

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

EAH 223/3 - HIDRAULIK

Masa : [3 jam]

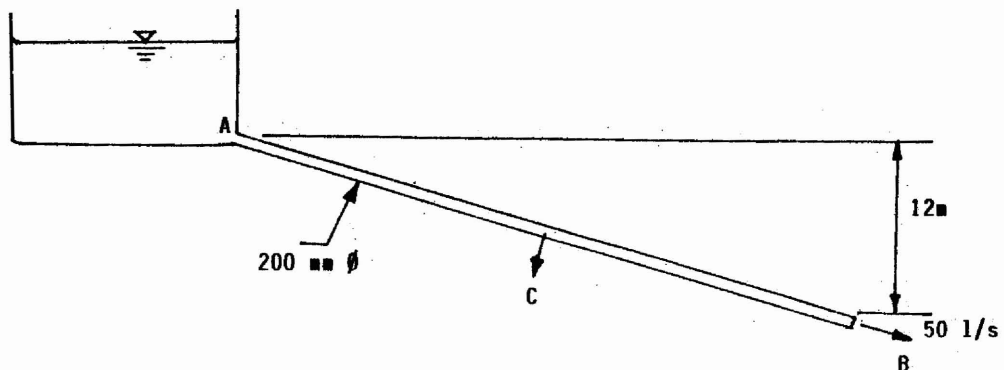
ARAHAN KEPADA CALON:

1. Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** soalan semuanya.
3. Soalan-soalan dibahagikan kepada 2 bahagian iaitu **BAHAGIAN A** dan **BAHAGIAN B**. Jawab sekurang-kurangnya dua (2) soalan dari setiap Bahagian. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah adalah sama untuk semua soalan.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/

BAHAGIAN A

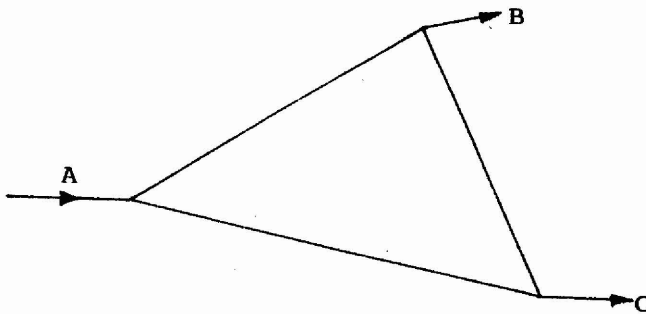
1. (a) Terbitkan Persamaan Bernoulli dengan menggunakan prinsip persamaan tenaga. Jika perlu lakarkan gambar rajah untuk membantu anda menerbit persamaan di atas. (10 markah)
- (b) Minyak mengalir dengan halaju min 0.4 m/s di dalam paip 30 mm garis pusat di mana kelikatan $\mu = 4.8 \times 10^{-2}$ kg/ms dan ketumpatan $\rho = 850$ kg/m³. Tentukan sama ada alirannya lamina atau gelora. Hitung:-
- (i) Kehilangan turus tekanan bagi aliran sepanjang 40 m,
 - (ii) Halaju maksimum dan
 - (iii) Jarak dari dinding paip berlakunya halaju 0.71 m/s.
- (10 markah)
2. (a) Dalam gambar rajah 1 di bawah, paip mengalirkan air ke atmosfera pada titik B. Aliran mantap pada hujung paip sebanyak 50 l/s berlaku apabila tekanan pada tempat masuk A 42 kPa di atas atmosfera. Pada pertengahan panjang paip, lubang dibuat untuk mengeluarkan air pada kadar 20 l/s. Jika saluran paip sentiasa penuh, berapakah tambahan tekanan pada tempat masuk yang diperlukan agar kadar alir asal tidak berubah pada hujung paip di titik B. Anggap faktor geseran adalah malar.



Gambar Rajah 1

(10 markah)

2. (b) Dalam gambar rajah 2 di bawah, nilai K bagi paip-paip AB = 700, BC = 700 dan AC = 100. Aliran ke dalam nod A ialah $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ manakala aliran keluar dari nod B = $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ dan nod C = $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$. Tentukan kadar alir sebenar bagi paip AB, BC dan AC.



Gambar Rajah 2

(10 markah)

3. (a) ~~Apakah makna tukul air? Berikan 4 sebab terjadinya tukul air. Bilakah tukul air berupaya menjadi pemusnah dan apakah tindakan pencegahan yang patut diambil untuk menghapuskannya.~~

(10 markah)

- (b) Air mengalir dari kolam melalui paip tegar yang mendatar. Pengambilan air terletak 30 m di bawah aras air kolam. Garis pusat paip ialah 200mm, panjang 1400 m dan faktor geseran $\lambda = 0.03$. Air daripada saluran paip disalurkan ke atmosfera melalui injap di hilir aliran. Injap tersebut boleh ditutup sepenuhnya dalam masa 4 saat dan memberikan nyahpecutan seragam kepada air di dalam paip. Kira tekanan yang terjadi tepat di hulu injap dan 700 m di hulu injap jika masa untuk membuka injap daripada terbuka penuh kepada setengah terbuka diubah kepada 2 saat.

(10 markah)

...4/

4/ (a) Roda Pelton mempunyai garis pusat timba 0.9 m dan sudut pesongan timba sebanyak 160° . Jet air 75 mm garis pusat. Dengan mengabaikan geseran, dapatkan kuasa yang diwujudkan oleh roda dan kecekapan hidraulik apabila laju roda 300 psm dan tekanan pada muncung ialah 690 kN/m^2 .

(10 markah)

(b) Pendesak pam empar mempunyai garis pusat 0.2 m dan lebar paksi 20 mm di tempat keluar. Terdapat 15 bilah melengkung ke belakang dan condong 25° ke tangen persisian. Kadar alir melalui pendesak $0.9 \text{ m}^3/\text{jam}$ apabila berpusing pada 800 psm. Kira turus yang diwujudkan oleh pam apabila mengepam air.

(10 markah)

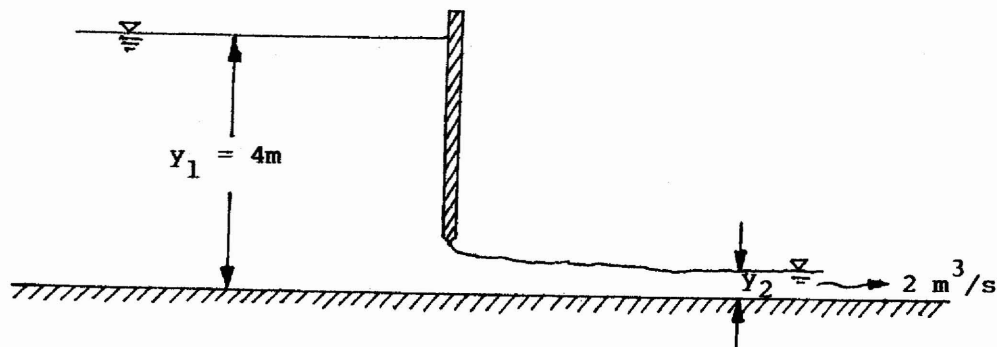
...5/

BAHAGIAN B

5. (a) Tentukan jenis aliran saluran terbuka dalam keadaan berikut:-
- (i) Aliran melalui alur limbah bagi aras kolam malar.
 - (ii) Sungai semasa banjir.
 - (iii) Pembukaan serta merta pintu air sluis (aras kolam tidak malar).
 - (iv) Aliran di hulu empangan (aras kolam tidak malar).

(8 markah)

- (b) Gambar rajah 3 menunjukkan pintu air sluis di dalam saluran segi empat. Untuk aliran sedalam 4 m di hulu pintu air sluis dan kadar alir/meter lebar $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$, dapatkan ukur dalam di hilir aliran pintu air sluis. Abaikan kehilangan.



Gambar Rajah 3

(8 markah)

- (c) Saluran curam condong 15° kepada ufuk dan menyalurkan air sedalam 0.75 m. Dapatkan tekanan pada dasar saluran dalam N/m^2 . Anggap ketumpatan air 1000 kg/m^3 .

(4 markah)

...6/

6. (a) Saluran trapezoid mempunyai lebar bawah 10 m, cerun sisi 2 : 1 (ufuk: tegak) dan pekali kekasaran permukaan $n = 0.018$. Jika kadar alir $100 \text{ m}^3/\text{s}$, tentukan:

- (a) Ukur dalam genting aliran.
- (b) Ukur dalam berselang aliran sepadan dengan aliran sedalam 2.5 m.
- (c) Nombor Froude pada ukur dalam berselang seperti didapati di (b).

(12 markah)

- (b) Saluran segi empat dengan lebar 3 m menyalurkan kadar alir $15 \text{ m}^3/\text{s}$ pada ukur dalam 2 m. Pada suatu keratan saluran, cadangan dibuat untuk mengurangkan lebar kepada 2 m dan diubah dongakan dasar sebanyak ΔZ untuk mendapatkan aliran genting pada keratan terkecut tanpa mengubah ukur dalam di hulu aliran. Berapakah sepatutnya nilai ΔZ .

(8 markah)

7. (a) Tentukan dan lakarkan susuk aliran berubah secara beransur dalam saluran segi empat 4 m lebar ($n = 0.015$), menyalurkan kadar alir $15 \text{ m}^3/\text{s}$. Condong dasar saluran membujur ialah 0.02 dan empang limpah setinggi 1.5 m dibina pada hujung hilir aliran saluran tersebut.

(6 markah)

- (b) Di dalam suatu saluran, condong dasar diubah dari sederhana ke curam. Tentukan susuk aliran berubah secara beransur yang akan didapati.

(4 markah)

- (c) Saluran segi empat ($n = 0.016$) lebarnya 4 m mempunyai condong dasar 0.0009, menyalurkan kadar alir $16 \text{ m}^3/\text{s}$ dan alirannya tidak seragam. Ukur dalam pada suatu keratan ialah 2.6 m, hitung jarak ufuk di antara keratan tersebut dengan keratan di mana ukur dalam 2.5 m.

(10 markah)

...7/

8. (a) Daya seret F_D terhadap sfera licin yang tenggelam sepenuhnya bergarispusat D bergantung kepada halaju sfera V , ketumpatan bendalir ρ dan kelikatan bendalir μ . Tentukan nombor tak berdimensi yang mempengaruhi daya seret. (10 markah)
- (b) Kemampuan sistem aliran mengelilingi bagi makmal hidraulik ialah untuk hantaran kadar alir maksimum $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk sungai contoh-sulung di mana modelnya akan dibina di makmal. Dapatkan nisbah skala bagi kemungkinan model saiz paling besar. (10 markah)

oooo0000oooo