



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
KAMPUS CAWANGAN PERAK

PEPERIKSAAN SEMESTER PERTAMA  
SIDANG AKADEMIK 1997/98

SEPTEMBER 1997

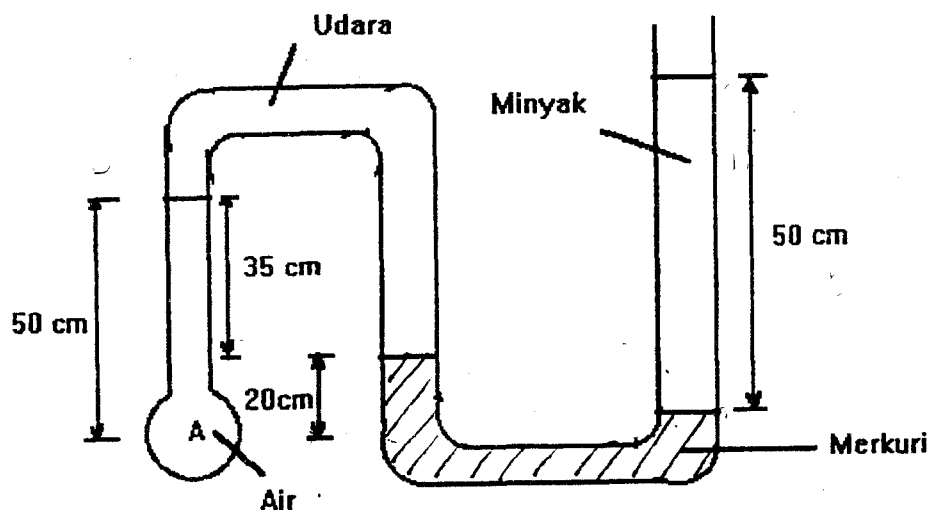
**EAH 221/3 - MEKANIK BENDALIR UNTUK JURUTERA AWAM**

Masa : [3 jam]

**Arahan Kepada Calon:-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **TUJUH** (7) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan 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.

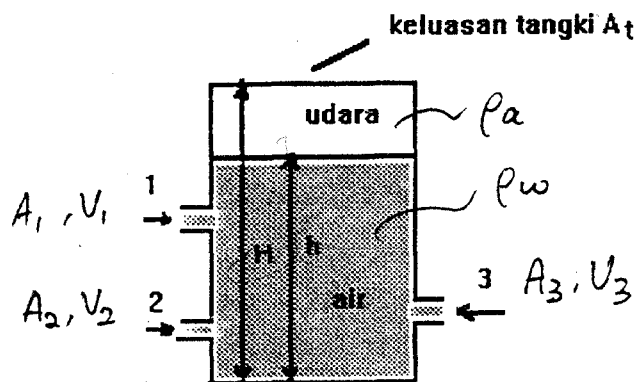
1. (a) Gambarajah 1 menunjukkan sebuah manometer yang disambung pada sebatang paip. Berat tentu udara adalah  $12 \text{ N/m}^3$ ,  $SG_{\text{minyak}} = 0.85$  dan  $SG_{\text{mercuri}} = 13.6$ . Jika tekanan atmosfera ialah  $101 \text{ kPa}$ , kirakan tekanan mutlak pada titik A dalam paip tersebut.



Gambarajah 1

( 8 markah)

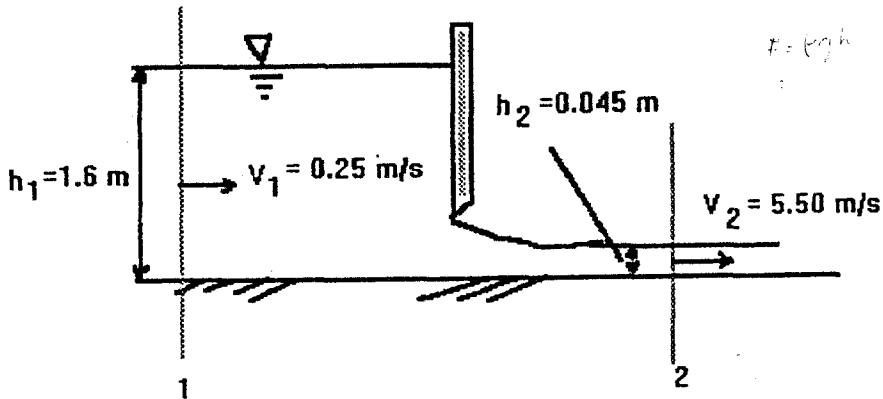
- (b) Tangki dalam Gambarajah 2 diisi dengan air menerusi tiga alur masuk satu dimensi. Udara terperangkap di bahagian atas tangki tersebut. Diberikan tinggi air  $h$  dan tinggi tangki  $H$ . Terbitkan persamaan untuk perubahan kadar tinggi air  $dh/dt$ .



Gambarajah 2

(12 markah)

2. Air di dalam saluran terbuka mengalir di bawah pintu sluis seperti yang ditunjukkan dalam Gambarajah 3. Aliran tersebut adalah tak mampat dan seragam di keratan 1 dan 2. Andaikan tekanan taburan adalah hidrostatik di keratan 1 dan 2. Kirakan magnitud dan arah daya yang dihasilkan oleh aliran ke atas pintu sluis.



Gambarajah 3

(20 markah)

3. (a) Gambarajah 4 menunjukkan perbezaan tekanan pada meter venturi yang digunakan untuk mengukur kadar alir pada sebatang paip. Dengan menggunakan persamaan Bernoulli untuk aliran mantap tak mampat dan tiada kehilangan yang disebabkan oleh geseran, tunjukkan bahawa kadar alir  $Q$  boleh dikaitkan dengan bacaan manometer  $h$  menerusi:

$$Q = \frac{A_2}{\sqrt{1 - \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^4}} \sqrt{\frac{2gh(\rho_m - \rho)}{\rho}}$$

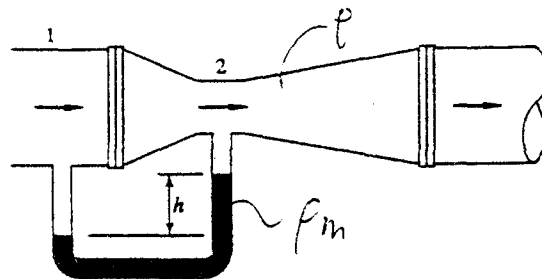
di mana;

$\rho_m$  = ketumpatan cecair dalam manometer

$\rho$  = ketumpatan cecair dalam paip

$D_1$  = Garis pusat di keratan 1

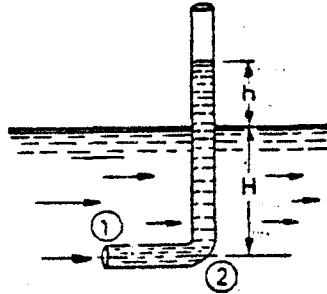
$D_2$  = Garis pusat di keratan 2



Gambarajah 4

(10 markah)

3. (b) Gambarajah 5 menunjukkan tiub pitot yang digunakan untuk mengukur kadar alir pada satu keratan sungai. Untuk aliran mantap tak mampat dan tiada kehilangan yang disebabkan oleh geseran, tunjukkan bahawa halaju pada keratan sungai tersebut boleh dikaitkan dengan bacaan tiub pitot  $h$  menerusi  $v = \sqrt{2gh}$ .



Gambarajah 5

( 2 markah)

- (c) Jika tekanan atmosfera di aras laut ialah  $10.143 \text{ N/m}^2$ , peroleh tekanan di aras 2500 m dengan mengandaikan agihan tekanan mengikut:

(i) Hukum Hidrostatik;  $\frac{dP}{dz} = -\rho g$

(ii) Hukum Isotermal;  $P = P_0 e^{-gz/RT}$

Andaikan ketumpatan udara ialah  $1.208 \text{ kg/m}^3$ .

( 8 markah)

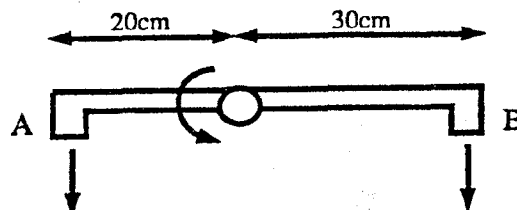
4. (a) Nyatakan prinsip asas kepada persamaan momen momentum.

( 3 markah)

- (b) Terbitkan persamaan momen momentum daripada prinsip-prinsip asas.

( 7 markah)

- (c) Sebuah pemercik taman mempunyai dua muncung bergaris pusat 4 mm di sambung pada sebuah paip air seperti diberi dalam gambarajah 6. Kadar alir melalui paip adalah  $120 \text{ cm}^3/\text{s}$  dan muncung mengeluarkan air menghalu ke bawah. Peroleh halaju putaran di mana pemercik berpusing dengan bebas. Andaikan tiada daya-daya luaran yang bertindak.



Gambarajah 6

(10 markah)

5. (a) Buktikan daripada prinsip-prinsip pertama, persamaan Chezy untuk:
- (i) aliran paip.
  - (ii) aliran saluran.
- ( 5 markah)
- (b) Buktikan daripada prinsip-prinsip pertama persamaan Darcy Weisbach untuk aliran dalam paip dan nyatakan syarat-syarat untuk faktor geseran.
- ( 5 markah)
- (c) Peroleh kehilangan turus akibat geseran dalam sebuah paip bergarispusat 30 cm, panjang 50 m dan air mengalir pada halaju 3 m/s dengan menggunakan:
- (a) Persamaan Darcy-Weisbach;
  - (b) Persamaan Chezy.
- Andaikan kelikatan kinematik adalah  $0.01 \text{ cm}^2/\text{s}$ .
- ( 6 markah)
- (d) Peroleh kecerunan dasar saluran segiempat yang lebarnya 5 m apabila kedalaman seragam air ialah 2 m dan kadar alir ialah  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ . Andaikan pekali Chezy,  $C = 50$ .
- ( 4 markah)
6. (i) Untuk kestabilan sesuatu jasad terendam, takrifkan dengan ringkas berbantuan rajah perkara-perkara yang berikut:
- (a) keseimbangan stabil.
  - (b) keseimbangan tak stabil.
  - (c) keseimbangan neutral.
- ( 6 markah)
- (ii) Untuk kestabilan jasad terapung, takrifkan dengan ringkas berbantuan rajah perkara-perkara yang berikut:
- (a) keseimbangan stabil.
  - (b) keseimbangan tak stabil.
  - (c) keseimbangan neutral.
- ( 6 markah)
- (iii) Sebuah silinder pejal, bergarispusat 10 cm dan 40 cm panjang terdiri daripada dua bahagian yang dibuat daripada bahan yang berbeza. Bahagian pertama di pangkalnya ialah 1.0 cm panjang dan nilai graviti tentu 6.0. Bahagian lain silinder dibuat daripada bahan yang graviti tentunya 0.6. Nyatakan sama ada ianya boleh terapung secara menegak dalam air.
- ( 8 markah)

7. (a) Peroleh: (i) Ketebalan anjakan  
(ii) Ketebalan momentum  
(iii) Ketebalan tenaga  
(iv) Peroleh nilai  $\frac{\delta}{\theta}$

untuk agihan halaju untuk lapisan sempadan yang diungkapkan oleh persamaan berikut:

$$\frac{u}{U} = \frac{y}{\delta}$$

iaitu U halaju pada jarak y dari plet dan  $u = U$  pada  $y = \delta$  di mana  $\delta$  adalah ketebalan lapisan sempadan.

(10 markah)

- (b) Profil halaju untuk aliran lapisan sempadan lamina diberi selepas

$$\frac{u}{U} = 2\left(\frac{y}{\delta}\right) - \left(\frac{y}{\delta}\right)^2$$

Peroleh ungkapan dalam bentuk nombor Reynolds untuk:

- (i) ketebalan lapisan sempadan ( $\delta$ ).  
(ii) tegasan ricih ( $\tau_0$ ).  
(iii) pekali seretan ( $C_D$ ).

(10 markah)

ooo000ooo