

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November

EAH 423/3 - KEJURUTERAAN SUMBER AIR

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN (9) helai 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. Andaikan kelikatan kinematik air sebagai $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ dan ketumpatan air sebagai 1000 kg/m^3 bila diperlukan.
4. Penggunaan gambar rajah Moody dibenarkan.
5. Penggunaan kertas geraf dibenarkan.
6. Penggunaan jadual flum Parshall dibenarkan.
7. Penggunaan kertas geraf log-log dibenarkan.
8. Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat yang baru.
9. Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.
10. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

...2/-

1. [a] Satu sampel lembap yang diambil dari lapangan pengairan mempunyai isipadu 475 cm^3 dan beratnya adalah 800 gm. Bila dikeringkan sampel itu mempunyai berat 740 gm. Gravititi tentu zarah tanah adalah 2.68. Tentukan keliangan, kandungan lembapan tanah, kandungan lembapan isipadu dan darjah ketepuan.

[6 markah]

- [b] Satu lapangan yang mempunyai keluasan 4 ha diairakan dengan satu sistem pengairan pemercik yang menggunakan air pada kadar 3000 lpm. Kandungan air bagi tanah lom sedalam 75 cm bila pengairan bermula adalah 13% mengikut isipadu dan muatan ladang adalah 31%.

Tentukan:

[i] Kedalaman air yang boleh diguna tanpa penelusan yang dalam.

[ii] Tempoh masa di mana sistem pengairan boleh dikendalikan tanpa menyebabkan penelusan yang dalam jika kecekapan penggunaan adalah 96%.

[6 markah]

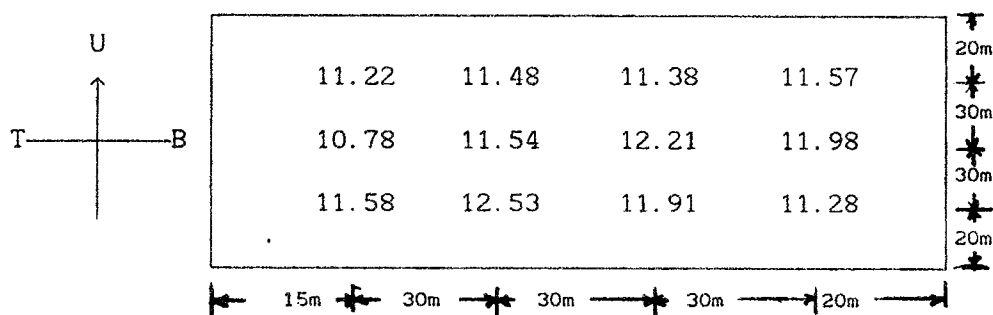
- [c] Satu lapangan dengan keluasan 16 ha digunakan untuk menanam dua tanaman setiap tahun di mana purata penyejatpeluhan bermusim tahunan tanaman adalah 725 mm dan 450 mm bagi setiap tanaman. Jumlah keseluruhan bekalan air bagi tujuan pengairan yang sedia ada adalah 25 ha.m. Bekalan air pengairan mempunyai kepekatan keseluruhan pepejal terlarut (garam) sebanyak 1300 mg/l. Jika aliran saluran subpermukaan mempunyai kepekatan garam sebanyak 3700 mg/l, adakah keseimbangan garam dapat disenggara? Kira lebihan isipadu atau gram tertumpuk dalam unit metrik tons/tahun.

[8 markah]

...3/-

2. Perata-kemas tanah adalah satu operasi penyiapan tanah yang mahal untuk sistem pengairan permukaan. Bagaimanakah ianya memperbaiki prestasi sistem pengairan permukaan?

Penaikan permukaan tanah pada titik-titik grid satu lapangan pengairan ditunjukkan di bawah:



Kira kecerunan aliran sepanjang arah T-B dan kirakan nod penaikan akhir bagi potongan untuk memenuhi nisbah antara 1.1 hingga 1.6.

[20 markah]

3. [a] Apakah dia flum? Terangkan sifat-sifat penting flum. Apakah sebab-sebab yang menyebabkan flum lebih disukai sebagai satu alat mengukur kadar alir?

Di antara flum kerongkong pendek dan flum kerongkong panjang, yang mana satu menjadi pilihan anda dan kenapa?

[8 markah]

- [b] Satu flum parshall akan dipasang di dalam satu saluran yang mempunyai ciri-ciri berikut:

Kedalaman flum	= 0.452 m
Papan bebas terizin	= 0.052 m
Kadar alir reka bentuk	= 0.36 m ³ /s
Kedalaman normal saluran	= 0.3 m

Pilih satu flum parshall dengan kelebaran puncak yang bersesuaian untuk memenuhi kehendak reka bentuk di atas. Bagaimanakah anda memasangnya di saluran tersebut.

[12 markah]

...4/-

4. [b] Satu dusun akan dibangunkan di atas satu lapangan dengan keluasan 300 m x 500 m. Dusun itu akan diairkan dengan menggunakan sistem cucur di mana setiap pokok akan diairi oleh empat pemancar yang di sambung kepada sisi yang bergerak pada kadar 2000 m/ha. Pada masa matang, dusun tersebut akan mempunyai 250 pokok bagi setiap hektar. Keadaan reka bentuk pada waktu permintaan puncak dengan pokok dalam keadaan penuh matang adalah seperti berikut:

- [i] Turus tekanan sewaktu operasi di pemancar = 10 m
- [ii] Keperluan air tumbuhan pada tempoh puncak = 8 mm/d
- [iii] Kecekapan corak taburan = 90%
- [iv] Masa operasi = 18 hr/d

Kirakan jumlah pemancar yang diperlukan, jumlah keseluruhan kadar alir pemancar yang diperlukan, dan jumlah keseluruhan sisi yang perlu dipesan.

[6 markah]

- [b] Satu model pemancar yang baru telah direka bentuk bagi sistem pengairan cucur. Hubungan kadar alir bagi pemancar ini diberikan sebagai:

$$q = K A C (2gh)^{1/2}$$

- di mana: q = kadar alir pemancar, l³/jam
A = keluasan orifis, mm²
C = pemalar orifis tidak berdimensi
g = pecutan graviti
H = turus pembukaan, cm
K = pemalar penukaran

Kirakan magnitud dan unit bagi K.

[6 markah]

4. [c] Satu lembahan yang mempunyai keluasan 0.12 ha diairi selama 2 jam dengan kadar bekalan air sebanyak 30 liter/s. Sebelum pengairan ini bermula, kekurangan lembapan tanah (SMD) adalah 30 mm. Dengan mengandaikan SMD telah ditambah sepenuhnya di dalam lembahan ini, apakah kecekapan penggunaan dan nisbah penelusan dalam bagi pengairan tersebut.

[8 markah]

...5/-

5. [a] Satu slot berpintu daripada satu paip berpintu (membekalkan air kepada satu lapangan alur) telah diukur kadar alirnya di lapangan dan data berikut telah direkodkan pada kedudukan terbuka sepenuhnya.

Jika hubungan kadaralir diberi sebagai $q = k H^c$; terbitkan nilai-nilai K dan C daripada satu plot data di atas dengan menggunakan kertas geraf log-log.

Tekanan paip (H) k.Pa	Kadar alir (q) liter/s
13.8	0.54
27.6	0.78
41.4	0.92

[6 markah]

- [b] Satu sisi yang panjangnya 400 m bagi satu sistem pemercik mempunyai kecerunan yang malar 0.005 m/m dari talian utama. Tekanan reka bentuk operasi bagi muncung adalah 310 kPa. Ruang pemercik sepanjang sisi adalah 12 m dan pemercik pertama diletakkan pada jarak 12 m dari talian utama. Kadar alir reka bentuk bagi setiap muncung pemercik adalah 0.315 liter/s. Bagi perbezaan tekanan yang dibenarkan antara muncung yang kritikal sebagai 20%.

Kira:

- [i] kehilangan turus geseran yang dibenarkan, (m/m);
- [ii] garis pusat sisi yang diperlukan untuk kehilangan turus di atas (guna persamaan kehilangan turus geseran Hazen-Williams).

[14 markah]

6. [a] Apakah yang dimaksudkan sebagai "pengairan potongan belakang" dan "pengairan pusuan"? Apakah objektif utama penggunaan kaedah pengairan di atas? Kaedah yang mana satukah menjadi pilihan anda? Berikan sebab-sebabnya.

[8 markah]

...6/-

6. [b] Satu saluran konkrit dengan pekali Manning 0.015 mempunyai kadaralir reka bentuk $2.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Cerun membujur saluran ini adalah 0.001. Bentuk keratan rentas saluran ini adalah trapezoid bagi memenuhi kehendak keratan rentas terbaik secara hidraulik dan mempunyai papan bebas sebanyak 0.18 m. Reka keratan tersebut. Kira nombor Froude bagi aliran dalam saluran tersebut.

[12 markah]

7. [a] Satu sistem pemercik mempunyai kedalaman kasar 131 mm bagi pengairan yang diperlukan. Tekanan operasi pada muncung pemercik adalah 380 kPa. Keluasan yang perlu diairi adalah 2.0 ha dan tempoh operasi adalah 20 jam. Kecekapan keseluruhan pam adalah 70%. Pada masa operasi penuh, pam mengambil air dari muka air 23 m di bawah ketinggian muncung pemercik. Apakah kuasa kuda pam dalam meter yang diperlukan untuk memenuhi permintaan tersebut jika kehilangan turus sehingga muncung pemercik bersamaan dengan turus sebanyak 7.6 m.

[8 markah]

- [b] Kecekapan dalam mengairi lapangan alur perlu dinilai. Jarak antara alur adalah 156 m pada 1.1 m pusat ke pusat. Data berkaitan fasa lanjut pengairan dan kedalaman penyusupan diberi dalam Jadual 2. Air dibekalkan kepada salur selama 1012 minit pada kadar 23 liter/minit. Hanya 100 mm air yang diperlukan untuk memenuhkan kawasan akar kepada muatan ladang. Andaikan yang susutan adalah serta-merta apabila aliran masuk ke alur tamat.

Kira kecekapan penggunaan dan pekali keseragaman.

[12 markah]

Jadual 2

Jarak sepanjang alur	Masa penggunaan	Masa lanjut	Kedalaman tersusup
(m)	min	min	mm
0	1012	0	124
30	1012	22	123
60	1012	83	120
90	1012	180	115
120	1012	314	108
150	1012	482	97
156	1012	506	95

LAMPIRAN

Ciri-ciri Kadar Alir Flum Parshall

Diameter Parshall	Julat kadar alir		Persamaan $Q = kh_1^n$ (metrik)	Julat turus		had Modul h_2/h_1
	Minima	Maksima		Minima	Maksima	
in	0.09	5.4	$0.0604h_1^{1.55}$	0.015	0.21	0.50
in	0.18	13.2	$0.1207h_1^{1.55}$	0.015	0.24	0.50
in	0.77	32.1	$0.1771h_1^{1.55}$	0.03	0.33	0.50
in	1.50	111	$0.3812h_1^{1.58}$	0.03	0.45	0.60
in	2.50	251	$0.5354h_1^{1.53}$	0.03	0.61	0.60
ft	3.32	457	$0.6909h_1^{1.52}$	0.03	0.76	0.70
ft 6 in	4.80	695	$1.056h_1^{1.538}$	0.03	0.76	0.70
ft	12.1	937	$1.428h_1^{1.550}$	0.046	0.76	0.70
ft	17.6	1427	$2.184h_1^{1.566}$	0.046	0.76	0.70
ft	35.8	1923	$2.953h_1^{1.578}$	0.06	0.76	0.70
ft	44.1	2424	$3.732h_1^{1.587}$	0.06	0.76	0.70
ft	74.1	2929	$4.519h_1^{1.595}$	0.076	0.76	0.70
ft	85.8	3438	$5.312h_1^{1.601}$	0.076	0.76	0.70
ft	97.2	3949	$6.112h_1^{1.607}$	0.076	0.76	0.70
/s						
	m ³ /s					
ft	0.16	8.28	$7.463h_1^{1.60}$	0.09	1.07	0.80
ft	0.19	14.68	$8.859h_1^{1.60}$	0.09	1.37	0.80
ft	0.23	25.04	$10.96h_1^{1.60}$	0.09	1.67	0.80
ft	0.31	37.97	$14.45h_1^{1.60}$	0.09	1.83	0.80
ft	0.38	47.14	$17.94h_1^{1.60}$	0.09	1.83	0.80
ft	0.46	56.33	$21.44h_1^{1.60}$	0.09	1.83	0.80
ft	0.60	74.70	$28.43h_1^{1.60}$	0.09	1.83	0.80
ft	0.75	93.04	$35.41h_1^{1.60}$	0.09	1.83	0.80

Dimensi Plumb Parshall

Dimensions as shown in Figure

b	A	a	B	C	D	E	L	G	H	K	M	N	P	R	X	Y	Z
1 in	25.4	363	242	356	93	167	229	76	203	206	19	29	—	—	8	13	3
2 in	50.8	414	276	406	135	214	254	114	254	257	22	43	—	—	16	25	6
3 in	76.2	467	311	457	178	259	457	152	305	309	25	57	—	—	25	38	13
6 in	152.4	621	414	610	394	397	610	305	610	—	76	305	114	902	406	51	76
9 in	228.6	879	587	864	381	575	762	305	457	—	76	305	114	1080	406	51	76
1 ft	304.8	1372	914	1343	610	845	914	610	914	—	76	381	229	1492	508	51	76
1 ft 6 in	457.2	1448	965	1419	762	1026	914	610	914	—	76	381	229	1676	508	51	76
2 ft	609.6	1524	1016	1495	914	1206	914	610	914	—	76	381	229	1854	508	51	76
3 ft	914.4	1676	1118	1645	1219	1572	914	610	914	—	76	381	229	2222	508	51	76
4 ft	1219.2	1829	1219	1794	1524	1937	914	610	914	—	76	457	229	2711	610	51	76
5 ft	1524.0	1981	1321	1943	1829	2302	914	610	914	—	76	457	229	3080	610	51	76
6 ft	1828.8	2134	1422	2092	2134	2667	914	610	914	—	76	457	229	3442	610	51	76
7 ft	2133.6	2286	1524	2242	2438	3032	914	610	914	—	76	457	229	3810	610	51	76
8 ft	2438.4	2438	1626	2391	2743	3397	914	610	914	—	76	457	229	4172	610	51	76
10 ft	3048	—	1829	4267	3658	4756	1219	914	1829	—	152	343	—	—	305	229	—
12 ft	3658	—	2032	4877	4470	5607	1524	914	2438	—	152	343	—	—	305	229	—
15 ft	4572	—	2337	7620	5588	7620	1829	1219	3048	—	229	457	—	—	305	229	—
20 ft	6096	—	2845	7620	7315	9144	2134	1829	3658	—	305	686	—	—	305	229	—
25 ft	7620	—	3353	7620	8941	10668	2134	1829	3962	—	305	686	—	—	305	229	—
30 ft	9144	—	3861	7925	10566	12313	2134	1829	4267	—	305	686	—	—	305	229	—
40 ft	12192	—	4877	8230	13818	15481	2134	1829	4877	—	305	686	—	—	305	229	—
50 ft	15240	—	5893	8230	17272	18529	2134	1829	6096	—	305	686	—	—	305	229	—

