

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1989/90

Oktober/November 1989

EBS 305/3 Mekanik Bendalir

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi EMPAT muka surat bercetak dan TIGA muka surat lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

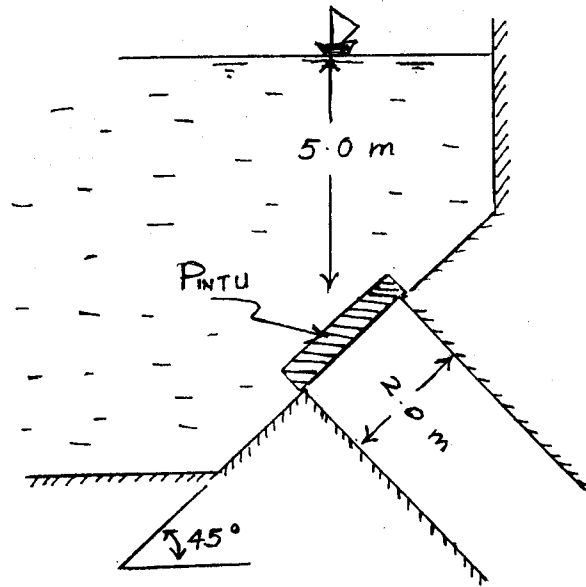
Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan semuanya.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Sebuah pintu berbentuk bulat digunakan bagi menutup jalan masuk kesebatang talian paip seperti yang ditunjukkan di rajah 1.



Rajah 1

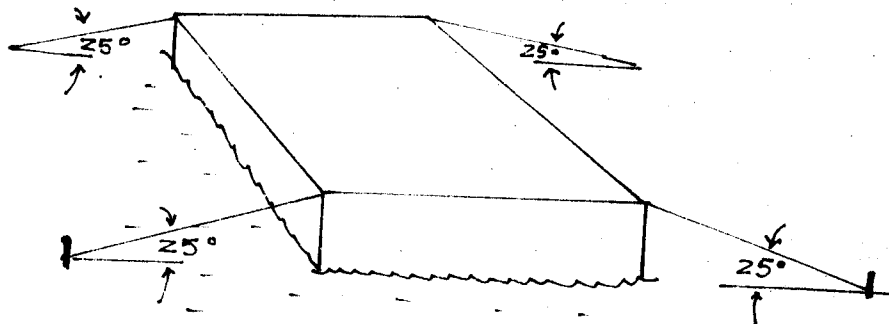
[i] Tentukan jumlah daya yang menekan pintu tersebut. (30 markah)

[ii] Tentukan kedudukan pusat tekanan di atas pintu tersebut.

(30 markah)

- (b) Sebuah baj mempunyai jumlah beban  $2,934 \times 10^6$  N termasuk berat baj itu sendiri. Jika isipadu baj yang berada di bawah permukaan air adalah  $400 \text{ m}^3$ , tentukan daya tegangan bagi setiap kabel penyokong seperti yang ditunjukkan di dalam rajah 2.

(40 markah)

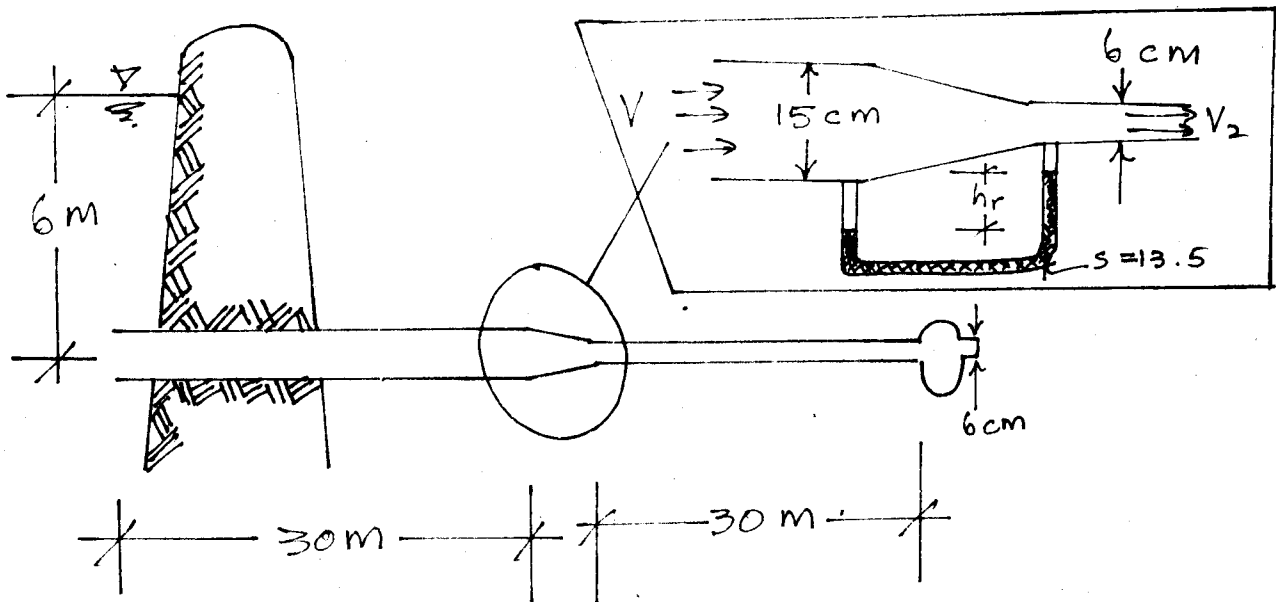


Rajah 2

2. (a) Buktikan formula Darcy-Weisbach  $h_f = f \left( \frac{L}{D} \right) \frac{v^2}{2g}$  bagi aliran bendalir di dalam paip. (40 markah)

(b) Sejenis minyak mentah dengan nilai graviti tentunya 0.925 mengalir melalui sebatang paip pada kadar 40 liter/saat. Suhu minyak 50°C dan garispusat paip 10 cm dengan nilai kekasaran,  $e$  nya 0.85 mm. Dengan merujuk lampiran 1, 2 dan 3 tentukan kehilangan turus per unit panjang bagi aliran tersebut. (60 markah)

3. Suatu sistem pam kelikir memerlukan halaju air yang keluar dari muncung pam yang bergarispusat 6 cm pada kadar 30 m/s. Penyusunan kedudukan pam, talian paip, dan takungan adalah seperti yang ditunjukkan di rajah 3. Dari A dan B, nilai kekasaran relatif,  $\frac{e}{D}$  adalah 0.002, dan dari B ke C, nilai  $e/D$  0.001. Kehilangan turus di A adalah  $K_C \frac{v^2}{2g}$ , nilai  $K_C = 0.90$ , dan kehilangan turus di B kerana paip menirus adalah  $K_C \frac{V_2^2}{2g}$ , nilai  $K_C = 0.10$  dan  $V_2$  adalah halaju aliran di dalam paip yang lebih kecil (rujuk rajah Sampingan). Kelikatan,  $\mu$ , air adalah  $10.1 \times 10^{-4} \text{ N.S/m}^2$ .



Rajah 3

(a) Tentukan kuasa pam yang diperlukan. (65 markah)

(b) Tentukan beza paras raksa  $h_r$  dimanometer yang ditunjukkan di dalam rajah sampignan. (35 markah)

4. Rintangan pergerakan,  $F_D$ , sebuah mangkuk kapal korek yang tenggelam adalah bergantung kepada saiz mangkuk  $D$ , halaju perjalanan mangkuk  $V$ , kelikatan air  $\mu$ , dan ketumpatan air  $\rho$ .

(a) Berdasarkan maklumat di atas buktikan ungkapan  $F_D = \sigma (R) \rho D^2 V^2$  menggunakan teorem  $\pi$  - Buckingham. (50 markah)

(b) Sebuah model dibina bagi mewakili prototaip di atas. Bendalir yang digunakan oleh model adalah minyak SAE 30 Western dengan nilai kelikatan,  $\mu$ , 1.0 N.S/m<sup>2</sup> dan ketumpatan,  $\rho$ , 850 kg/m<sup>3</sup>. Nisbah geometri model: prototaip 1:10. Nilai kelikatan air,  $\mu$ , adalah  $10.1 \times 10^{-4}$  N.S/m<sup>2</sup>.

[i] Tentukan halaju model perlu digerakkan jika mangkuk prototaip bergerak pada halaju 0.5 meter per saat. (20 markah)

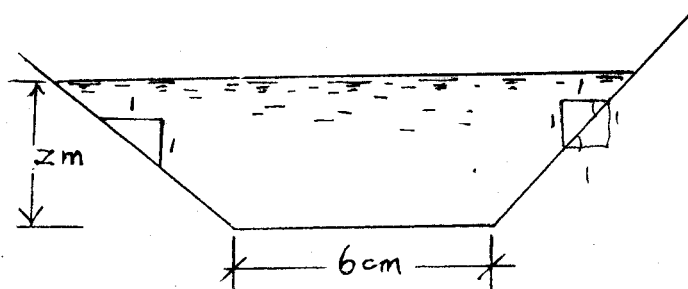
[ii] Tentukan nilai rintangan pergerakan,  $F_D$  mangkuk prototaip jika nilai rintangan pergerakan,  $F_D$  model 5.6 N. (30 markah)

5. Rajah 4 menunjukkan keratan rentas sebatang terusan daripada tanah biasa yang dikorek. Air mengalir pada kadar 50 m<sup>3</sup>/s. Gunakan nilai 0.030 untuk nilai  $n$  di dalam formula Manning.

$$\text{Formula Manning: } Q \text{ (m}^3\text{/s)} = \frac{1}{n} A R_h^{2/3} S_0^{1/2}$$

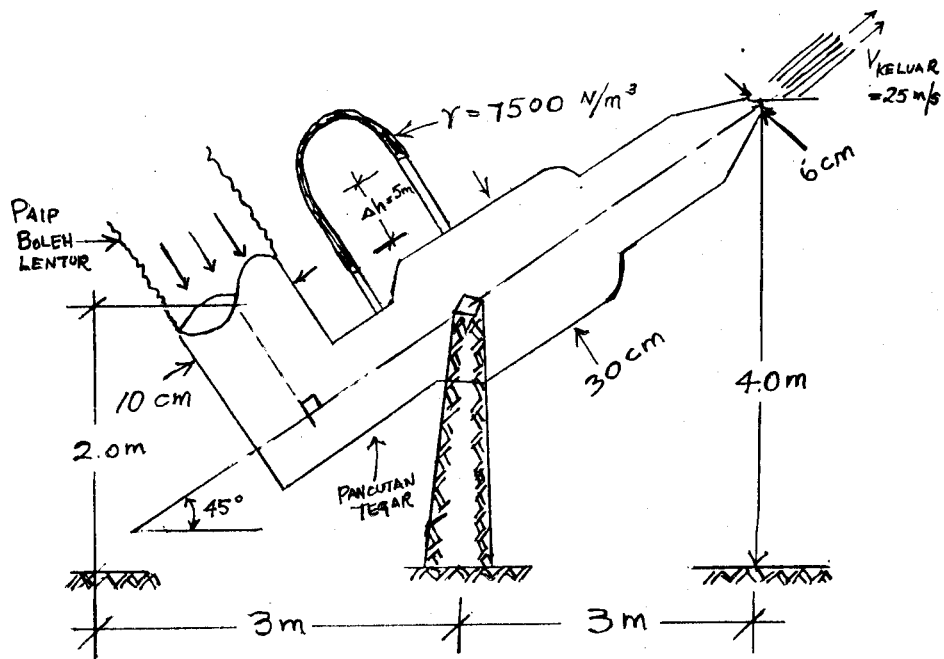
(a) Tentukan kecerunan terusan, dan tentukan penurunan parasnya bagi setiap km. (50 markah)

(b) Jika kadar dikurangkan kepada 25 m<sup>3</sup>/s, sedangkan data-data lain, termasuk kecerunannya sama, tentukan kedalaman air diterusan tersebut. (50 markah)



Rajah 4

6. (a) Rujuk rajah 5. Tentukan daya tindakbalas yang berlaku ditapak T pancutan ini. Anggap aliran unggul. Bendalir air, dengan berat spesifik  $\gamma$ ,  $9800 \text{ N/m}^3$ . (50 markah)
- (b) [i] Jelaskan perbezaan antara aliran laminar daripada aliran gelora. (10 markah)
- [ii] Jelaskan perbezaan antara aliran mantap daripada aliran tidak mantap. (10 markah)
- [iii] Jelaskan perbezaan antara "kinematik" dengan "dinamik" (10 markah)
- [iv] Jelaskan perbezaan antara aliran subgenting dengan aliran genting lampau (subcritical/supercritical) di dalam aliran salur terbuka. (10 markah)
- [v] Tuliskan persamaan yang menentukan kecerunan permukaan bendalir yang berada di dalam sebuah bekas yang terpecut. (10 markah)



Rajah 5

