



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1998/99

Ogos / September 1998

EAH 325/3 - HIDROLOGI KEJURUTERAAN

Masa : [3 jam]

Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
5. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Apakah kitar hidrologi? Terangkan dengan ringkas kesan perbandingan pada kitar hidrologi.

(4 markah)

(b) Sebuah lembangan bandar kecil mempunyai EMPAT (4) tolok hujan seperti dalam Rajah 1. Jumlah hujan direkod pada setiap tolok hujan semasa hujan ribut. Kirakan purata hujan kawasan untuk hujan ribut menggunakan:-

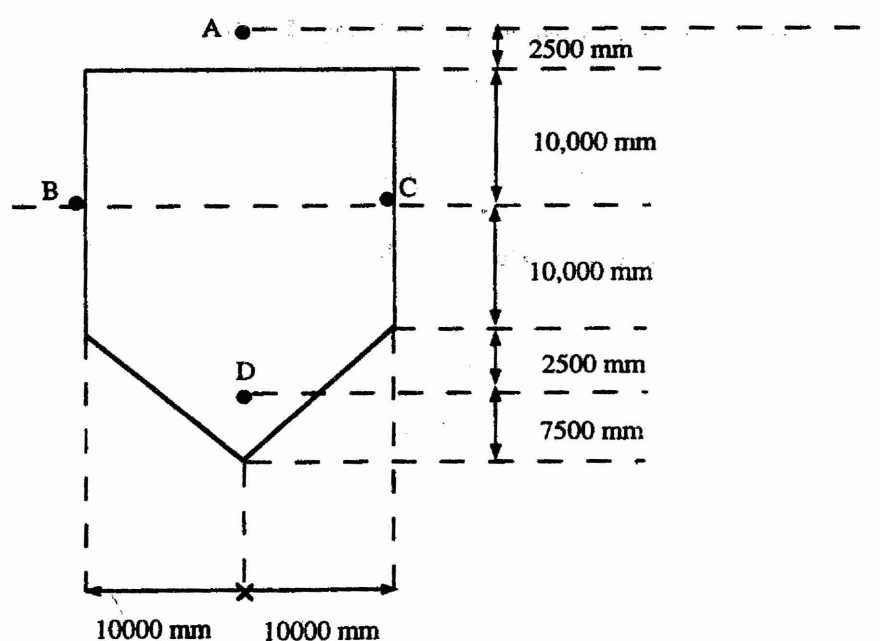
- i. purata aritmetik
- ii. kaedah Thiessen

(8 markah)

Jadual 1

Tolok Hujan	Hujan (mm)
A	12.50
B	10.40
C	12.90
D	13.20

Rajah 1



- (c) Data berikut merujuk kepada LIMA (5) stesen hujan A, B, C, D, dan E yang berada dalam atau berhampiran dengan tadahan saliran. Ketetapan rekod hujan Stesen E diragukan. Lakarkan lengkung jisim-berganda yang bertujuan untuk memeriksa rekod data ini, dan berikan nilai hujan tahunan yang telah dibetulkan untuk Stesen E jika pembetulan perlu dilakukan

(8 markah)

Jadual 2 : Hujan tahunan (cm) untuk stesen berkaitan

Tahun	Purata stesen A hingga D	Stesen E
1980	94.70	83.44
1981	90.45	58.62
1982	104.75	85.12
1983	90.42	75.13
1984	88.14	60.35
1985	135.20	158.31
1986	112.22	117.45
1987	80.98	77.60
1988	102.84	118.31
1989	103.30	96.70
1990	92.28	95.40

2. (a) Senaraikan EMPAT (4) proses utama yang mengawal sejat peluhan.

(4 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan Penyusupan Kumulatif.

(2 markah)

- (c) Kajian lapangan mencadangkan nilai berikut sebagai parameter penyusupan Horton's :

$$f_0 = 20 \text{ mm/jam}, f_c = 5 \text{ mm/jam}, k = 0.8/\text{jam}.$$

Kirakan kapasiti penyusupan pada masa

$t = 10 \text{ min}, 15 \text{ min}, 30 \text{ min}, 1 \text{ jam}, 2 \text{ jam}, \text{ dan } 4 \text{ jam}.$

Juga kirakan jumlah penyusupan sehingga masa 2 jam.

(7 markah)

- (d) Tentukan penyejatan dari tasik (mm/jam) pada suhu 20°C jika purata halaju angin harian ialah 3.0 m/s, purata suhu udara ialah 18.5°C dan purata kelembapan bandingan ialah 65% diukur pada jarak 2 m atas permukaan air. Bincangkan persamaan yang digunakan dan andaian yang dibuat dalam penggunaan persamaan tersebut.

(7 markah)

3. (a) Ujian pengepaman dengan kadar pengepaman malar telah dilakukan selama lima minggu untuk menentukan hasil jangka panjang bagi bekalan air yang baru dari sebuah telaga cerapan dalam akuifer terkurung batu pasir. Kadar pengepaman ialah 6 MI/hari dan turus air bumi dimantau dalam sebuah telaga cerapan bergarispusat 100 mm berada pada jarak 50 m dari telaga pam. Turus dalam telaga cerapan sebelum pengepaman bermula ialah 5.25 m di bawah bahagian atas selongsong telaga cerapan. Turus pada masa yang berlainan semasa ujian pengepaman, diberikan dalam Jadual 3. Tentukan keterusan (T) dan kebolehsimpanan (S) akuifer menggunakan Kaedah Jacob's

(10 markah)

Jadual 3

Masa dari mula pengepaman (min)	Kedalaman dari bahagian atas selongsong telaga ke paras air bumi (m)
1	5.26
2	5.56
3	5.59
4	6.25
5	6.45
10	7.05
20	7.50
30	7.95
40	8.15
50	8.35
100	8.95
200	9.55
500	10.35
1000	10.95
2000	11.55
5000	12.45
10000	13.85
20000	15.65
50000	18.25

- (b) Berikan komen tentang had hasilan berpotensi telaga cerapan yang boleh dilihat dari analisa data tersebut. Nyatakan samada Kaedah Jacob's boleh digunakan dalam kes ini.

(4 markah)

- (c) Sebuah telaga mempunyai garispusat 0.3 m menusuk sepenuhnya ke dalam akuifer dan berada pada kedalaman 3.3 m dari paras muka air bumi. Selepas pengepaman pada tempoh yang lama dengan kadar 30 l/s, surutan dalam telaga cerapan yang berada pada jarak 17 m ialah 3.6 m dan surutan dalam telaga cerapan yang berada pada jarak 45 m pula ialah 2.25 m. Apakah nilai kebolehtelapan (K) akuifer? Kirakan surutan dalam telaga dengan mengandaikan kehilangan boleh diabaikan?

(6 markah)

- 4 (a) Terangkan dan berikan definisi konsep unit hidrograf secara ringkas.

(5 markah)

- (b) Terbitkan 2-jam unit hidrograf dengan kaedah S-hidrograf menggunakan 1-jam unit hidrograf untuk kawasan tadahan seluas 200 ekar yang diberikan pada Jadual 4.

(15 markah)

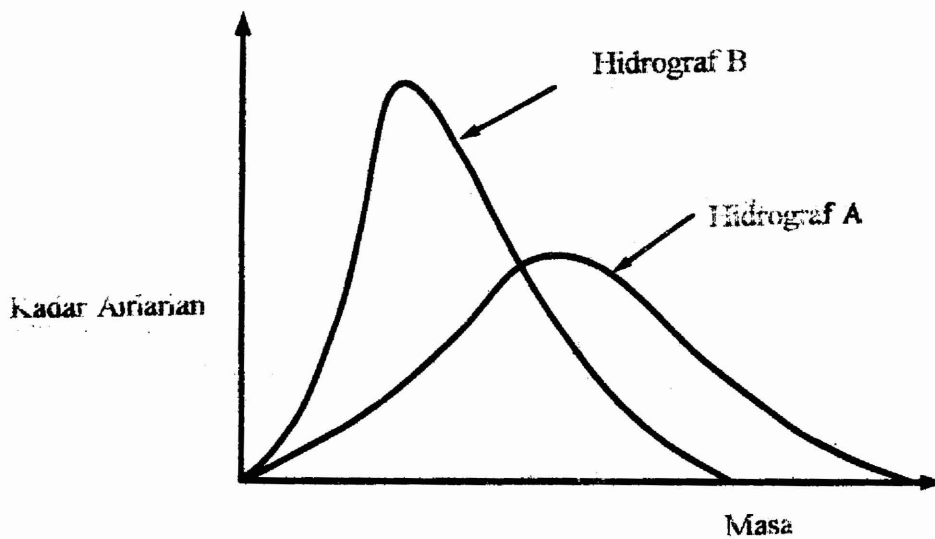
Jadual 4

Masa (jam)	Ordinat UH (m^3/s)
1	8
2	32
3	54
4	58
5	54
6	40
7	28
8	22
9	16
10	12
11	8
12	4
13	2

5. (a) Ciri-ciri perubahan hidrograf A kepada hidrograf B ditunjukkan pada Rajah 2. Bincangkan dengan ringkas proses yang mempengaruhi perubahan tersebut.

(5 markah)

Rajah 2



- (b) Hitung airlarian yang dijanakan oleh 50 mm hujan untuk suatu kawasan tadahan seluas 1000 hektar. Kumpulan tanah hidrologik (hydrologic soil group) terdiri dari 50% kumpulan B dan 50% kumpulan C. Anggapkan keadaan lembapan inteseden II (antecedent moisture condition II). Gunatanah pada kawasan tadahan adalah seperti berikut:

- 40% kawasan kediaman 30% tak telap air
- 12% kawasan kediaman 65% tak telap air
- 18% jalan berturap dengan susur jalan (curbs) dan pembetung airlarian ribut
- 16% kawasan terbuka dengan 50% penutup rumput sederhana (fair) dan 50% penutup rumput baik (good)
- 14% tempat letak kereta, bangunan, etc.(kawasan tak telap air)

(15 markah)

6. (a) Nilai maksima tahunan untuk 10-minut-tempoh hujan di kawasan tadahan bandar daripada tahun 1913 sehingga 1947 ditunjukkan dalam Jadual 5. Dengan menggunakan taburan Nilai Melampau Jenis I (Extreme Value Type I), bangunkan model analisis frekuensi hujan dan hitungkan 5-, 10-, dan 50-tahun kala kembali nilai maksima 10-minut hujan di kawasan tadahan bandar-bandar tersebut.

(16 markah)

Jadual 5

Nilai maksima tahunan 10-minut hujan (S.I) pada kawasan tadahan bandar, 1913-1947

Tahun	1910	1920	1930	1940
0	-	0.53	0.33	0.34
1	-	0.76	0.96	0.70
2	-	0.57	0.94	0.57
3	0.49	0.80	0.80	0.92
4	0.66	0.66	0.62	0.66
5	0.36	0.68	0.71	0.65
6	0.58	0.68	1.11	0.63
7	0.41	0.61	0.64	0.60
8	0.47	0.88	0.52	-
9	0.74	0.49	0.64	-

- (b) Berikan takrifan kepada perkara-perkara berikut:-

- i. Nilai Siri Lampau (extreme value series)
- ii. Siri maksima tahunan (annual maximum series)
- iii. Siri minima tahunan (annual minimum series)

(4 markah)

7. Bandar Ipoh merupakan contoh kawasan bandar di Malaysia. Keadaan infrastrukturnya telah dibangunkan dengan begitu cepat akhir-akhir ini kerana terdapatnya peningkatan dari permintaan penduduk. Dengan mengambilkira kes-kes kualiti air dan kuantiti air, pembangunan serupa ini akan memberi kesan yang banyak kepada hidrologi. Bincangkan soalan-soalan berikut:

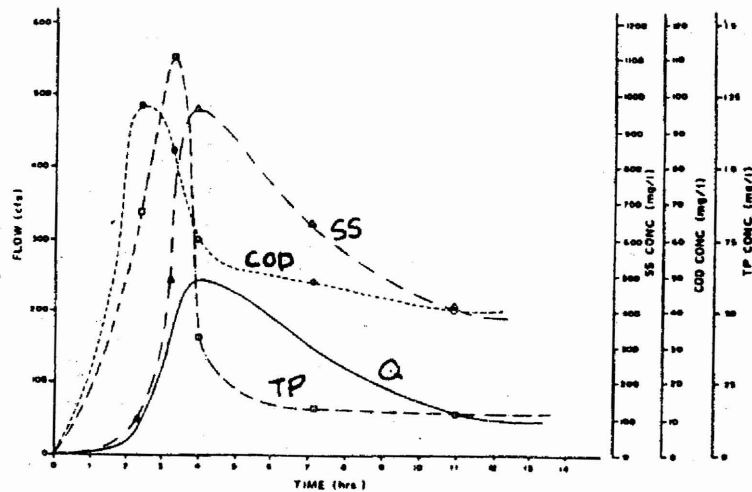
- (a) Sungai Kinta mengalir melalui kawasan-kawasan di bandar Ipoh. Andaikan pollutograf dalam Rajah 3 sebagai kualiti air larian di Sungai Kinta. Bincangkan bagaimanakah pollutograf-pollutograf ini berbeza dan mengapakah ada perbezaan.

(10 markah)

- (b) Senaraikan **LIMA** (5) struktur-struktur kawalan yang boleh mengawal banjir dan memperbaiki kualiti air. Buat perbandingan di antara faedah-faedah yang boleh didapati dan kelemahan-kelemahan yang ada pada sistem kolam takungan (detention pond system) dan sistem kaedah penyusupan.

(10 markah)

Rajah 3



ooo000ooo

Lampiran

TABLE 3-18 Runoff Curve Numbers (average watershed condition, $I_c = 0.25$)

Land Use Description	Curve Numbers for Hydrologic Soil Group			
	A	B	C	D
Fully developed urban areas ^a (vegetation established)				
Lawns, open spaces, parks, golf courses, cemeteries, etc.				
Good condition: grass cover on 75% or more of the area	39	61	71	80
Fair condition: grass cover on 50% to 75% of the area	49	69	79	84
Poor condition: grass cover on 50% or less of the area	68	79	86	89
Paved parking lots, roofs, driveways, etc.	98	98	98	98
Streets and roads				
Paved with curbs and storm sewers	98	98	98	98
Gravel	76	85	89	91
Dirt	72	82	87	89
Paved with open ditches	83	89	92	93
	Average % impervious ^b			
Commercial and business areas	85	89	92	94
Industrial districts	72	81	88	91
Row houses, town houses, and residential with lots sizes 1/8 acre or less	65	77	85	90
Residential: average lot size				
1/4 acre	38	61	75	83
1/3 acre	30	57	72	81
1/2 acre	25	54	70	80
1 acre	20	51	68	79
2 acre	12	46	65	77
Developing urban areas ^c (no vegetation established)				
Newly graded area		77	86	91
Western desert urban areas				
Natural desert landscaping (pervious area only) ^f		63	77	85
Artificial desert landscaping		96	96	96

Land Use Description	Treatment or Practice ^d	Hydrologic Condition	Curve Numbers for Hydrologic Soil Group			
			A	B	C	D
Cultivated agricultural land						
Fallow	Straight row or bare soil		77	86	91	94
	Conservation tillage	Poor	76	85	90	93
	Conservation tillage	Good	74	83	88	90
Row crops	Straight row	Poor	72	81	88	91
	Straight row	Good	67	78	85	89
	Conservation tillage	Poor	71	80	87	90
	Conservation tillage	Good	64	75	82	85
	Contoured	Poor	70	79	84	88
	Contoured	Good	65	75	82	86
	Contoured and conservation tillage	Poor	69	78	83	87
	conservation tillage	Good	64	74	81	85

(continued)