

**SULIT**



**UTHM**  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

**PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER I  
SESI 2013/2014**

NAMA KURSUS : MEKANIK BENDALIR  
KOD KURSUS : DAM31503/DDA3033  
PROGRAM : 3 DAM/DDM  
TARIKH PEPERIKSAAN : DISEMBER 2013/JANUARI 2014  
MASA : 3 JAM  
ARAHAN : JAWAB LIMA (5) SOALAN DI SAHAJA

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI **SEBELAS (11)** MUKA SURAT

**SULIT**

- S1** (a) Nyatakan **tiga (3)** kelebihan dan **tiga (3)** kekurangan manometer. (6 markah)
- (b) Sebuah silinder hidraulik perlu menampung beban sebanyak 38.8 kN. Diameter omboh adalah 40 mm. Kirakan tekanan yang diperlukan dalam minyak. (6 markah)
- (c) Sebuah tangki digunakan untuk menyimpan gasoline dan gliserin seperti yang ditunjuk dalam **Rajah S1(c)**. Jika tolok tekanan A menunjukkan bacaan 1.5 kPa, tentukan ketinggian bendalir dalam tiub piezometer B dan C diukur dari dasar tangki. (8 markah)
- S2** (a) Dengan berbantuan lakaran yang bersesuaian, terangkan istilah-istilah berikut;  
 (i) pusat tekanan  
 (ii) pusat graviti  
 (iii) prisma tekanan (6 markah)
- (b) Sebuah pintu air berbentuk bulat berjejari 5m seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S2 (b). Kira magnitud dan arah daya paduan pada pintu berdasarkan titik O. (14 markah)
- S3** (a) Ungkapan dibawah digunakan untuk mengira kadar aliran dalam talian paip dari ukuran perbezaan tekanan pada meter venturi

$$Q_{actual} = C_d A_1 A_2 \sqrt{\frac{2g \left[ \frac{p_1 - p_2}{\rho g} + z_1 - z_2 \right]}{A_1^2 - A_2^2}}$$

Tunjukkan bahawa jika sebuah manometer digunakan untuk mengukur perbezaan tekanan sebagaimana **Rajah S3(a)**, kecondongan meter adalah tidak berkaitan.

(12 markah)

- (b) Sebuah meter venturi dengan leher berdiameter 40mm disambung kepada satu talian paip berdiameter 100 mm. Bila aliran didalam talian paip adalah 12 liter/s, perbezaan tekanan ditunjukkan pada manometer raksa adalah 375 mm. Tentukan nilai pekali kadar aliran. (Graviti tentu raksa adalah 13.6). (8 markah)

- S4** (a) Air mengalir secara mantap dari sebuah takungan bertekanan melalui lengkungan menyusut yang bersudut  $90^\circ$  sebelum terlepas ke atmosfera seperti dalam **Rajah S4(a)**. Pada bahagian masukan lengkungan, tekanannya ialah 270 kPa dan diameternya ialah 113 mm. Pada bahagian keluaran lengkungan, luas keratan rentas ialah  $0.0019 \text{ m}^2$  dan kelajuannya ialah 18 m/s. Tentukan daya yang diperlukan untuk memegang lengkungan itu pada kedudukannya dan nyatakan arahnya. Berat aliran air boleh diabaikan. (10 markah)
- (b) Satu plat rata ditembak menggunakan sebuah jet air berdiameter 50 mm dengan halaju 18 m / s. Kira:
- Daya yang dikenakan pada plat apabila ia tak bergerak.,
  - Daya yang dikenakan pada plat apabila ia bergerak dalam arah yang sama dengan jet dengan kelajuan 6 m /s dan
  - kerja yang dilakukan dalam masa sesaat dalam kes (ii).
- (10 markah)
- S5** (a) Kirakan kehilangan turus yang disebabkan oleh geseran dalam paip yang mendatar berdiameter 40 mm dan panjangnya 750 m dengan pekali kekasaran permukaan 0.00008m semasa air mengalir pada kadar,
- 40.0 liter/saat
  - 140.0 liter/saat
- diberi,  $\mu_{air} = 1.14 \times 10^{-3} \text{ N s m}^{-2}$  (10 markah)
- (b) Paip air berdiameter 100 mm membesar secara tiba-tiba ke diameter 150 mm membawa air dengan kadar alir  $1.8 \text{ m}^3/\text{min}$ . Tentukan
- Kehilangan turus akibat dari pembesaran secara tiba-tiba.
  - Perbezaan tekanan di antara dua paip tersebut.
- (10 markah)

- S6 (a) Huraikan penggunaan analisis dimensi. Penerangan anda mestilah merangkumi *kesamaan geometri, kesamaan dinamik dan kesamaan kinematik*.  
(8 markah)
- (b) Daya seret,  $F$ , dikenakan terhadap jasad yang bergerak didalam bendalir boleh dinyatakan dalam fungsi parameter berikut:
- Ketumpatan bendalir,  $\rho$
- Kelikatan dinamik bendalir,  $\mu$
- diameter,  $d$
- halaju,  $u$
- Tunjukkan bahawa ungkapan untuk daya seret,  $F$  adalah  $F = d^2 u^2 \rho \phi(Re)$ .
- Dengan  $\phi$  adalah fungsi tidak diketahui dan  $Re$  adalah nombor Reynolds.  
(12 markah)
- S7 a) Paip AB adalah berdiameter seragam (**Rajah S7(a)**) dan tekanan di A dan B masing-masing adalah 150 dan 250 kN/m<sup>2</sup>. Tentukan arah aliran dan kehilangan turus dalam meter cecair jika cecair mempunyai graviti tentu 0.85  
(10 markah)
- b) Merujuk kepada **Rajah S7 (b)**, anggapkan geseran dalam sifon adalah terlalu rendah. Seterusnya tentukan kadar aliran dalam m<sup>3</sup>/s dan turus tekanan pada titik B jika paip berdiameter seragam 15 cm.  
(10 markah)

### Soalan Tamat

## SOALAN DALAM BAHASA ENGLISH

- S1** (a) Give **three (3)** advantages and **three (3)** disadvantages of a manometer. (6 marks)
- (b) A hydraulic cylinder must be able to exert a force of 38.8 kN. The piston diameter is 40 mm. Compute the required pressure in the oil. (6 marks)
- (c) A tank used to store a gasoline and gliserine as shown in **Figure S1(c)**. If the gauge pressure A give a reading of 1.5 kPa, determine the height of fluid in piezometer tube B and C measure from bottom of the tank. (8 marks)

- S2** (a) Using appropriate sketches, explain briefly the following terms;  
 (i) center of pressure  
 (ii) center of gravity  
 (iii) pressure prism (6 marks)
- (b) A sluice gate is in the form of circular arc having radius of 5m as shown in **Figure S2(b)**. Calculate the magnitude and direction of the resultant force on the gate, the location with respect to O point on it's line of action. (14 marks)

- S3** (a) The expression below calculates the discharge in a pipeline from measurement of the pressure at the tapping points of a Venturimeter.

$$Q_{actual} = C_d A_1 A_2 \sqrt{\frac{2g \left[ \frac{p_1 - p_2}{\rho g} + z_1 - z_2 \right]}{A_1^2 - A_2^2}}$$

Show that if the pressure is measured using a manometer, as shown in **Figure S3(a)**, then the inclination of the meter is not relevant.

(12 marks)

- (b) A Venturimeter with a throat diameter of 40 mm is connected to a 100 mm pipeline. When the flow in the pipeline is 12 litres/s the difference un pressure on a mercury manometer is 375 mm. Determine the coefficient of discharge at this flow? ( The specific gravity of mercury is 13.6).

(8 marks)



- S4** (a) Water flows steadily from a pressurised reservoir through a  $90^\circ$  reducing bend, before escaping to the surrounding, as illustrated in **Figure S4(a)**. At the inlet to the bend, the pressure is 270 kPa and the inlet diameter is 113 mm. At the outlet to the surrounding, the cross-sectional area is  $0.0019 \text{ m}^2$  and the velocity is 18 m/s. Determine the force required to hold the bend in place and its direction. The weight of the flowing water can be ignored. (10 marks)

- (b) A flat plate is struck normally by a jet of water 50 mm diameter with a velocity of 18 m/s. Calculate:
- (i) the force on the plate when it is stationary,
  - (ii) the force on the plate when it moves in the same direction as the jet with a velocity of 6 m/s and
  - (iii) the work done per second in case (ii).
- (10 marks)

- S5** (a) Calculate the loss of head due to friction in a horizontal circular pipe of 40mm diameter and 750m long with absolute roughness is 0.00008m when water flows at rate,

- (i) 40.0 liter/second
- (ii) 140.0 liter/second

given,  $\mu_{\text{water}} = 1.14 \times 10^{-3} \text{ N s m}^{-2}$

(10 marks)

- (b) A 100 mm diameter pipe carrying  $1.8 \text{ m}^3/\text{min}$  of water suddenly enlarges to 150 mm diameter. Find

- (i) The loss of head due to sudden enlargement.
- (ii) The different pressure in  $\text{kN/m}^2$  in the two pipe.

(10 marks)

- S6 a) Describe some uses for dimensional analysis. Your explanation should include the meanings and relevance of the terms *geometric similarity*, *dynamic similarity* and *kinematic similarity*.

(8 marks)

- b) The drag force,  $F$ , exerted on a body in a moving fluid can be said to be a function of the following parameters

fluid density  $\rho$ fluid viscosity  $\mu$ diameter  $d$ velocity  $u$ 

Show that an expression for the drag force is  $F = d^2 u^2 \rho \phi(\text{Re})$ .

where  $\phi$  is some unknown function and  $\text{Re}$  is the Reynolds number.

(12 marks)

- S7 a) The pipe AB is of uniform diameter (**Figure S7(a)**) and the pressure at A and B are 150 and 250 kN/m<sup>2</sup> respectively. Find the direction of the flow and head loss in meters of liquid if liquid has a specific gravity of 0.85

(10 marks)

- b) Referring to the **Figure S7(b)**, assume that the flow to be friction less in the siphon. Find the discharge in m<sup>3</sup>/s and the pressure head at the point B if the pipe is of uniform diameter of 15 cm.

(10 marks)

**End of Question**

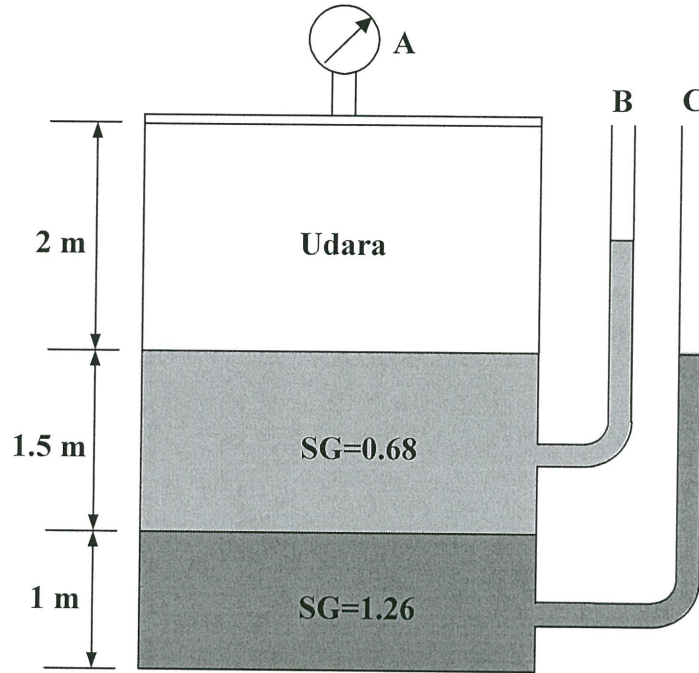
**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI : I 2013/2014

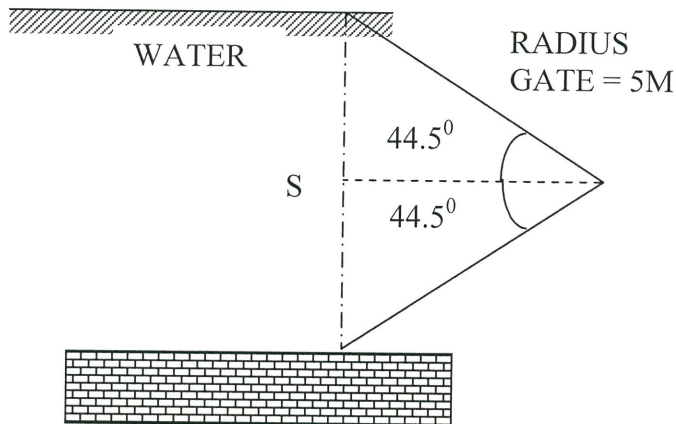
PROGRAM : 3 DAM/DDM

KURSUS : MEKANIK BENDALIR

KOD KURSUS : DAM31503/DDA 3033



**RAJAH/FIGURE S1(c)**



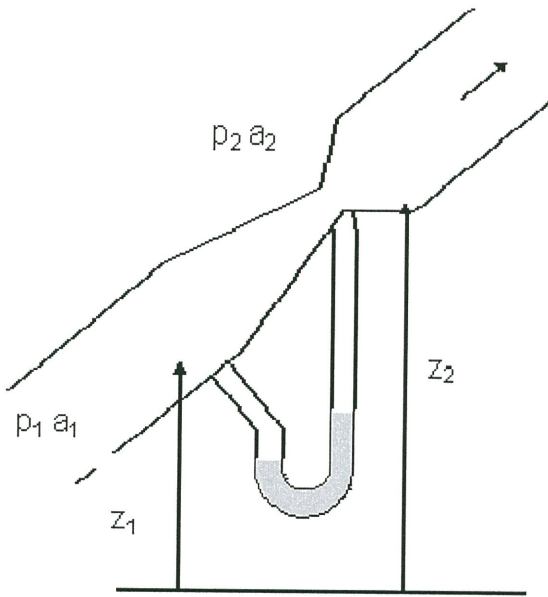
**RAJAH/FIGURE S2(b)**



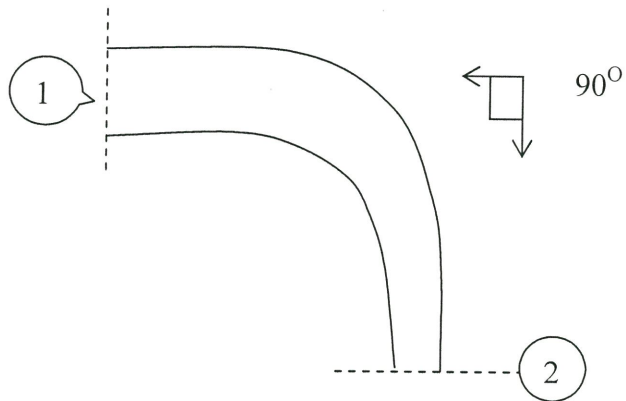
**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI : I 2013/2014  
KURSUS : MEKANIK BENDALIR

PROGRAM : 3 DAM/DDM  
KOD KURSUS : DAM31503/DDA 3033



**RAJAH/FIGURE S3(a)**

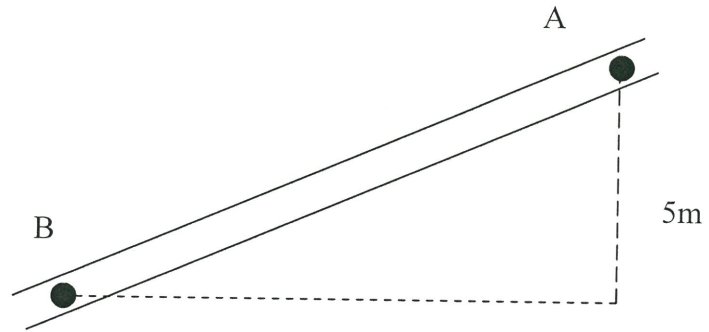


**RAJAH/FIGURE S4(a)**

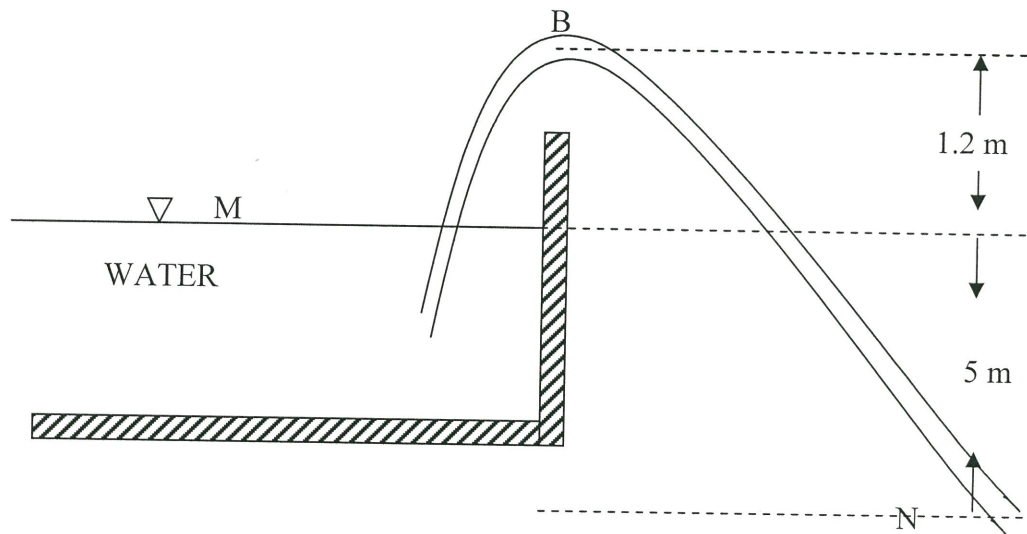
**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI : I 2013/2014  
KURSUS : MEKANIK BENDALIR

PROGRAM : 3 DAM/DDM  
KOD KURSUS : DAM31503/DDA 3033



**RAJAH/FIGURE S7(a)**



**RAJAH/FIGURE S7(b)**

LAMPIRAN

Darcy friction factor,  $f$

