

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I SESI 2012/2013

NAMA KURSUS : **MEKANIK BENDALIR**

KOD KURSUS : **DAM 31503 / DDA 3033**

PROGRAM : **3 DAM / DDM**

TARIKH PEPERIKSAAN : **OKTOBER 2012**

JANGKA MASA : **3 JAM**

ARAHAN : **JAWAB LIMA (5) SOALAN
DARIPADA ENAM (6) SOALAN**

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEPULUH (10) 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 ombok 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; (6 markah)
- (i) pusat tekanan
 - (ii) pusat graviti
 - (iii) prisma tekanan
- (b) Sebuah pintu air berbentuk sukuan bulatan dengan jejari 2 m dan lebar 3 m diikat pada engsel di titik A. Spring digunakan untuk menetapkan pintu air seperti yang ditunjukkan dalam **RAJAH S2(b)**. Tentukan daya minimum spring yang diperlukan bagi memastikan pintu air tertutup apabila paras air berada pada kedudukan tersebut. (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° 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 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) Air laut dengan berat tentu 1.025 ditembak keluar pada kelajuan 20 m/s dari sebuah hos berdiameter 88 mm ke atmosfera. Bendalir tersebut meninggalkan hos melalui sebuah nozel yang berdiameter 25 mm pada bahagian keluarannya. Kirakan nilai tekanan sebelum bahagian masukan nozel dan daya yang bertindak ke atas nozel.

(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,

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

diberi, $\mu_{air} = 1.14 \times 10^{-3} \text{Ns m}^{-2}$

(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

- (i) Kehilangan turus akibat dari pembesaran secara tiba-tiba.
(ii) 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, ρ

Kelikatan dinamik bendalir, μ

diameter, d

halaju, u

Tunjukkan bahawa ungkapan untuk daya seret, F adalah $F = d^2 u^2 \rho \phi(Re)$.

Dengan ϕ adalah fungsi tidak diketahui dan Re adalah nombor Reynolds .

(12 markah)

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 **RAJAH 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; (6 marks)
- (i) center of pressure
 - (ii) center of gravity
 - (iii) pressure prism
- (b) A quarter circle water gate with 2 m radius and 3 m wide was hinged at point A. Spring was used to fix the water gate as in **RAJAH S2(b)**. Determine the minimum of spring force that must be applied to make sure the gate is always close at that water level. (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 **RAJAH 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 in 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° reducing bend, before escaping to the surrounding, as illustrated in **RAJAH 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 m² 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) Seawater with specific gravity of 1.025 is being fired at 29 m/s from a hose of 88 mm diameter into the atmosphere. The fluid leaves the hose through a nozzle with a diameter of 25 mm at its exit. Calculate the pressure just upstream of the nozzle and the force on the nozzle.

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

(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 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 ρ

fluid viscosity μ

diameter d

velocity u

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

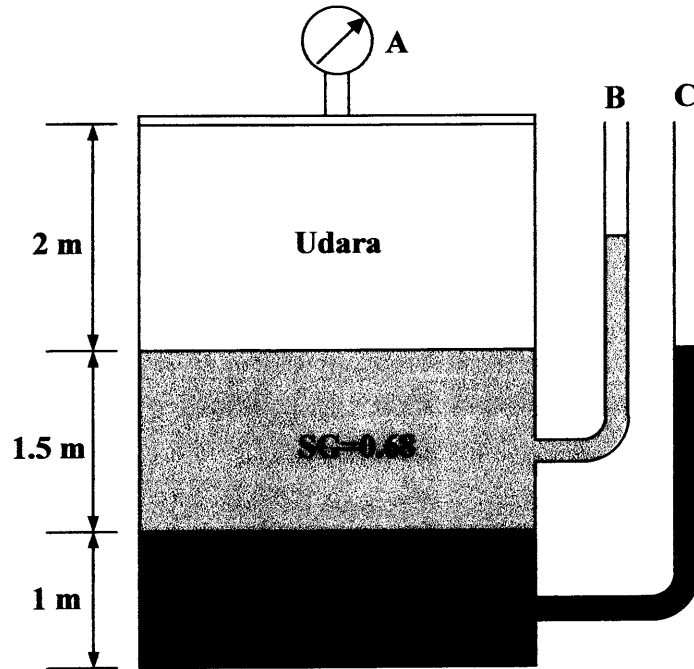
where ϕ is some unknown function and Re is the Reynolds number.

(12 marks)

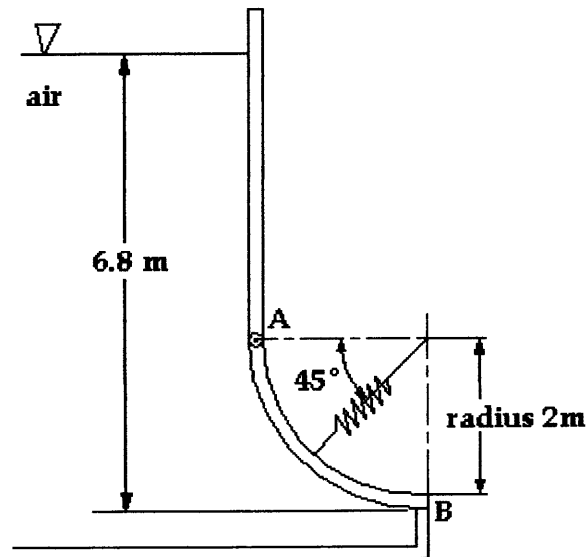
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : I 2012/2013
 KURSUS : MEKANIK BENDALIR

PROGRAM : 3 DDM
 KOD KURSUS : DAM31503/DDA 3033



RAJAH S1(c)

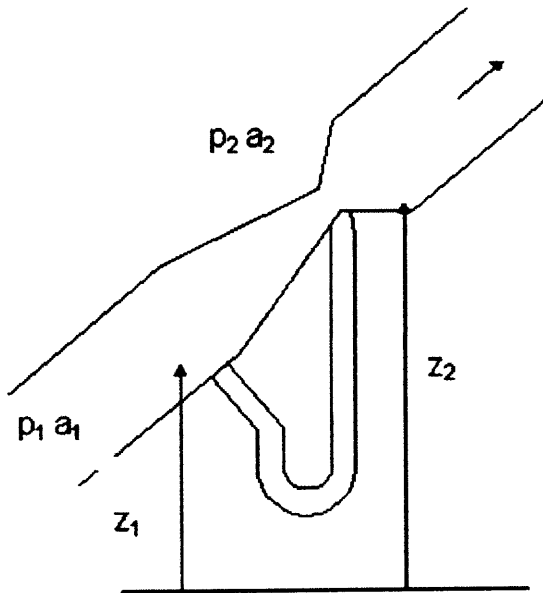


RAJAH S2(b)

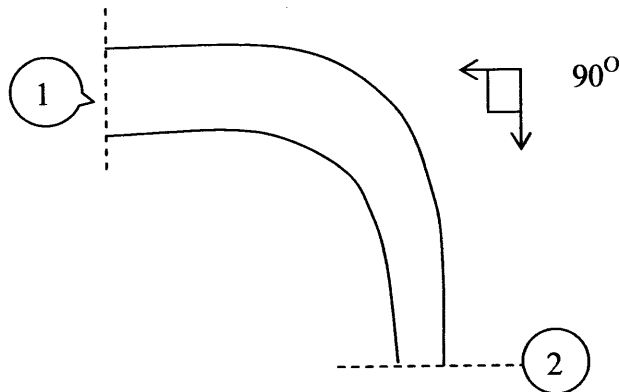
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : I 2012/2013
KURSUS : MEKANIK BENDALIR

PROGRAM : 3 DDM
KOD KURSUS : DAM31503/DDA 3033



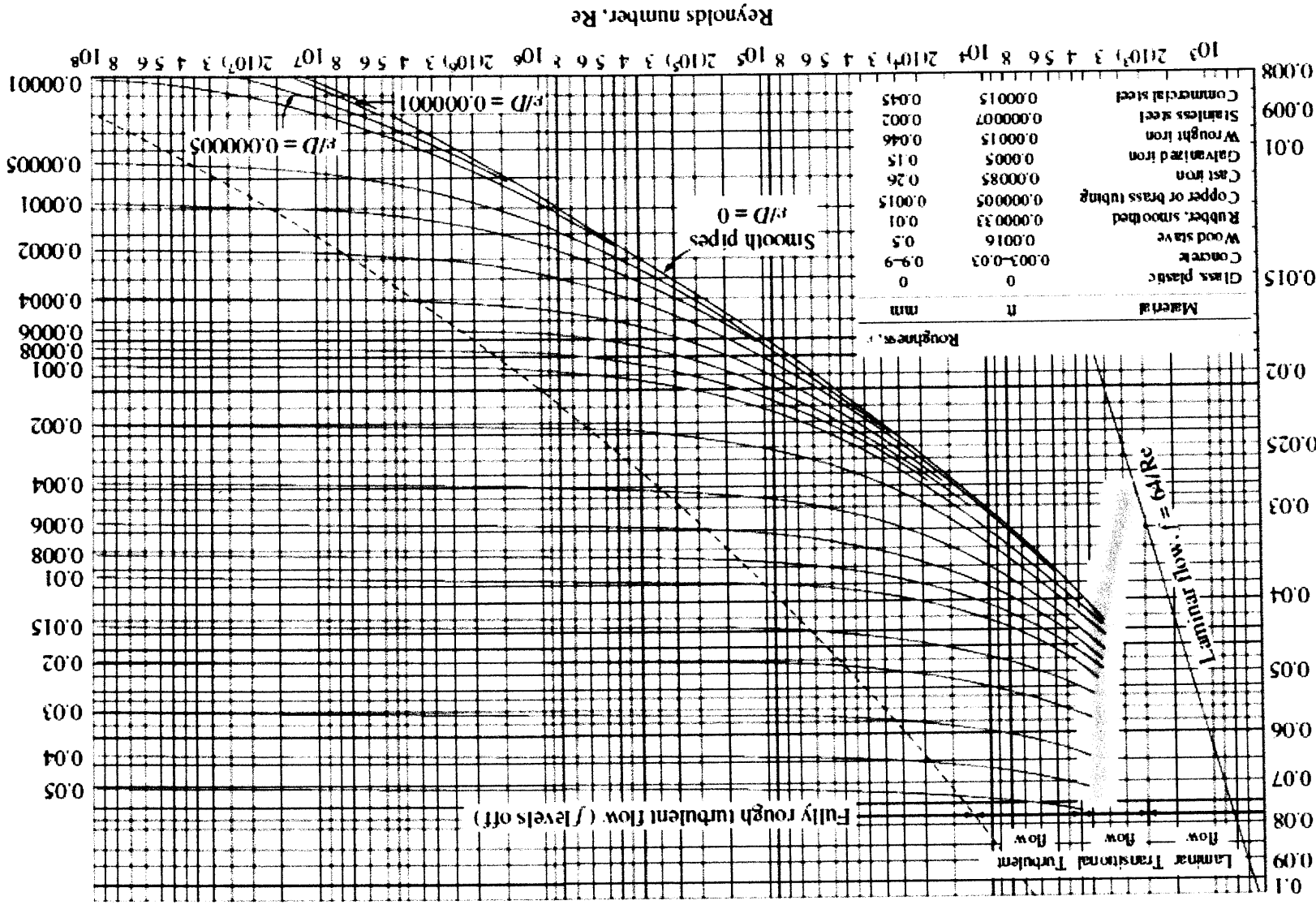
RAJAH S3(a)



RAJAH S4(a)

LAMPIRAN

Relative roughness, e/D



Darcy friction factor, f