
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari / Mac 2004

JAH 431/3 –Kejuruteraan Hidrologi

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT (4)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.
3. Tiap-tiap soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Sempadan sebuah kawasan tadahan diberikan oleh koordinat yang terdiri dari (0,0), (0,13), (14,13) dan (14,0). Koordinat untuk stesen hujan dan jumlah hujan yang direkod diberikan dalam jadual di bawah. Kirakan purata hujan kawasan tadahan menggunakan kaedah Purata Aritmatik dan Poligon Thiessen. Semua koordinat diberikan dalam kilometer. Nyatakan juga **TIGA (3)** faktor yang boleh menyumbang kepada kehilangan ketepatan dalam anggaran menggunakan kaedah Purata Aritmatik.

Koordinat Stesen (km)	(2,9)	(7,11)	(12,10)	(6,2)
Jumlah Hujan (mm)	180	220	270	380

(20 markah)

2. (a) Bincangkan **LIMA (5)** faktor yang boleh mempengaruhi sejatan. (10 markah)

- (b) Bincangkan **LIMA (5)** faktor yang boleh mempengaruhi penyusupan. (10 markah)

3. Ciri penyusupan untuk suatu kawasan diberikan oleh nilai-nilai parameter Horton seperti berikut: $f_c = 5 \text{ mm/j}$, $f_o = 15 \text{ mm/j}$, $k = 0.6/\text{j}$. Hitung jumlah penyusupan dalam masa 2 jam dan 4 jam menggunakan hukum trapezoid (gunakan sela masa 0.5 jam untuk: $t = 0, 0.5, 1, 1.5\dots$) atau pun menerusi kamilan persamaan kadar penyusupan Horton.

(20 markah)

4. (a) Nyatakan **LIMA (5)** kriteria yang digunakan dalam memilih lokasi stesen pengukuran kadar alir sungai. (5 markah)

- (b) Halaju pada stesen pengukuran sungai dicerap pada dua kedalaman (0.2 dan 0.8 daripada jumlah kedalaman) pada setiap sub keratan rentas yang diberikan di dalam jadual di bawah. Anggarkan kadar alir sungai menggunakan data yang diberikan.

Keratan Rentas	Kedalaman Sampel	1	2	3	4	5
Halaju (m/s)	0.2D	0.4	0.8	1.2	1.0	0.6
	0.8D	0.3	0.6	1.3	1.2	0.6
Luas (m ²)		3	6	10	8	4

(15 markah)

5. (a) Nyatakan konsep dan kegunaan lengkung-S.

(4 markah)

(b) Tentukan hidrograf kadar alir sungai yang dihasilkan oleh hujan efektif yang terdiri dari 10mm diantara 0600-0900jam, 25mm diantara 0900-1200jam dan 30mm diantara 1200-1500jam. Taburan aliran dasar dan 3-jam unit hidrograf diberikan di dalam jadual di bawah.

Ordinat (Jam)	3jam-UH (m ³ /s/mm)	Masa	Hujan Efektif (mm)	Aliran Dasar (m ³ /s)
0	0	0600	10	10
3	6.0	0900	25	10
6	9.4	1200	30	9
9	7.1	1500		8
12	5.4	1800		8
15	4.0	2100		9
18	2.9	2400		10
21	1.8	0300		10
24	1.0	0600		11
27	0.4	0900		11
30	0	1200		12
		1500		12
		1800		12
		2100		12
		2400		12

(16 marks)

6. (a) Berikan **TIGA (3)** faktor yang mempengaruhi isipadu air larian terus.

(4 markah)

(b) Hujan turun di sebuah kawasan tadahan yang mempunyai keluasan 20 hektar yang terdiri dari kumpulan tanah hidrologik B. Kawasan tadahan tersebut menerima hujan dengan keamatan purata 15 mm/jam untuk tempoh 3 jam. Kawasan tadahan terdiri seperti di bawah:

- 20% kawasan perdagangan (85% tak telus air)
- 60% kawasan perumahan (65% tak telus air)
- 10% kawasan letak kereta berturap
- 10% kawasan terbuka yang baik (litupan rumput > 75%)

Tentukan isipadu air larian untuk tempoh 3 jam dan kuantitinya untuk setiap jam. Tentukan juga jumlah penyusupan untuk tempoh 3 jam dan kuantitinya untuk tiap-tiap jam. Andaikan lembapan sebelum hujan sebagai purata (average antecedent moisture conditions).

(16 markah)

LAMPIRAN

Curve Numbers for Urban Land Uses^a

COVER DESCRIPTION	AVERAGE % IMPERVIOUS AREA ^b	CURVE NUMBERS FOR HYDROLOGIC SOIL GROUP			
		A	B	C	D
<i>Fully developed urban areas (vegetation established)</i>					
Open space (lawns, parks, golf courses, Cemeteries, etc.)					
Poor condition (grass cover < 50%)		68	79	86	89
Fair condition (grass cover 50 to 75%)		49	69	79	84
Good condition (grass cover > 75%)		39	61	74	80
Impervious areas:					
Paved parking lots, roof, driveways, etc. (excluding right-of-way) ^a		98	98	98	98
Streets and roads:					
Paved; curbs and storm sewers (excluding right-of-way)		98	98	98	98
Paved: open ditches (including right-of-way)		83	89	92	93
Gravel (including right-of-way)		76	85	89	91
Dirt (including right-of-way)		72	82	87	89
Western desert urban areas:					
Natural desert landscaping (pervious areas only)		63	77	85	88
Artificial desert landscaping (impervious weed barrier, desert shrub with 1-2 in. sand or gravel mulch and basin borders)					
		96	96	96	96
Urban districts:					
Commercial and business	85	89	92	94	95
Industrial	72	81	88	91	93
Residential districts by average lot size:					
1/8 acre or less (town houses)	65	77	85	90	92
1/4 acre	38	61	75	83	87
1/3 acre	30	57	72	81	86
1/2 acre	25	54	70	80	85
1 acre	20	51	68	79	84
2 acres	12	46	65	77	82
Developing urban areas					
Newly graded areas (pervious areas only, No vegetation)		77	86	91	94
Idle lands (CNs are determined using cover Types similar to those in Table 4.5).					

Source: Reproduced from U.S. Department of Agriculture, - SCS (1986).

^aAverage runoff condition. Antecedent Moisture Condition (AMC) II, and Ia – 0.2S’.

^bThe average percent impervious area shown was used to develop the composite CNs. Other assumptions are as follows: impervious areas are directly connected to the drainage system, impervious areas have a CN of 98, and pervious areas are considered to open space in good hydrologic condition.

^cCNs shown are equivalent to those of pasture. Composite CNs may be computed for other combinations of open space cover type.

^dIn some warmer climates, a curve number of 95 may be used.