

[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 4939

J

Unique Paper Code : 2274001202

Name of the Paper : Basic Statistics for Economics

Name of the Course : **General Elective**

Semester : VI

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 90

समय : 3 घण्टे

पूर्णांक : 90

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. All sections are mandatory. Attempt all questions from **Section I** and any 2 questions each from Sections **II, III** and **IV**.
3. Sub-parts of the questions are to be attempted together.
4. Questions in **Section-I** carry **15** marks, and all questions in **II, III, IV** carry **10** marks.
5. Use of simple calculator is allowed.
6. All the required tables are provided at the end of question paper.
7. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।
2. सभी खंड अनिवार्य हैं। खंड I से सभी प्रश्न तथा खंड II, III और IV से कोई भी दो प्रश्न हल करें ।
3. प्रश्नों के उप-भाग एक साथ हल करें ।
4. खंड-I के प्रश्न 15 अंक के हैं, तथा खंड II, III, IV के सभी प्रश्न 10 अंक के हैं ।
5. साधारण कैलकुलेटर का उपयोग करने की अनुमति है ।
6. प्रश्न-पत्र के अंत में सभी आवश्यक तालिकाएँ दी गई हैं ।
7. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

P.T.O.

Section I

(2 Compulsory questions 15 marks each)

1. Consider a sample with data values of 10, 20, 12, 17, and 16. Compute mean, median, variance and coefficient of variation. (3+3+4+5)
2. Following is the frequency distribution of meeting hours per week of 25 CEOs :

Meeting hours per week	Frequency
11-12	1
13-14	2
15-16	6
17-18	3
19-20	5
21-22	4
23-24	4

- (a) Find a relative frequency distribution of the above data.
- (b) Draw its histogram and comment on the skewness of the data. (6+9)

Section-II

(Any two out of three, 10 marks each)

3. Consider the experiment of tossing a fair six-sided die once. Define the following events :
 - A: [Toss a multiple of 3]
 - B: [Toss a number greater than 4]

Answer the following :

- (a) Describe $(A \cup B)$ for this experiment.
- (b) Describe $(A \cap B)$ for this experiment. (5+5)
4. In a city, it rains on 40% of the days. On days when it rains, 90% of people carry an umbrella. On days when it does not rain, 30% of people still carry an umbrella. Based on this information, are the events "It rains" and "A person carries an umbrella" independent?
5. In a college, 60% of the students are from the Commerce stream and 40% are from the Science stream. It is known that 80% of the Commerce students own a laptop, while 50% of the Science students own a laptop. If a student is randomly selected and found to own a laptop, what is the probability that the student is from the Commerce stream?

Section-III

(Any two out of three, 10 marks each)

6. A sample of 20 randomly selected customers is taken. Suppose 30% of customers are satisfied with the services.
- (a) Compute the probability that at least 2 customers are satisfied.
- (b) Find expected value and variance of satisfied customers. (5+5)
7. (a) The following table provides a probability distribution for the random variable y .

y	$f(y)$
2	0.2
4	0.3
7	0.4
8	0.1

Compute $E(y)$ and $Var(y)$.

(5+5)

P.T.O.

8. A binomial probability distribution has $p = .20$ and $n = 100$.

(a) What are the mean and standard deviation?

(b) What is the probability of 18 to 22 successes? (5+5)

Section IV

(Any two out of three, 10 marks each)

9. A rice packaging company packs rice into 5 kg bags. A sample of 36 bags has an average weight of 5.1 kg. The population variance is known to be 0.04 kg^2 . Find the 95% confidence interval for the true average weight of the rice bags.

10. (a) Explain the concept of a p-value in hypothesis testing. How is it used to make a decision regarding the null hypothesis?

(b) A researcher obtains a p-value of 0.03 in a two-tailed test at the 5% level of significance. What decision should be made regarding the null hypothesis, and why? (5+5)

11. A teacher claims that students study on average 15 hours per week. A random sample of 16 students shows an average of 16.2 hours with a sample standard deviation of 2.4 hours. At the 5% significance level, test whether students study more than 15 hours per week using the t-distribution.

खंड I

(2 अनिवार्य प्रश्न, प्रत्येक 15 अंक)

1. 10, 20, 12, 17 और 16 के डेटा मानों वाले नमूने पर विचार कीजिए। माध्य, माध्यिका, प्रसरण और विचरण के गुणांक की गणना कीजिए। (3 + 3 + 4 + 5)

2. 25 सीईओ के प्रति सप्ताह बैठक के घंटों का आवृत्ति वितरण निम्नलिखित है :

Meeting hours per week	Frequency
11-12	1
13-14	2
15-16	6
17-18	3
19-20	5
21-22	4
23-24	4

(क) उपरोक्त डेटा का सापेक्ष आवृत्ति वितरण ज्ञात कीजिए।

(ख) इसका हिस्टोग्राम बनाइये और डेटा की विषमता पर टिप्पणी कीजिए। (6+9)

खंड II

(तीन में से कोई भी दो, प्रत्येक 10 अंक)

3. एक निष्पक्ष छह-फलकों वाले पासे को एक बार उछालने के प्रयोग पर विचार कीजिए। निम्नलिखित घटनाओं को परिभाषित कीजिए :

• A: [3 का गुणज]

• B: [4 से बड़ी संख्या]

निम्नलिखित का उत्तर दें :

(क) इस प्रयोग के लिए $(A \cup B)$ का वर्णन कीजिए।

(ख) इस प्रयोग के लिए $(A \cap B)$ का वर्णन कीजिए। (5+5)

4. एक शहर में, 40% दिनों में बारिश होती है। जिस दिन बारिश होती है, उस दिन 90% लोग छाता लेकर चलते हैं। जिस दिन बारिश नहीं होती है, उस दिन 30% लोग छाता लेकर चलते हैं। इस जानकारी के आधार पर, क्या घटनाएँ “बारिश होती है” और “एक व्यक्ति छाता लेकर चलता है” स्वतंत्र हैं?

5. एक कॉलेज में, 60% छात्र कॉमर्स स्ट्रीम से हैं और 40% विज्ञान स्ट्रीम से हैं। यह ज्ञात है कि 80% वाणिज्य छात्रों के पास लैपटॉप है, जबकि 50% विज्ञान छात्रों के पास लैपटॉप है।

यदि किसी छात्र का यादृच्छिक चयन किया जाता है और पाया जाता है कि उसके पास लैपटॉप है, तो क्या संभावना है कि वह छात्र कॉमर्स स्ट्रीम से है?

खंड III

(तीन में से कोई दो, प्रत्येक 10 अंक)

6. यादृच्छिक रूप से चुने गए 20 ग्राहकों का नमूना लिया जाता है। मान लीजिए कि 30% ग्राहक सेवाओं से संतुष्ट हैं।

(क) कम से कम 2 ग्राहकों के संतुष्ट होने की संभावना की गणना कीजिए।

(ख) संतुष्ट ग्राहकों का अपेक्षित मूल्य और प्रसरण ज्ञात कीजिए। (5+5)

7. (क) निम्न तालिका यादृच्छिक चर y के लिए एक संभाव्यता वितरण प्रदान करती है।

y	$f(y)$
2	0.2
4	0.3
7	0.4
8	0.1

$E(y)$ और $\text{Var}(y)$ की गणना कीजिए। (5+5)

8. एक द्विपद संभाव्यता वितरण में $p = .20$ और $n = 100$ है।

(क) माध्य और मानक विचलन क्या हैं?

(ख) 18 से 22 सफलताओं की संभावना क्या है? (5+5)

खंड IV

(तीन में से कोई दो, प्रत्येक 10 अंक)

9. एक चावल पैकेजिंग कंपनी चावल को 5 किलोग्राम के बैग में पैक करती है। 36 बैग के नमूने का औसत वजन 5.1 किलोग्राम है। जनसंख्या विचरण 0.04 किलोग्राम² माना जाता है। चावल के बैग के वास्तविक औसत वजन के लिए 95% विश्वास अंतराल ज्ञात कीजिए।

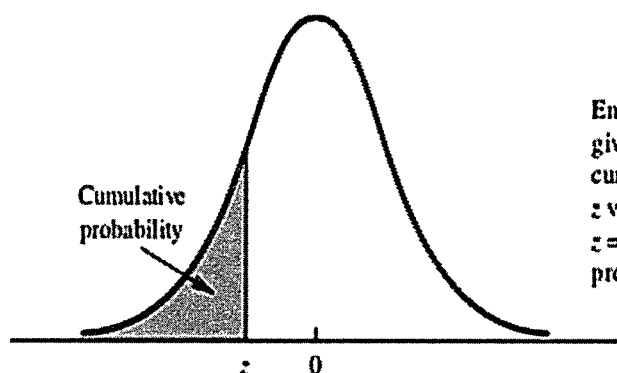
10. (क) परिकल्पना परीक्षण में पी-मान की अवधारणा की व्याख्या कीजिए। शून्य परिकल्पना के बारे में निर्णय लेने के लिए इसका उपयोग कैसे किया जाता है?

(ख) एक शोधकर्ता 5% महत्व के स्तर पर द्वि-पृष्ठी परीक्षण में 0.03 का पी-मान प्राप्त करता है। शून्य परिकल्पना के बारे में क्या निर्णय लिया जाना चाहिए, और क्यों?

(5+5)

11. एक शिक्षक का दावा है कि छात्र प्रति सप्ताह औसतन 15 घंटे अध्ययन करते हैं। 16 छात्रों का एक यादृच्छिक नमूना 2.4 घंटे के नमूना मानक विचलन के साथ औसतन 16.2 घंटे दिखाता है। 5% सार्थकता स्तर पर, टी-वितरण का उपयोग करके परीक्षण कीजिए कि क्या छात्र प्रति सप्ताह 15 घंटे से अधिक अध्ययन करते हैं।

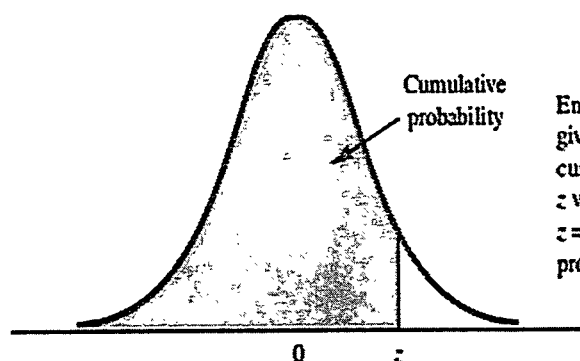
TABLE 1 CUMULATIVE PROBABILITIES FOR THE STANDARD NORMAL DISTRIBUTION



Entries in the table give the area under the curve to the left of the z value. For example, for $z = -.85$, the cumulative probability is .1977.

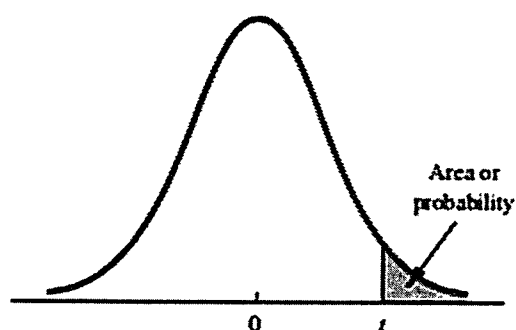
z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
-1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
-0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

TABLE 1 CUMULATIVE PROBABILITIES FOR THE STANDARD NORMAL DISTRIBUTION (Continued)



Entries in the table give the area under the curve to the left of the z value. For example, for $z = 1.25$, the cumulative probability is .8944.

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986

TABLE 2 *t* DISTRIBUTION

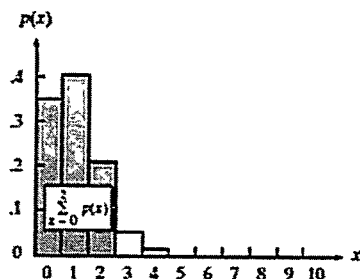
Entries in the table give *t* values for an area or probability in the upper tail of the *t* distribution. For example, with 10 degrees of freedom and a .05 area in the upper tail, $t_{.05} = 1.812$.

Degrees of Freedom	Area in Upper Tail					
	.20	.10	.05	.025	.01	.005
1	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656
2	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	.853	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	.853	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	.853	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733
34	.852	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728

TABLE 2 *t* DISTRIBUTION (Continued)

Degrees of Freedom	Area in Upper Tail					
	.20	.10	.05	.025	.01	.005
35	.852	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36	.852	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37	.851	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38	.851	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39	.851	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708
40	.851	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
41	.850	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701
42	.850	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698
43	.850	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695
44	.850	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692
45	.850	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690
46	.850	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687
47	.849	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685
48	.849	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682
49	.849	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680
50	.849	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678
51	.849	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676
52	.849	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674
53	.848	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672
54	.848	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670
55	.848	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668
56	.848	1.297	1.673	2.003	2.395	2.667
57	.848	1.297	1.672	2.002	2.394	2.665
58	.848	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663
59	.848	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662
60	.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
61	.848	1.296	1.670	2.000	2.389	2.659
62	.847	1.295	1.670	1.999	2.388	2.657
63	.847	1.295	1.669	1.998	2.387	2.656
64	.847	1.295	1.669	1.998	2.386	2.655
65	.847	1.295	1.669	1.997	2.385	2.654
66	.847	1.295	1.668	1.997	2.384	2.652
67	.847	1.294	1.668	1.996	2.383	2.651
68	.847	1.294	1.668	1.995	2.382	2.650
69	.847	1.294	1.667	1.995	2.382	2.649
70	.847	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648
71	.847	1.294	1.667	1.994	2.380	2.647
72	.847	1.293	1.666	1.993	2.379	2.646
73	.847	1.293	1.666	1.993	2.379	2.645
74	.847	1.293	1.666	1.993	2.378	2.644
75	.846	1.293	1.665	1.992	2.377	2.643
76	.846	1.293	1.665	1.992	2.376	2.642
77	.846	1.293	1.665	1.991	2.376	2.641
78	.846	1.292	1.665	1.991	2.375	2.640
79	.846	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639

Table I Binomial Probabilities



Tabulated values are $\sum_{x=0}^k p(x)$. (Computations are rounded at the third decimal place.)

Table I (continued)

h. $n = 20$

$k \backslash p$	.01	.05	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90	.95	.99
0	.818	.358	.122	.012	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
1	.983	.736	.392	.069	.008	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
2	.999	.925	.677	.206	.035	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	1.000	.984	.867	.411	.107	.016	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	1.000	.997	.957	.630	.238	.051	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	1.000	1.000	.989	.804	.416	.126	.021	.002	.000	.000	.000	.000	.000
6	1.000	1.000	.998	.913	.608	.250	.058	.006	.000	.000	.000	.000	.000
7	1.000	1.000	1.000	.968	.772	.416	.132	.021	.001	.000	.000	.000	.000
8	1.000	1.000	1.000	.990	.887	.596	.252	.057	.005	.000	.000	.000	.000
9	1.000	1.000	1.000	.997	.952	.755	.412	.128	.017	.001	.000	.000	.000
10	1.000	1.000	1.000	.999	.983	.872	.588	.245	.048	.003	.000	.000	.000
11	1.000	1.000	1.000	1.000	.995	.943	.748	.404	.113	.010	.000	.000	.000
12	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.979	.868	.584	.228	.032	.000	.000	.000
13	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	.942	.750	.392	.087	.002	.000	.000
14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.979	.874	.584	.196	.011	.000	.000
15	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	.949	.762	.370	.043	.003	.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.984	.893	.589	.133	.016	.000
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.965	.794	.323	.075	.001
18	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.992	.931	.608	.264	.017
19	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.988	.878	.642	.182