

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2001/2002

September 2001

**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 **ENAM (6)** 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 ditunjukkan.
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) Terangkan dengan ringkas mengenai perkara-perkara berikut:

- i. Sifat-sifat gas sempurna
- ii. Kelanjutan.

(6 markah)

(b) Pada tekanan mutlak 101 Kpa dan suhu 20<sup>0</sup>C, kelikatan mutlak sesuatu gas di atom ialah 2.5x10<sup>-5</sup> Pa s dan kelikatan kinematik 20 mm<sup>4</sup> s<sup>-1</sup>. Diberikan malar gas universal ialah 8310 J/kg K dan dengan menganggap gas adalah sempurna, hitung berat molikul gas.

(6 markah)

(c) Sebuah belon diisi dengan gas hidrogen sebanyak 24.25 m<sup>3</sup> pada paras bumi yang mempunyai tekanan mutlak 101 kPa (kilopaskal) dan suhu 20<sup>0</sup>C. Nilai malar gas hidrogen, R = 420.8 Nm/kg K dan fabrik belon dianggap tidak dikenakan sebarang tegasan. Belon mengembang dalam bentuk sfera pada ketinggian 25 km di mana tekanan mutlak ialah 1100 Pa (Paskal) pada suhu -40<sup>0</sup>C. Hitung garis pusat belon pada ketinggian tersebut.

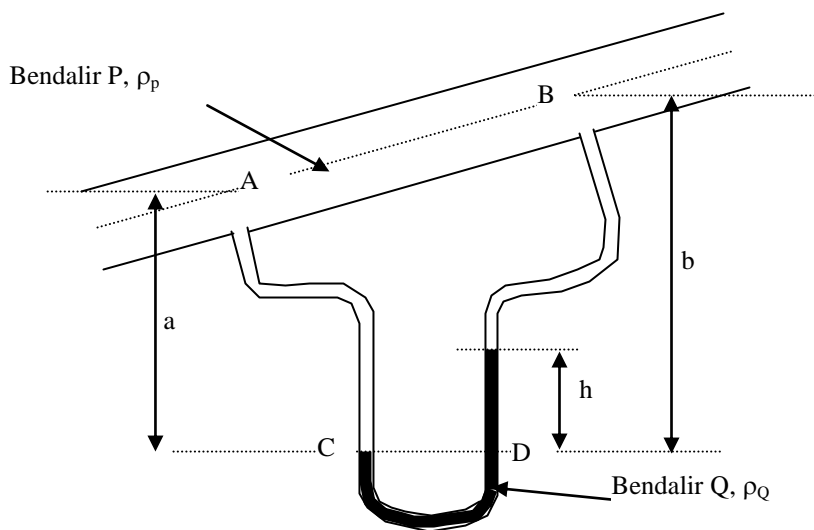
(8 markah)

2. (a) Jelaskan dengan ringkas mengenai perkara-perkara berikut dalam konteks mekanik bendalir dan jika perlu lakarkan rajah yang sesuai:

- i. Barometer
- ii. Manometer

(6 markah)

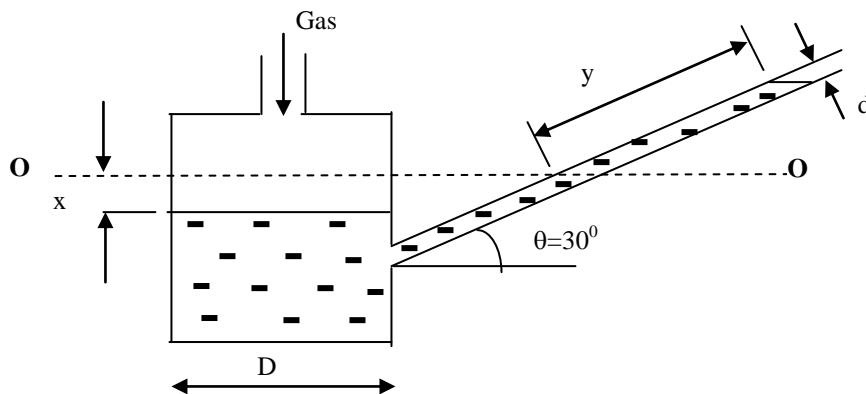
(b) Berdasarkan Rajah 1.0, dapatkan persamaan yang sesuai untuk perbezaan tekanan di antara titik-titik A dan B jika bendalir berada dalam keseimbangan.



Rajah 1.0

(4 markah)

- (c) Sebuah manometer mengandungi tiub gelas, condong  $30^\circ$  kepada ufuk dan disambung kepada selinder yang tegak (Rajah 2.0). Bahagian atas selinder disambung kepada bekalan gas yang dikenakan tekanan. Hitung tekanan dalam mm air apabila cecair dengan ketumpatan relatif 0.85 di dalam manometer menunjukkan pergerakan sepanjang 85 mm di sepanjang tiub. Nisbah garispusat selinder,  $r$  kepada garispusat tiub ialah 64. Berapakah nilai  $r$  jika ralat kerana tidak mengambil kira perubahan aras di dalam selinder tidak melebihi 0.2%. Dalam Rajah 2.0, 0-0 ialah aras asal cecair semasa tekanan gas  $p=0$ ,  $D$  dan  $d$  ialah masing-masing garis pusat selinder dan tiub gelas.



**Rajah 2.0**

(10 markah)

3. (a) Huraikan dengan ringkas mengenai perkara-perkara berikut:

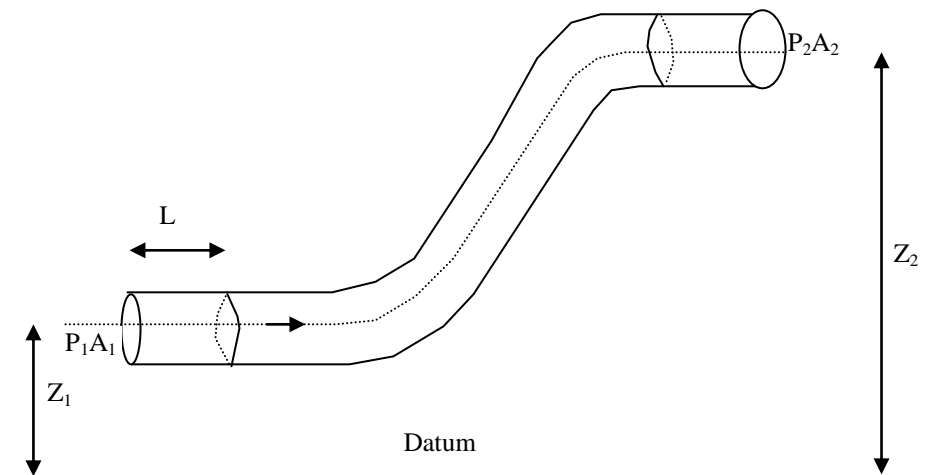
- i. Garis arus
- ii. Aliran seragam mantap
- iii. Aliran seragam tidak mantap

(6 markah)

- (b) Seorang penyelam menggunakan sebuah tong yang diisi dengan udara untuk menaikkan sebuah sauh kapal yang tenggelam di dasar laut. Berat sauh ialah 1.78 KN di dalam air laut yang mempunyai ketumpatan  $1025 \text{ kg/m}^3$  dan tong kosong pula mempunyai berat 222 N di udara. Jika berat yang diperlukan oleh penyelam untuk mengangkat tong yang berisi udara dan sauh ialah 102 N, hitung isipadu tong.

(6 markah)

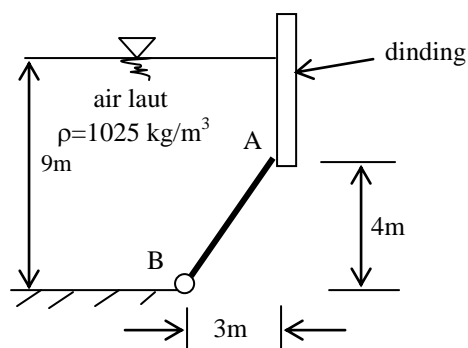
- (c) Berdasarkan Rajah 3.0, dengan menggunakan prinsip pengabadian tenaga dan prinsip pengabadian jisim, terbitkan persamaan Bernoulli yang sesuai dengan Rajah 3.0 tersebut. Diberi  $z_1$  dan  $z_2$  ialah masing-masing ketinggian pada kedudukan 1 dan 2 daripada datum,  $p_1$  dan  $p_2$  ialah masing-masing tekanan pada kedudukan 1 dan 2,  $A_1$  dan  $A_2$  ialah masing-masing tekanan pada kedudukan 1 dan 2 dan  $L$  adalah jarak bendalir bergerak.



**Rajah 3.0**

(8 markah)

4. (a) Get dalam Rajah 4.0 berbentuk bulatan dan AB merupakan dimensi garis pusat get. Ensil get terletak pada titik B manakala pada titik A terletak pada dinding licin. Hitung daya pada get disebabkan tekanan air laut, daya ufuk yang dikenakan pada titik A dan tindakbalas ensil di B. Ketumpatan air laut,  $\rho$  ialah  $1025 \text{ kg/m}^3$ .



**Rajah 4.0**

(10 markah)

- (b) Cari nilai kadar aras air meningkat atau menurun ( $dH/dt$ ) bagi tangki yang ditunjukkan pada rajah 5.0

**Rajah 5.0**

(10 markah)

- 5 (a) Terangkan dengan ringkas prinsip Nombor Reynolds dalam perhubungan di antara cerun hidraulik dan halaju aliran. Apakah hubungkait Nombor Reynolds di dalam persamaan kehilangan tenaga dalam arus alinar?.

(8 markah)

- (b) Satu orifis berada di sisi sebuah tangki mempunyai 1 meter lebar dan 0.5 meter tinggi. Rujuk rajah 6.0. Paras air di dalam tangki tersebut adalah 2 meter tinggi. Paras air disebelah kanan orifis tersebut adalah 0.2 meter dari sisi atas orifis. Cari nilai kadar alir melalui orifis sekiranya  $C_d = 0.6$

**Rajah 6.0**

(12 markah)

...6/-

- 6 (a) Nyatakan dengan ringkas konsep Persamaan Momentum dalam mekanik bendalir dan nyatakan komponen-komponen persamaan tersebut untuk aliran 3 dimensi.

(4 markah)

- (b) Cari nilai daya paduan dan arah yang diperlukan untuk menahan penghubung Y (Y joint) seperti yang tertera di rajah 7.0. Anggapkan penghubung Y (Y joint) berada pada plana horizontal.

(8 markah)

### **Rajah 7.0**

- (c) Sebatang liku paip pada stah ufuk memesonkan air melalui  $45^\circ$  tirus yang bergarispusat 300 mm pada keratan masuk dan 150 mm pada keratan salur keluar. Tekanan pada salur masuk adalah 100 kPa dan kadar alir adalah  $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dengan mengabaikan geseran, kira daya paduan yang ujud pada liku tersebut.

(8 markah)