

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester I**

**Sidang Akademik 1995/96**

**Oktober/November 1995**

**EBS 305/2 - Mekanik Bendalir**

**Masa : [2 jam]**

---

**Arahan Kepada Calon :-**

Sila pastikan kertas ini mengandungi Sembilan (9) mukasurat bercetak sebelum memulakan peperiksaan.

Kertas ini mengandungi Tujuh (7) soalan.

Jawab Lima (5) soalan.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Jawapan untuk setiap soalan mesti dimulakan diatas mukasurat baru.

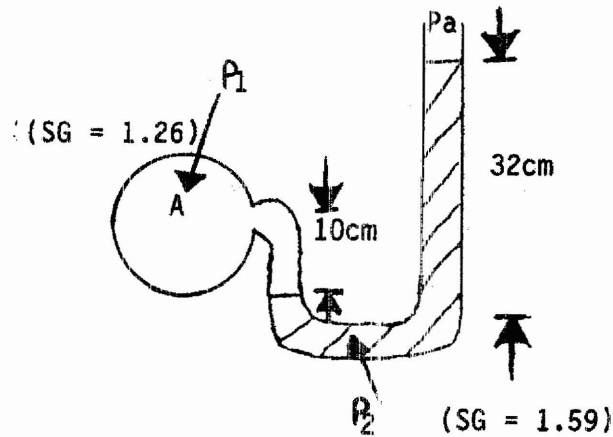
...2/-

1. (a) Bagi setiap kuantiti fizikal yang disenaraikan, berikan dimensi dan unit SI :

- tegasan ricih
- tekanan
- pecutan
- kuasa
- tenaga

(5 markah)

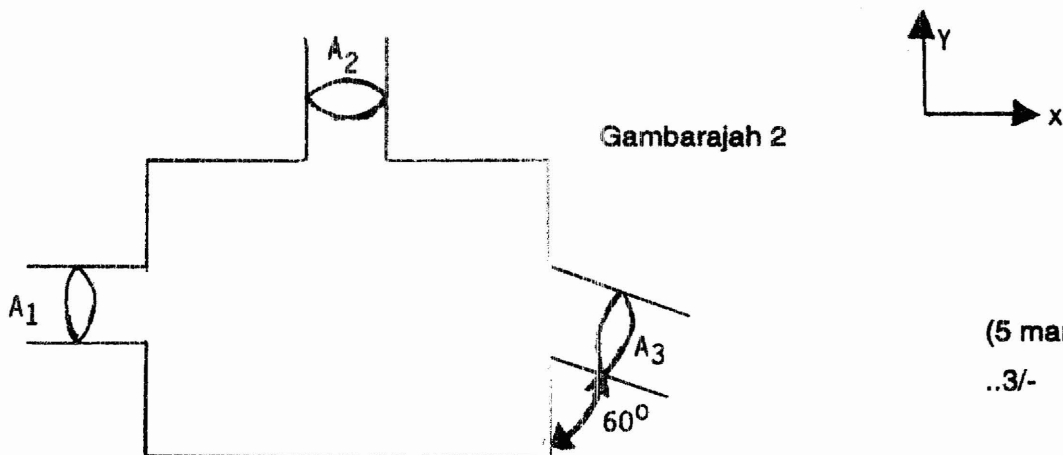
(b) Dalam Gambarajah 1, bendalir 2 (SG = 1.59) adalah karbon tetraklorid dan bendalir 1 adalah gliserin ( SG = 1.26). Jika tekanan atmosfera adalah 101 kPa, kirakan tekanan mutlak di titik A.



Gambarajah 1

(5 markah)

(c) Satu bendalir yang mempunyai ketumpatan  $1050 \text{ kg/m}^3$  mengalir secara mantap melalui kotak segiempat tepat seperti dalam Gambarajah 2. Di beri  $A_1 = 0.05 \text{ m}^2$ ,  $A_2 = 0.01 \text{ m}^2$ ,  $A_3 = 0.06 \text{ m}^2$ . Kirakan magnitud halaju,  $V_3$ .

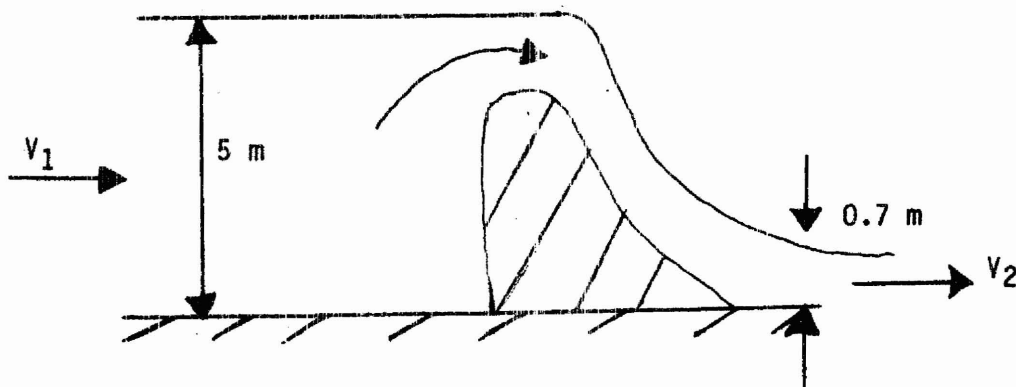


Gambarajah 2

(5 markah)

..3/-

- (d) Air mengalir di atas salur limpah seperti dalam Gambarajah 3. Halaju adalah seragam di keratan 1 dan 2 dimana tekanan adalah hidrostatik. Dengan mengabaikan kehilangan turus, kirakan  $V_1$  dan  $V_2$ . andaikan lebar salur limpah tersebut sebagai 1 m.



Gambarajah 3

(5 markah)

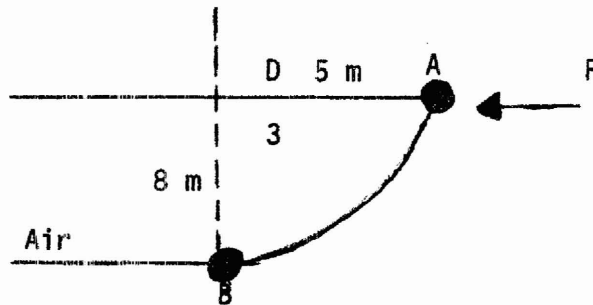
2. (a) Jadual berikut merujuk kepada satu bendalir yang mengalami ricihan pada suhu malar. Tentukan kelikatan dinamik. Adakah bendalir itu Newtonian.

$\frac{du}{dy} \left( \frac{1}{s} \right)$	0	0.2	0.4	0.6	0.8
$\tau_0 \left( \frac{N}{m^2} \right)$	0	1.0	1.9	3.1	4.0

(5 markah)

...4/-

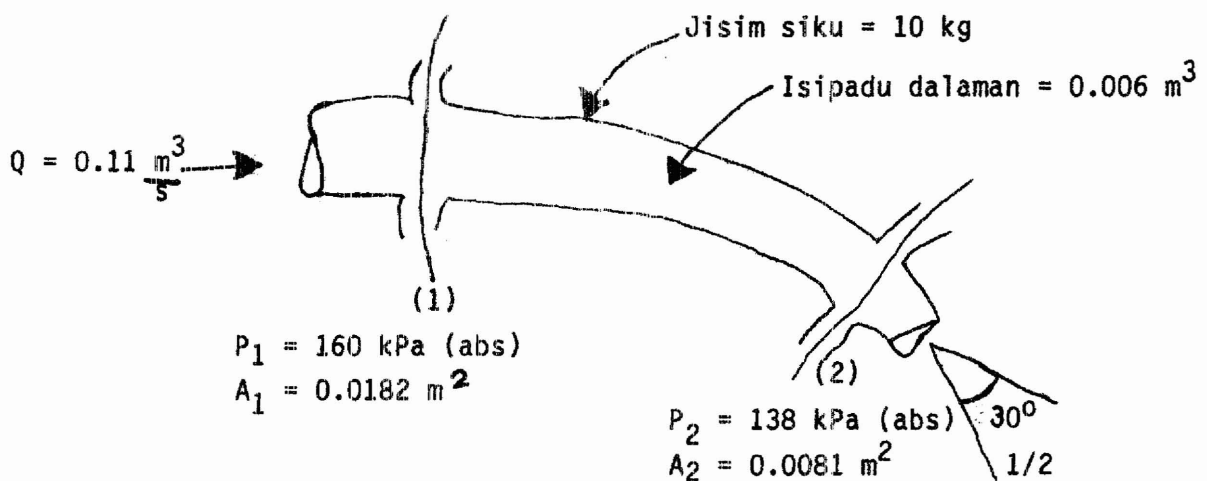
- (b) Pintu AB dalam Gambarajah 4 ialah 10m lebar dan berbentuk parabolik. Ianya disendikan pada titik B. Kirakan daya F yang diperlukan untuk memastikan pintu AB berada dalam keadaan keseimbangan. Abaikan tekanan atmosfera.



Gambarajah 4

(7 markah)

- (c) Gambarajah 5 menunjukkan satu siku  $30^\circ$  yang mengecil. Tentukan komponen-komponen daya yang mesti dibekalkan oleh paip-paip berdekatan untuk mengelakkan siku tersebut dari bergerak.



Gambarajah 5

(8 markah)

...5/-

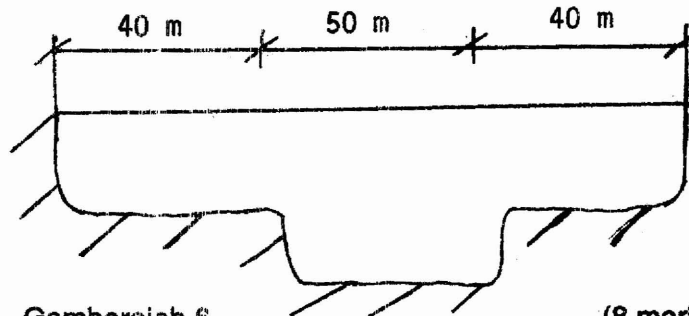
3. (a) Air mengalir secara seragam pada kedalaman 2m didalam sebuah saluran segiempat tepat lebarnya 4m dan cerunnya 1 : 2000. Kira tegasan ricih purata ke atas keliling basah.

(5 markah)

- (b) Kira kedalaman aliran seragam dalam sebuah saluran trapezoid dengan lebar dasar 3.5m, kecerunan dasar 0.0005 dan sudut cerun tepi  $45^\circ$  apabila saluran itu membawa luahan  $36\text{m}^3/\text{s}$ . Pekali kekasaran manning = 0.014.

(7 markah)

- (c) Gambarajah 6 menunjukkan keratan rentas saluran sungai yang melalui dataran banjir. Saluran utama mempunyai keluasan aliran penuh tebing  $300\text{m}^2$ , lebar permukaan air 50m, keliling basah 65m dan pekali kekasaran Manning 0.025. Pekali kekasaran Manning bagi dataran banjir adalah 0.0035. Cerun saluran utama dan dataran banjir adalah 0.00125. Kira kedalaman aliran di atas dataran banjir pada luahan banjir  $2470\text{m}^3/\text{s}$ .



Gambarajah 6

(8 markah)

4. (i) Dengan berbantuan sebuah kon terangkan tiga syarat yang sebuah jasad pejal boleh berada dalam keadaan stabil.

(3 markah)

...6/-

(ii) Takrifkan istilah metapusat.  
(2 markah)

(iii) Buktikan yang kestabilan jasad terapung bergantung kepada lokasi metapusat.  
(5 markah)

(iv) (a) Sebuah boya silinder bergaris pusat 1.5 m dan 2.0m tinggi mempunyai jisim seberat 1 ton. Buktikan yang ianya tidak stabil apabila diletakkan dalam cecair yang ketumpatannya ialah 1500 kg/m<sup>3</sup>.  
$$(I = \frac{\pi R^4}{4})$$
  
(5 markah)

(b) Satu rantai diikat untuk memastikan yang boya terapung secara menegak. Peroleh tegangan pada rantai apabila pusat graviti boya ialah 1.0m daripada dasarnya.  
(5 markah)

5. (i) Nyatakan 3 hukum pergerakan Newton.  
(3 markah)

(ii) Buktikan  
(a) Daya yang dikenakan oleh jet bendalir yang menghentam plat pegun ialah  
$$F = \rho a v^2$$
  
(4 Markah)

...7/-

- (b) Daya jet bendalir yang menghentam plat bergerak dengan halaju  $U$  m/s ialah :-

$$F = \rho a (v-u)^2$$

iaitu :-

$F$  = daya

$\rho$  = ketumpatan cecair

$a$  = Keratan rentas jet

$v$  = halaju awal jet

$u$  = halaju akhir jet

(4 markah)

- (c) Jika jet air bergaris pusat 25cm menghentam secara normal pada plat rata pada 0.5 m/s apabila kadar aliran ialah 0.15 m<sup>3</sup>/s peroleh :

(a) daya yang dikenakan

(b) kerja terlaku per saat

(c) kecekapan

andaikan  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

(9 markah)

6. (i) Buktikan dari prinsip pertama aliran yang mengalir melalui sebuah takuk sebagaimana dalam rajah (a) ialah

$$Q = \frac{2}{3} C_d b (H_1^{3/2} - H_2^{3/2})$$

(5 markah)

- (ii) Bincangkan kepentingan parameter  $C_d$

(5 markah)

...8/-

- (iii) Jika takuk itu dicondongkan pada sudut  $\beta$  sebagaimana dalam rajah (b), buktikan untuk aliran yang halaju kemasukan Ya,

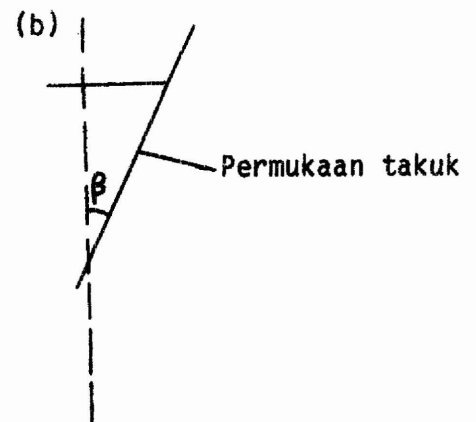
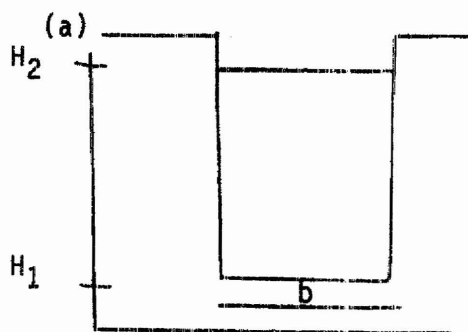
$$Q = \frac{2}{3} C_d \sqrt{2g} \frac{b}{\cos \beta}$$

$$\left[ \frac{(H_1 + \infty \frac{V_a^2}{2g})^{3/2}}{2g} - \frac{(H_2 + \infty \frac{V_a^2}{2g})^{3/2}}{2g} \right]$$

iaitu  $\infty$  ialah faktor pembetulan tenaga.

(7 markah)

- (iv) Peroleh kadar alir takuk condong apabila pekali kadar alir ialah 0.6, lebar 0.5m, turus air maksima 3.0m, turus air minima 1.0m dan halaju termasuk 2.0 m/s.



(3 markah)

...9/-



7. (i) Air diluahkan daripada empangan panjang yang didedahkan ke atmosfera melalui sebuah paip bergaris pusat 150 mm dan 500m panjang. Saluran luar paip daripada empangan ialah 15m bawah permukaan air empangan. Peroleh kadar alir dengan andaian bahawa faktor geserannya 0.07.

(10 markah)

- (ii) Untuk sistem paip yang ditunjukkan di atas, berikut adalah maklumat-maklumat tambahan :-

Paip	Garis pusat	Panjang	Geseran
A	$D_1$	$L_1$	$f_1$
B	$1/2 D_1$	$2/3 L_1$	$0.9 f_1$
C	$1/4 D_1$	$1/3 L_1$	$0.8 f_1$

Jika aliran di paip 1 ialah  $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ , peroleh kadar alir untuk paip-paip A, B dan C.

(10 markah)

©©©©