



## UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

### PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I SESI 2009/2010

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR  
KOD MATA PELAJARAN : DDA 3033  
KURSUS : 3 DDX/DDM/DDT  
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2009  
JANGKA MASA : 3 JAM  
ARAHAN :

1. JAWAB **LIMA (5)** SOALAN DARIPADA **ENAM (6)** SOALAN.
2. SIMBOL YANG LAZIM DIGUNAKAN MEMPUYAI TAKRIFAN YANG LAZIM KECUALI JIKA DINYATAKAN SEBALIKNYA.
3. NYATAKAN ANDAIAN YANG DIBUAT BAGI SETIAP SOALAN JIKA PERLU.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI **SEMBILAN (9)** MUKA SURAT

- S1** (a) Nyatakan tiga jenis manometer yang biasa digunakan dengan menggunakan lakaran yang sesuai. (6 markah)
- (b) **Rajah S1 (b)** menunjukkan sebuah kontena mengandungi air dan minyak. Udara pada tekanan 34 kPa di bawah tekanan atmosfera berada di atas minyak. Tentukan tekanan pada dasar kontena dalam unit kPa (tekanan tolok). (6 markah)
- (c) **Rajah S1 (c)** menunjukkan sebuah tangki tertutup mengandungi petrol terapung di atas air. Tentukan tekanan udara di atas lapisan petrol tersebut. (8 markah)
- S2** (a) Dengan menggunakan lakaran yang bersesuaian, terangkan istilah-istilah berikut:
- (i) pusat tekanan
  - (ii) pusat graviti
  - (iii) prisma tekanan
  - (iv) luas unjuran
- (6 markah)
- (b) Aliran air dari sebuah takungan dikawal oleh sebuah pintu yang mempunyai lebar 50 cm yang dipinkan pada titik O seperti dalam **Rajah S2 (b)**. Jika pintu tersebut mula terbuka apabila paras air,  $h$  ialah 120 cm, tentukan beban,  $W$ . (14 markah)
- S3** (a) Dengan menggunakan lakaran yang sesuai, terangkan prinsip Archimedes. (4 markah)
- (b) Sebuah pelampung silinder pejal berdiameter 0.3 m dan 1.2 m panjang diperbuat daripada bahan dengan berat tentu  $7.9 \text{ kN/m}^3$ . Jika ia terapung tegak ke atas, berapakah panjangnya berada di atas air? (6 markah)
- (c) Sebuah blok konkrit dengan berat tentu  $23.6 \text{ kN/m}^3$  digantung dengan tali di dalam suatu larutan dengan graviti tentu 1.15. Berapakah isipadu blok konkrit jika tegangan pada tali adalah 2.67 kN? (10 markah)

- S4 a) Persamaan di bawah digunakan untuk mengira kadar aliran dalam paip dari ukuran perbezaan tekanan pada meter venturi

$$Q_{actual} = C_d A_1 A_2 \sqrt{\frac{2g \left[ \frac{P_1 - P_2}{\rho} + z_1 - z_2 \right]}{A_1^2 - A_2^2}}$$

Tunjukkan bahawa jika sebuah manometer digunakan untuk mengukur perbezaan tekanan sebagaimana **Rajah S4 (a)**, kecondongan meter adalah tidak berkaitan.

(15 markah)

- b) Sebuah meter venturi dengan leher berdiameter 40 mm disambung kepada satu talian paip berdiameter 100 mm. Bila aliran di dalam 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).

(5 markah)

- S5 a) **Rajah S5 (a)** menunjukkan jet air mengenakan daya pada plat rata. Terbitkan persamaan yang menunjukkan hubungan antara daya ( $F$ ), ketumpatan ( $\rho$ ), luas muncung ( $A$ ) dan halaju bendalir ( $v$ ) untuk kes di mana jet air mengenai plet rata yang pegun secara normal.

(5 markah)

- b) Aliran minyak ( $SG = 0.90$ ) diarahkan ke bahagian tengah di bawah plat logam rata untuk disejukkan semasa proses kimpalan. Berat plat adalah 550 N. Jika diameter aliran adalah 35 mm, tentukan halaju aliran yang akan mengangkat plat tersebut. Arah aliran adalah normal terhadap plat.

(15 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 di dalam 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)

### TERJEMAHAN

- S1** (a) Using appropriate sketches, state three types of manometers. (6 marks)
- (b) **Rajah S1 (b)** shows a closed container holding water and oil. Air at 34 kPa below atmospheric pressure is above the oil. Calculate the pressure at the bottom of the container in kPa (gage pressure). (6 marks)
- (c) **Rajah S1 (c)** shows a closed tank that contains gasoline floating on water. Calculate the air pressure above the gasoline. (8 marks)
- S2** (a) Using appropriate sketches, explain briefly the following terms; (4 marks)
- (i) center of pressure
  - (ii) center of gravity
  - (iii) pressure prism
  - (iv) projected area
- (b) The flow of water from a reservoir is controlled by a 50 cm wide gate hinged at point O as shown in **Rajah S2 (b)**. If the gate starts to rotate around point O when the water height,  $h$  is 120 cm, determine the mass of weight,  $W$ . (16 marks)
- S3** (a) Using appropriate sketches, explain Archimedes principle. (4 marks)
- (c) A buoy is a solid cylinder 0.3 m in diameter and 1.2 m long. It is made of a material with a specific weight of  $7.9 \text{ kN/m}^3$ . If it floats upright, how much of its length is above the water? (6 marks)

- (c) A concrete block with a specific weight of  $23.6 \text{ kN/m}^3$  is suspended by a rope in a solution with a specific gravity of 1.15. What is the volume of the concrete block if the tension in the rope is 2.67 kN?

(10 marks)

- S4 a) The expression below calculates the discharge in a pipeline from measurement of the pressure at the tapping points of a Venturi meter.

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

Show that if the pressure is measured using a manometer, as shown in **Rajah S4 (a)**, then the inclination of the meter is not relevant.

(15 marks)

- b) A Venturi meter with a throat diameter of 40 mm is connected to a 100 mm pipeline. When the flow in the pipeline is 12 liter/s, the difference of pressure on a mercury manometer is 375 mm. What is the coefficient of discharge at this flow? (specific gravity of mercury is 13.6).

(5 marks)

- S5 a) **Rajah S5 (a)** shows a water jet exerts the force to the flat plate. Derive an expression to show the relationship between force ( $F$ ), density ( $\rho$ ), nozzle area ( $A$ ) and fluid velocity ( $v$ ), for a case of water jet strikes a stationary flat plate normally.

(5 marks)

- b) A stream of oil ( $SG = 0.90$ ) is directed onto the center of the underside of a flat metal plate to keep it cool during a welding operation. The plate weighs 550 N. If the stream is 35 mm in diameter, calculate the velocity of the stream that will lift the plate. The stream strikes the plate perpendicularly.

(15 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  $F = d^2 u^2 \rho \phi(\text{Re})$

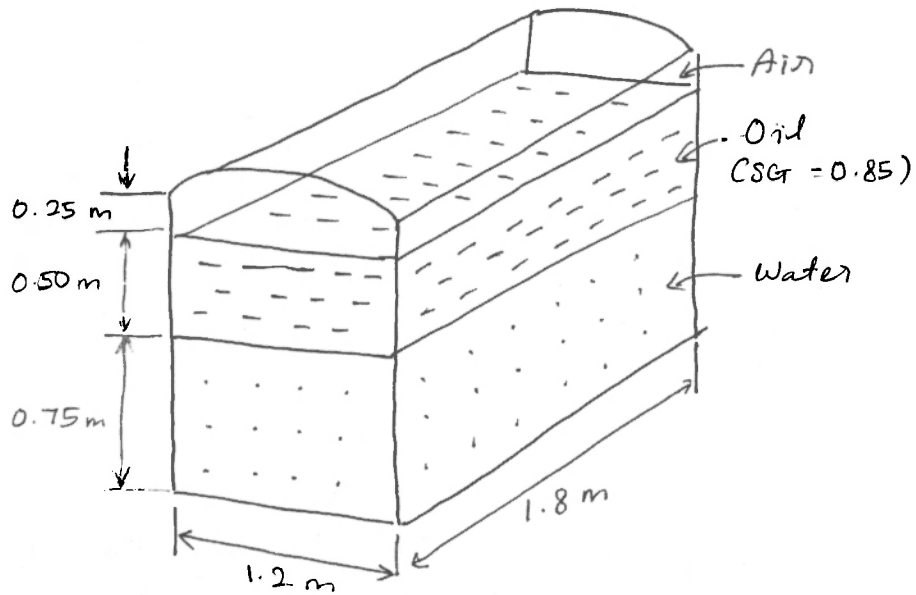
where  $\phi$  is some unknown function and Re is the Reynolds number.

(12 marks)

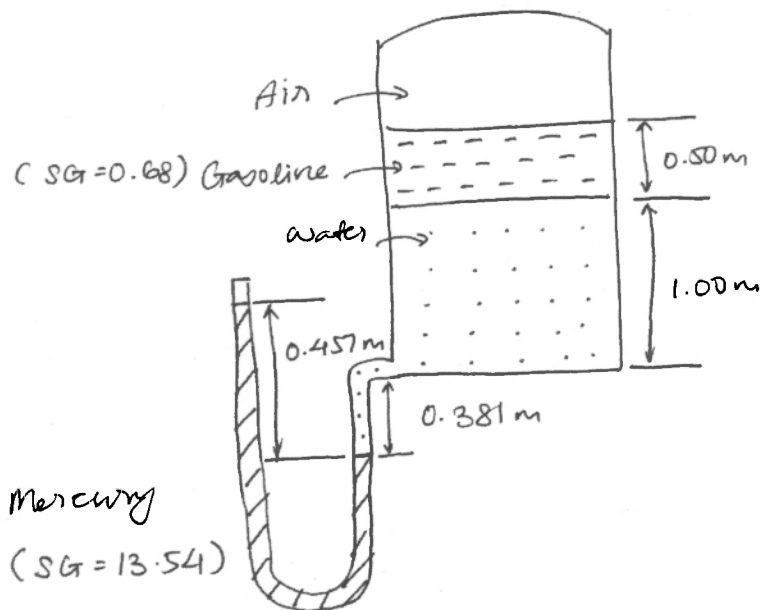
**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER / SESI : SEM I / 2009/2010  
 MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR

KURSUS : 3 DDT/DDX/DDM  
 KOD MATA PELAJARAN : DDA3033



**RAJAH S1 (b)**

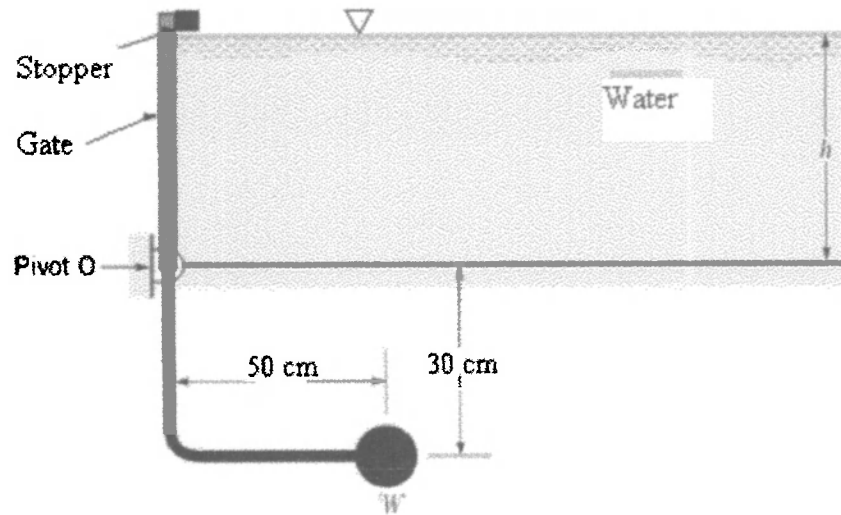
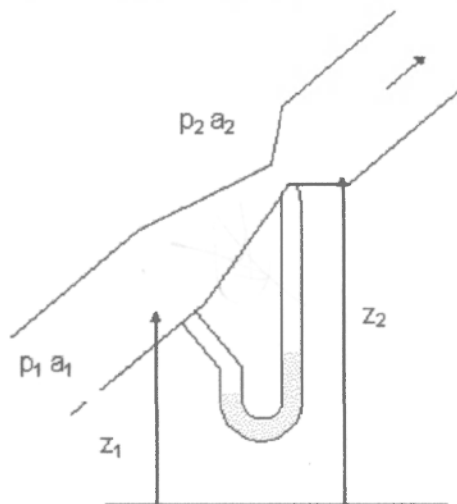


**RAJAH S1 (c)**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER / SESI : SEM I / 2009/2010  
MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR

KURSUS : 3 DDT/DDX/DDM  
KOD MATA PELAJARAN : DDA3033

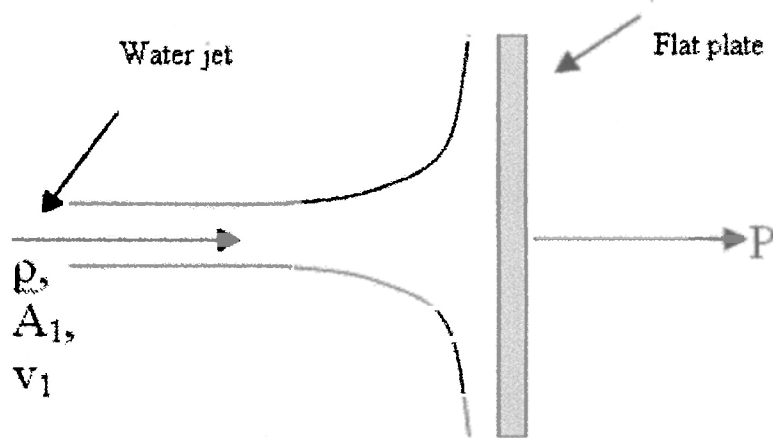
**RAJAH S2 (b)****RAJAH S4 (a)**



**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER / SESI : SEM I / 2009/2010  
MATA PELAJARAN : MEKANIK BENDALIR

KURSUS : 3 DDT/DDX/DDM  
KOD MATA PELAJARAN : DDA3033



**RAJAH S5 (a)**