

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1992/93**

April 1993

IQK 306/3 - KAWALAN MUTU II

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEBELAS
(11) mukasurat (termasuk lampiran) yang bercetak sebelum
anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam
Bahasa Malaysia.

Semua soalan mempunyai markah yang sama.

1. (a) Cara yang baru untuk mengukir penyalur elektrik terhad (semiconductors) sedang dikaji. Mutu pengukiran dari cara yang baru akan dibandingkan dengan mutu yang diperolehi dari cara-cara yang lama. Hasil kajian ini diberi di bawah.

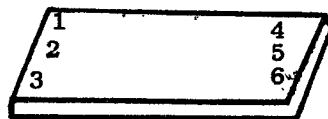
Cara	Mutu Pengukiran				Bilangan Penyalur Elektrik
	Sangat Baik	Baik	Sederhana	Tak Baik	
Lama ('High Pressure')	113	34	21	32	200
Lama ('Reactive Ion')	117	31	25	27	200
Baru ('Magnetron')	130	40	20	10	200
					600

Analisis data yang di atas, dan tafsirkan jawapan yang diperolehi dari analisa anda. Guna $\alpha = 0.05$ dalam analisa anda.

1. (b) Sebuah kajian dijalankan untuk menilai keberkesanan sistem baru untuk melayan pelanggan. Dua sampel rawak yang terdiri daripada 100 pelanggan yang dilayan dengan sistem lama dan 100 pelanggan yang dilayan dengan sistem baru dipilih. Setiap pelanggan ditanya sama ada ia berpuas hati atau tidak dengan layanan yang ia terima. Hasil kajian ini ditunjuk di bawah. Analisis data yang di bawah, dan tafsirkan jawapan yang diperolehi dari analisa anda. Guna $\alpha = 0.05$ dalam analisa anda.

		Puas atau Tidak		
		Puas	Tidak	
Baru	82	18	100	
Lama	70	30	100	
			200	

2. Kesamaan ketebalan dibahagian kedua-dua hujung sebuah produk adalah ciri kualiti yang penting bagi produk ini. Ukuran ketebalan dari sebuah percubaan ditunjuk di bawah. Di dalam percubaan ini, 10 keping produk yang berkenaan telah diperbuat dari batch bahan mentah yang sama; dan ketebalan setiap keping diukur di enam lokasi, iaitu 1, 2, 3, 4, 5 dan 6.



Gambar produk yang berkenaan

Lokasi Ukuran Ketebalan

Keping	1	2	3	4	5	6
1	.311	.311	.312	.315	.312	.314
2	.311	.312	.312	.319	.314	.314
3	.309	.313	.314	.315	.313	.314
4	.311	.312	.312	.318	.314	.315
5	.310	.310	.312	.313	.312	.313
6	.310	.310	.312	.316	.312	.313
7	.311	.310	.312	.316	.314	.314
8	.310	.312	.313	.316	.314	.315
9	.310	.311	.313	.316	.313	.315
10	.310	.311	.312	.315	.313	.314

- (a) Gunakan data yang di atas untuk melukis sebuah carta kawalan untuk menyiasat sama ada ketebalan purata di bahagian hujung kanan dan ketebalan purata di bahagian hujung kiri berbeza.
- (b) Apakah jawapan anda bagi soalan di dalam bahagian (a), serta beri sebab-sebab untuk jawapan anda.
3. (a) Apakah langkah pertama dalam sebuah kajian regresi? Beri sebab-sebab untuk jawapan anda.
- (b) Mengikut bahan kuliah, apakah jenis-jenis corak untuk sebuah 'scatter diagram' dan apakah keterangan untuk setiap jenis corak?

3. (c) Anggarkan 'ordinary least square line' untuk set data yang di bawah.

X	Y	X	Y
35.3	11.0	39.1	9.6
29.7	11.1	46.8	10.9
30.8	12.5	48.5	9.6
58.8	8.4	59.3	10.1
61.4	9.3	70.0	8.1
71.3	8.7	70.0	6.8
74.4	6.4	74.4	8.9
76.7	8.5	72.1	7.7
70.7	7.8	58.1	8.5
57.5	9.1	44.6	8.9
46.4	8.2	33.4	10.4
28.9	12.2	28.6	11.1
28.1	11.9		

$$\Sigma X_i = 1,314.90$$

$$\Sigma Y_i = 235.70$$

$$\Sigma X_i^2 = 76,308.53$$

$$\Sigma Y_i^2 = 2,286.07$$

- (d) Maklumat apakah yang boleh didapati daripada sebuah 'ordinary least squares line' seperti yang di dalam jawapan bagi bahagian (c)?

4. Beri pendapat anda mengenai rancangan persampelan (sampling plan) yang berikut; $n = 200$, $c = 3$. Beri sebab-sebab untuk pendapat anda. Beri juga cadangan anda mengenai langkah-langkah yang patut diambil terhadap lot yang ditolak oleh rancangan persampelan yang di atas.

oooooooooooo000000000000oooooooooooo

Table C Factors for estimating σ from \bar{R} , \bar{s} or \bar{s}_{RMS} and σ_R from \bar{R}

Number of observations in subgroup, n	Factor d_2 , $d_2 = \frac{\bar{R}}{\sigma}$	Factor d_3 , $d_3 = \frac{\sigma_R}{\sigma}$	Factor c_2 , $c_2 = \frac{\bar{s}_{RMS}}{\sigma}$	Factor c_4 , $c_4 = \frac{\bar{s}}{\sigma}$
2	1.128	0.8525	0.5642	0.7979
3	1.693	0.8884	0.7236	0.8862
4	2.059	0.8798	0.7979	0.9213
5	2.326	0.8641	0.8407	0.9400
6	2.534	0.8480	0.8686	0.9515
7	2.704	0.8332	0.8882	0.9594
8	2.847	0.8198	0.9027	0.9650
9	2.970	0.8078	0.9139	0.9693
10	3.078	0.7971	0.9227	0.9727
11	3.173	0.7873	0.9300	0.9754
12	3.258	0.7785	0.9359	0.9776
13	3.336	0.7704	0.9410	0.9794
14	3.407	0.7630	0.9453	0.9810
15	3.472	0.7562	0.9490	0.9823
16	3.532	0.7499	0.9523	0.9835
17	3.588	0.7441	0.9551	0.9845
18	3.640	0.7386	0.9576	0.9854
19	3.689	0.7335	0.9599	0.9862
20	3.735	0.7287	0.9619	0.9869
21	3.778	0.7242	0.9638	0.9876
22	3.819	0.7199	0.9655	0.9882
23	3.858	0.7159	0.9670	0.9887
24	3.895	0.7121	0.9684	0.9892
25	3.931	0.7084	0.9696	0.9896
30	4.086	0.6926	0.9748	0.9914
35	4.213	0.6799	0.9784	0.9927
40	4.322	0.6692	0.9811	0.9936
45	4.415	0.6601	0.9832	0.9945
50	4.498	0.6521	0.9849	0.9949
55	4.572	0.6452	0.9863	0.9954
60	4.639	0.6389	0.9874	0.9958
65	4.699	0.6337	0.9884	0.9961
70	4.755	0.6283	0.9892	0.9964
75	4.806	0.6236	0.9900	0.9966
80	4.854	0.6194	0.9906	0.9968
85	4.898	0.6154	0.9912	0.9970
90	4.939	0.6118	0.9916	0.9972
95	4.978	0.6084	0.9921	0.9973
100	5.015	0.6052	0.9925	0.9975

Table D Factors for determining from \bar{R} the 3-sigma control limits for \bar{X} and R charts

Number of observations in subgroup, n	Factor for \bar{X} chart, A_2	Factors for R chart	
		Lower control limit D_3	Upper control limit D_4
2	1.88	0	3.27
3	1.02	0	2.57
4	0.73	0	2.28
5	0.58	0	2.11
6	0.48	0	2.00
7	0.42	0.08	1.92
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78
11	0.29	0.26	1.74
12	0.27	0.28	1.72
13	0.25	0.31	1.69
14	0.24	0.33	1.67
15	0.22	0.35	1.65
16	0.21	0.36	1.64
17	0.20	0.38	1.62
18	0.19	0.39	1.61
19	0.19	0.40	1.60
20	0.18	0.41	1.59

LAMPIRAN

Table E Factors for determining from \bar{s} and $\bar{\sigma}_{RMS}$ the 3-sigma control limits for \bar{X} and s or σ_{RMS} charts

Number of observations in subgroup, n	Factor for \bar{X} chart using $\bar{\sigma}_{RMS}$, A_1	Factor for \bar{X} chart using \bar{s} , A_3	Factors for s or σ_{RMS} charts	
			Lower control limit B_3	Upper control limit B_4
2	3.76	2.66	0	3.27
3	2.39	1.95	0	2.57
4	1.88	1.63	0	2.27
5	1.60	1.43	0	2.09
6	1.41	1.29	0.03	1.97
7	1.28	1.18	0.12	1.88
8	1.17	1.10	0.19	1.81
9	1.09	1.03	0.24	1.76
10	1.03	0.98	0.28	1.72
11	0.97	0.93	0.32	1.68
12	0.93	0.89	0.35	1.65
13	0.88	0.85	0.38	1.62
14	0.85	0.82	0.41	1.59
15	0.82	0.79	0.43	1.57
16	0.79	0.76	0.45	1.55
17	0.76	0.74	0.47	1.53
18	0.74	0.72	0.48	1.52
19	0.72	0.70	0.50	1.50
20	0.70	0.68	0.51	1.49
21	0.68	0.66	0.52	1.48
22	0.66	0.65	0.53	1.47
23	0.65	0.63	0.54	1.46
24	0.63	0.62	0.55	1.45
25	0.62	0.61	0.56	1.44
30	0.56	0.55	0.60	1.40
35	0.52	0.51	0.63	1.37
40	0.48	0.48	0.66	1.34
45	0.45	0.45	0.68	1.32
50	0.43	0.43	0.70	1.30
55	0.41	0.41	0.71	1.29
60	0.39	0.39	0.72	1.28
65	0.38	0.37	0.73	1.27
70	0.36	0.36	0.74	1.26
75	0.35	0.35	0.75	1.25
80	0.34	0.34	0.76	1.24
85	0.33	0.33	0.77	1.23
90	0.32	0.32	0.77	1.23
95	0.31	0.31	0.78	1.22
100	0.30	0.30	0.79	1.21

Table F Factors for determining from n the 3-sigma control limits for \bar{X} , R , and s or σ_{RMS} charts

Number of observations in subgroup, n	Factors for \bar{X} chart, A	Factors for R chart		Factors for σ_{RMS} chart		Factors for s chart	
		Lower control limit D_1	Upper control limit D_2	Lower control limit B_1	Upper control limit B_2	Lower control limit B_3	Upper control limit B_4
2	2.12	0	3.69	0	1.84	0	2.61
3	1.73	0	4.36	0	1.86	0	2.28
4	1.50	0	4.70	0	1.81	0	2.09
5	1.34	0	4.92	0	1.76	0	1.96
6	1.22	0	5.08	0.03	1.71	0.03	1.87
7	1.13	0.20	5.20	0.10	1.67	0.11	1.81
8	1.06	0.39	5.31	0.17	1.64	0.18	1.75
9	1.00	0.55	5.39	0.22	1.61	0.23	1.71
10	0.95	0.69	5.47	0.26	1.58	0.28	1.67
11	0.90	0.81	5.53	0.30	1.56	0.31	1.64
12	0.87	0.92	5.59	0.33	1.54	0.35	1.61
13	0.83	1.03	5.65	0.36	1.52	0.37	1.59
14	0.80	1.12	5.69	0.38	1.51	0.40	1.56
15	0.77	1.21	5.74	0.41	1.49	0.42	1.54
16	0.75	1.28	5.78	0.43	1.48	0.44	1.53
17	0.73	1.36	5.82	0.44	1.47	0.46	1.51
18	0.71	1.43	5.85	0.46	1.45	0.48	1.50
19	0.69	1.49	5.89	0.48	1.44	0.49	1.48
20	0.67	1.55	5.92	0.49	1.43	0.50	1.47
21	0.65			0.50	1.42	0.52	1.46
22	0.64			0.52	1.41	0.53	1.45
23	0.63			0.53	1.41	0.54	1.44
24	0.61			0.54	1.40	0.55	1.43
25	0.60			0.55	1.39	0.56	1.42
30	0.55			0.59	1.36	0.60	1.38
35	0.51			0.62	1.33	0.63	1.36
40	0.47			0.65	1.31	0.66	1.33
45	0.45			0.67	1.30	0.68	1.31
50	0.42			0.68	1.28	0.69	1.30
55	0.40			0.70	1.27	0.71	1.28
60	0.39			0.71	1.26	0.72	1.27
65	0.37			0.72	1.25	0.73	1.26
70	0.36			0.74	1.24	0.74	1.25
75	0.35			0.75	1.23	0.75	1.24
80	0.34			0.75	1.23	0.76	1.24
85	0.33			0.76	1.22	0.77	1.23
90	0.32			0.77	1.22	0.77	1.22
95	0.31			0.77	1.21	0.78	1.22
100	0.30			0.78	1.20	0.78	1.21

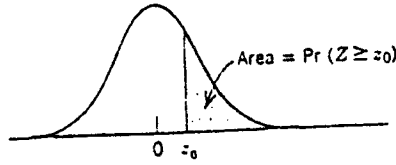


TABLE IV Standard Normal, Cumulative Probability in Right-Hand Tail
(For Negative Values of z, Areas are Found by Symmetry)

z ₀	NEXT DECIMAL PLACE OF z ₀									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	.500	.496	.492	.488	.484	.480	.476	.472	.468	.464
0.1	.460	.456	.452	.448	.444	.440	.436	.433	.429	.425
0.2	.421	.417	.413	.409	.405	.401	.397	.394	.390	.386
0.3	.382	.378	.374	.371	.367	.363	.359	.356	.352	.348
0.4	.345	.341	.337	.334	.330	.326	.323	.319	.316	.312
0.5	.309	.305	.302	.298	.295	.291	.288	.284	.281	.278
0.6	.274	.271	.268	.264	.261	.258	.255	.251	.248	.245
0.7	.242	.239	.236	.233	.230	.227	.224	.221	.218	.215
0.8	.212	.209	.206	.203	.200	.198	.195	.192	.189	.187
0.9	.184	.181	.179	.176	.174	.171	.169	.166	.164	.161
1.0	.159	.156	.154	.152	.149	.147	.145	.142	.140	.138
1.1	.136	.133	.131	.129	.127	.125	.123	.121	.119	.117
1.2	.115	.113	.111	.109	.107	.106	.104	.102	.100	.099
1.3	.097	.095	.093	.092	.090	.089	.087	.085	.084	.082
1.4	.081	.079	.078	.076	.075	.074	.072	.071	.069	.068
1.5	.067	.066	.064	.063	.062	.061	.059	.058	.057	.056
1.6	.055	.054	.053	.052	.051	.049	.048	.047	.046	.045
1.7	.045	.044	.043	.042	.041	.040	.039	.038	.038	.037
1.8	.036	.035	.034	.034	.033	.032	.031	.031	.030	.029
1.9	.029	.028	.027	.027	.026	.026	.025	.024	.024	.023
2.0	.023	.022	.022	.021	.021	.020	.020	.019	.019	.018
2.1	.018	.017	.017	.017	.016	.016	.015	.015	.015	.014
2.2	.014	.014	.013	.013	.013	.012	.012	.012	.011	.011
2.3	.011	.010	.010	.010	.010	.009	.009	.009	.009	.008
2.4	.008	.008	.008	.008	.007	.007	.007	.007	.007	.006
2.5	.006	.006	.006	.006	.006	.005	.005	.005	.005	.005
2.6	.005	.005	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.004
2.7	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003
2.8	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002
2.9	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001

z ₀	DETAIL OF TAIL (.135, FOR EXAMPLE, MEANS .00135)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	.1228	.1179	.1139	.1107	.10820	.10621	.10466	.10347	.10256	.10187
3.	.1135	.1068	.1007	.0953	.09037	.08583	.08159	.07768	.07408	.07077
4.	.10317	.09507	.08753	.08045	.07383	.06765	.06181	.05630	.05110	.04619
5.	.10287	.09170	.08196	.07359	.06553	.05777	.05031	.04314	.03625	.02963

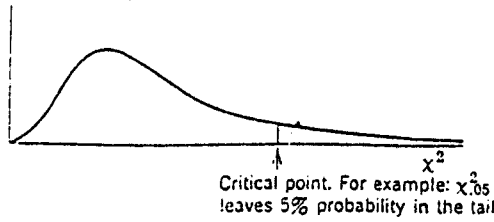


TABLE VII χ^2 Critical Points

d.f.	$\chi^2_{.25}$	$\chi^2_{.10}$	$\chi^2_{.05}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.010}$	$\chi^2_{.005}$	$\chi^2_{.001}$
1	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.8
2	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6	13.8
3	4.11	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8	16.3
4	5.39	7.78	9.49	11.1	13.3	14.9	18.5
5	6.63	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7	20.5
6	7.84	10.6	12.6	14.4	16.8	18.5	22.5
7	9.04	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3	24.3
8	10.2	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0	26.1
9	11.4	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6	27.9
10	12.5	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2	29.6
11	13.7	17.3	19.7	21.9	24.7	26.8	31.3
12	14.8	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3	32.9
13	16.0	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8	34.5
14	17.1	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3	36.1
15	18.2	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8	37.7
16	19.4	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3	39.3
17	20.5	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7	40.8
18	21.6	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2	42.3
19	22.7	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6	42.8
20	23.8	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0	45.3
21	24.9	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4	46.8
22	26.0	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8	48.3
23	27.1	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2	49.7
24	28.2	33.2	36.4	39.4	42.0	45.6	51.2
25	29.3	34.4	37.7	40.6	44.3	46.9	52.6
26	30.4	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3	54.1
27	31.5	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6	55.5
28	32.6	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0	56.9
29	33.7	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3	58.3
30	34.8	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7	59.7
40	45.6	51.8	55.8	59.3	63.7	66.8	73.4
50	56.3	63.2	67.5	71.4	76.2	79.5	86.7
60	67.0	74.4	79.1	83.3	88.4	92.0	99.6
70	77.6	85.5	90.5	95.0	100	104	112
80	88.1	96.6	102	107	112	116	125
90	98.6	108	113	118	124	128	137
100	109	118	124	130	136	140	149