



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I  
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

**EAH 223/3 - HIDRAULIK**

Masa : [3 jam]

---

**Arahan Kepada Calon:-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut arahan 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.

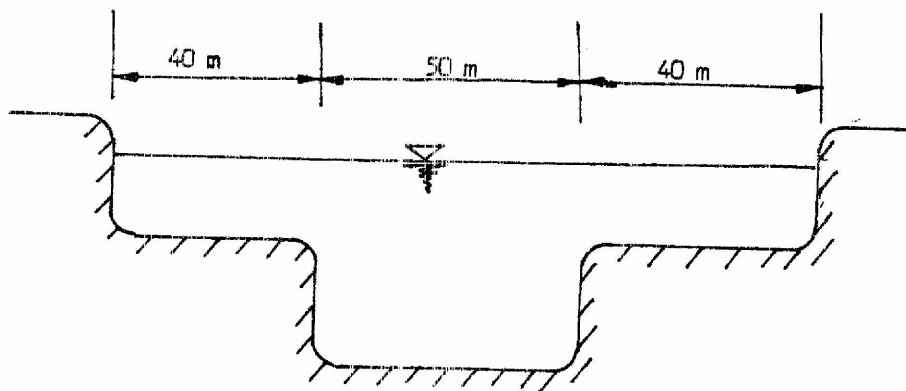
1. (a) Air mengalir secara seragam pada kedalaman 2 m di dalam sebuah saluran segiempat tepat lebarnya 4 m dan cerunnya 1:2000. Kira tegasan ricih purata ke atas keliling basah.

( 5 markah)

- (b) Kira kedalaman aliran seragam dalam sebuah saluran trapezoid dengan lebar dasar 3.5m, kecerunan dasar 0.0005 dan sudut cerun tepi 45° apabila saluran itu membawa luahan 36m<sup>3</sup>/s. Pekali kekasaran manning = 0.014.

( 7 markah)

- (c) Gambarajah 1 menunjukkan keratan rentas satu saluran sungai yang melalui dataran banjir. Saluran utama mempunyai keluasan aliran penuh tebing 300 m<sup>2</sup>, lebar permukaan air 50 m, keliling basah 65 m dan pekali kekasaran Manning 0.025. Pekali kekasaran Manning bagi dataran banjir adalah 0.035. Cerun saluran utama dan dataran banjir adalah 0.00125. Kira kedalaman aliran di atas dataran banjir pada luahan banjir 2470m<sup>3</sup>/s.



Gambarajah 1

( 8 markah)

2. Air mengalir di dalam satu saluran lebar pada  $q = 10\text{m}^3/\text{s.m}$  and  $y_1 = 1.25\text{m}$ . Jika aliran mengalami lompatan hidraulik, kira:

- (i)  $y_2$  ( 4 markah)
- (ii)  $V_2$  ( 2 markah)
- (iii)  $Fr_2$  ( 2 markah)
- (iv)  $h_f$  ( 2 markah)
- (v) Peratus kehilangan tenaga ( 4 markah)
- (vi) Kuasa kehilangan tenaga per unit lebar ( 2 markah)
- (vii) Kenaikan suhu disebabkan kehilangan tenaga jika  $C_p = 4200 \text{ j}/(\text{kg.k})$  ( 4 markah)

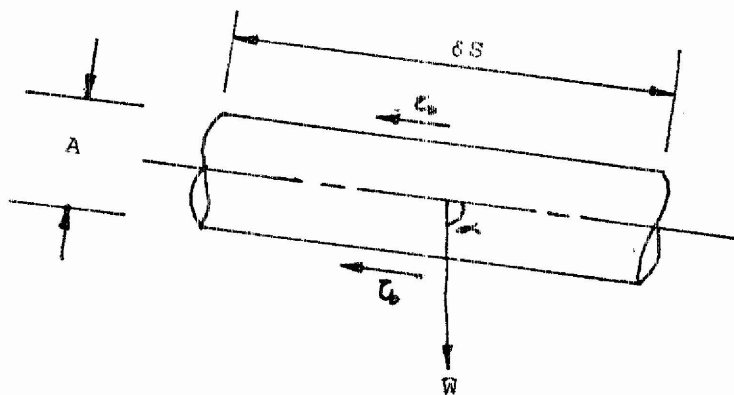
3. (a) Takrifkan Teori Bulkheading Pi digunakan untuk analisa berdimensi. Bincangkan dengan ringkas dua had penggunaan analisa berdimensi. ( 8 markah)
- (b) Kadar alir melalui takuk segiempat bergantung kepada pembolehubah-pembolehubah berikut; turus atas puncak takuk  $H$ , ketinggian puncak takuk  $z$ , panjang puncak takuk  $L$ , ketumpatan cecair  $\rho$ , kelikatan bendalir  $\mu$ , tegangan permukaan cecair  $\sigma$ , dan graviti  $g$ . Nyatakan perhubungan asas pembolehubah dalam bentuk bukan berdimensi. (12 markah)
4. (a) Namakan dan bincang dengan ringkas TIGA (3) keserupaan asas yang diperlukan antara contoh sulung (prototype) dan modelnya untuk penyerupaan hidraulik muktamad. ( 3 markah)
- (b) Sebuah makmal hidraulik berupaya untuk kadar alir maksima  $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$  untuk model sungai. Contoh sulung diperlukan untuk memodel kadar alir sebanyak  $945 \text{ m}^3/\text{s}$ . Tetapkan nisbi skala untuk model yang terbesar yang boleh dibina di dalam makmal. ( 8 markah)
- (c) Aliran melalui sebuah tiang sambut jambatan menggunakan model skala  $1/10$ . Apabila halaju dalam model ialah  $1 \text{ m/s}$ , gelombang pegun di tiang sambut diperhatikan setinggi  $3 \text{ cm}$ . Tetapkan halaju dan ketinggian gelombang yang diperhatikan pada contoh sulung. ( 9 markah)

5. (a) Dengan bantuan rajah 2, buktikan daripada prinsip pertama yang persamaan Darcy-Weisbach untuk paip seragam berkeratan rentas luas kawasan A ialah:

$$h_f = f \frac{Lv^2}{2gm}$$

- iaitu:  $h_f$  = kehilangan turus  
 $L$  = panjang paip  
 $V$  = halaju  
 $g$  = graviti  
 $m$  = jejari hidraulik  
 $f$  = faktor geseran

andaikan yang tegasan ricih dinding  $\tau_0$  adalah malar.



Rajah 2

(10 markah)

- (b) Satu talian paip mendatar bergarispusat 100 mm digunakan untuk mengangkut minyak mentah yang ketumpatannya ialah  $925 \text{ kg/m}^3$  dan kelikatan mutlak  $0.063 \text{ Ns/m}^3$  pada  $20^\circ\text{C}$ . Kadar alir adalah  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Peroleh:

- (i) kehilangan turus per kilometer talian paip.
- (ii) tegasan ricih di dinding paip.
- (iii) kuasa yang diperlukan.

(10 markah)

6. (a) Sebuah pam digunakan untuk pam sejumlah cecair yang kelikatan dinamik ialah  $1.13 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$  melalui kenaikan statik 20 m. Paip sepanjang 10 cm digunakan untuk mengangkut cecair. Dengan membenarkan kehilangan minor  $10V^2/2g$  dan kekasaran berkesan ialah 0.15 mm, kirakan saiz paip yang sesuai untuk kadar alir 60 l/s.

Saiz-saiz paip yang sedia ada ialah yang bergarispusat 200 mm, 300 mm, 350 mm dan 400 mm.

Ciri-ciri pam adalah seperti berikut:

Q	e/s	0	10	20	30	40	50	60
H	m	45	44.7	43.7	42.5	40.6	38.0	35
E	%	-	35	50	57	60	60	53

(10 markah)

- (b) Sebuah pam mempunyai paip penyedut bergarispusat 100 mm dan paip pengalir bergarispusat 75 mm. Apabila pam itu mengalirkan 20 l/s, tekanan paip penyedut adalah  $27.5 \text{ kN/m}^2$ . Tolok tekanan di paip penyalir ditempatkan 0.15 m daripada garis tengah paip penyedut. Jika kecekapan pam ialah 60%, kirakan kuasa kemasukan.

(10 markah)

ooo000ooo