UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1992/93

Oktober/November 1992

DTM 271 Ilmu Statistik Asas

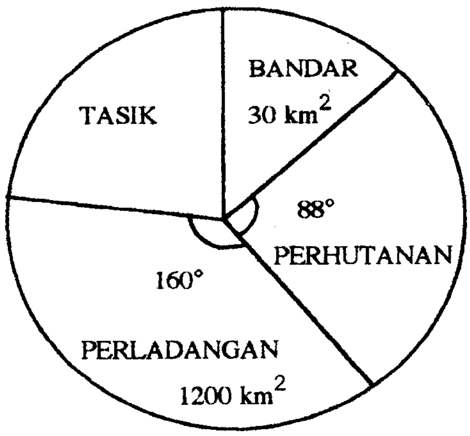
Masa : [3 jam]

Jawab SEMUA EMPAT soalan. Soalan-soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Sifir-sifir yang diperlukan dilampirkan bersama-sama kertas soalan.

1. (a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan pemalar dan pembolehubah. Nyatakan dan jelaskan jenis-jenis pembolehubah.

(ii) Suatu set cerapan-cerapan $X_1, X_2, ..., X_n$ mempunyai min $\bar{X}$ dan sisihan piawai S_1. Setiap cerapan digandakan dengan pemalar k dan andaikan $\bar{Y}$ ialah min baru dan S_2 ialah sisihan piawai yang baru. Tunjukkan $\bar{Y} = k\bar{X}$ dan $S_2 = kS_1$.

(b) Sebuah carta pai yang tidak dilukis menurut skil, menunjukkan taburan dari berbagai jenis tanah dan air bagi negeri A.



Kira:

(i) Luas kawasan perhutanan
(ii) Sudut bagi sektor kawasan bandar
(iii) Jumlah luas negeri tersebut.

...2/-

(c) Suatu ujikaji tumbuh-tumbuhan telah dijalankan dan panjang daun-daun daripada sejenis pokok yang tertentu diukur. Jadual frekuensinya adalah seperti berikut:

Panjang (mm)	Frekuensi
11 - 20	5
21 - 30	8
31 - 40	16
41 - 50	X
51 - 60	18
61 - 70	6

Jika mod ialah 46.5

(i) Lengkapkan jadual di atas.

(ii) Dapatkan median data dan beri ulasan terhadap jawapan anda.

(iii) Cari sisihan kuartil.

(iv) Anggarkan peratusan daun-daun yang panjangnya bersisih lebih kurang satu sisihan piawai daripada min.

(v) Jika seorang penyelidik ingin mengasingkan $\frac{1}{5}$ daripada jumlah bilangan daun-daun, apakah ukuran panjang daun-daun yang patut ditetapkan?

(100/100)

2. (a) Peristiwa-peristiwa A dan B adalah berkebarangkalian seperti berikut:

$P(A) = \frac{1}{2}$

$P(\bar{A} \mid B) = \frac{1}{3}$

$P(A \cup B) = \frac{3}{5}$

(i) Tentukan $P(B \mid \bar{A})$, $P(B \cap A)$ dan $P(A \mid \bar{B})$.

(ii) Peristiwa C dan A adalah tak bersandar dan $P(A \cap C) = \frac{1}{8}$.

Tentukan $P(\bar{C} \mid \bar{A})$.
Adakah A dan C saling berasingan? Beri sebabnya.

...3/-

(b) Sebuah kilang mengeluarkan beg-beg plastik secara lot. Satu sampel 10 buah beg plastik diambil secara rawak dan diperiksa. Suatu lot akan diluluskan jika bilangan beg yang rosak dalam sampel yang diambil adalah kurang daripada 2. Jika tidak, lot itu akan diproses semula. Kilang itu mengeluarkan 10% beg plastik yang rosak.

(i) Apakah kadar lot yang diproses semula?

(ii) Nyatakan bilangan beg yang rosak yang dijangkakan serta varians dalam sampel tersebut.

(c) Min bilangan bakteria dalam sejenis cecair ialah 4 bagi 1 millilitre. Cari kebarangkalian bahawa

(i) dalam 3 millilitre cecair terdapat sekurang-kurangnya 2 bakteria.

(ii) dalam $\frac{1}{2}$ millilitre cecair terdapat tidak lebih daripada 3 bakteria.

(d) Sejenis mentol yang tertentu mempunyai masa hayat nyalaan selama Y jam, di mana Y bertaburan secara normal dengan min 1300 jam dan sisihan piawai 125 jam.

(i) Jika sebarang mentol dipasang pada masa yang sama, apakah kebarangkalian bahawa kedua-duanya akan menyala di antara 1200 jam dan 1400 jam?

(ii) Sekiranya pengusaha kilang memberi jaminan untuk menggantikan sebarang mentol yang menyala kurang daripada 1050 jam, apakah peratusan bahawa mentol tersebut akan digantikan?

(100/100)

3. (a) Sebuah ladang yang luas digunakan untuk tanaman padi telah dibahagikan kepada 6 petak yang sama luas dan setiap petak dicampur dengan kepekatan baja yang berlainan. Pada musim menuai, hasil daripada setiap petak dicatit, dan keputusannya diberi dalam jadual di bawah dengan Penghasilan Ubi (km m^{-2}) dan kepekatan baja (gl^{-1}).

Kepekatan	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4	6
Hasil	10	16	26	36	50	70

(i) Gunakan kaedah statistik yang sesuai untuk menjangka penghasilan ubi daripada kepekatan baja.

(ii) Apakah nilai yang dijangka untuk penghasilan ubi apabila baja tidak dicampur pada petak yang tertentu.

(iii) Beri kesimpulan berkenaan dengan nilai pekali regresi.

(iv) Nyatakan kadaran jumlah perubahan pada penghasilan ubi yang dipengaruhi oleh kepekatan baja.

(b) (i) Apakah yang disukat oleh pekali regresi dan pekali korelasi?

(ii) Nyatakan kebaikan dan keburukan kaedah korelasi pangkat.

(c) Syarikat USAHA bercadang untuk menukarkan beberapa jenis model kereta. Lapan model yang mungkin dipertimbangkan dan pengurus kenderaan diminta untuk memberi pangkat daripada 1 hingga 8 mengikut keutamaannya. Seorang jurujual diminta mencuba setiap kereta dalam masa seminggu dan digredkan mengikut kesesuaian pekerjaan di mana A-paling sesuai hingga E-tidak sesuai. Harga kereta juga direkodkan.

Model	Pengurus Kenderaan	Gred Jurujual	Harga ($)
S	5	B	30550
T	1	B+	40550
U	7	E	29555
V	2	C	39600
W	8	B+	26000
X	6	D	28650
Y	4	C+	34150
Z	3	A	35800

Kira:

(i) pekali korelasi pangkat Spearman di antara harga dan gred yang diberi oleh jurujual.

(ii) pekali korelasi pangkat Kendall-Tau di antara harga dan pangkat yang diberikan oleh pengurus kenderaan.

Beri ulasan ringkas terhadap jawapan yang anda perolehi.

(100/100)

4. (a) (i) Nyatakan perbezaan di antara perubahan rawak dan perubahan terumpukkan.
Beri 2 ciri bagi setiap perubahan tersebut.

...5/-

(ii) Carta kawalan untuk $\bar{X}$ dan R akan dibina berdasarkan kepada suatu ukuran pengeluaran pada alat yang tertentu. Setiap sampel adalah bersaiz 4. Nilai-nilai $\bar{X}$ dan R telah dikira daripada setiap sampel. Maka daripada 20 sampel diperolehi $\Sigma\bar{X} = 41.340$ dan $\Sigma R = 0.320$. Dapatkan had-had kawalan untuk carta-$\bar{X}$ dan carta-R dan anggarkan nilai σ' dan $\bar{X}'$ dengan mengandaikan bahawa proses berada dalam kawalan.

(b) Sebuah syarikat eletronik yang menghasilkan sebilangan jenis tiub katod bercahaya di mana pengeluarannya adalah secara berkelompok. Pada bulan yang lalu, didapati bahawa tiub jenis A telah menyebabkan banyak kesulitan. Masa kesulitan tersebut berlaku dalam tempoh 21 hari dan setiap hari sebanyak 100 tiub diuji dengan teliti dan datanya seperti berikut:

Hari	Tiub Jenis A Bilangan yang cacat	Hari	Tiub Jenis A Bilangan yang cacat
1	22	12	46
2	33	13	31
3	24	14	24
4	20	15	22
5	18	16	22
6	24	17	29
7	24	18	31
8	29	19	21
9	18	20	26
10	27	21	24
11	31		

Binakan carta-p.
Anggapkan data awal yang di luar had kawalan percubaan disebabkan sebab-sebab terumpukkan dan tidak diambil kira di dalam perhitungan. Seterusnya kirakan had-had kawalan ulangkaji.

...6/-

(c) Bilangan kecacatan dalam setiap sampel yang dikodkan diberi dalam jadual seperti berikut:

Kod	Bilangan Kecacatan	Kod	Bilangan Kecacatan
1	0	9	1
2	1	10	2
3	0	11	1
4	0	12	6
5	2	13	2
6	3	14	1
7	1	15	1
8	1		

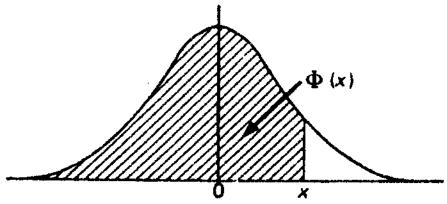
Binakan carta kawalan yang sesuai untuk data di atas. Kirakan had-had kawalan ulangkaji dengan menganggapkan data awal yang di luar had-had kawalan percubaan disebabkan sebab-sebab terumpukkan dan tidak diambil kira di dalam perhitungan.

(100/100)

- oooOooo -

TABLE 4. THE NORMAL DISTRIBUTION FUNCTION

The function tabulated is $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{1}{2}t^2}\, dt$. $\Phi(x)$ is the probability that a random variable, normally distributed with zero mean and unit variance, will be less than or equal to x. When $x < 0$ use $\Phi(x) = 1 - \Phi(-x)$, as the normal distribution with zero mean and unit variance is symmetric about zero.



x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0·00	0·5000	0·40	0·6554	0·80	0·7881	1·20	0·8849	1·60	0·9452	2·00	0·97725
·01	·5040	·41	·6591	·81	·7910	·21	·8869	·61	·9463	·01	·97778
·02	·5080	·42	·6628	·82	·7939	·22	·8888	·62	·9474	·02	·97831
·03	·5120	·43	·6664	·83	·7967	·23	·8907	·63	·9484	·03	·97882
·04	·5160	·44	·6700	·84	·7995	·24	·8925	·64	·9495	·04	·97932
0·05	0·5199	0·45	0·6736	0·85	0·8023	1·25	0·8944	1·65	0·9505	2·05	0·97982
·06	·5239	·46	·6772	·86	·8051	·26	·8962	·66	·9515	·06	·98030
·07	·5279	·47	·6808	·87	·8078	·27	·8980	·67	·9525	·07	·98077
·08	·5319	·48	·6844	·88	·8106	·28	·8997	·68	·9535	·08	·98124
·09	·5359	·49	·6879	·89	·8133	·29	·9015	·69	·9545	·09	·98169
0·10	0·5398	0·50	0·6915	0·90	0·8159	1·30	0·9032	1·70	0·9554	2·10	0·98214
·11	·5438	·51	·6950	·91	·8186	·31	·9049	·71	·9564	·11	·98257
·12	·5478	·52	·6985	·92	·8212	·32	·9066	·72	·9573	·12	·98300
·13	·5517	·53	·7019	·93	·8238	·33	·9082	·73	·9582	·13	·98341
·14	·5557	·54	·7054	·94	·8264	·34	·9099	·74	·9591	·14	·98382
0·15	0·5596	0·55	0·7088	0·95	0·8289	1·35	0·9115	1·75	0·9599	2·15	0·98422
·16	·5636	·56	·7123	·96	·8315	·36	·9131	·76	·9608	·16	·98461
·17	·5675	·57	·7157	·97	·8340	·37	·9147	·77	·9616	·17	·98500
·18	·5714	·58	·7190	·98	·8365	·38	·9162	·78	·9625	·18	·98537
·19	·5753	·59	·7224	·99	·8389	·39	·9177	·79	·9633	·19	·98574
0·20	0·5793	0·60	0·7257	1·00	0·8413	1·40	0·9192	1·80	0·9641	2·20	0·98610
·21	·5832	·61	·7291	·01	·8438	·41	·9207	·81	·9649	·21	·98645
·22	·5871	·62	·7324	·02	·8461	·42	·9222	·82	·9656	·22	·98679
·23	·5910	·63	·7357	·03	·8485	·43	·9236	·83	·9664	·23	·98713
·24	·5948	·64	·7389	·04	·8508	·44	·9251	·84	·9671	·24	·98745
0·25	0·5987	0·65	0·7422	1·05	0·8531	1·45	0·9265	1·85	0·9678	2·25	0·98778
·26	·6026	·66	·7454	·06	·8554	·46	·9279	·86	·9686	·26	·98809
·27	·6064	·67	·7486	·07	·8577	·47	·9292	·87	·9693	·27	·98840
·28	·6103	·68	·7517	·08	·8599	·48	·9306	·88	·9699	·28	·98870
·29	·6141	·69	·7549	·09	·8621	·49	·9319	·89	·9706	·29	·98899
0·30	0·6179	0·70	0·7580	1·10	0·8643	1·50	0·9332	1·90	0·9713	2·30	0·98928
·31	·6217	·71	·7611	·11	·8665	·51	·9345	·91	·9719	·31	·98956
·32	·6255	·72	·7642	·12	·8686	·52	·9357	·92	·9726	·32	·98983
·33	·6293	·73	·7673	·13	·8708	·53	·9370	·93	·9732	·33	·99010
·34	·6331	·74	·7704	·14	·8729	·54	·9382	·94	·9738	·34	·99036
0·35	0·6368	0·75	0·7734	1·15	0·8749	1·55	0·9394	1·95	0·9744	2·35	0·99061
·36	·6406	·76	·7764	·16	·8770	·56	·9406	·96	·9750	·36	·99086
·37	·6443	·77	·7794	·17	·8790	·57	·9418	·97	·9756	·37	·99111
·38	·6480	·78	·7823	·18	·8810	·58	·9429	·98	·9761	·38	·99134
·39	·6517	·79	·7852	·19	·8830	·59	·9441	·99	·9767	·39	·99158
0·40	0·6554	0·80	0·7881	1·20	0·8849	1·60	0·9452	2·00	0·9772	2·40	0·99180

TABLE 4. THE NORMAL DISTRIBUTION FUNCTION

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
2·40	0·99180	2·55	0·99461	2·70	0·99653	2·85	0·99781	3·00	0·99865	3·15	0·99918
·41	·99202	·56	·99477	·71	·99664	·86	·99788	·01	·99869	·16	·99921
·42	·99224	·57	·99492	·72	·99674	·87	·99795	·02	·99874	·17	·99924
·43	·99245	·58	·99506	·73	·99683	·88	·99801	·03	·99878	·18	·99926
·44	·99266	·59	·99520	·74	·99693	·89	·99807	·04	·99882	·19	·99929
2·45	0·99286	2·60	0·99534	2·75	0·99702	2·90	0·99813	3·05	0·99886	3·20	0·99931
·46	·99305	·61	·99547	·76	·99711	·91	·99819	·06	·99889	·21	·99934
·47	·99324	·62	·99560	·77	·99720	·92	·99825	·07	·99893	·22	·99936
·48	·99343	·63	·99573	·78	·99728	·93	·99831	·08	·99896	·23	·99938
·49	·99361	·64	·99585	·79	·99736	·94	·99836	·09	·99900	·24	·99940
2·50	0·99379	2·65	0·99598	2·80	0·99744	2·95	0·99841	3·10	0·99903	3·25	0·99942
·51	·99396	·66	·99609	·81	·99752	·96	·99846	·11	·99906	·26	·99944
·52	·99413	·67	·99621	·82	·99760	·97	·99851	·12	·99910	·27	·99946
·53	·99430	·68	·99632	·83	·99767	·98	·99856	·13	·99913	·28	·99948
·54	·99446	·69	·99643	·84	·99774	·99	·99861	·14	·99916	·29	·99950
2·55	0·99461	2·70	0·99653	2·85	0·99781	3·00	0·99865	3·15	0·99918	3·30	0·99952

The critical table below gives on the left the range of values of x for which $\Phi(x)$ takes the value on the right, correct to the last figure given; in critical cases, take the upper of the two values of $\Phi(x)$ indicated.

			0·9994		0·99990		0·99995
3·075		3·263		3·731		3·916	
	0·9990		0·9995		0·99991		0·99996
3·105		3·320		3·759		3·976	
	0·9991		0·9996		0·99992		0·99997
3·138		3·389		3·791		4·055	
	0·9992		0·9997		0·99993		0·99998
3·174		3·480		3·826		4·173	
	0·9993		0·9998		0·99994		0·99999
3·215		3·615		3·867		4·417	
	0·9994		0·9999		0·99995		1·00000

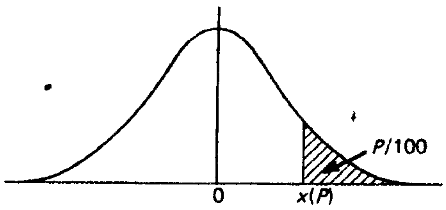
When $x > 3{\cdot}3$ the formula $1-\Phi(x) \doteqdot \frac{e^{-\frac{1}{2}x^2}}{x\sqrt{2\pi}}\left[1-\frac{1}{x^2}+\frac{3}{x^4}-\frac{15}{x^6}+\frac{105}{x^8}\right]$ is very accurate, with relative error less than $945/x^{10}$.

TABLE 5. PERCENTAGE POINTS OF THE NORMAL DISTRIBUTION

This table gives percentage points $x(P)$ defined by the equation

$$\frac{P}{100} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{x(P)}^{\infty} e^{-\frac{1}{2}t^2}\,dt.$$

If X is a variable, normally distributed with zero mean and unit variance, $P/100$ is the probability that $X \geqslant x(P)$. The lower P per cent points are given by symmetry as $-x(P)$, and the probability that $|X| \geqslant x(P)$ is $2P/100$.



P	$x(P)$	P	$x(P)$	P	$x(P)$	P	$x(P)$	P	$x(P)$	P	$x(P)$
50	0·0000	5·0	1·6449	3·0	1·8808	2·0	2·0537	1·0	2·3263	0·10	3·0902
45	0·1257	4·8	1·6646	2·9	1·8957	1·9	2·0749	0·9	2·3656	0·09	3·1214
40	0·2533	4·6	1·6849	2·8	1·9110	1·8	2·0969	0·8	2·4089	0·08	3·1559
35	0·3853	4·4	1·7060	2·7	1·9268	1·7	2·1201	0·7	2·4573	0·07	3·1947
30	0·5244	4·2	1·7279	2·6	1·9431	1·6	2·1444	0·6	2·5121	0·06	3·2389
25	0·6745	4·0	1·7507	2·5	1·9600	1·5	2·1701	0·5	2·5758	0·05	3·2905
20	0·8416	3·8	1·7744	2·4	1·9774	1·4	2·1973	0·4	2·6521	0·01	3·7190
15	1·0364	3·6	1·7991	2·3	1·9954	1·3	2·2262	0·3	2·7478	0·005	3·8906
10	1·2816	3·4	1·8250	2·2	2·0141	1·2	2·2571	0·2	2·8782	0·001	4·2649
5	1·6449	3·2	1·8522	2·1	2·0335	1·1	2·2904	0·1	3·0902	0·0005	4·4172

Table B Factors for Computing 3σ Control Limits

Number of Observations in Sample, n	Chart for Averages			Chart for Standard Deviations					Chart for Ranges					
	Factors for Control Limits			Factors for Cental Line	Factors for Control Limits				Factors for Central Line	Factors for Control Limits				
	A	A_1	A_2	c_2	B_1	B_2	B_3	B_4	d_2	d_3	D_1	D_2	D_3	D_4
2	2.121	3.760	1.880	0.5642	0	1.843	0	3.267	1.128	0.853	0	3.686	0	3.267
3	1.732	2.394	1.023	0.7236	0	1.858	0	2.568	1.693	0.888	0	4.358	0	2.575
4	1.500	1.880	0.729	0.7979	0	1.808	0	2.266	2.059	0.880	0	4.698	0	2.282
5	1.342	1.596	0.577	0.8407	0	1.756	0	2.089	2.326	0.864	0	4.918	0	2.115
6	1.225	1.410	0.483	0.8666	0.026	1.711	0.030	1.970	2.534	0.848	0	5.078	0	2.004
7	1.134	1.277	0.419	0.8882	0.105	1.672	0.118	1.882	2.704	0.833	0.205	5.203	0.076	1.924
8	1.061	1.175	0.373	0.9027	0.167	1.638	0.185	1.815	2.847	0.820	0.387	5.307	0.136	1.864
9	1.000	1.094	0.337	0.9139	0.219	1.609	0.239	1.761	2.970	0.808	0.546	5.394	0.184	1.816
10	0.949	1.028	0.308	0.9227	0.262	1.584	0.284	1.716	3.078	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777
11	0.905	0.973	0.285	0.9300	0.299	1.561	0.321	1.679	3.173	0.787	0.812	5.534	0.256	1.744
12	0.866	0.925	0.266	0.9359	0.331	1.541	0.354	1.646	3.258	0.778	0.924	5.592	0.284	1.716
13	0.832	0.884	0.249	0.9410	0.359	1.523	0.382	1.618	3.336	0.770	1.026	5.646	0.308	1.692
14	0.802	0.848	0.235	0.9453	0.384	1.507	0.406	1.594	3.407	0.762	1.121	5.693	0.329	1.671
15	0.775	0.816	0.223	0.9490	0.406	1.492	0.428	1.572	3.472	0.755	1.207	5.737	0.348	1.652
16	0.750	0.788	0.212	0.9523	0.427	1.478	0.448	1.552	3.532	0.749	1.285	5.779	0.364	1.636
17	0.728	0.762	0.203	0.9551	0.445	1.465	0.466	1.534	3.588	0.743	1.359	5.817	0.379	1.621
18	0.707	0.738	0.194	0.9576	0.461	1.454	0.482	1.518	3.640	0.738	1.426	5.854	0.392	1.608
19	0.688	0.717	0.187	0.9599	0.477	1.443	0.497	1.503	3.689	0.733	1.490	5.888	0.404	1.596
20	0.671	0.697	0.180	0.9619	0.491	1.433	0.510	1.490	3.735	0.729	1.548	5.922	0.414	1.586
21	0.655	0.679	0.173	0.9638	0.504	1.424	0.523	1.477	3.778	0.724	1.606	5.950	0.425	1.575
22	0.640	0.662	0.167	0.9655	0.516	1.415	0.534	1.466	3.819	0.720	1.659	5.979	0.434	1.566
23	0.626	0.647	0.162	0.9670	0.527	1.407	0.545	1.455	3.858	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557
24	0.612	0.632	0.157	0.9684	0.538	1.399	0.555	1.445	3.895	0.712	1.759	6.031	0.452	1.548
25	0.600	0.619	0.153	0.9696	0.548	1.392	0.565	1.435	3.931	0.709	1.804	6.058	0.459	1.541

Source: Reprinted by permission of the American Society for Testing and Materials, 1950.