

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
1993/94

April 1994

EAH 424/3 - KEJURUTERAAN SUNGAI

Masa : 3 Jam

---

ARAHAN KEPADA CALON:

1. Sila pastikan bahawa kertas ini mengandungi ENAM (6) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.
3. Jawab LIMA (5) soalan sahaja. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Markah hanya akan dikira bagi LIMA (5) jawapan PERTAMA yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya LIMA (5) jawapan terbaik.
5. Penggunaan kertas graf, kertas graf semi-log dan kertas graf dua kali-log dibenarkan.
6. Plot-plot khas yang diperlukan bagi calon untuk menjawab soalan ada disediakan. Penggunaan plot-plot ini adalah dibenarkan.
7. Ketumpatan nisbi bagi zarah endapan ialah 2.65, ketumpatan air ialah  $1000 \text{ kg/m}^3$ , dan kelikatan kinematik air ialah  $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .
8. Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat yang baru.
9. Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Dalam saluran segiempat tepat yang lebar, kedalaman air adalah 1 m dan garispusat median endapan adalah 6 mm. Tentukan cerun saluran bagi gerakan awal.

[ 4 markah]

- [b] Tunjukkan dengan lakaran sifat-sifat dasar yang berlainan yang terjadi dalam saluran dasar boleh gerak. Tentukan regim aliran bagi sifat-sifat dasar tersebut. Adakah sifat-sifat dasar ini bergerak? Jika sedemikian, jelaskan arah pergerakan sifat-sifat dasar tersebut bagi regim aliran yang berkenaan.

[ 8 markah]

- [c] Saluran pengairan telah direka untuk mempunyai jejari hidraulik 2.0 m dan cerun membujur  $10^{-4}$ . Garispusat median endapan adalah 0.4 mm. Tentukan regim aliran.

Apakah saiz garispusat median endapan untuk memastikan tiada gerakan endapan bagi saluran pengairan yang mempunyai R dan S seperti yang diberikan di atas.

Bolehkah regim anti-gumuk terjadi di dalam saluran di atas dengan hanya menukar saiz endapan?

[ 8 markah]

2. [a] Saluran pengairan akan dibina di dalam lanar mempunyai dasar yang lebarnya 20m; kedalaman pada bekalan penuh 2m dan cerun tebing 2:1(M:V). Cerun membujur saluran tersebut adalah  $2 \times 10^{-4}$  dan saiz median endapan adalah 0.6 mm. Tentukan keupayaan buangan saluran ini.

[ 8 markah]

- [b] Ukur pengairan telah menunjukkan maklumat yang berikut tentang pengendapan di dalam sebuah takungan selepas ianya beroperasi selama 17 tahun.

Keupayaan storan mati	=	2,43,180ha.m
Kelodak yang terendap selama 17 tahun	=	39,927ha.m
Keupayaan storan hidup	=	7,43,600ha.m
Kelodak yang terendap selama 17 tahun	=	18,333ha.m

Andaikan kecekapan perangkap sebagai 85%

Berdasarkan maklumat di atas:-

- (i) Selama berapa tahun lagikah keupayaan storan mati akan kehabisan?

- (ii) Apakah peratusan keupayaan storan hidup yang digunakan semasa tempohdiatas?
- (iii) Berapa tahun lagikah keupayaan storan hidup yang belum kehabisan akan digunakan sepenuhnya?
- (iv) Apakah jangka hayat bagi takungan tersebut?
- (v) Tentukan anggaran kasar hayat ekonomi atau hayat berkesan takungan ini.

[12 markah]

3. [a] Nyatakan hukum-hukum Hortou di bawah ini:

Hukum nombor sungai  
Hukum panjang sungai  
Hukum keluasan sungai  
Hukum cerun sungai

[ 4 markah]

[b] Data yang berikut adalah untuk sebuah lembangan yang mempunyai tertib lima:

Tertib Storan	Nombor sungai	Purata panjang sungai (km)	Purata keluasan sungai (ha)	Purata cerun Slope
1	133	1.012	21.11	0.3461
2	32	1.512	81.56	0.1979
3	7	5.472	401.14	0.1323
4	2	4.046	1404.25	0.0665
5	1	15.113	2808.50	0.0132

Plot aliran vs. data yang lain untuk mengesahkan Hukum-Hukum Hortou dengan menggunakan kertas geraf separuh log.

Kira yang berikut: nisbah dwiwujudan, nisbah panjang sungai, nisbah keluasan sungai, ketumpatan saliran, Frekuensi sungai, dan purata panjang aliran atas tanah.

[16 markah]

4. Reka bentuk sebuah saluran yang stabil dengan menggunakan teori daya tarikan untuk membawa kadar alir  $40\text{m}^3/\text{s}$  pada cerun membujur 0.0001. Terusan itu akan melalui satu kawasan di mana median saiz endapan adalah 4.0mm dan sudut rehat adalah  $30^\circ$ . Terusan itu akan berbentuk trapezoid dengan cerun tebing 1.5:1(H:V). Tegasan tarikan menghad di atas dasar boleh diambil sebagai 90% daripada tegasan tarikan kritikal yang diperolehi dari Gambar rajah Shield.

[20 markah]

5. [a] Berikan TIGA (3) kelebihan teori Lacey berkenaan reka bentuk saluran lanar ke atas teori Kennedy.

[ 3 markah]

- [b] Dengan menggunakan bentuk bahagian yang paling berkesan untuk saluran rekaan yang dicadangkan oleh Glover dan Florey, beri dimensi saluran yang sesuai untuk membawa air pada kadar  $6\text{m}^3/\text{s}$ . Cerun membujur saluran itu adalah 0.001 di mana median saiz bahan lanar ialah 6mm dan sudut rehat adalah  $28^\circ$ .

Hubungan geometri bagi seksyen Glover dan Florey adalah:

$\phi$	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
$A_o/y^2$	7.5	5.4	4.21	3.46	2.79	2.31	2.00
$P_o/y$	12	8.8	7.00	5.8	4.9	4.2	3.85
$R_o/y$	0.625	0.615	0.602	0.588	0.570	0.550	0.520

Hubungan antara  $Q/Q_o$  dan  $\frac{2x}{T}$  :

$2x/T$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0
$Q/Q_o$	1.0	0.8	0.615	0.46	0.31	0.2	0.11	0.015	0

[17 markah]

6. [a] Apakah perubahan mutuan yang dijangka berlaku terhadap geometri sungai: kelebaran dasar, kedalaman, panjang liku, cerun membujur dan kesinusan saluran bila (i) ada peningkatan di dalam aliran sungai dan beban endapan; (ii) ada peningkatan di dalam beban endapan sahaja.

[ 6 markah]



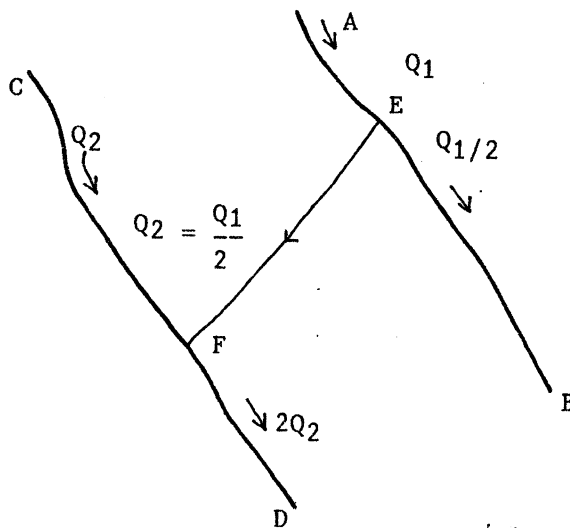
6. [b] Ciri-ciri pemetaan saluran sungai bagi satu kawasan ditunjukkan di dalam hubungan-hubungan di bawah ini:-

Kelebaran:  $W = 4.3Q^{0.52}$

Kedalaman:  $D = 0.38Q^{0.30}$

Kecerunan:  $S = 0.0125Q^{-0.44}$

AB dan CD adalah dua sungai yang mempunyai aliran perusa  $Q_1$  dan  $Q_2$  yang berkenaan ( $Q_1 > Q_2$ )



Gambar rajah 1

Adalah dicadangkan untuk melencongkan air dari sungai AB ke CD melalui saluran lencongan, EF yang panjangnya 5 km kepada satu cerun 1 dalam 800 sepanjang penjajaran yang lurus. Separuh daripada kadar alir perusa sungai AB di lencongan untuk menambah aliran sungai CD di bahagian bawah salirannya.

Apakah perubahan dalam regim sungai yang akan berlaku sepanjang ED, FD dan sepanjang saluran lencongan EF. Andaikan panjang gelombang liku sebagai 10 kali kelebaran saluran sungai.

Anggapkan  $Q_1 = 800\text{m}^3/\text{s}$ ;  $Q_2 = 400\text{m}^3/\text{s}$

Saluran lencongan EF mempunyai kelebaran 120m dan kedalaman 2 m.

[14 markah]

7. [a] Sebuah sungai mempunyai ciri-ciri hidraulik seperti berikut:

$$Q = 500\text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{Lebar} = 70\text{m}$$

$$\text{Dalam} = 5\text{m}$$

$$\text{Cerun dasar } S_0 = 5 \times 10^{-4}$$

$$d = 0.02\text{mm}$$

Kirakan beban dasar dengan menggunakan formula Shields dan Einstein-Brown.

[ 8 markah]

[b] Tunjukkan dengan lakaran langkah-langkah pembinaan yang mungkin diambil samada untuk menahan hakisan atau untuk berubah kepada hakisan bagi dinding benteng.

[ 4 markah]

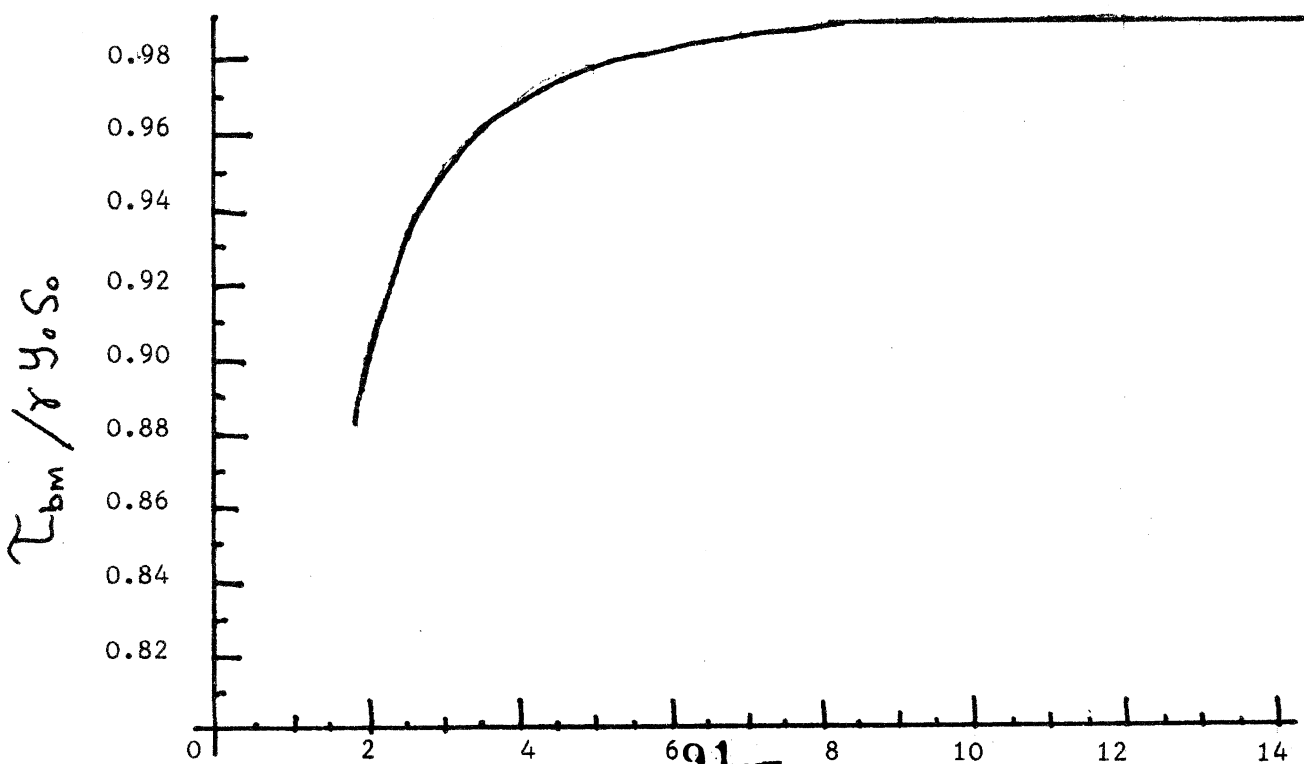
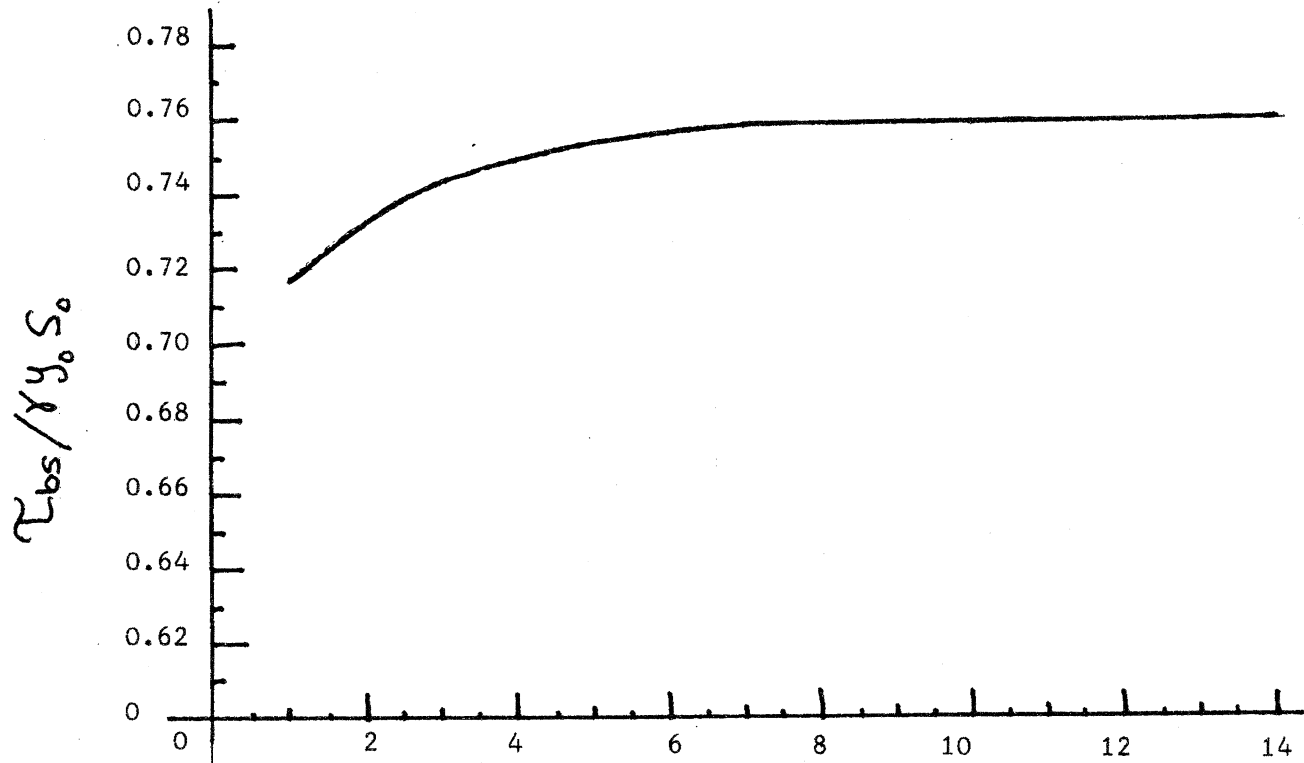
[c] Senaraikan EMPAT (4) tujuan utama untuk membuat kerja-kerja pembaikan sungai.

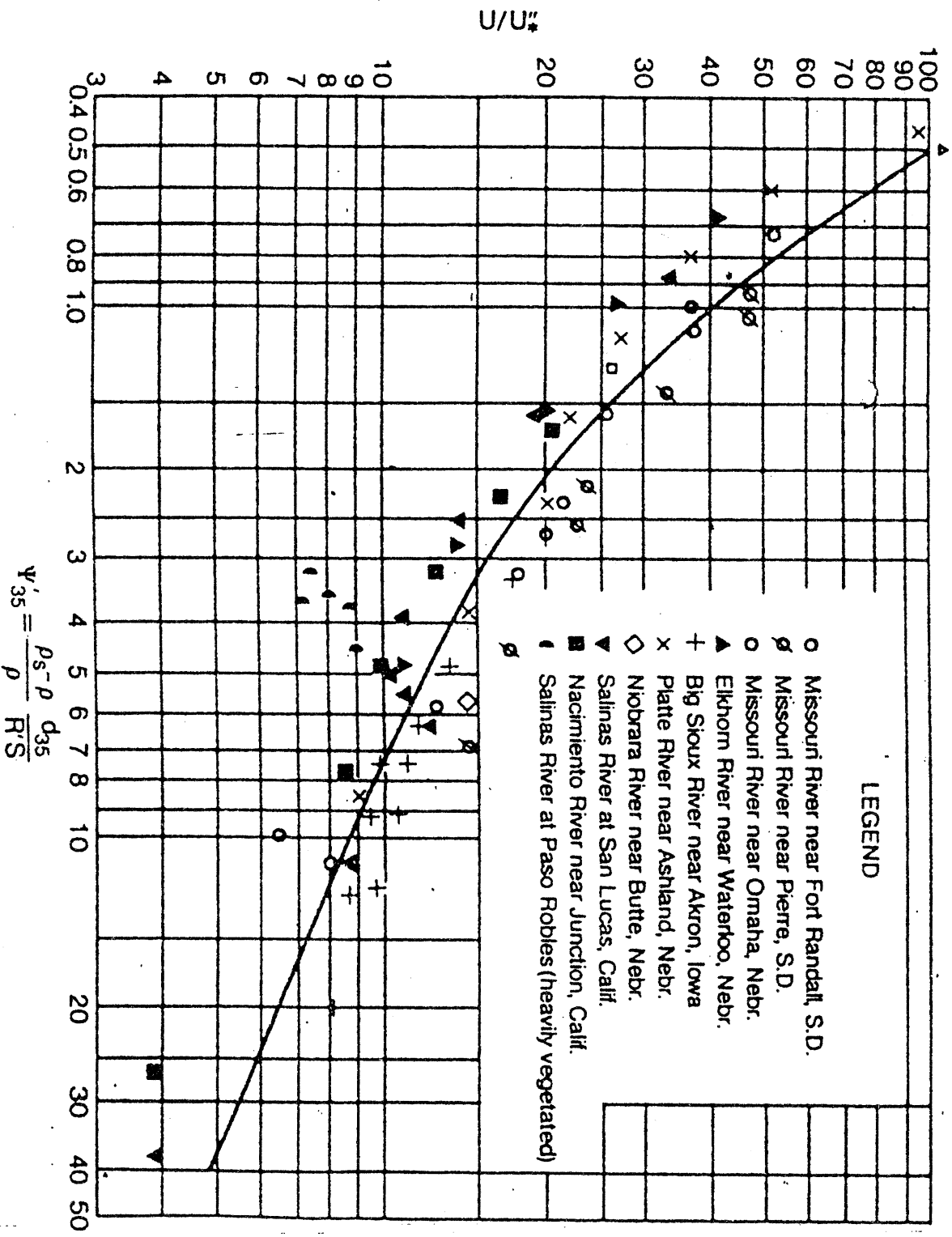
Tunjukkan dengan lakaran jenis-jenis benteng hakisan dan apakah kesan bagi setiap jenis ini ke atas saluran sungai. Tunjukkan juga perinci-perinci pembinaan benteng yang biasa dilakukan.

[ 8 markah]

- .ooo000ooo -

TABURAN TEGASAN RICIH PADA DASAR DAN TEBING  
SALURAN TRAPEZOID





Form resistance relationship by Einstein and Barbarossa (1952).



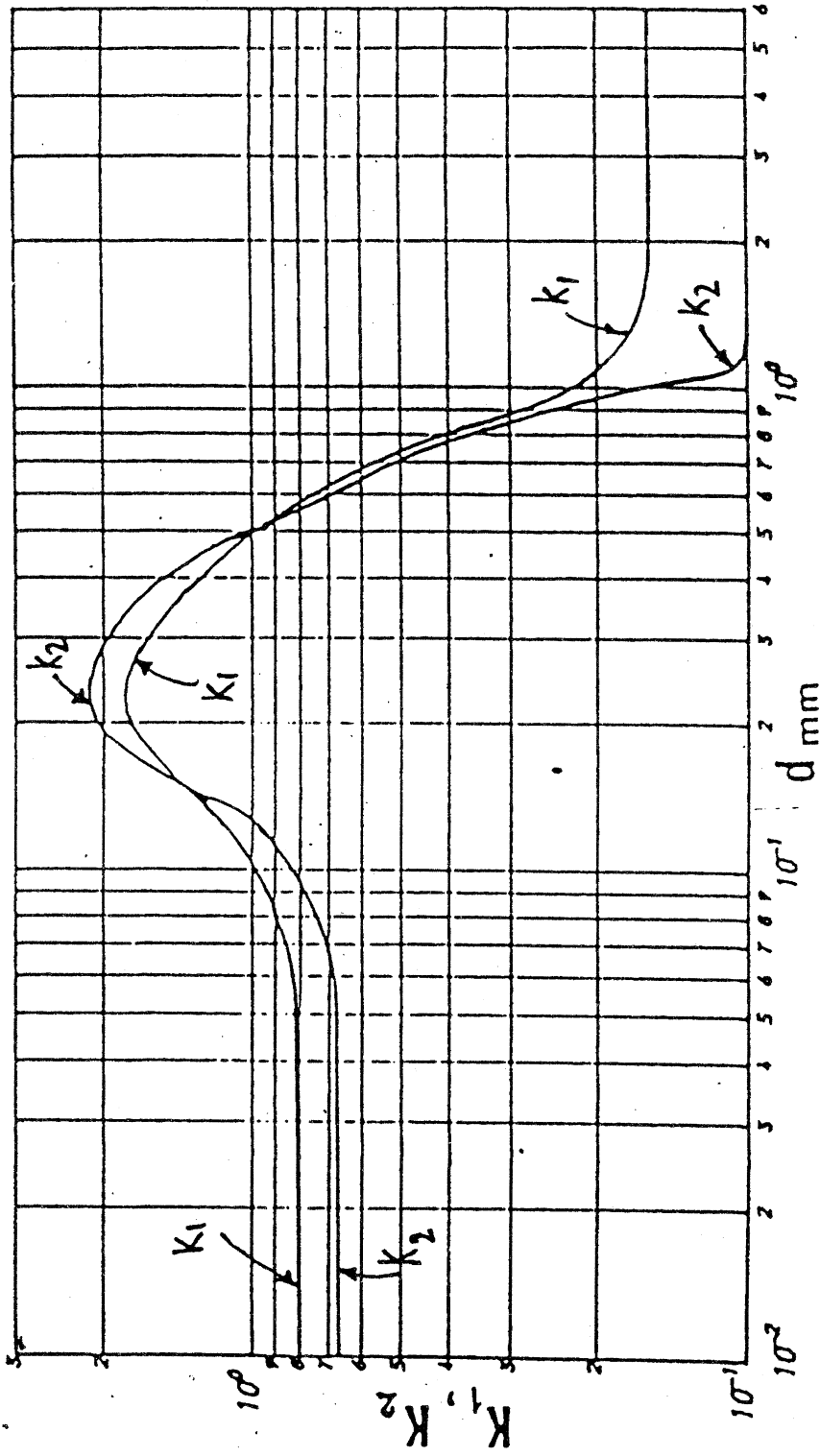


FIGURE VARIATION OF  $K_1$  AND  $K_2$  WITH SEDIMENT SIZE

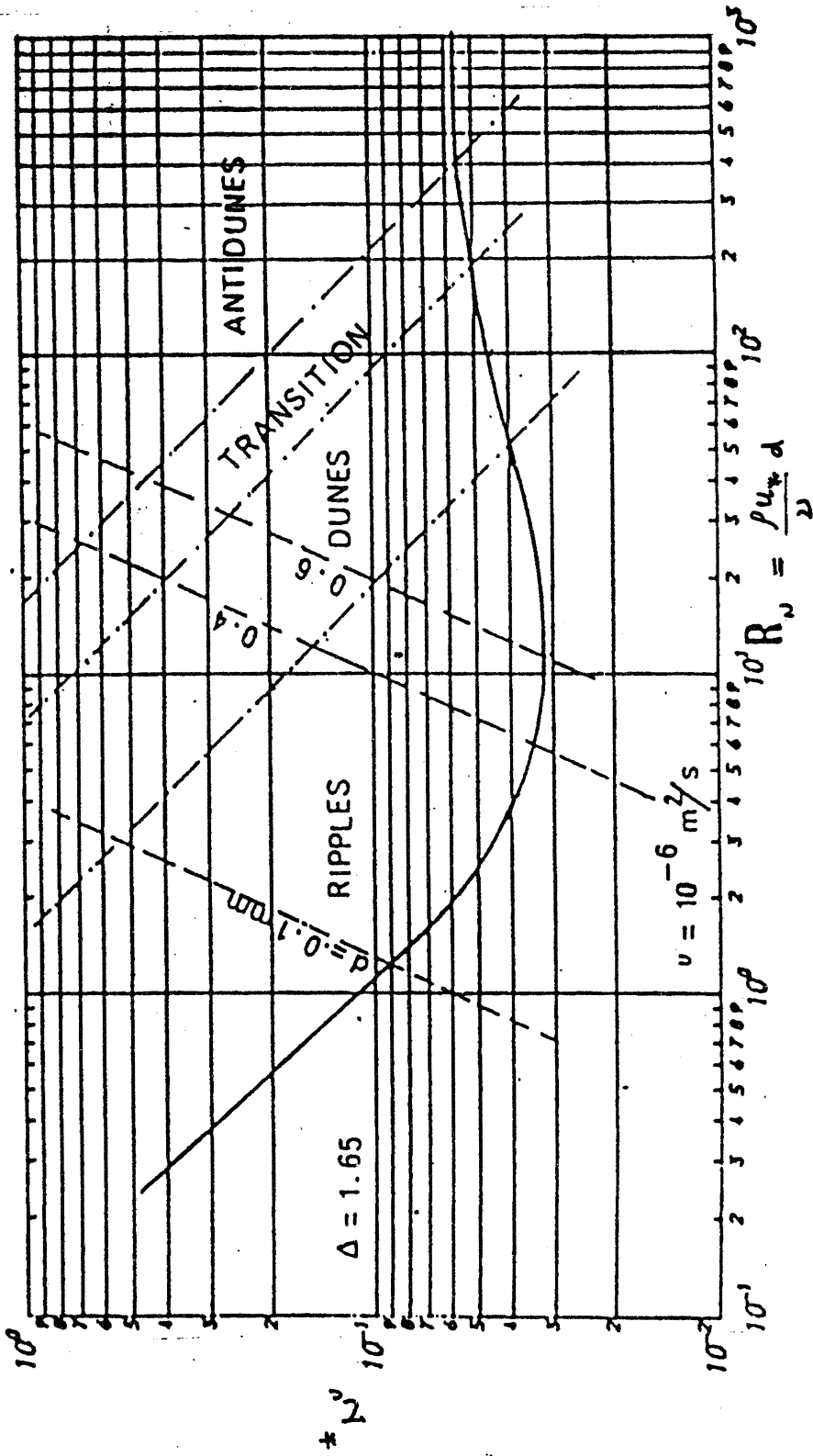


FIGURE THE SHIELDS DIAGRAM

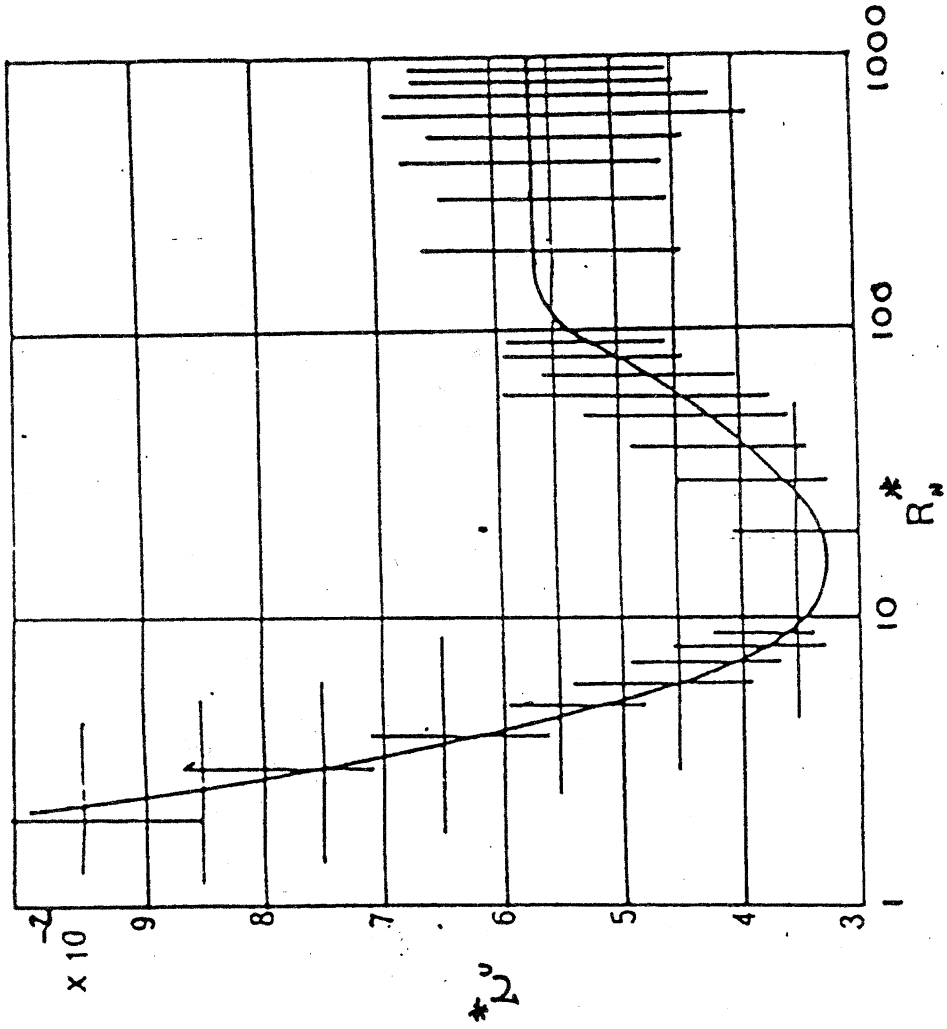
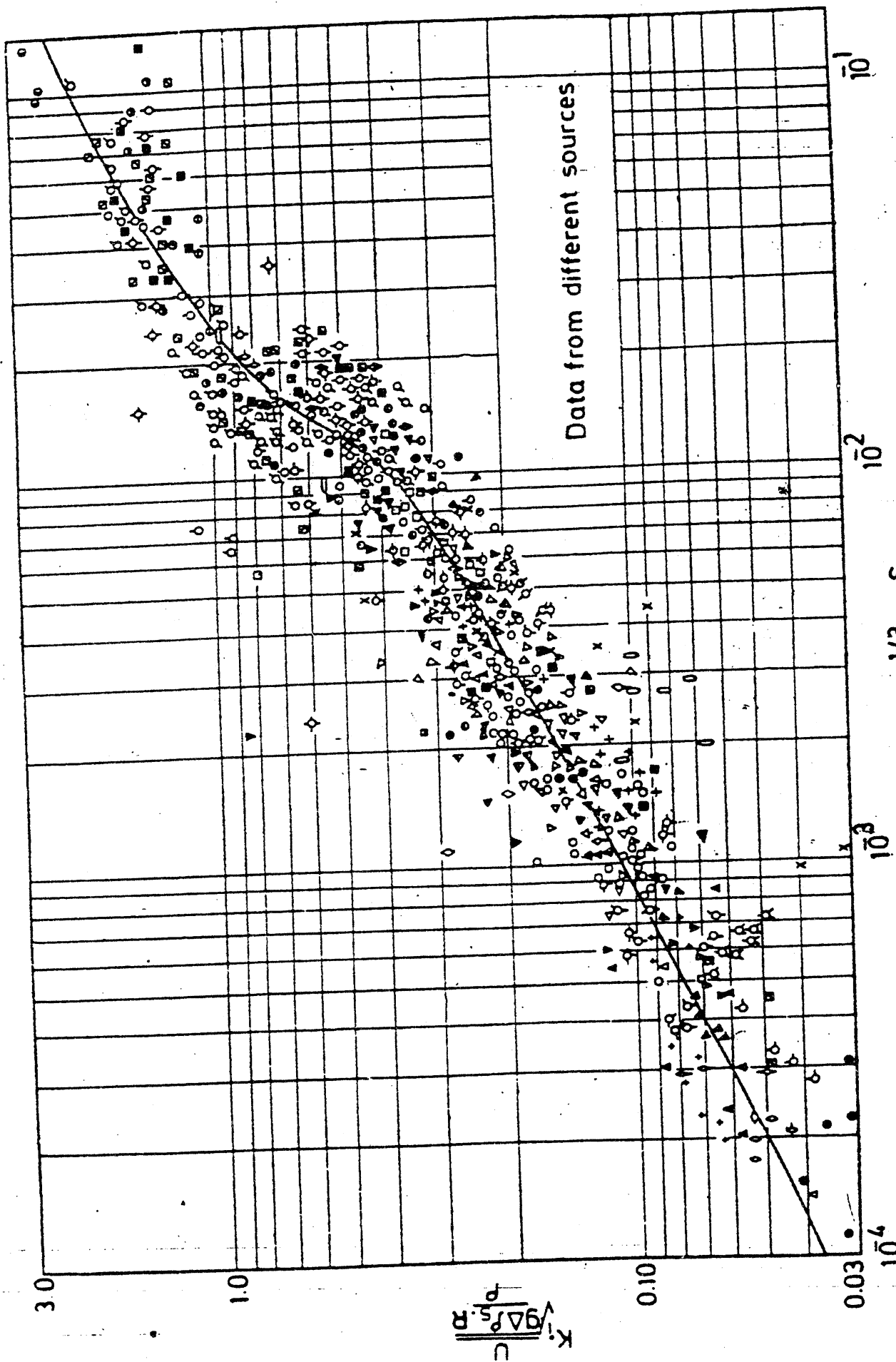
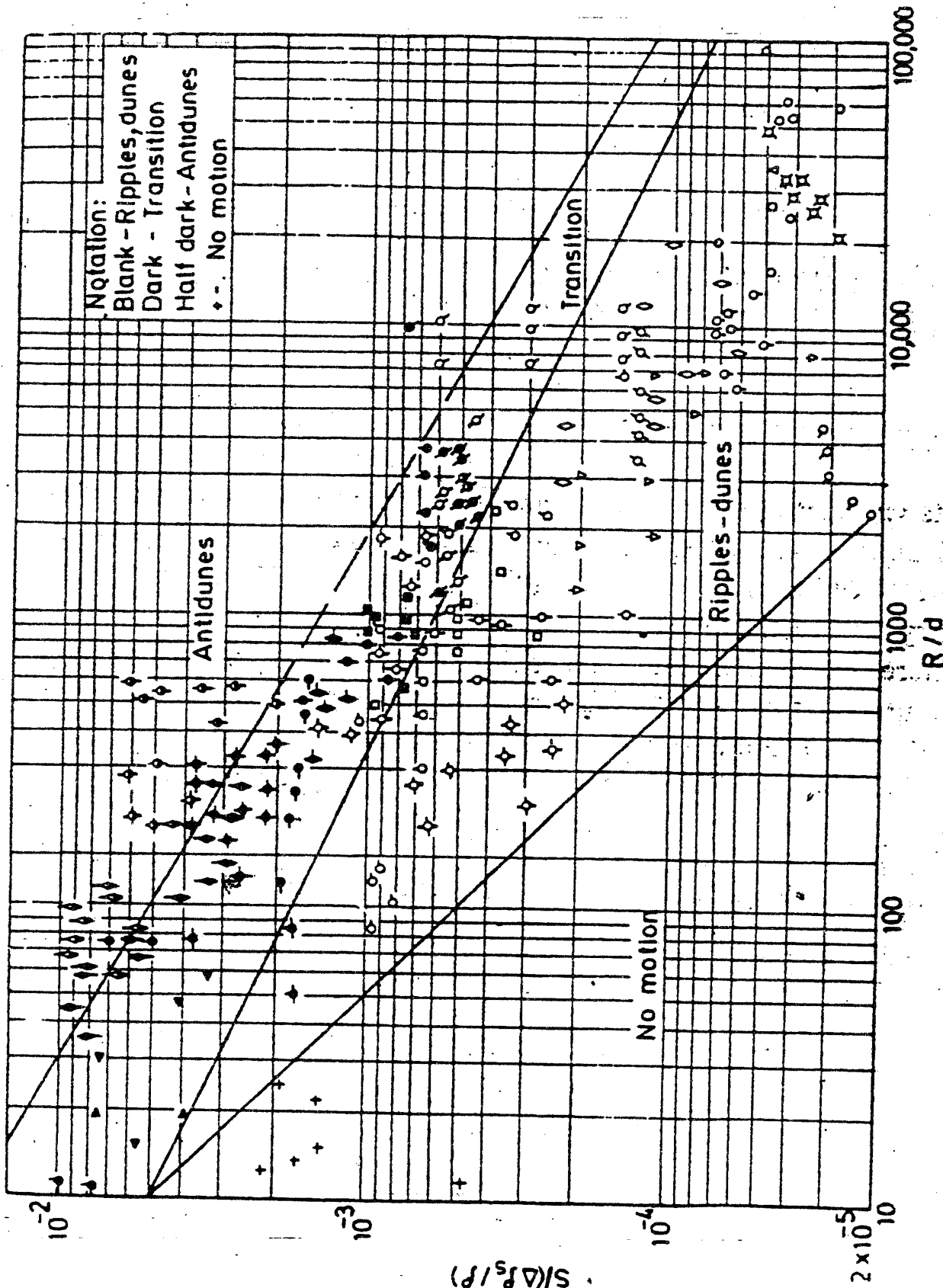


Figure MODIFIED SHIELDS CURVE



Roughness predictor for alluvial channels.



Predictor for regimes of flow in alluvial channels.

