

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EAH 321/4 Hidrologi Kejuruteraan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

1. Sila pastikan kertas ini mengandungi LAPAN (8) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan.
2. Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya. Jawab LIMA (5) soalan sahaja.
3. Semua soalan mengandungi markah yang sama.
4. Penggunaan kertas graf dibenarkan.
5. Penggunaan Jadual berikut dibenarkan:
 - [a] Keberangkalan bertokok untuk taburan normal piawai.
 - [b] Nilai faktor frekuensi untuk Taburan Pearson Jenis III (pencong positif).
6. Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat yang baru.
7. Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.
7. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

...2/-

1. [a] Jelaskan dengan bantuan lakaran yang teratur apa yang anda faham tentang kitar hidrologi. Senaraikan punca tenaga/daya yang bertanggungjawab untuk pergerakan keseluruhan kitar hidrologi. Namakan DUA (2) proses utama hidrologi yang bertanggungjawab untuk pemindahan air laut kepada permukaan tanah.

[6 markah]

- [b] Sungai Perak mempunyai kawasan tadahan seluas 1400 km persegi. Purata hujan tahunan untuk keseluruhan lembangan lebih kurang 1800 mm. Pada masa ini standard kehidupan tertinggi di dunia memerlukan penggunaan air tawar untuk semua tujuan pada kadar 6.8 m^3 per kapita.

Dengan menganggap hanya 30 peratus daripada lebat hujan boleh digunakan, kira jumlah penduduk yang boleh ditampung di dalam Lembah Sungai Perak untuk kemungkinan tertinggi taraf kehidupan penduduk.

[6 markah]

- [c] Lembangan penyaliran mempunyai tujuh buah stesyen tolok hujan. Di dalam setahun lebat hujan tahunan yang terakam pada stesyen tolok hujan ialah:

Nombor Stesyen	1	2	3	4	5	6	7
Lebat hujan (cm)	130	142	118	109	165	102	147

Untuk 5 peratus ralat terizin dalam anggaran lebat hujan min, hitung bilangan minimum tambahan stesyen yang perlu untuk diwujudkan di dalam lembangan.

[8 markah]

2. [a] Peratusan dataran banjir menegah pembinaan di dalam 25 tahun dataran banjir kawasan kediaman kampung terletak tepat di atas pinggir dataran banjir 25 tahun.

Apakah risiko untuk kawasan di atas akan mengalami banjir dalam tempoh 10 tahun akan datang?

Berapa banyak risiko ini boleh dikurangkan jika kawasan kediaman terletak di atas pinggir dataran banjir 100 tahun?

[8 markah]

...3/-

2. [b] Rekod kadar alir puncak tahunan pada stesyen tolok anak sungai seperti berikut:

Tahun	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Kadar alir (m ³ /s)	453	275	169	411	312	199	227	590	354

Dengan menganggap taburan normal log, tentukan:

- [i] Kebarangkalian puncak banjir tahunan 440 m³/s tidak melebihi dalam tahun berikutnya;
- [ii] Kala kembali untuk kadar alir 440 m³/s dan
- [iii] Magnitud untuk banjir 25 tahun.

[12 markah]

3. [a] Namakan alat yang digunakan untuk menyukat penyejatan seperti disyorkan oleh Pertubuhan Meteorologi Dunia.

[2 markah]

- [b] Keamatan lebat hujan pada stesyen tolok hujan di Kuala Kangsar ialah 3.25 sm/jam dalam tempoh ribut 150 minit dan 1.85 sm/jam dalam tempoh ribut 300 minit untuk kala kembali 10 tahun. Wujudkan persamaan matematik untuk menyatakan keamatan lebat hujan di atas.

[9 markah]

- [c] Sebuah kolam mempunyai keluasan permukaan 20 km² dalam bulan Jun 1992. Pada bulan berkenaan kadar min aliran masuk ke dalam kolam 10 m³/s, kadar min aliran keluar dari kolam 15 m³/s, lebat hujan yang direkod dalam bulan berkenaan 10 sm dan perubahan simpanan dianggarkan 16 juta meter padu. Dengan menganggap kehilangan resipan 1.8 sm, anggarkan penyejatan dalam sm dalam bulan tersebut.

[9 markah]

4. [a] Jelaskan dengan bantuan lakaran perbezaan antara akuifer terkurung, tidak terkurung dan separuh terkurung.

[6 markah]

...4/-

4. [b] Terbitkan persamaan aliran keadaan mantap untuk aliran menuju ke telaga dalam akuifer tidak terkurung untuk luas tak terhingga.

Untuk menjalani ujian kebolehtelapan akuifer tidak terkurung, dua telaga cerapan ditempatkan 15 m dan 30 m dari telaga mengepam yang dipam pada kadar 432 m³/hari. Dongakan air aras-bumi yang diperhatikan melalui dua telaga cerapan masing-masing ialah 12.0 m dan 12.5 m di atas lapisan tak telus. Kira kebolehtelapan akuifer dalam m/hari.

[10 markah]

- [c] Sehingga berapakah nombor Reynold sah untuk aliran subpermukaan? Bagaimana ianya boleh ditakrif?

[4 markah]

5. [a] Apakah prinsip asas kaedah rutin banjir hidrologi dalam kolam dan saluran.

[3 markah]

- [b] Berikut ialah hidrograf aliran masuk;

Tarikh	Jam	Aliran masuk (m ³ /s)	Aliran keluar (m ³ /s)
1hb. Disember	0600	100	100
	1200	300	
	1800	680	
	2400	500	
2hb. Disember	0600	400	
	1200	310	
	1800	230	
	2400	100	

- [i] Kira hidrograf aliran keluar pada titik 5 km di hilir dengan menggunakan nilai $K = 11$ jam, $x = 0.13$.
 [ii] Plot hidrograf aliran masuk dan keluar.

[17 markah]

...5/-

6. [a] Kawasan tadahan seluas 90 km persegi dianalisis untuk menerbitkan hidrograf unit 4 jam. Kira asas masa hidrograf unit jika aliran puncak hidrograf unit $10 \text{ m}^3/3$.

[5 markah]

- [b] Ordinat hidrograf unit 2 jam dijadualkan seperti di bawah. Kira ordinat 6 jam hidrograf unit.

Masa	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Hidrograf Unit 2 jam (m^3/s)	0	25	100	160	190	170	110	70	30	20	6	0

[11 markah]

- [c] Senaraikan EMPAT (4) kaedah pengairan permukaan. Nyatakan DUA (2) keburukan pengairan lebih.

[4 markah]

7. [a] Kordinat berikut mewakili data kadar alir paras ukuran paling cocok untuk sungai.

Paras ukuran (m)	20.8	21.42	21.95	22.37	23	23.52	23.9
Kadar alir (m^3/s)	100	200	300	400	600	800	1000

Tentukan paras ukuran yang sepadan dengan kadar alir sifat.

[10 markah]

- [b] Tentukan isipadu air larian untuk 24 jam, lebat hujan 100 tahun ialah 20 sm apabila tanah-tanah dalam kumpulan B dan legeh ditutupi seluruhnya oleh tanaman yang berbaris (nombor lengkung perwakilan = 75).

[6 markah]

...6/-

7. [c] Semasa banjir, ukur dalam aliran di dalam saluran segi empat lebar bertambah 50% dan curam permukaan air pada ukur dalam ini berkurang kepada setengah daripada nilai asal dalam masa tertentu. Berapakah peratus pertambahan kadar alir?

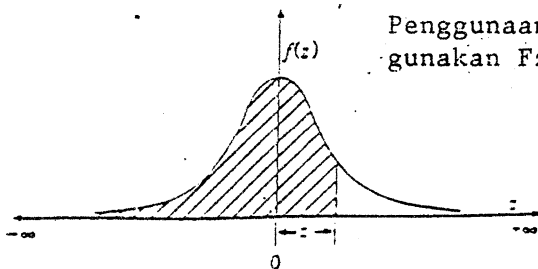
[4 markah]

- oooo000oooo -

Keharangkalian bertokok taburan normal standard.

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

Source: Grant, E. L., and R. S. Leavenworth, *Statistical Quality and Control*, Table A, p.643, McGraw-Hill, New York, 1972. Used with permission.



Penggunaan jadual untuk $Z < 0$,
gunakan $Fz(z) = 1 - Fz(|z|)$

Nilai K_T untuk taburan Jenis III Pearson
(pencong positif)

pekali pencong C_s or C_w	(Kala kembali dalam tahun)						
	2	5	10	25	50	100	200
	(Kebarangkalian melebihi)						
	0.50	0.20	0.10	0.04	0.02	0.01	0.005
3.0	-0.396	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051	4.970
2.9	-0.390	0.440	1.195	2.277	3.134	4.013	4.909
2.8	-0.384	0.460	1.210	2.275	3.114	3.973	4.847
2.7	-0.376	0.479	1.224	2.272	3.093	3.932	4.783
2.6	-0.368	0.499	1.238	2.267	3.071	3.889	4.718
2.5	-0.360	0.518	1.250	2.262	3.048	3.845	4.652
2.4	-0.351	0.537	1.262	2.256	3.023	3.800	4.584
2.3	-0.341	0.555	1.274	2.248	2.997	3.753	4.515
2.2	-0.330	0.574	1.284	2.240	2.970	3.705	4.444
2.1	-0.319	0.592	1.294	2.230	2.942	3.656	4.372
2.0	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.912	3.605	4.298
1.9	-0.294	0.627	1.310	2.207	2.881	3.553	4.223
1.8	-0.282	0.643	1.318	2.193	2.848	3.499	4.147
1.7	-0.268	0.660	1.324	2.179	2.815	3.444	4.069
1.6	-0.254	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388	3.990
1.5	-0.240	0.690	1.333	2.146	2.743	3.330	3.910
1.4	-0.225	0.705	1.337	2.128	2.706	3.271	3.828
1.3	-0.210	0.719	1.339	2.108	2.666	3.211	3.745
1.2	-0.195	0.732	1.340	2.087	2.626	3.149	3.661
1.1	-0.180	0.745	1.341	2.066	2.585	3.087	3.575
1.0	-0.164	0.758	1.340	2.043	2.542	3.022	3.489
0.9	-0.148	0.769	1.339	2.018	2.498	2.957	3.401
0.8	-0.132	0.780	1.336	1.993	2.453	2.891	3.312
0.7	-0.116	0.790	1.333	1.967	2.407	2.824	3.223
0.6	-0.099	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755	3.132
0.5	-0.083	0.808	1.323	1.910	2.311	2.686	3.041
0.4	-0.066	0.816	1.317	1.880	2.261	2.615	2.949
0.3	-0.050	0.824	1.309	1.849	2.211	2.544	2.856
0.2	-0.033	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472	2.763
0.1	-0.017	0.836	1.292	1.785	2.107	2.400	2.670
0.0	0	0.842	1.282	1.751	2.054	2.326	2.576