluhan kedua untuk  $z$

$z$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2703	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

From Paul G. Hoel, *Elementary Statistics*, 3rd ed., © 1971, John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 287.

Sifir Nilai-Nilai Genting Bagi Taburan  $\chi^2$

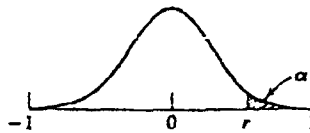


df	$\alpha$							
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.00393	0.0157	0.00982	0.00393	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.885	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672

\* Abridged from Table 8 of *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. 1, by permission of E. S. Pearson and the Biometrika Trustees.

Nilai-Nilai Genting Untuk Pekali Korelasi Pearson, r

Untuk ujian dua hujung,  $\alpha$  ialah dua kali nilai aras keertian yang tercatat di pangkal sifir setiap lajur untuk nilai-nilai genting bagi r. Misalnya bagi  $\alpha = 0.05$ , pilih lajur untuk 0.025.



$n \backslash \alpha$	0.05	0.025	0.010	0.005
5	0.805	0.878	0.934	0.959
6	0.729	0.811	0.882	0.917
7	0.669	0.754	0.833	0.875
8	0.621	0.707	0.789	0.834
9	0.582	0.666	0.750	0.798
10	0.549	0.632	0.716	0.765
11	0.521	0.602	0.685	0.735
12	0.497	0.576	0.658	0.708
13	0.476	0.553	0.634	0.684
14	0.457	0.532	0.612	0.661
15	0.441	0.514	0.592	0.641
16	0.426	0.497	0.574	0.623

$n \backslash \alpha$	0.05	0.025	0.010	0.005
17	0.412	0.482	0.558	0.606
18	0.400	0.468	0.542	0.590
19	0.389	0.456	0.528	0.575
20	0.378	0.444	0.516	0.561
25	0.337	0.396	0.462	0.505
30	0.306	0.361	0.423	0.463
40	0.264	0.312	0.366	0.402
50	0.235	0.279	0.328	0.361
60	0.214	0.254	0.300	0.330
80	0.185	0.220	0.260	0.286
100	0.165	0.196	0.232	0.256

Tables VI dan VII are from Paul G. Hoel, *Elementary Statistics*, 3rd ed., © 1971, John Wiley and Sons, Inc., New York, pp. 289, 292 - 294.

Sifir Nilai-Nilai Genting Untuk t

df	Aras keertian untuk ujian satu hujung					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	Aras keertian untuk ujian dua hujung					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.819
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.478	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.893
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

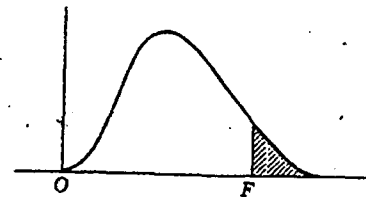
\* Table B is abridged from Table III of Fisher and Yates: *Statistical tables for biological, agricultural, and medical research*, published by Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh, by permission of the authors and publishers.

Nilai-Nilai Genting Untuk  $r_s$ , Pekali Korelasi Berpangkat Spearman

n	$\alpha$ .25		.10		.05		.025		.01		.005		.0025		.001		.0005 (satu hujung)	
	$\alpha$ .50		.20		.10		.05		.02		.01		.005		.002		.001 (dua hujung)	
4	.600	1.000	1.000															
5	.300	.800	.900	1.000	1.000													
6	.371	.657	.829	.886	.943	1.000	1.000											
7	.321	.571	.714	.786	.893	.929	.964	1.000	1.000									
8	.310	.524	.643	.738	.833	.881	.905	.952	.976									
9	.267	.483	.600	.700	.783	.833	.867	.917	.933									
10	.248	.455	.564	.648	.745	.794	.830	.879	.903									
11	.236	.427	.536	.618	.709	.755	.800	.845	.873									
12	.224	.406	.503	.587	.671	.727	.776	.825	.860									
13	.209	.385	.484	.560	.648	.703	.747	.802	.835									
14	.200	.367	.464	.538	.622	.675	.723	.776	.811									
15	.189	.354	.443	.521	.604	.654	.700	.754	.786									
16	.182	.341	.429	.503	.582	.635	.679	.732	.765									
17	.176	.328	.414	.485	.566	.615	.662	.713	.748									
18	.170	.317	.401	.472	.550	.600	.643	.695	.728									
19	.165	.309	.391	.460	.535	.584	.628	.677	.712									
20	.161	.299	.380	.447	.520	.570	.612	.662	.696									
21	.156	.292	.370	.435	.508	.556	.599	.648	.681									
22	.152	.284	.361	.425	.496	.544	.586	.634	.667									
23	.148	.278	.353	.415	.486	.532	.573	.622	.654									
24	.144	.271	.344	.404	.476	.521	.562	.610	.642									
25	.142	.265	.337	.398	.466	.511	.551	.598	.630									
26	.138	.259	.331	.390	.457	.501	.541	.587	.619									
27	.136	.255	.324	.382	.448	.491	.531	.577	.608									
28	.133	.250	.317	.375	.440	.483	.522	.567	.598									
29	.130	.245	.312	.368	.433	.475	.513	.558	.589									
30	.128	.240	.306	.362	.425	.467	.504	.549	.580									
31	.126	.236	.301	.356	.418	.459	.496	.541	.571									
32	.124	.232	.296	.350	.412	.452	.489	.533	.563									
33	.121	.229	.291	.345	.405	.446	.482	.525	.554									
34	.120	.225	.287	.340	.399	.439	.475	.517	.547									
35	.118	.222	.283	.335	.394	.433	.468	.510	.539									
36	.116	.219	.279	.330	.388	.427	.462	.504	.533									
37	.114	.216	.275	.325	.383	.421	.456	.497	.526									
38	.113	.212	.271	.321	.378	.415	.450	.491	.519									
39	.111	.210	.267	.317	.373	.410	.444	.485	.513									
40	.110	.207	.264	.313	.368	.405	.439	.479	.507									
41	.108	.204	.261	.309	.364	.400	.433	.473	.501									
42	.107	.202	.257	.305	.359	.395	.428	.468	.495									
43	.105	.199	.254	.301	.355	.391	.423	.463	.490									
44	.104	.197	.251	.298	.351	.386	.419	.458	.484									
45	.103	.194	.248	.294	.347	.382	.414	.453	.479									
46	.102	.192	.246	.291	.343	.378	.410	.448	.474									
47	.101	.190	.243	.288	.340	.374	.405	.443	.469									
48	.100	.188	.240	.285	.336	.370	.401	.439	.465									
49	.098	.186	.238	.282	.333	.366	.397	.434	.460									
50	.097	.184	.235	.279	.329	.363	.393	.430	.456									

Source: Zar, J. W. (1973) Significance testing of the Spearman rank correlation coefficient. *Journal of the American Statistical Association* 67, 578-580. Adapted with the permission of author and publisher.

Nilai-nilai Penting Untuk Taburan F Bagi Aras Keertian 5% (Cetakan Biasan) Dan 1% (Cetakan Gelap)



Darjah Kebebasan untuk pembawa ( $df_2$ )	Darjah Kebebasan Untuk Pengatas ( $df_1$ )																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	$\infty$
1	161 4052	200 4999	216 5403	225 5825	230 5764	234 5859	237 5928	239 5981	241 6022	242 6056	243 6082	244 6106	245 6142	246 6169	248 6208	249 6234	250 6258	251 6286	252 6302	253 6323	253 6334	254 6352	254 6361	254 6366
2	18.51 98.49	19.00 99.01	19.16 99.17	19.25 99.25	19.30 99.30	19.33 99.33	19.36 99.34	19.37 99.36	19.38 99.38	19.39 99.40	19.40 99.41	19.41 99.42	19.42 99.43	19.43 99.44	19.44 99.45	19.45 99.46	19.46 99.47	19.47 99.48	19.47 99.48	19.48 99.49	19.49 99.49	19.49 99.49	19.50 99.50	19.50 99.50
3	10.13 34.12	9.55 30.81	9.28 29.46	9.12 28.71	9.01 28.24	8.94 27.91	8.88 27.67	8.84 27.49	8.81 27.34	8.78 27.23	8.76 27.13	8.74 27.05	8.71 26.92	8.69 26.83	8.66 26.69	8.64 26.60	8.62 26.50	8.60 26.41	8.58 26.30	8.57 26.27	8.56 26.23	8.54 26.18	8.54 26.14	8.53 26.12
4	7.71 21.20	6.94 18.00	6.59 16.69	6.39 15.98	6.26 15.52	6.16 15.21	6.09 14.98	6.04 14.80	6.00 14.66	5.96 14.54	5.93 14.45	5.91 14.37	5.87 14.24	5.84 14.15	5.80 14.02	5.77 13.93	5.74 13.83	5.71 13.74	5.70 13.69	5.68 13.61	5.66 13.57	5.65 13.52	5.64 13.48	5.63 13.46
5	6.61 16.26	5.79 13.27	5.41 12.06	5.19 11.39	5.05 10.97	4.95 10.67	4.88 10.45	4.82 10.27	4.78 10.15	4.74 10.05	4.70 9.96	4.68 9.89	4.64 9.77	4.60 9.68	4.56 9.55	4.53 9.47	4.50 9.38	4.46 9.29	4.44 9.24	4.42 9.17	4.40 9.13	4.38 9.07	4.37 9.04	4.36 9.02
6	5.99 13.74	5.14 10.92	4.76 9.78	4.53 9.15	4.39 8.75	4.28 8.47	4.21 8.26	4.15 8.10	4.10 7.98	4.06 7.87	4.03 7.77	4.00 7.72	3.96 7.60	3.92 7.52	3.87 7.39	3.84 7.31	3.81 7.23	3.77 7.14	3.75 7.09	3.72 7.02	3.71 6.99	3.69 6.94	3.68 6.90	3.67 6.88
7	5.59 12.25	4.74 9.55	4.35 8.45	4.12 7.85	3.97 7.46	3.87 7.19	3.79 7.00	3.73 6.84	3.68 6.71	3.63 6.62	3.60 6.54	3.57 6.47	3.52 6.35	3.49 6.27	3.44 6.15	3.41 6.07	3.38 5.98	3.34 5.90	3.32 5.85	3.29 5.78	3.28 5.75	3.25 5.70	3.24 5.67	3.23 5.65
8	5.32 11.26	4.46 8.65	4.07 7.59	3.84 7.01	3.69 6.63	3.58 6.37	3.50 6.19	3.44 6.03	3.39 5.91	3.34 5.82	3.31 5.74	3.28 5.67	3.23 5.56	3.20 5.48	3.15 5.36	3.12 5.28	3.08 5.20	3.05 5.11	3.03 5.06	3.00 5.00	2.98 4.96	2.96 4.91	2.94 4.88	2.93 4.86
9	5.12 10.56	4.26 8.02	3.86 6.99	3.63 6.42	3.48 6.06	3.37 5.80	3.29 5.62	3.23 5.47	3.18 5.35	3.13 5.26	3.10 5.18	3.07 5.11	3.02 5.00	2.98 4.92	2.93 4.80	2.90 4.73	2.86 4.64	2.82 4.56	2.80 4.51	2.77 4.45	2.76 4.41	2.73 4.36	2.72 4.33	2.71 4.31
10	4.96 10.04	4.10 7.56	3.71 6.55	3.48 5.99	3.33 5.64	3.22 5.39	3.14 5.21	3.07 5.06	3.02 4.95	2.97 4.85	2.94 4.78	2.91 4.71	2.86 4.60	2.82 4.52	2.77 4.41	2.74 4.33	2.70 4.25	2.67 4.17	2.64 4.12	2.61 4.05	2.59 4.01	2.56 3.96	2.55 3.93	2.54 3.91
11	4.84 9.65	3.98 7.20	3.59 6.22	3.36 5.67	3.20 5.32	3.09 5.07	3.01 4.88	2.95 4.74	2.90 4.63	2.86 4.54	2.82 4.46	2.79 4.40	2.74 4.29	2.70 4.21	2.65 4.10	2.61 4.02	2.57 3.94	2.53 3.86	2.50 3.80	2.47 3.74	2.45 3.70	2.42 3.66	2.41 3.62	2.40 3.60
12	4.75 9.33	3.88 6.93	3.49 5.95	3.26 5.41	3.11 5.06	3.00 4.82	2.92 4.65	2.85 4.50	2.80 4.39	2.76 4.30	2.72 4.22	2.69 4.16	2.64 4.05	2.60 3.98	2.54 3.86	2.50 3.78	2.46 3.70	2.42 3.61	2.40 3.56	2.36 3.49	2.35 3.46	2.32 3.41	2.31 3.38	2.30 3.36
13	4.67 9.07	3.80 6.70	3.41 5.74	3.18 5.20	3.02 4.86	2.92 4.62	2.84 4.44	2.77 4.30	2.72 4.19	2.67 4.10	2.63 4.02	2.60 3.96	2.55 3.85	2.51 3.78	2.46 3.67	2.42 3.59	2.38 3.51	2.34 3.42	2.32 3.37	2.28 3.30	2.26 3.27	2.24 3.21	2.22 3.18	2.21 3.15
14	4.60 8.86	3.74 6.51	3.34 5.56	3.11 5.03	2.96 4.69	2.85 4.46	2.77 4.28	2.70 4.14	2.65 4.03	2.60 3.94	2.56 3.86	2.53 3.80	2.48 3.72	2.44 3.62	2.39 3.51	2.35 3.43	2.31 3.34	2.27 3.26	2.24 3.21	2.21 3.14	2.19 3.11	2.16 3.06	2.14 3.02	2.13 3.00
15	4.54 8.68	3.68 6.36	3.29 5.42	3.06 4.89	2.90 4.56	2.79 4.32	2.70 4.14	2.64 4.00	2.59 3.89	2.55 3.80	2.51 3.73	2.48 3.67	2.43 3.56	2.39 3.48	2.33 3.36	2.29 3.29	2.25 3.20	2.21 3.12	2.18 3.07	2.15 3.00	2.12 2.97	2.10 2.92	2.08 2.89	2.07 2.87
16	4.49 8.53	3.63 6.23	3.24 5.29	3.01 4.77	2.85 4.44	2.74 4.20	2.66 4.03	2.59 3.89	2.54 3.78	2.49 3.69	2.45 3.61	2.42 3.55	2.37 3.45	2.33 3.37	2.28 3.25	2.24 3.18	2.20 3.10	2.16 3.01	2.13 2.96	2.09 2.89	2.07 2.86	2.04 2.80	2.02 2.77	2.01 2.75
17	4.45 8.40	3.59 6.11	3.20 5.18	2.96 4.67	2.81 4.34	2.70 4.10	2.62 3.93	2.55 3.79	2.50 3.68	2.45 3.59	2.41 3.52	2.38 3.45	2.33 3.35	2.29 3.27	2.23 3.16	2.19 3.08	2.15 3.00	2.11 2.92	2.08 2.86	2.04 2.79	2.02 2.76	1.99 2.70	1.97 2.67	1.96 2.65
18	4.41 8.28	3.55 6.01	3.16 5.09	2.93 4.58	2.77 4.25	2.66 4.01	2.58 3.85	2.51 3.71	2.46 3.60	2.41 3.51	2.37 3.44	2.34 3.37	2.29 3.29	2.25 3.19	2.19 3.07	2.15 3.00	2.11 2.91	2.07 2.83	2.04 2.78	2.00 2.71	1.98 2.68	1.95 2.62	1.93 2.59	1.92 2.57
19	4.38 8.18	3.52 5.93	3.13 5.01	2.90 4.50	2.74 4.17	2.63 3.94	2.55 3.77	2.48 3.63	2.43 3.52	2.38 3.43	2.34 3.36	2.31 3.30	2.26 3.19	2.21 3.12	2.15 3.00	2.11 2.92	2.07 2.84	2.02 2.76	1.99 2.70	1.96 2.63	1.94 2.60	1.91 2.54	1.90 2.51	1.89 2.49
20	4.35 8.10	3.49 5.85	3.10 4.94	2.87 4.43	2.71 4.10	2.60 3.87	2.52 3.71	2.45 3.56	2.40 3.45	2.35 3.37	2.31 3.30	2.28 3.23	2.23 3.13	2.18 3.05	2.12 2.94	2.08 2.86	2.04 2.77	1.99 2.69	1.96 2.63	1.92 2.56	1.90 2.53	1.87 2.47	1.85 2.44	1.84 2.42
21	4.32 8.02	3.47 5.78	3.07 4.87	2.84 4.37	2.68 4.04	2.57 3.81	2.49 3.65	2.42 3.51	2.37 3.40	2.32 3.31	2.28 3.24	2.25 3.17	2.20 3.07	2.15 2.99	2.09 2.88	2.05 2.80	2.00 2.72	1.96 2.63	1.93 2.58	1.89 2.51	1.87 2.47	1.84 2.42	1.82 2.38	1.81 2.36
22	4.30 7.94	3.44 5.72	3.05 4.82	2.82 4.31	2.66 3.99	2.55 3.76	2.47 3.59	2.40 3.45	2.35 3.35	2.30 3.26	2.26 3.18	2.23 3.12	2.18 3.02	2.13 2.94	2.07 2.83	2.03 2.75	1.98 2.67	1.93 2.58	1.89 2.53	1.87 2.46	1.84 2.41	1.81 2.37	1.80 2.32	1.79 2.28
23	4.28 7.88	3.42 5.66	3.03 4.76	2.80 4.26	2.64 3.94	2.53 3.71	2.45 3.54	2.38 3.41	2.32 3.30	2.28 3.21	2.24 3.14	2.20 3.07	2.14 2.97	2.10 2.89	2.04 2.78	2.00 2.70	1.96 2.62	1.91 2.53	1.88 2.48	1.84 2.41	1.82 2.37	1.79 2.32	1.77 2.28	1.75 2.26



TABLE VI (continued)

Degrees of freedom for denominator (df <sub>2</sub> )	Degrees of freedom for numerator (df <sub>1</sub> )																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	
24	4.26 7.82	3.40 5.61	3.01 4.72	2.78 4.22	2.62 3.90	2.51 3.67	2.43 3.50	2.36 3.36	2.30 3.25	2.26 3.17	2.22 3.09	2.18 3.03	2.13 2.93	2.09 2.85	2.02 2.74	1.98 2.66	1.94 2.58	1.89 2.49	1.86 2.44	1.82 2.36	1.80 2.33	1.76 2.27	1.74 2.23	1.71 2.19	1.69 2.17
25	4.24 7.77	3.38 5.57	2.99 4.68	2.76 4.18	2.60 3.86	2.49 3.63	2.41 3.46	2.34 3.32	2.28 3.21	2.24 3.13	2.20 3.05	2.16 2.99	2.11 2.89	2.06 2.81	2.00 2.70	1.96 2.62	1.92 2.54	1.87 2.45	1.84 2.40	1.80 2.32	1.77 2.29	1.74 2.23	1.71 2.19	1.68 2.17	1.65 2.15
26	4.22 7.72	3.37 5.53	2.99 4.64	2.74 4.14	2.59 3.82	2.47 3.69	2.39 3.42	2.32 3.29	2.27 3.17	2.22 3.09	2.18 3.02	2.15 2.96	2.10 2.86	2.06 2.77	1.99 2.66	1.95 2.58	1.90 2.50	1.85 2.41	1.82 2.36	1.78 2.28	1.75 2.25	1.72 2.19	1.69 2.15	1.66 2.11	1.63 2.08
27	4.21 7.68	3.35 5.49	2.96 4.61	2.73 4.11	2.57 3.79	2.46 3.56	2.37 3.39	2.30 3.26	2.25 3.14	2.20 3.06	2.16 2.98	2.13 2.93	2.08 2.83	2.03 2.74	1.97 2.63	1.93 2.55	1.88 2.47	1.84 2.38	1.80 2.33	1.76 2.25	1.74 2.21	1.71 2.18	1.68 2.15	1.65 2.12	1.62 2.10
28	4.20 7.64	3.34 5.45	2.95 4.57	2.71 4.07	2.56 3.76	2.44 3.53	2.36 3.36	2.29 3.23	2.24 3.11	2.19 3.03	2.15 2.95	2.12 2.90	2.06 2.80	2.02 2.71	1.96 2.60	1.91 2.52	1.87 2.44	1.81 2.35	1.78 2.30	1.75 2.22	1.72 2.18	1.69 2.15	1.66 2.11	1.63 2.08	1.60 2.06
29	4.18 7.60	3.33 5.52	2.93 4.54	2.70 4.04	2.54 3.73	2.43 3.50	2.35 3.33	2.28 3.20	2.22 3.08	2.18 3.00	2.14 2.92	2.10 2.87	2.05 2.77	2.00 2.68	1.94 2.57	1.90 2.49	1.85 2.41	1.80 2.32	1.77 2.27	1.73 2.19	1.71 2.15	1.68 2.10	1.65 2.06	1.62 2.03	1.59 2.00
30	4.17 7.56	3.32 5.39	2.92 4.51	2.69 4.02	2.53 3.70	2.42 3.47	2.34 3.30	2.27 3.17	2.21 3.06	2.16 2.98	2.12 2.90	2.09 2.84	2.04 2.74	1.99 2.66	1.93 2.55	1.89 2.47	1.84 2.38	1.79 2.29	1.76 2.24	1.72 2.16	1.69 2.13	1.66 2.07	1.64 2.03	1.61 2.00	1.58 1.97
32	4.15 7.50	3.30 5.34	2.90 4.46	2.67 4.00	2.51 3.66	2.40 3.40	2.32 3.25	2.25 3.12	2.19 3.01	2.14 2.94	2.10 2.86	2.07 2.80	2.02 2.70	1.97 2.62	1.91 2.51	1.86 2.42	1.82 2.34	1.76 2.25	1.74 2.20	1.69 2.12	1.67 2.08	1.64 2.02	1.61 1.98	1.58 1.94	1.55 1.90
34	4.13 7.44	3.28 5.29	2.88 4.42	2.65 3.93	2.49 3.61	2.38 3.38	2.30 3.21	2.23 3.08	2.17 2.97	2.12 2.89	2.08 2.82	2.05 2.76	2.00 2.66	1.95 2.58	1.89 2.47	1.84 2.38	1.80 2.30	1.74 2.21	1.71 2.15	1.67 2.08	1.64 2.04	1.61 1.98	1.58 1.94	1.55 1.90	1.52 1.87
36	4.11 7.39	3.26 5.25	2.86 4.38	2.63 3.89	2.48 3.58	2.36 3.35	2.28 3.18	2.21 3.04	2.15 2.94	2.10 2.86	2.06 2.78	2.03 2.72	1.99 2.62	1.93 2.54	1.87 2.43	1.82 2.35	1.78 2.26	1.72 2.17	1.69 2.12	1.65 2.04	1.62 2.00	1.59 1.95	1.56 1.90	1.53 1.87	1.50 1.84
38	4.10 7.35	3.25 5.21	2.85 4.34	2.62 3.86	2.46 3.54	2.35 3.32	2.26 3.15	2.19 3.02	2.14 2.91	2.09 2.82	2.05 2.75	2.02 2.69	1.96 2.59	1.92 2.51	1.85 2.40	1.80 2.32	1.76 2.22	1.71 2.14	1.67 2.08	1.63 2.00	1.60 1.97	1.57 1.90	1.54 1.86	1.51 1.84	1.48 1.81
40	4.08 7.31	3.23 5.18	2.84 4.31	2.61 3.83	2.45 3.51	2.34 3.29	2.25 3.12	2.18 2.99	2.12 2.88	2.07 2.80	2.04 2.73	2.00 2.66	1.95 2.56	1.90 2.49	1.84 2.37	1.79 2.29	1.74 2.20	1.69 2.11	1.66 2.05	1.61 1.97	1.59 1.94	1.55 1.88	1.53 1.84	1.50 1.81	1.47 1.78
42	4.07 7.27	3.22 5.15	2.83 4.29	2.59 3.80	2.44 3.49	2.32 3.26	2.24 3.10	2.17 2.96	2.11 2.88	2.06 2.77	2.02 2.70	1.99 2.64	1.94 2.54	1.89 2.46	1.82 2.35	1.78 2.26	1.73 2.17	1.68 2.08	1.64 2.02	1.60 1.94	1.57 1.91	1.54 1.85	1.51 1.80	1.48 1.78	1.45 1.75
44	4.06 7.24	3.21 5.12	2.82 4.26	2.58 3.78	2.43 3.46	2.31 3.24	2.23 3.07	2.16 2.94	2.10 2.84	2.05 2.75	2.01 2.68	1.98 2.62	1.92 2.52	1.88 2.44	1.81 2.32	1.76 2.24	1.72 2.15	1.66 2.06	1.63 2.00	1.58 1.92	1.56 1.88	1.52 1.82	1.50 1.80	1.46 1.78	1.44 1.75
46	4.05 7.21	3.20 5.10	2.81 4.24	2.57 3.76	2.42 3.44	2.30 3.22	2.22 3.05	2.14 2.92	2.09 2.82	2.04 2.73	2.00 2.66	1.97 2.60	1.91 2.50	1.87 2.42	1.80 2.30	1.75 2.22	1.71 2.13	1.65 2.04	1.62 1.98	1.57 1.90	1.54 1.86	1.51 1.80	1.48 1.76	1.46 1.72	1.42 1.70
48	4.04 7.19	3.19 5.08	2.80 4.22	2.56 3.74	2.41 3.42	2.30 3.20	2.21 3.04	2.14 2.90	2.08 2.80	2.03 2.71	1.99 2.64	1.96 2.58	1.90 2.48	1.86 2.40	1.79 2.28	1.74 2.20	1.70 2.11	1.64 2.02	1.61 1.96	1.56 1.88	1.53 1.84	1.50 1.78	1.47 1.73	1.45 1.70	1.41 1.68
50	4.03 7.17	3.18 5.06	2.79 4.20	2.56 3.72	2.40 3.41	2.29 3.18	2.20 3.02	2.13 2.88	2.07 2.78	2.02 2.70	1.98 2.62	1.95 2.56	1.90 2.46	1.85 2.39	1.78 2.26	1.74 2.18	1.69 2.10	1.63 2.00	1.60 1.94	1.55 1.86	1.52 1.82	1.48 1.76	1.46 1.71	1.41 1.68	1.39 1.63
55	4.02 7.12	3.17 5.01	2.78 4.16	2.54 3.68	2.38 3.37	2.27 3.15	2.18 2.98	2.11 2.85	2.05 2.75	2.00 2.66	1.97 2.59	1.93 2.53	1.88 2.43	1.82 2.35	1.76 2.23	1.72 2.15	1.67 2.06	1.61 1.96	1.58 1.90	1.52 1.82	1.50 1.79	1.46 1.71	1.43 1.66	1.41 1.63	1.37 1.60
60	4.00 7.08	3.15 4.98	2.76 4.13	2.52 3.65	2.37 3.34	2.25 3.12	2.17 2.95	2.10 2.82	2.04 2.72	1.99 2.63	1.95 2.56	1.92 2.50	1.86 2.40	1.81 2.32	1.75 2.20	1.70 2.12	1.65 2.03	1.59 1.93	1.56 1.87	1.50 1.79	1.48 1.74	1.44 1.68	1.41 1.63	1.39 1.60	1.35 1.56
65	3.99 7.04	3.14 4.95	2.75 4.10	2.51 3.62	2.36 3.31	2.24 3.09	2.15 2.93	2.08 2.79	2.02 2.70	1.98 2.61	1.94 2.54	1.90 2.47	1.85 2.37	1.80 2.30	1.73 2.18	1.68 2.10	1.63 2.00	1.57 1.90	1.54 1.84	1.49 1.76	1.46 1.71	1.42 1.64	1.39 1.61	1.37 1.56	1.33 1.56
70	3.98 7.01	3.13 4.92	2.74 4.08	2.50 3.60	2.35 3.29	2.22 3.07	2.14 2.91	2.07 2.77	2.01 2.67	1.97 2.59	1.93 2.51	1.89 2.45	1.84 2.35	1.79 2.28	1.72 2.15	1.67 2.07	1.62 1.98	1.56 1.88	1.53 1.82	1.47 1.74	1.45 1.69	1.40 1.63	1.37 1.56	1.35 1.53	1.31 1.50
80	3.96 6.96	3.11 4.88	2.72 4.04	2.48 3.56	2.33 3.25	2.21 3.04	2.12 2.87	2.05 2.74	1.99 2.64	1.95 2.55	1.91 2.48	1.88 2.41	1.82 2.32	1.77 2.24	1.70 2.11	1.65 2.03	1.60 1.94	1.54 1.84	1.51 1.78	1.45 1.70	1.42 1.65	1.38 1.57	1.35 1.52	1.32 1.46	1.28 1.45
100	3.94 6.90	3.09 4.82	2.70 3.98	2.46 3.51	2.30 3.20	2.19 2.99	2.10 2.82	2.03 2.69	1.97 2.51	1.92 2.43	1.88 2.36	1.85 2.26	1.79 2.19	1.75 2.19	1.68 2.06	1.63 1.98	1.57 1.89	1.51 1.79	1.48 1.73	1.42 1.64	1.39 1.59	1.34 1.51	1.30 1.46	1.28 1.43	1.23 1.40
125	3.92 6.84	3.07 4.78	2.68 3.94	2.44 3.47	2.29 3.17	2.17 2.95	2.08 2.79	2.01 2.65	1.95 2.56	1.90 2.47	1.86 2.40	1.83 2.33	1.77 2.15	1.72 2.03	1.65 2.03	1.60 1.94	1.55 1.85	1.49 1.75	1.45 1.68	1.39 1.59	1.36 1.54	1.31 1.46	1.27 1.40	1.25 1.37	1.20 1.37
150	3.91 6.81	3.06 4.75	2.67 3.91	2.43 3.44	2.27 3.13	2.16 2.92	2.07 2.76	2.00 2.62	1.94 2.53	1.89 2.44	1.85 2.37	1.82 2.30	1.76 2.20	1.71 2.12	1.64 2.00	1.59 1.91	1.54 1.83	1.47 1.72	1.44 1.66	1.37 1.56	1.34 1.51	1.29 1.43	1.25 1.37	1.22 1.33	1.17 1.33
200	3.89 6.76	3.04 4.71	2.65 3.88	2.41 3.41	2.26 3.11	2.14 2.90	2.05 2.73	1.98 2.60	1.92 2.50	1.87 2.41	1.83 2.34	1.80 2.28	1.74 2.17	1.69 2.09	1.62 1.97	1.57 1.82	1.52 1.79	1.45 1.69	1.42 1.62	1.35 1.53	1.32 1.48	1.26 1.39	1.22 1.33	1.19 1.28	1.15 1.28
400	3.86 6.70	3.02 4.66	2.62 3.83	2.39 3.36	2.23 3.05	2.12 2.85	2.03 2.69	1.96 2.55	1.90 2.46	1.85 2.37	1.81 2.29	1.78 2.23	1.72 2.12	1.67 2.04	1.60 1.92	1.54 1.84	1.49 1.74	1.42 1.64	1.38 1.57	1.32 1.47	1.28 1.42	1.22 1.32	1.16 1.24	1.13 1.19	1.08 1.19
1000	3.85 6.66	3.00 4.62	2.61 3.80	2.38 3.34	2.22 3.04	2.10 2.82	2.02 2.66	1.95 2.53	1.89 2.43	1.84 2.34	1.80 2.26	1.76 2.20	1.70 2.09	1.65 2.01	1.58 1.89	1.53 1.81	1.47 1.71	1.41 1.61	1.36 1.54	1.30 1.44	1.26 1.38	1.19 1.28	1.13 1.19	1.08 1.11	1.00 1.00
	3.84 6.64	2.99 4.60	2.60 3.78	2.37 3.32	2.21 3.02	2.09 2.80	2.01 2.64	1.94 2.51	1.88 2.41	1.83 2.32	1.79 2.24	1.75 2.18	1.69 2.07	1.64 1.99	1.57 1.87	1.52 1.79	1.46 1.69	1.40 1.59	1.35 1.52	1.28 1.41	1.24 1.36	1.17 1.29	1.11 1.15	1.00 1.00	1.00