

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan

Jun 1994

EAH 223/3 - HIDRAULIK

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

1. Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi TUJUH (7) soalan.
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. Gambarajah Moody dibenarkan untuk digunakan.
6. Kertas geraf dibenarkan untuk digunakan.
7. Andaikan kelikatan kinematik air sebagai $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ bila perlu.
8. Andaikan ketumpatan jisim air sebagai $1000\text{kg}/\text{m}^3$ bila perlu.
9. Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. [a] Gliserin pada suhu 20°C mengalir di dalam sebatang paip keluli bergaris pusat 40mm dengan halaju 0.8m/s . Tentukan kehilangan turus sepanjang 10m paip ini. Juga berikan kehilangan turus ini sebagai susutan tekanan sepanjang 10m paip ini. Andaikan ketumpatan gliserin sebagai 1260 kg/m^3 dan kelikatan dinamik sebagai 1.49 kg m/s pada suhu 20°C .

[10 markah]

- [b] Udara mengalir di dalam salur segiempat tepat berukuran $600\text{mm} \times 450\text{mm}$ pada 15°C dan 103 KPa (mutlak) dengan halaju 2.45m/s . Andaikan salur mempunyai permukaan licin, apakah kehilangan tekanan yang disebabkan oleh geseran sepanjang 100m salur ini.

[10 markah]

2. [a] Air mengalir dengan kadar 200 lps melalui tiga paip besi tergalvani yang disambung secara bersiri dengan ciri-ciri berikut: paip pertama panjangnya 300m dan bergaris pusat 15cm, paip kedua panjangnya 150m dan bergaris pusat 10cm, dan paip ketiga panjangnya 250m dan bergaris pusat 25cm. Tentukan panjang setara bagi sebatang paip besi tuang bergaris pusat 20cm yang mempunyai kehilangan turus yang sama dengan tiga paip yang disambung secara bersiri. Abaikan kehilangan minor.

[10 markah]

- [b] Air mengalir di dalam paip besi tergalvani bergaris pusat 300mm yang diletakkan mendatar dengan kadar alir $0.5\text{m}^3/\text{s}$ dan tekanan 140 KPa . Paip tersebut membesar secara mendadak kepada garis pusat 600mm. Tentukan tekanan di dalam paip bergaris pusat 600mm sebaik sahaja selepas pembesaran ini. Abaikan kehilangan geseran di dalam paip.

[10 markah]

...3/-

3. [a] Daya seret, F , bagi satu sfera kecil yang mempunyai halaju yang sangat rendah bergantung kepada V (halaju aliran yang melepasi sfera), D (garis pusat sfera), ρ (ketumpatan bendalir), dan μ (kelikatan dinamik) bendalir. Dapatkan hubungan tak berdimensi melibatkan pembolehubah yang tersebut di atas.

[10 markah]

- [b] Daya gelombang yang maksima sebanyak 100N telah didaftarkan pada sebuah model 1:40 bagi dinding laut bila diuji di dalam air tawar. Tentukan daya yang dialami oleh model sulung dinding di dalam laut bagi gelombang yang sepadan. Andaikan ketumpatan nisbi laut-air sebagai 1.025.

[10 markah]

4. [a] Air mengalir di dalam satu saluran trapezoid dengan kadar $30\text{m}^3/\text{s}$. Saluran tersebut mempunyai dasar yang 10m lebar, cerun tepi 2:1 (H:V), cerun dasar membujur 0.001 dan pekali kekasaran 0.013. Tentukan kedalaman normal; dan nombor Froude bagi kadar alir tersebut.

[10 markah]

- [b] Satu saluran segiempat tepat yang lebar mempunyai aliran $4\text{m}^3/\text{s}$ per meter lebar. Cerun membujur saluran adalah 0.0025 dan pekali kekasaran Manning ialah 0.035. Pada suatu tempat, dalamnya air ialah 1.75m. Berapakah jarak di hilir aliran untuk air sedalam 1.5m. Juga nyatakan jenis susuk permukaan.

[10 markah]

...4/-

5. [a] Nisbah ukur dalam berjujukan bagi satu lompatan hidraulik di dalam sebuah saluran segiempat tepat yang mendatar ialah 16.48. Tentukan (a) Nombor Froude di hulu lompatan hidraulik; (b) Nombor Froude di hilir lompatan hidraulik; (c) anggaran panjang lompatan.

[10 markah]

- [b] Air mengalir pada kadar $15\text{m}^3/\text{s}$ di dalam sebuah saluran segiempat tepat 3m lebar pada kedalaman 2.0m. Pada satu bahagian saluran tersebut telah dicadangkan untuk mengurangkan kelebaran saluran itu kepada 2.0m dan mengubah paras dasar sebanyak ΔZ untuk mendapatkan aliran kritikal pada bahagian pengecutan tanpa mengubah kedalaman di hulu. Tentukan nilai ΔZ .

[10 markah]

6. [a] Air sedang dipam pada kadar 8.85 lps oleh sebuah pam empar di mana garis tengahnya ialah 4.52m di atas permukaan air takungan. Kehilangan geseran di dalam paip sedutan yang bergaris pusat 75mm adalah dianggarkan sebagai 1.8m, tekanan atmosfera adalah 98.8 kPa (mutlak). Kirakan turus sedutan bersih positif jika suhu air ialah 25°C . (Tekanan wap air pada 25°C ialah 3.2 kPa mutlak).

Jika suhu air bertambah kepada 45°C , adakah bahaya permulaan peronggaan bertambah atau berkurangan?

[8 markah]

...5/-

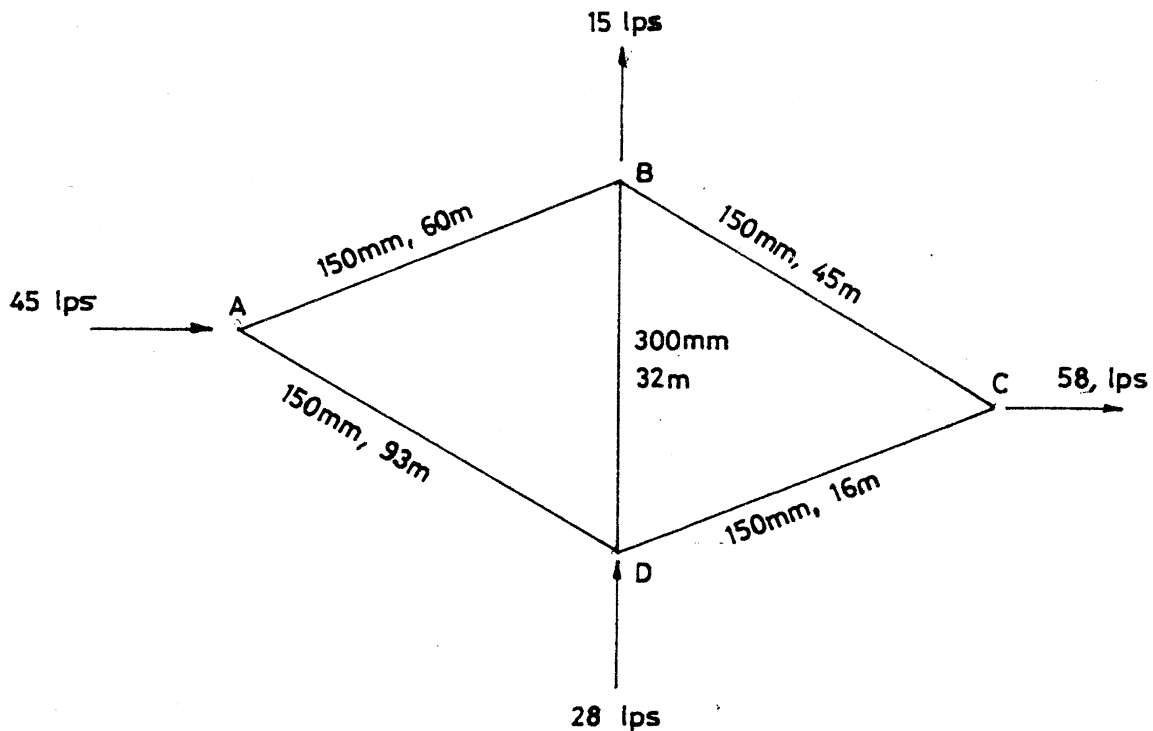
[b] Satu model pam empar dengan pendesak bergaris pusat 365mm, diuji pada keadaan kendalian reka bentuknya, menghasilkan maklumat berikut bila mengepam air:

Halaju : 870 rpm Keupayaan: 73.6 lps
Turus : 18.9m Kecekapan: 89%

Satu pam yang serupa dari segi geometri akan direka untuk mengepam satu bendalir yang mempunyai ketumpatan nisbi 0.78, melawan turus 85m dengan aliran pada kadar 450 lps. Tentukan saiz pendesak, halaju dan kuasa masuk bagi pam model sulung ini.

[12 markah]

7. Air mengalir di dalam satu rangkaian paip yang mudah seperti yang ditunjukkan di dalam Gambarajah 1.



Gambar rajah 1

Kesemua paip adalah diperbuat dari keluli komersial. Kirakan kadar alir bagi setiap paip.

[20 markah]

Pekali Kekasaran f lawan Re .

