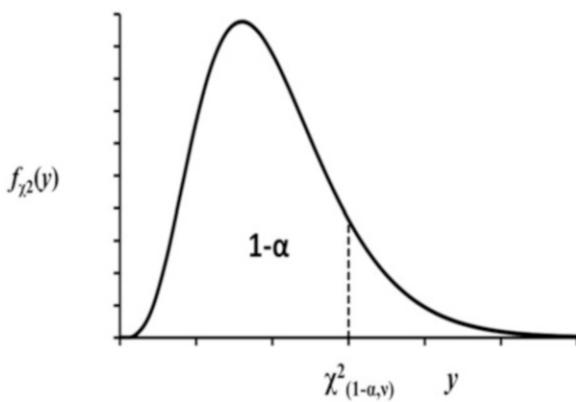


Appendix 3

$\chi^2_{1-\alpha,\nu}$ Quantiles from Chi-Square Distribution, with ν Degrees of Freedom



ν	$\chi^2_{0.995,\nu}$	$\chi^2_{0.99,\nu}$	$\chi^2_{0.975,\nu}$	$\chi^2_{0.95,\nu}$	$\chi^2_{0.90,\nu}$	$\chi^2_{0.10,\nu}$	$\chi^2_{0.05,\nu}$	$\chi^2_{0.025,\nu}$	$\chi^2_{0.01,\nu}$	$\chi^2_{0.005,\nu}$
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	0.0158	0.0039	0.0010	0.0002	0.0000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	0.211	0.103	0.0506	0.0201	0.0100
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	0.584	0.352	0.216	0.115	0.072
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.24	1.61	1.15	0.831	0.554	0.412
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	2.20	1.64	1.24	0.872	0.676
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	2.83	2.17	1.69	1.24	0.989
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	3.49	2.73	2.18	1.65	1.34
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	4.17	3.33	2.70	2.09	1.73
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	4.87	3.94	3.25	2.56	2.16
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	5.58	4.57	3.82	3.05	2.60
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	6.30	5.23	4.40	3.57	3.07
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	7.04	5.89	5.01	4.11	3.57
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	7.79	6.57	5.63	4.66	4.07
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	8.55	7.26	6.26	5.23	4.60
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	9.31	7.96	6.91	5.81	5.14
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	10.1	8.67	7.56	6.41	5.70
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	10.9	9.39	8.23	7.01	6.26
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	11.7	10.1	8.91	7.63	6.84
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	12.4	10.9	9.59	8.26	7.43
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	13.2	11.6	10.3	8.90	8.03
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	14.0	12.3	11.0	9.54	8.64
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	14.8	13.1	11.7	10.2	9.26
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	15.7	13.8	12.4	10.9	9.89
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2

27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

مساحت زیر منحنی نرمال استاندارد

09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	t
0.0359	0.0319	0.0279	0.0239	0.0199	0.0160	0.0120	0.0080	0.0040	0.0000	0
0.0753	0.0714	0.0675	0.0636	0.0596	0.0557	0.0517	0.0478	0.0438	0.0398	0.1
0.1141	0.1103	0.1064	0.1026	0.0987	0.0948	0.0910	0.0871	0.0832	0.0793	0.2
0.1517	0.1480	0.1443	0.1406	0.1368	0.1331	0.1293	0.1255	0.1217	0.1179	0.3
0.1879	0.1844	0.1808	0.1772	0.1736	0.1700	0.1664	0.1628	0.1591	0.1554	0.4
0.2224	0.2190	0.2157	0.2123	0.2088	0.2054	0.2019	0.1985	0.1950	0.1915	0.5
0.2549	0.2517	0.2486	0.2454	0.2422	0.2389	0.2357	0.2324	0.2291	0.2257	0.6
0.2852	0.2823	0.2794	0.2764	0.2734	0.2704	0.2673	0.2642	0.2611	0.2580	0.7
0.3133	0.3106	0.3078	0.3051	0.3023	0.2995	0.2967	0.2939	0.2910	0.2881	0.8
0.3389	0.3365	0.3340	0.3315	0.3289	0.3264	0.3238	0.3212	0.3186	0.3159	0.9
0.3621	0.3599	0.3577	0.3554	0.3531	0.3508	0.3485	0.3461	0.3438	0.3413	1
0.3830	0.3810	0.3790	0.3770	0.3749	0.3729	0.3708	0.3686	0.3665	0.3643	1.1
0.4015	0.3997	0.3980	0.3962	0.3944	0.3925	0.3907	0.3888	0.3869	0.3849	1.2
0.4177	0.4162	0.4147	0.4131	0.4115	0.4099	0.4082	0.4066	0.4049	0.4032	1.3
0.4319	0.4306	0.4292	0.4279	0.4265	0.4251	0.4236	0.4222	0.4207	0.4192	1.4
0.4441	0.4429	0.4418	0.4406	0.4394	0.4382	0.4370	0.4357	0.4345	0.4332	1.5
0.4545	0.4535	0.4525	0.4515	0.4505	0.4495	0.4484	0.4474	0.4463	0.4452	1.6
0.4633	0.4625	0.4616	0.4608	0.4599	0.4591	0.4582	0.4573	0.4564	0.4554	1.7
0.4706	0.4699	0.4693	0.4686	0.4678	0.4671	0.4664	0.4656	0.4649	0.4641	1.8
0.4767	0.4761	0.4756	0.4750	0.4744	0.4738	0.4732	0.4726	0.4719	0.4713	1.9
0.4817	0.4812	0.4808	0.4803	0.4798	0.4793	0.4788	0.4783	0.4778	0.4772	2
0.4857	0.4854	0.4850	0.4846	0.4842	0.4838	0.4834	0.4830	0.4826	0.4821	2.1
0.4890	0.4887	0.4884	0.4881	0.4878	0.4875	0.4871	0.4868	0.4864	0.4861	2.2
0.4916	0.4913	0.4911	0.4909	0.4906	0.4904	0.4901	0.4898	0.4896	0.4893	2.3
0.4936	0.4934	0.4932	0.4931	0.4929	0.4927	0.4925	0.4922	0.4920	0.4918	2.4
0.4952	0.4951	0.4949	0.4948	0.4946	0.4945	0.4943	0.4941	0.4940	0.4938	2.5
0.4964	0.4963	0.4962	0.4961	0.4960	0.4959	0.4957	0.4956	0.4955	0.4953	2.6
0.4974	0.4973	0.4972	0.4971	0.4970	0.4969	0.4968	0.4967	0.4966	0.4965	2.7
0.4981	0.4980	0.4979	0.4979	0.4978	0.4977	0.4977	0.4976	0.4975	0.4974	2.8
0.4986	0.4986	0.4985	0.4985	0.4984	0.4984	0.4983	0.4982	0.4982	0.4981	2.9
0.4990	0.4990	0.4989	0.4989	0.4989	0.4988	0.4988	0.4987	0.4987	0.4987	3
0.4993	0.4993	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4991	0.4991	0.4991	0.4990	3.1
0.4995	0.4995	0.4995	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4993	0.4993	3.2
0.4997	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4995	0.4995	0.4995	3.3
0.4998	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	3.4
0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	3.5
0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4998	0.4998	3.6
0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	3.7
0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	3.8
									0.499968	4

صورت سؤال: برای داده های جدول زیر مربوط به دبی ماه اردیبهشت در ۲۹ سال متولی، مطلوب است:

الف) محاسبه پارامترهای میانگین و انحراف معیار توزیع لوگ-نرمال

ب) استفاده از آزمون کای مرربع با سطح اعتماد ۹۵ درصد برای بررسی مناسب بودن توزیع لوگ-نرمال بر داده ها

سال	دبی میانگین اردیبهشت	ستون (۲)	ستون (۳)	ستون (۴)
	m^3/s	$\ln(Q)$	$Q(m^3/s)$	
	5.07	2.0464	7.74	1351
	5.3	1.77834	5.92	1352
	5.3	2.00418	7.42	1353
	5.64	1.90806	6.74	1354
	5.72	1.77834	5.92	1355
	5.75	1.90509	6.72	1356
	5.81	2.06813	7.91	1357
	5.81	1.81156	6.12	1358
	5.84	1.88251	6.57	1359
	5.92	1.66771	5.3	1360
	5.92	1.66771	5.3	1361
	6.12	1.62334	5.07	1362
	6.26	1.7492	5.75	1363
	6.26	1.76473	5.84	1364
	6.26	1.83896	6.29	1365
	6.29	1.84055	6.3	1366
	6.3	1.83418	6.26	1367
	6.55	1.91692	6.8	1368
	6.57	1.74397	5.72	1369
	6.72	1.75958	5.81	1370
	6.72	2.00418	7.42	1371
	6.74	1.9373	6.94	1372
	6.77	1.83418	6.26	1373
	6.8	1.75958	5.81	1374
	6.94	1.83418	6.26	1375
	7.42	1.72988	5.64	1376
	7.42	1.9125	6.77	1377
	7.74	1.90509	6.72	1378
	7.91	1.87947	6.55	1379
میانگین	aver	1.84089	6.340344828	
انحراف معیار	st	0.10965	0.714515234	

جواب:

ابتدا لگاریتم مبنای نپر (e) از داده های دبی (ستون ۲) حساب می شود و حاصل در ستون (۳) قرار می گیرد سپس برای ستون (۳) میانگین و انحراف معیار حساب می شود.

داده ها به ۵ دسته تقسیم یندی می شود ($k=5$) و مطابق جدول زیر مقدار آماره کای مرربع برابر 827 ، بدست می آید.

$$DF = k - h - 1 = 5 - 2 - 1 = 2 \quad \text{مقدار درجه آزادی محاسبه می شود:}$$

مقدار بحرانی کای مرربع برای سطح اعتماد 95 درصد (آلفا برابر 0.05) و درجه آزادی 2 از جدول توزیع کای مرربع برابر 5.99 بدست می آید.
بنابراین با سطح اعتماد 95 درصد، توزیع لوگ نرمال برای داده ها مناسب است.

			$\mu = 1.8409$	$\sigma = 0.1096$					
$(O_i - e_i)^2 / e_i$	فرآوانی محاسباتی $e_i = N / K = (29) / (5)$	فرآوانی مشاهداتی O_i	حدود دبی $Q = \ln^{-1}(y)$	حدود $y = \mu + t\sigma$	t	حدود بالا و پایین براساس جدول توزیع نرمال	مساحت زیر منحنی نرمال	ش.	دسته
0.1103448	5.8	5	$Q < 5.74$	$y < 1.748$	$t < -0.85$			0.2	1
0.2482759	5.8	7	$5.74 < Q < 6.129$	$1.748 < y < 1.813$	$-0.85 < t < -0.25$			0.2	2
0.1103448	5.8	5	$6.129 < Q < 6.475$	$1.813 < y < 1.868$	$-0.25 < t < 0.25$			0.2	3
0.2482759	5.8	7	$6.475 < Q < 6.917$	$1.868 < y < 1.934$	$0.25 < t < 0.85$			0.2	4
0.1103448	5.8	5	$6.917 < Q$	$1.934 < y$	$0.85 < t$			0.2	5

0.8275862

t	$\ln(Q)$	Q
-0.85	1.747688846	5.74131826
-0.25	1.813477982	6.13173646
0.25	1.868302263	6.477290321
0.85	1.934091399	6.917755719