



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
KAMPUS CAWANGAN PERAK

PEPERIKSAAN SEMESTER PERTAMA  
SIDANG AKADEMIK 1997/98

SEPTEMBER 1997

**EAH 427/4 - KEJURUTERAAN SUNGAI**

Masa : [3 jam]

---

**Arahan Kepada Calon:-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH** (10) 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 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. Sungai-sungai dikelaskan sebagai baru, pertengahan dan lama. Bincangkan sifat-sifat sungai baru, pertengahan dan lama mengikut kaedah pengelasan senetik. (20 markah)
2. Kualitatif model metamorfosis sungai menunjukkan hala tidakbalas morfologi disebabkan oleh perubahan kadaralir ( $Q$ ) dan hasil endapan ( $G_b$ ).

Katakan tindakbalas morfologi diwakili oleh pembolehubah seperti berikut:-

- B = Lebar sungai
- $Y_o$  = Kedalaman aliran
- F = Nisbah lebar : kedalaman
- L = Panjang gelombang liku
- $S_o$  = Kecerunan sungai
- P = Sinusiti

Tentukan perubahan B,  $Y_o$ , F, L,  $S_o$  dan P disebabkan oleh perubahan pada Q atau  $G_b$  dengan mengisi petak-petak kosong dalam Jadual dengan tanda + atau -.

Jadual 1 : Tindakbalas Sungai

Pembolehubah	B	$Y_o$	F	L	$S_o$	P
$Q^+$						
$Q^-$						
$G_b^+$						
$G_b^-$						

(20 markah)

3. (a) Bincang LIMA (5) tentangan yang diberikan oleh Yang (1973) berkaitan penggunaan diagram Shields sebagai kriterion untuk pergerakan ambang. (10 markah)

(b) Ciri-ciri aliran bagi sebuah sungai adalah seperti berikut:

- Kadaralir = 425 m<sup>3</sup>/s
- Purata kedalaman aliran = 1.8 m
- Purata Halaju = 0.6 m/s
- Kecerunan = 0.001 m/s
- Suhu air = 24°C

Tentukan samada bahan dasar akan bergerak jika purata saiz endapan adalah:

- (i) 1 mm
- (ii) 2 mm

Guna diagram Shields.

(10 markah)

4. (a) Senaraikan **LIMA** (5) kesan pengendapan di takungan. (5 markah)

(b) Data berikut dicerap dari sebuah flum lebarnya 2.5 m :

Saiz Endapan (mm)	Halaju (m/s)	Kecerunan Flum	Kepekatan (ppm)	Kedalaman Aliran (m)	Suhu (°C)
0.19	0.81	0.0013	1270	0.30	19.7
0.19	1.30	0.0030	9240	0.19	18.9

Tentukan bentuk dasar yang terjadi dengan menggunakan kaedah Engelund & Hansen. (8 markah)

(c) Reka bentuk satu saluran segiempat tepat tanpa dasarnya terhakis bagi keadaan berikut:

Kadaralir = 100 m<sup>3</sup>/s  
 Purata saiz endapan = 1.5 mm  
 Lebar = 6 m  
 Kecerunan = 0.0005  
 Suhu = 24°C

Guna kriterion pergerakan ambang yang diterbitkan oleh Yang. (7 markah)

5. (a) Bincang **LIMA** (5) ciri-ciri yang ada pada persamaan-persamaan pengangkutan endapan yang luas penggunaannya. (10 markah)

(b) Data berikut dicerap oleh Jabatan Pengairan dan Saliran dari sebuah stesen sungai:

Kadaralir = 196 m<sup>3</sup>/s  
 Purata kedalaman = 3 m  
 Kecerunan = 0.00044  
 Lebar = 60 m  
 Pekali kekasaran Manning = 0.04

Taburan bahan dasar:

$d_{50}$  = 0.35 mm  
 $d_{90}$  = 0.46 mm

Suhu = 24°C

Kira kadar beban endapan dasar dengan menggunakan kaedah berikut:

- (i) Shields;
- (ii) Meyer-Peter-Muller

(10 markah)

6. Data berikut dicerap dari Sungai Kelantan di Dabong:-

Kadar alir	= 13 100 m <sup>3</sup> /s
Purata halaju	= 1.61 m/s
Kecerunan	= 0.0000851
Suhu	= 28°C
Purata Kedalaman	= 15 m
Purata Lebar	= 524 m

Taburan beban dasar:-

d <sub>35</sub>	= 0.5 mm
d <sub>50</sub>	= 0.7 mm
d <sub>65</sub>	= 0.8 mm

- (a) Kira kedalaman aliran menggunakan kaedah Einstein-Barbarossa dan bandingkan dengan nilai cerapan. (10 markah)
- (b) Kira kadar alir menggunakan kaedah Einstein-Barbarossa dan bandingkan dengan nilai cerapan.

Bagi keratan rentas berkenaan, hubungan antara kedalaman aliran, keluasan aliran dan jejari hidraulik diberikan dalam jadual berikut:

Kedalaman Aliran (m)	Keluasan Aliran (m <sup>2</sup> )	Jejari Hidraulik (m)
12.0	6285.6	11.47
12.0	6442.7	11.75
12.6	6599.9	12.02
12.9	6757.0	12.29
13.2	6914.2	12.57
13.5	7071.3	12.84
13.8	7228.4	13.11
14.1	7385.6	13.38
14.4	7542.7	13.65
14.7	7699.9	13.92
15.0	7857.0	14.19
15.3	8014.1	14.46
15.6	8171.3	14.72

90

(10 markah)

7. (a) Tentukan keratan rentas yang diperlukan bagi kadar alir  $Q = 14 \text{ m}^3/\text{s}$ , pekali kekasaran Manning  $n = 0.04$  dan cerun  $S_o = 0.001$ . Andaikan halaju maksimum dibenarkan adalah  $0.75 \text{ m/s}$ .  
(10 markah)

(b) Data berikut dicerap oleh Jabatan Pengairan dan Saliran di Sungai Kerayong:

Purata saiz endapan	= 0.7 mm
Purata halaju	= 0.9 m/s
Cerun permukaan air	= 0.00144
Kepekatan jumlahan bahan dasar dari segi isipadu	= 921 ppm
Suhu	= 24°C
Purata kedalaman aliran	= 0.3 m
Lebar saluran	= 42 m

Kira kepekatan jumlahan bahan dasar dengan menggunakan kaedah Yang dan banding dengan nilai cerapan.

(10 markah)

ooo000ooo

LAMPIRAN 'A'

Yang (1973)

$$\begin{aligned} \log C_T &= 5.435 - 0.286 \log \frac{wd}{\nu} - 0.457 \log \frac{u^*}{w} \\ &+ \left( 1.799 - 0.409 \log \frac{wd}{\nu} - 0.314 \log \frac{u^*}{w} \right) \\ &\log \left( \frac{vs}{w} - \frac{Vcr S}{w} \right) \end{aligned}$$

di mana;

$$\frac{Vcr}{w} = \begin{cases} \frac{2.5}{\log \left( \frac{u^* d}{\nu} \right) - 0.06} + 0.66 & \text{bagi } 1.2 < \frac{u^* d}{\nu} < 70 \\ 2.05 & \text{bagi } 70 \leq \frac{u^* d}{\nu} \end{cases}$$

LAMPIRAN

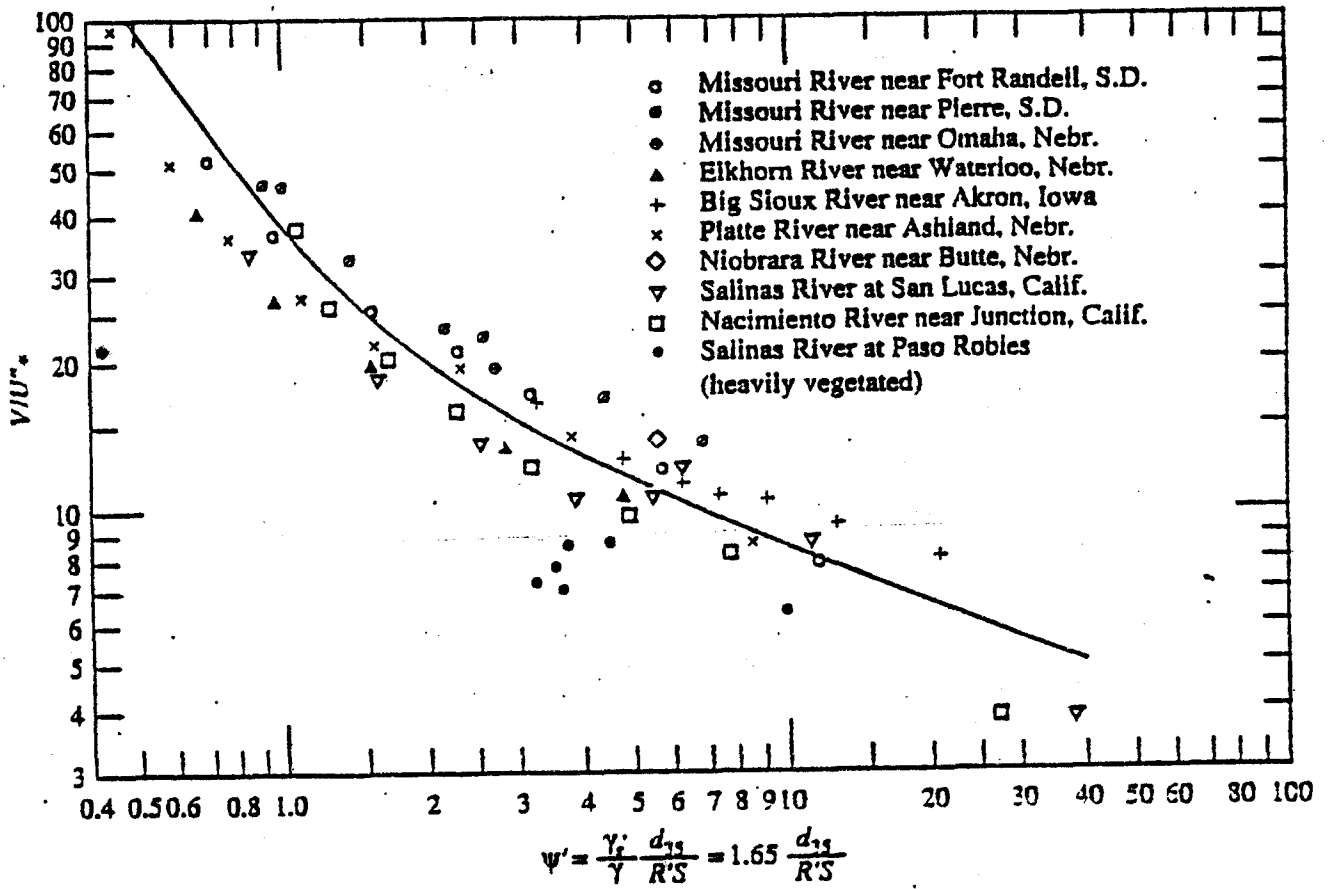
Jadual A1 : Halaju Jatuh (mm/s<sup>-1</sup>)

Temp. (°C)	Specific gravity 2.00					Specific gravity 2.65					Specific gravity 4.30				
	Shape factor					Shape factor					Shape factor				
	0.3	0.5	0.7	0.9	S	0.3	0.5	0.7	0.9	S	0.3	0.5	0.7	0.9	S
Nominal diameter = 0.20 mm															
0	3.4	9.0	9.5	10.0	10.6	12.9	13.8	14.8	15.7	16.6	22.1	24.2	28.2	27.6	29.4
10	10.4	11.2	12.0	12.6	13.3	15.6	16.8	18.1	19.2	20.5	26.0	28.7	31.4	33.6	36.1
20	12.1	13.2	14.2	15.1	16.0	17.8	19.4	21.1	22.6	24.3	29.5	32.7	36.2	39.0	42.2
24	12.7	14.0	15.1	16.1	17.2	18.6	20.4	22.3	24.0	25.8	30.9	34.2	38.0	41.1	44.5
30	13.6	15.0	16.3	17.5	18.7	19.9	21.8	24.0	25.9	28.0	32.7	36.4	40.6	44.0	47.3
40	15.1	16.7	18.3	19.8	21.3	21.8	24.1	26.8	29.0	31.6	35.7	39.8	44.8	48.7	52.9
Nominal diameter = 0.50 mm															
0	27.9	31.4	34.7	37.9	40.4	40.1	44.7	50.2	54.8	59.2	64.1	72.5	81.9	90.6	99.0
10	31.3	36.1	40.2	44.1	47.3	45.0	51.2	57.2	63.0	68.3	71.0	81.5	92.2	103.0	113.0
20	35.3	39.9	44.7	49.5	53.5	49.0	56.3	63.1	70.2	76.8	78.2	87.9	101.0	113.0	124.0
24	36.3	41.3	46.4	51.6	55.8	50.3	57.9	65.3	73.0	79.7	77.9	90.4	104.0	117.0	129.0
30	38.0	43.2	48.8	54.3	59.0	52.4	60.3	68.4	76.6	83.8	79.9	93.2	108.0	122.0	134.0
40	40.2	46.2	52.5	58.7	64.0	55.2	63.8	73.0	82.4	90.5	82.4	97.5	114.0	130.0	143.0
Nominal diameter = 1.00 mm															
0	57.6	65.9	74.7	85.0	92.0	78.3	90.4	104.0	118.0	128.0	117.0	138.0	162.0	185.0	204.0
10	61.6	71.6	82.3	93.6	103.0	82.1	96.6	114.0	130.0	143.0	121.0	144.0	173.0	202.0	225.0
20	63.9	75.8	88.6	102.0	112.0	84.9	101.0	121.0	140.0	156.0	123.0	148.0	181.0	215.0	243.0
24	64.5	77.0	91.0	105.0	116.0	85.7	102.0	123.0	143.0	160.0	124.0	149.0	184.0	219.0	250.0
30	65.4	78.8	93.8	109.0	121.0	86.6	104.0	126.0	148.0	166.0	124.0	151.0	187.0	225.0	258.0
40	66.5	80.9	98.0	114.0	129.0	87.7	106.0	130.0	158.0	175.0	125.0	153.0	191.0	232.0	271.0
Nominal diameter = 2.00 mm															
0	95.0	114.0	138.0	163.0	181.0	124.0	149.0	184.0	221.0	252.0	177.0	217.0	269.0	323.0	333.0
10	98.6	117.0	144.0	174.0	198.0	125.0	153.0	190.0	231.0	273.0	177.0	220.0	274.0	339.0	412.0
20	97.3	119.0	148.0	181.0	211.0	125.0	155.0	193.0	239.0	299.0	177.0	222.0	277.0	346.0	434.0
24	97.6	120.0	149.0	183.0	216.0	126.0	156.0	194.0	240.0	294.0	177.0	223.0	278.0	348.0	442.0
30	97.9	121.0	151.0	187.0	222.0	126.0	157.0	195.0	243.0	301.0	178.0	224.0	279.0	351.0	451.0
40	98.3	123.0	153.0	190.0	231.0	126.0	158.0	197.0	247.0	310.0	178.0	225.0	280.0	354.0	464.0
Nominal diameter = 4.00 mm															
0	138.0	172.0	214.0	268.0	329.0	177.0	223.0	278.0	349.0	438.0	251.0	317.0	395.0	499.0	655.0
10	138.0	173.0	216.0	273.0	348.0	177.0	224.0	279.0	353.0	458.0	251.0	317.0	396.0	502.0	668.0
20	138.0	174.0	218.0	275.0	359.0	178.0	224.0	280.0	356.0	469.0	251.0	317.0	397.0	504.0	677.0
24	138.0	175.0	219.0	276.0	363.0	178.0	224.0	281.0	357.0	472.0	251.0	317.0	397.0	505.0	680.0
30	139.0	175.0	219.0	276.0	363.0	178.0	225.0	281.0	358.0	476.0	251.0	318.0	397.0	505.0	683.0
40	139.0	176.0	220.0	280.0	374.0	178.0	225.0	282.0	359.0	481.0	252.0	318.0	398.0	506.0	686.0
Nominal diameter = 8.00 mm															
0	195.0	247.0	309.0	392.0	524.0	251.0	317.0	398.0	504.0	675.0	354.0	448.0	560.0	713.0	963.0
10	195.0	247.0	309.0	392.0	530.0	251.0	317.0	398.0	504.0	675.0	354.0	448.0	560.0	713.0	954.0
20	195.0	248.0	309.0	393.0	531.0	251.0	317.0	397.0	505.0	675.0	355.0	448.0	561.0	714.0	945.0
24	195.0	248.0	309.0	393.0	531.0	251.0	317.0	397.0	505.0	675.0	355.0	448.0	561.0	714.0	941.0
30	196.0	248.0	310.0	394.0	530.0	252.0	318.0	398.0	506.0	675.0	355.0	448.0	562.0	715.0	938.0
40	197.0	249.0	311.0	395.0	529.0	252.0	319.0	399.0	507.0	675.0	356.0	450.0	563.0	716.0	928.0

S = Spheres

LAMPIRAN

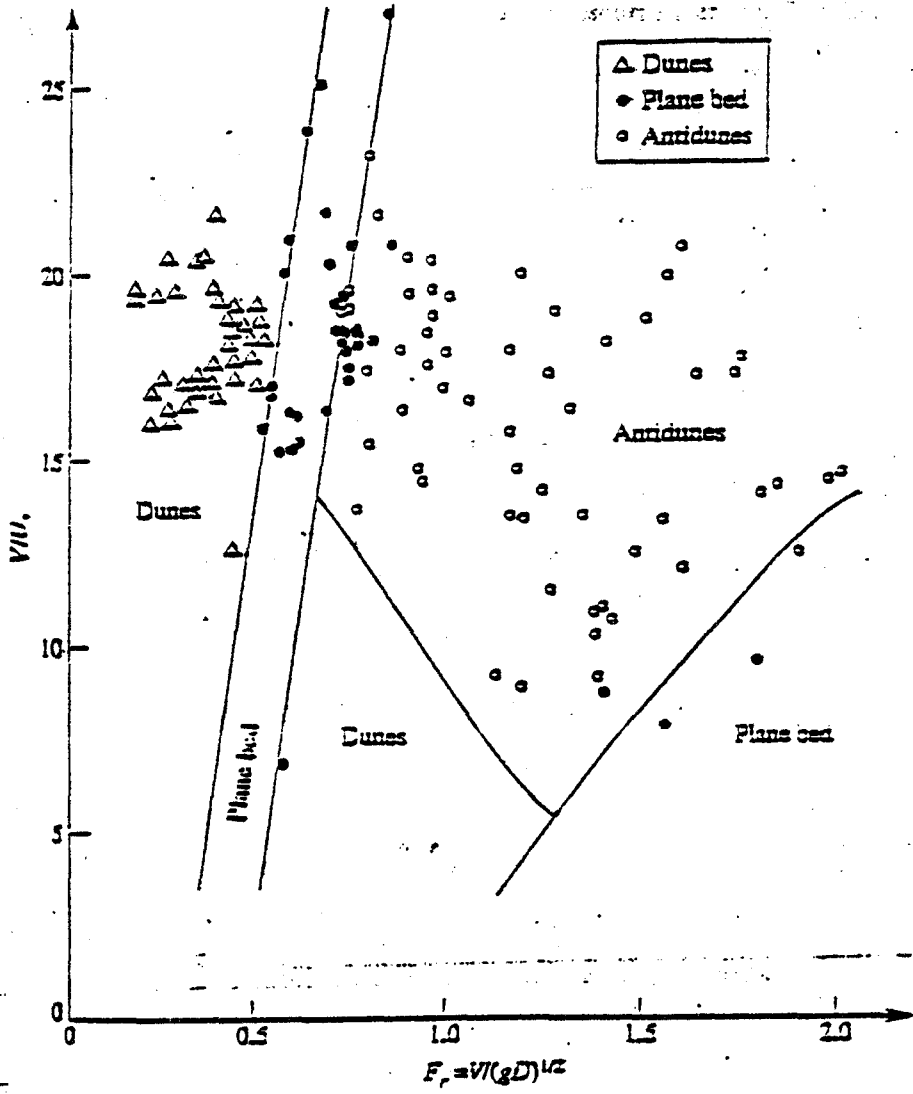
Gambarajah 1 : Diagram Shields





LAMPIRAN

Gambarajah A2 : Kaedah Engelund & Hansen



LAMPIRAN

Gambarajah A3 : Kaedah Einstein & Barbarossa

