



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
KAMPUS CAWANGAN PERAK

PEPERIKSAAN SEMESTER KEDUA  
SIDANG AKADEMIK 1996/97

APRIL 1997

EAH 424/3 - KEJURUTERAAN SUNGAI

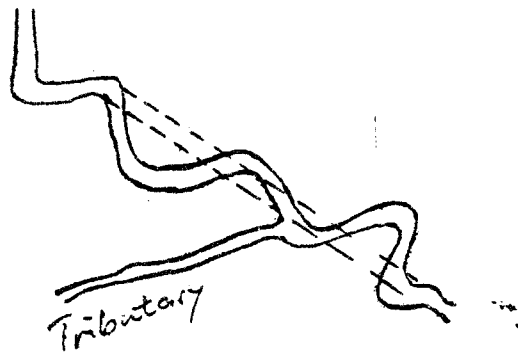
Masa : [3 jam]

---

**Arahan Kepada Calon:-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA BELAS** (12) 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.

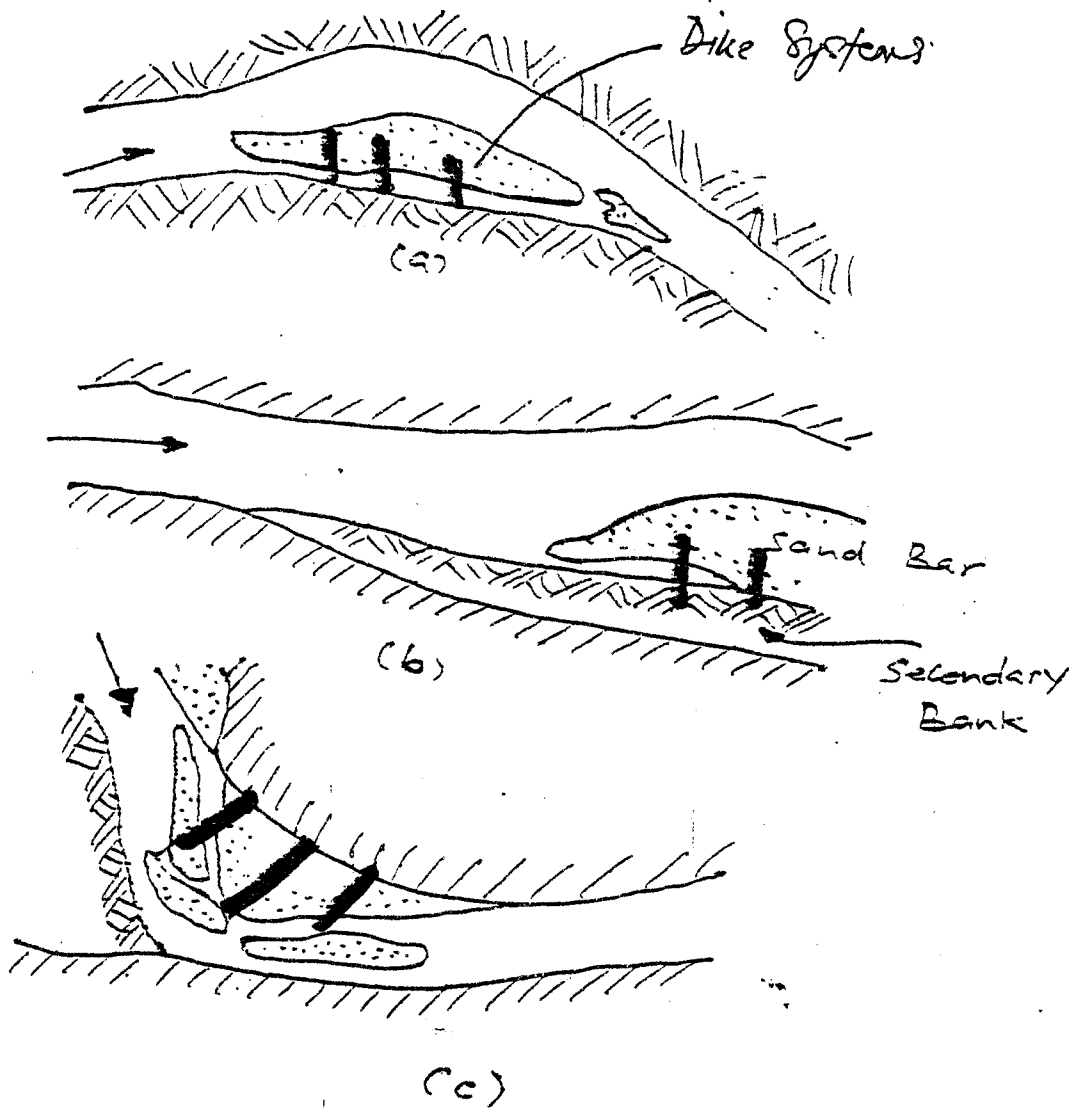
1. (a) Berikan **TIGA** (3) ciri-ciri yang terdapat pada sebuah sungai berliku. (3 markah)
- (b) Lakarkan dengan jelas pandangan plan dan keratan rentas sebuah sungai berliku dan tunjukkan ciri-ciri berikut:  
- Lubuk  
- Lintasan  
- beting titik (3 markah)
- (c) Terangkan dengan ringkas **DUA** (2) kaedah ramalan respon mutuan sungai terhadap perubahan pada satu ruas sungai. (2 markah)
- (d) Gambar Rajah 1 menunjukkan satu ruas sungai diluruskan dengan memotong (cutoffs). Cerun ruas sungai yang lurus lebih curam dari cerun ruas sungai yang asal. Kenal pasti kesan yang timbul akibat perubahan cerun (kesan tempatan, hilir dan hulu sungai).



Gambar Rajah 1

(12 markah)

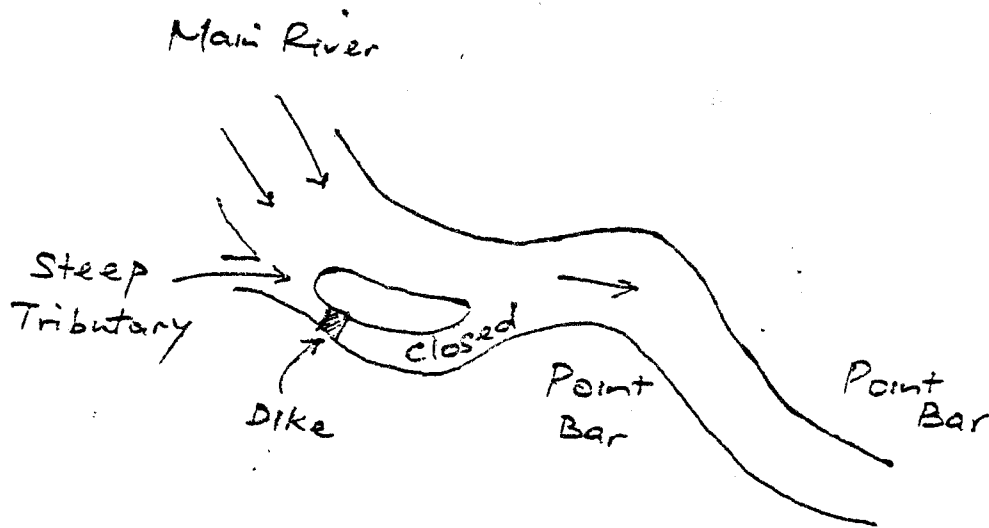
2. (a) Gambar Rajah 2 menunjukkan sistem daik pada tiga ruas sungai untuk tujuan yang tertentu. Nyatakan fungsi-fungsi sistem daik pada Gambar Rajah 2a, 2b dan 2c.



Gambar Rajah 2

( 8 markah)

2. (b) Gambar Rajah 3 menunjukkan pembinaan daik pada 'chute channel'. Kenal pasti kesan yang timbul akibat dari perubahan keratan rentas sungai disebabkan oleh pembinaan daik (kesan tempatan, hilir dan hulu sungai).



Gambar Rajah 3

(12 markah)

3. (a) Kenal pasti kesan bentuk dasar ke atas rintangan aliran dengan memplot hubungan antara pekali kekasaran Manning dan kuasa sungai. Dalam plot tersebut, tandakan kawasan regim aliran rendah, peralihan dan tinggi.

( 5 markah)

3. (b) Satu keratan rentas sungai mempunyai ciri-ciri berikut:

$$\begin{aligned} S_o &= 0.002 \\ B &= 20.0\text{m} \\ Y_o &= 1.2\text{m} \\ V &= 1.2 \text{ m/s} \\ d_{50} &= 0.7\text{mm} \end{aligned}$$

Dengan mengandaikan keratan tersebut segiempat tepat:-

- (i) kenal pasti jenis bentuk dasar yang terjadi dengan menggunakan diagram shields dan kaedah Simons-Richardson. ( 8 markah)
- (ii) kira kedalaman aliran jika luahan adalah  $20\text{m}^3/\text{s}$ . Guna kaedah Sugio jika gumuk terjadi bagi luahan tersebut. ( 7 markah)

4. (a) Bincangkan EMPAT (4) faktor-faktor yang mempengaruhi keruk tempatan di sekeliling pier jambatan. ( 8 markah)

(b) Satu saluran alluvium lebar mempunyai ciri-ciri berikut:-

$$\begin{aligned} S_o &= 0.0005 \\ Y_o &= 1.0\text{m} \\ d_{50} &= 0.5\text{mm} \\ V &= 0.847 \text{ m/s} \end{aligned}$$

- (i) Tentukan jika dasar saluran stabil. ( 5 markah)
- (ii) Kira saiz batu yang diperlukan untuk menstabilkan dasar. ( 7 markah)

5. Reka bentuk satu saluran alluvium berbentuk trapezoidal dengan ciri-ciri berikut:

$$\begin{aligned} Q &= 50\text{m}^3/\text{s} \\ d_{50} &= 4\text{mm} \\ \phi &= 30^\circ \\ S_o &= 0.0001 \\ z &= 2 \end{aligned}$$

(20 markah)

6 (a) Bincang proses permulaan pergerakan, pengangkutan endapan dan pengendapan bila luahan bertambah dengan mengandaikan dasar saluran sungai pada mulanya rata dan terdiri dari endapan seragam. (10 markah)

6. (b) Data berikut merujuk kepada satu saluran alluvium lebar:

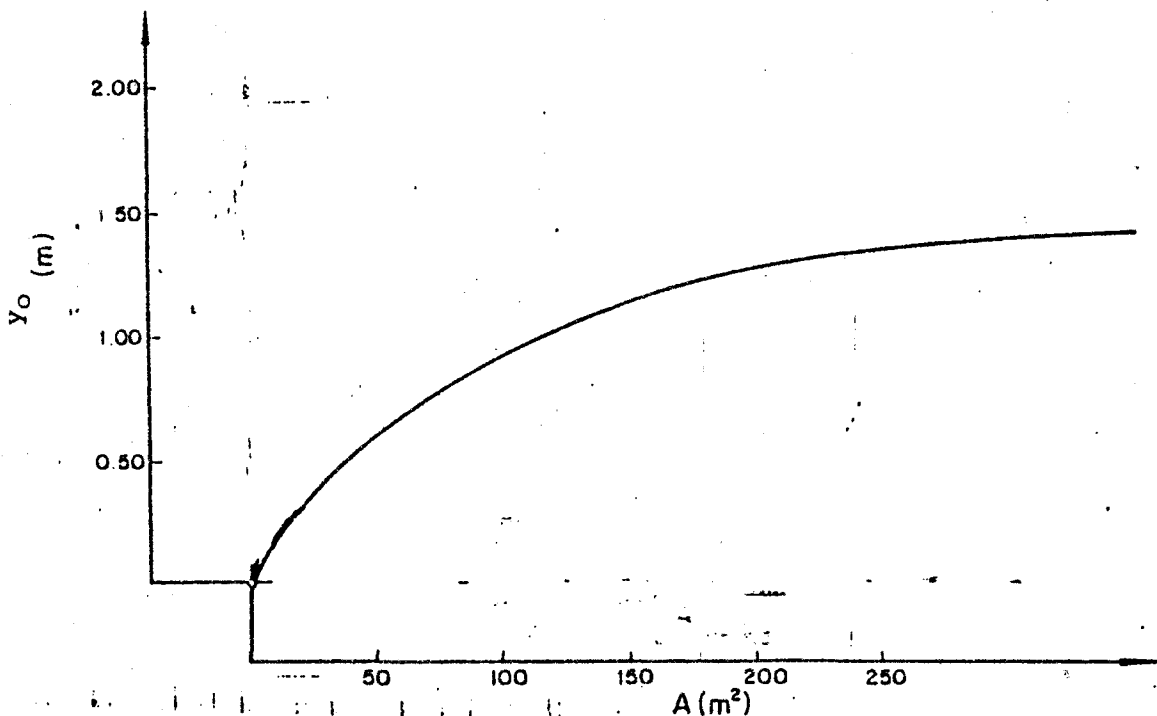
- $Y_o = 2\text{m}$
- $V = 0.71\text{ m/s}$
- $S_o = 1/12\ 000$
- $d_{50} = 1\text{mm}$
- $S_s = 2.0$

- (i) Kenal pasti mod pengangkutan endapan yang terjadi. (5 markah)
- (ii) Kira beban endapan dasar dengan menggunakan persamaan Meyer-Peter-Muller. (5 markah)

7. Satu keratan rentas sungai mempunyai ciri-ciri berikut:

- $S_o = 0.0004$
- $Q = 149\text{m}^3/\text{s}$
- $d_{35} = 0.0006\text{m}$
- $d_{65} = 0.001\text{m}$
- $d_{50} = 0.0008\text{m}$

Satu hubungan antara keluasan aliran ( $A$ ) dan kedalaman aliran ( $Y_o$ ) diberikan dalam Gambar Rajah 4.



Gambar Rajah 4

7. (a) Kira jejari hidraulik bagi luahan yang diberikan dengan menggunakan kaedah Einstein - Barbarossa. Purata halaju aliran boleh dikira dari persamaan berikut:

$$\frac{V}{U_*} = 7.66 \left( \frac{R}{d_{65}} \right)^{1/6}$$

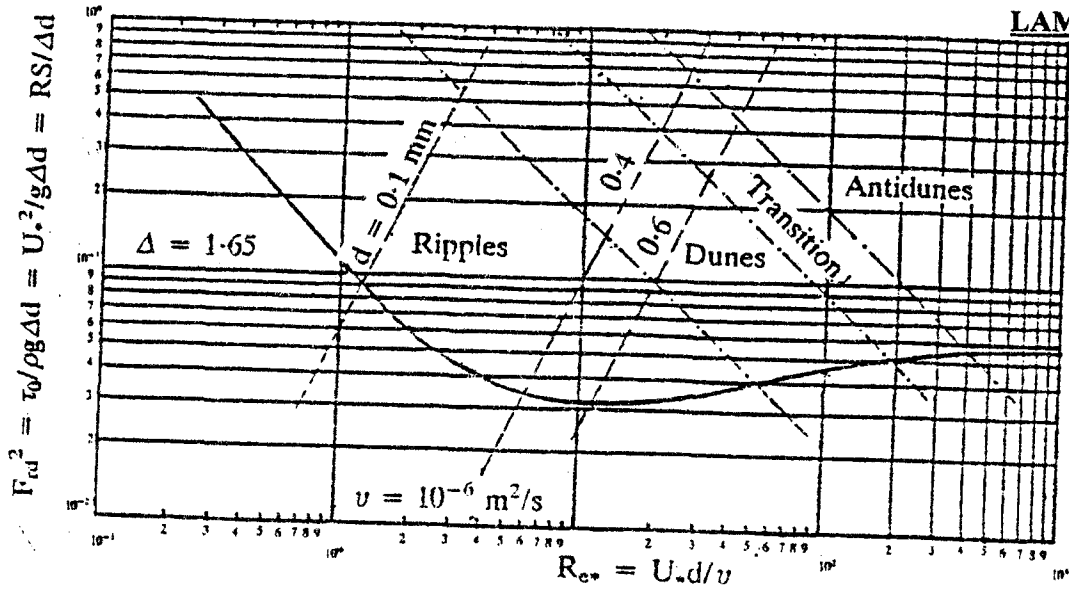
(15 markah)

- (b) Kira beban dasar bagi jejari hidraulik dari (a) dengan menggunakan kaedah Einstein-Brown.

( 5 markah)

ooo000ooo

LAMPIRAN



Rajah 1A  
Shields diagram

Dgr	$\frac{\tau_c}{\rho g (S_s - 1) d_{50}}$
$Dgr \leq 4$	$0.24 Dgr^{-1.0}$
$4 < Dgr \leq 10$	$0.14 Dgr^{-0.64}$
$10 < Dgr \leq 20$	$0.04 Dgr^{-0.10}$
$20 < Dgr < 150$	$0.013 Dgr^{0.29}$
$Dgr > 150$	0.059

Jadual 1A  
Tegasan ricih kritikal (Van Rijn 1984)



**LAMPIRAN**

**Table A2: States of suspension**

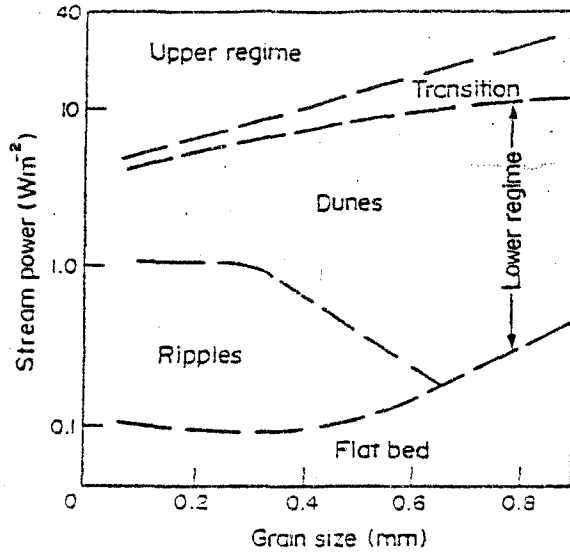
State of suspension	Movability parameter, $U_c / W_c$
Intensive saltation	0.25
Lower-half in suspension	1
Particles reach surface	3
Well developed suspension	20
Homogeneous suspension	200

**Jadual 2A**  
States of suspension

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	8.4	9.0	9.5	10.0	10.6	12.9	13.8	14.8	15.7	16.6	22.1	24.2	26.2	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	17.3	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	21.9	24.0	25.9	28.0	32.7	36.4	40.6	44.0	47.9
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	72.6	81.9	90.6	99.0
10	31.9	36.1	40.2	44.1	47.3	45.0	51.2	57.2	63.0	68.8	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	76.2	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	128.0
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	98.6	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	128.0	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	156.0	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	328.0	383.0
10	96.6	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	289.0	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

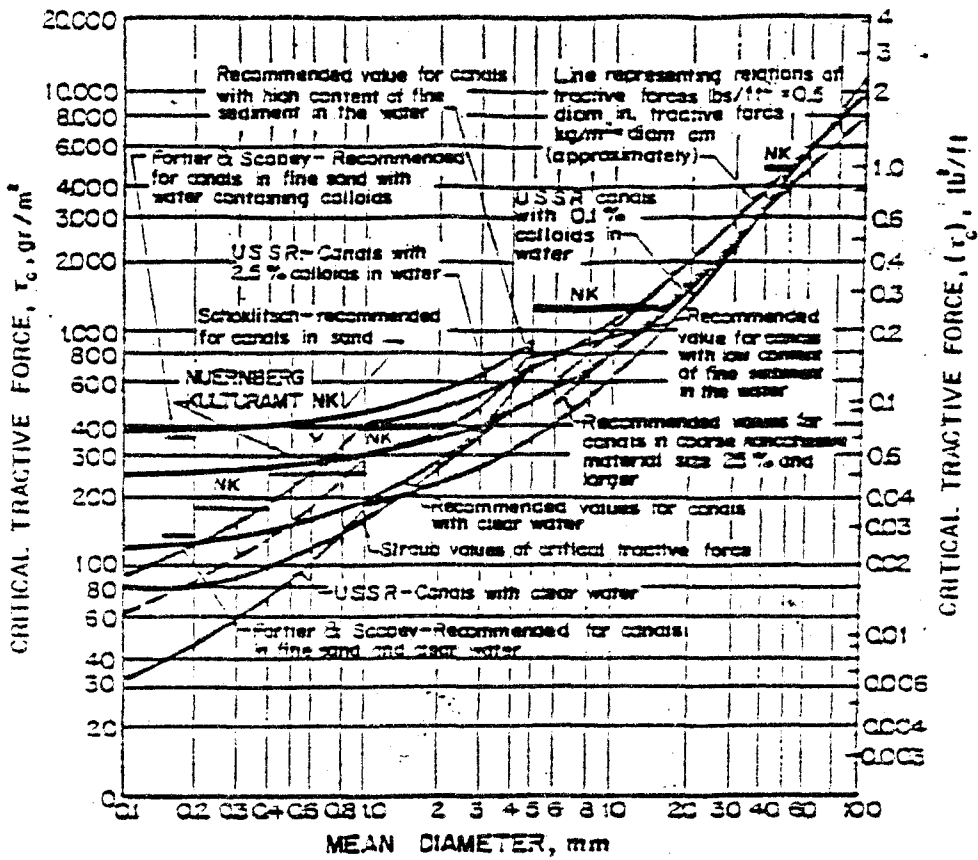
**Jadual 3A**  
Fall velocities (mm/s)

**LAMPIRAN**



Rajah 2A

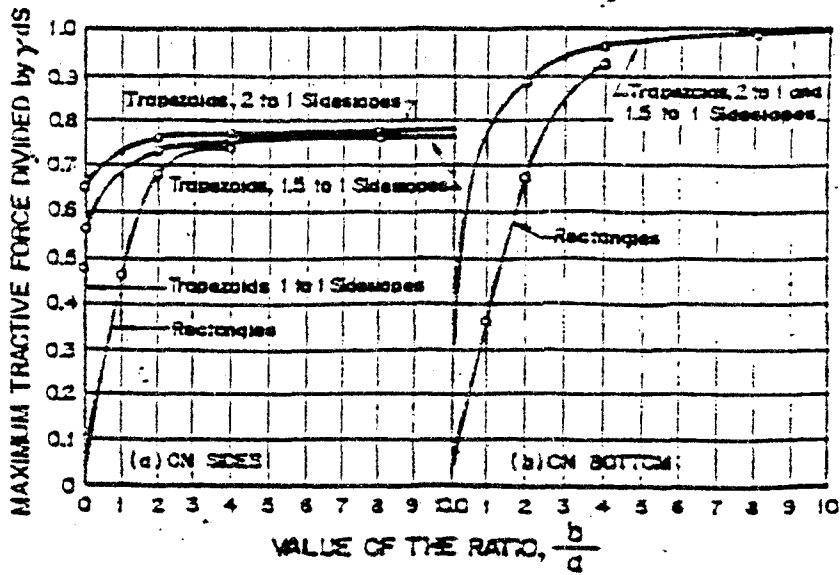
Classification of bed features according to Simons et al. (1964)



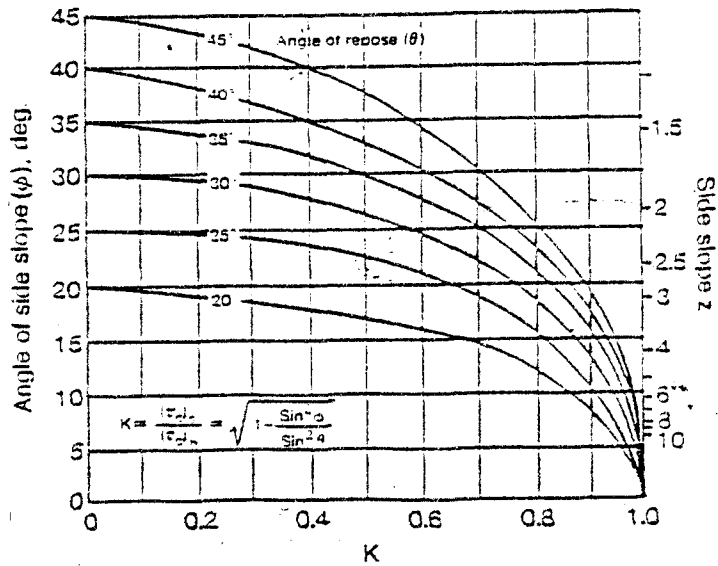
Rajah 3A

Critical Shear Stress As A Function Of Grain Diameter (After Lane, 1953)

LAMPIRAN

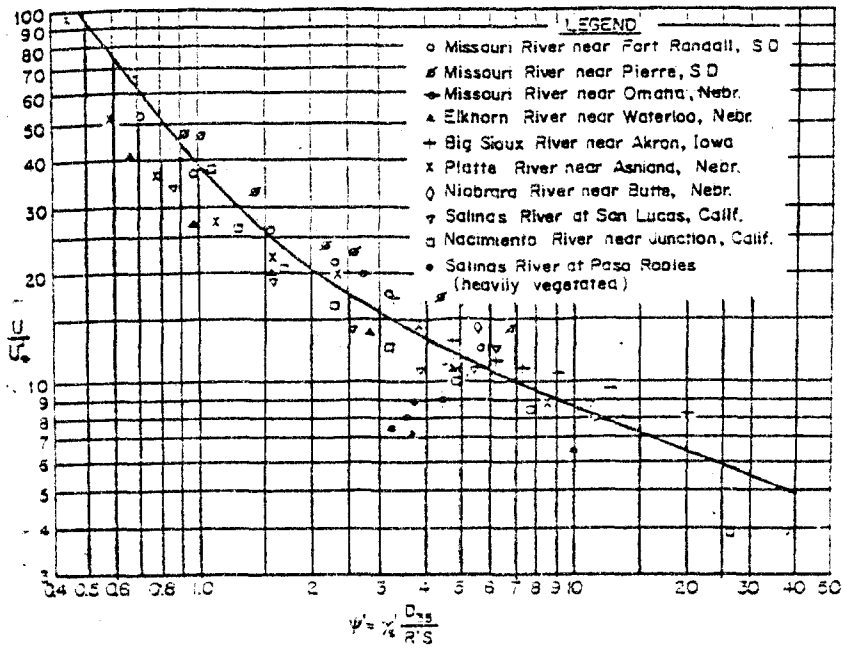


Rajah 4A  
Variation of  $\tau$  in a trapezoidal cross section



Rajah 5A  
Ratio of critical shear on side slope to critical shear on bottom for noncohesive sediment

LAMPIRAN



Rajah 6A  
Friction loss due to channel irregularities, as function of sediment transport  
(after Einstein and Barbarossa, 1952)