

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II
SESI 2010/2011**

NAMA KURSUS : MEKANIK BENDALIR 1
KOD KURSUS : BDA 10502 / BDA 1052
PROGRAM : SARJANA MUDA KEJURUTERAAN
MEKANIKAL DENGAN KEPUJIAN
TARIKH PEPERIKSAAN : APRIL / MEI 2011
JANGKA MASA : 2 JAM 30 MINIT
ARAHAN : JAWAB **LIMA (5)** SOALAN
SAHAJA DARIPADA ENAM (6)
SOALAN YANG DISEDIAKAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEPULUH (10) MUKASURAT

SULIT

- S1** (a) Terangkan dengan ringkas maksud tekanan tolok dan tekanan mutlak. Nyatakan hubungan antara dua parameter tersebut dan lakarkan gambarajah yang menunjukkan perbezaannya. (6 markah)
- (b) Sebuah tiub-U manometer mengandungi merkuri dengan ketumpatan 1300 kg/m^3 digunakan untuk mengukur kejatuhan tekanan sepanjang paip pada kedudukan mendatar seperti pada **RAJAH S1 (b)**. Jika air digunakan sebagai bendalir di dalam paip dan bacaan manometer adalah 0.65 m , berapakah perbezaan tekanan di antara dua titik, iaitu A dan B tersebut? (6 markah)
- (c) Dua buah tangki disambungkan antara satu sama lain dengan sebuah manometer merkuri tiub condong seperti pada **RAJAH S1 (c)**. Jika perbezaan tekanan di antara dua tangki adalah 20 kPa , tentukan nilai a dan u . (8 markah)
- S2** (a) Nyatakan perbezaan antara sentroid dan pusat tekanan. (2 markah)
- (b) Lokasi pusat tekanan adalah sentiasa berada di bawah lokasi titik sentroid. Buktikan kenyataan ini. (3 markah)
- (c) Sebuah tangki tertutup dengan lebar 2 m dipenuhi air dan mempunyai bahagian kembang separuh bulatan seperti yang ditunjukkan dalam **RAJAH S2 (c)**. Manometer tiub-U dipasang kepada tangki. Tentukan daya menegak yang bertindak ke atas bahagian kembang jika bacaan manometer menunjukkan perbezaan 2.1 m dan tekanan udara pada bahagian hujung atas manometer adalah 87 kPa . (15 markah)
- S3** (a) Berikan definisi istilah-istilah berikut:
- (i) keapungan
 - (ii) daya keapungan
- (4 markah)

- (b) Rasuk seragam seperti yang ditunjuk dalam **RAJAH S3 (b)** mempunyai berat spesifik γ_b , panjang l , lebar b dan tinggi h terapung di dalam bendalir dengan berat spesifik γ_f . Sebuah sfera berat dengan gravity tentu $SG_S > 1$ diikat pada bahagian hujung kiri yang menyebabkan rasuk terapung betul-betul pada kedudukan diagonal. Bagi keadaan ini, tunjukkan:

- (i) berat spesifik bendalir,

$$\gamma_f = 3\gamma_b$$

- (ii) diameter sfera,

$$D = \left[\frac{(l b h)}{\pi (SG - 1)} \right]^{1/3}$$

(16 markah)

- S4** (a) Nyatakan empat andaian dalam menerbitkan persamaan Bernoulli.

(4 markah)

- (b) Dengan menggunakan persamaan Keterusan dan Bernoulli, terbitkan satu persamaan yang boleh digunakan untuk mengukur kadar alir di dalam meter Venturi seperti **RAJAH S4 (b)**.

(16 markah)

- S5** (a) Nyatakan daya jasad dan daya permukaan yang bertindak ke atas isipadu kawalan. Berikan satu contoh untuk setiap satu daya tersebut.

(4 markah)

- (b) Sebuah jet air mengufuk dengan diameter 70 mm menghentam plat melengkung yang memesonkan air pada sudut 120° dari paksi mengufuk seperti yang ditunjukkan dalam **RAJAH S5 (b)**. Akibat daripada geseran, halaju air berkurangan sebanyak 15% daripada halaju asal jet selepas pemesonan. Kirakan kadar alir yang diperlukan agar daya yang dikenakan ke atas plat adalah 1500N.

(16 markah)

- S6 (a) Nyatakan empat kriteria dalam memilih parameter berulang dalam melakukan analisis π Buckingham. (4 markah)
- (b) Sebuah peralatan digunakan untuk mengukur kejatuhan tekanan di dalam paip berukuran 3 cm diameter di mana air mengalir pada kelajuan 1.1 m/s.
- (i) Dengan menggunakan Teorem π Buckingham, tentukan kelajuan udara di dalam paip berdiameter 2 cm di mana ia memberikan keadaan yang sama dari segi kinematikanya (keserupaan kinematik). (12 markah)
- (ii) Jika kejatuhan tekanan pada panjang tertentu paip mengandungi air adalah 1 kN/m^2 , berapakah kejatuhan tekanan yang setara bagi paip mengandungi udara. (4 markah)

Diberi kelikatan kinematik air adalah $1.31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ dan ketumpatannya adalah 1000 kg/m^3 . Untuk udara, kelikatan kinematik adalah $15.1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ dan ketumpatannya adalah 1.19 kg/m^3 .

TERJEMAHAN

Q1 (a) Describe briefly the meaning of gauge pressure and absolute pressure. State the relation between both parameters and sketch a diagram to show its difference.

(4 marks)

(b) A differential U-tube manometer containing mercury of density 13600 kg/m^3 is used to measure the pressure drop along a horizontal pipe as shown in **FIGURE Q1 (b)**. If the fluid in the pipe is water and the manometer reading is 0.65 m, what is the pressure difference between the two tapping points, A and B?

(8 marks)

(c) Two tanks are connected to each other through a mercury manometer with inclined tubes, as shown in **FIGURE Q1 (c)**. If the pressure difference between the two tanks is 20 kPa, calculate α and u .

(8 marks)

Q2 (a) Differentiate between centroid and center of pressure.

(2 marks)

(b) The center of pressure is always located below the centroid . Proof this statement.

(3 marks)

(c) A closed tank with width of 2 m is filled with water and has a 1.2 m diameter semicircular bulge as shown in **FIGURE Q2 (c)**. A U-tube manometer is connected to the tank. Determine the vertical force of the water on the bulge if the differential manometer reading is 2.1 m and the air pressure at the upper end of the manometer is 87 kPa.

(15 marks)

Q3 (a) Define the following terms:

- (i) buoyancy
- (ii) buoyancy force

(4 marks)

- (c) The uniform beam as shown in **FIGURE Q3 (b)** has a specific weight of γ_b , length of l , width b and height h float in a fluid with a specific weight of γ_f . A heavy sphere with specific gravity $SG_S > 1$ is tied to the left corner causes the beam to float with exactly on its diagonal. For this condition, show:

(i) specific weight of fluid,

$$\gamma_f = 3\gamma_b$$

(ii) diameter of sphere,

$$D = \left[\frac{(l b h)}{\pi(SG - 1)} \right]^{1/3}$$

(16 marks)

- Q4** (a) State four assumptions used in Bernoulli equation derivation.

(4 marks)

- (b) Using continuity and the Bernoulli equation derive an expression which can be used to measure flow in a venturi meter as in **FIGURE Q4 (b)**.

(16 marks)

- Q5** (a) State body forces and surface forces acting on a control volume. Give one example for each force.

(4 marks)

- (b) A 70 mm diameter horizontal jet of water, strike a curved plate, which deflects the water by 120° from horizontal axis as shown in **FIGURE Q5 (b)**. Due to the friction of the water, the velocity decreases after the deflection about 15% of the jet original velocity. Calculate the required flow rate so that the forces acting on the plate is about 1500N.

(16 marks)

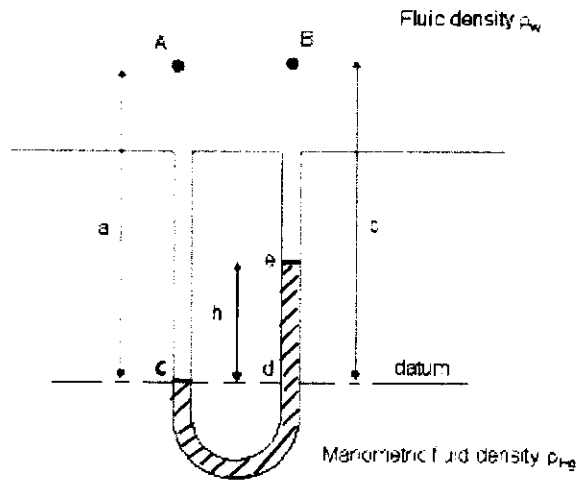
- Q6** (a) State four criteria in selecting the repeating variables in Buckingham's π analysis.
(4 marks)
- (b) An apparatus is used to measure the pressure drop in a pipe of 3cm diameter in which water is flowing at 1.1 m/s.
- (i) Use Buckingham's π theorems to calculate the velocity of air in a 2 cm diameter pipe which will give kinematically similar conditions.
(12 marks)
- (ii) If the pressure drop over a certain length of pipe bearing water is 1 kN/m^2 , what is the equivalent pressure drop in the pipe bearing air?
(4 marks)

For water kinematic viscosity is $1.31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ and the density is 1000 kg/m^3 . For air the kinematic viscosity and the density are $15.1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ and 1.19 kg/m^3 respectively.

PEPERIKSAAN AKHIR

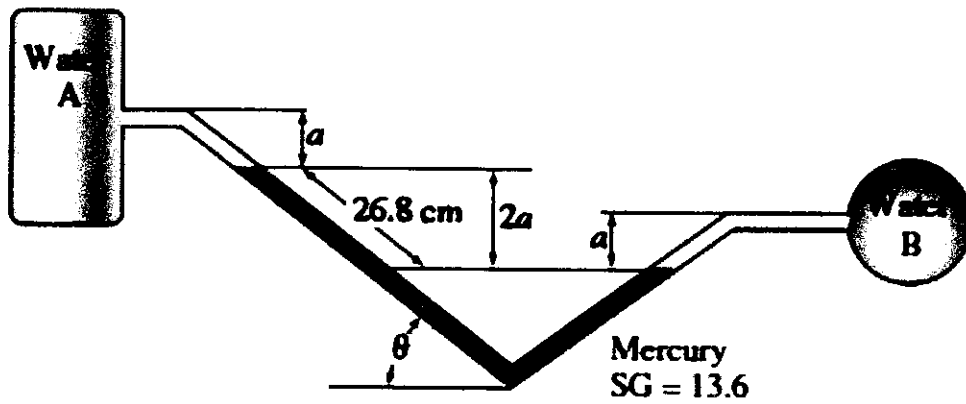
SEMESTER / SESSI : SEM II / 2010/2011
 KURSUS : MEKANIK BENDALIR 1

PROGRAM : BDD
 KOD KURSUS : BDA 10502/ BDA 1052



density of mercury, $\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$; $h = 0.6 \text{ m}$

RAJAH S1 (b)/ FIGURE Q1 (b)

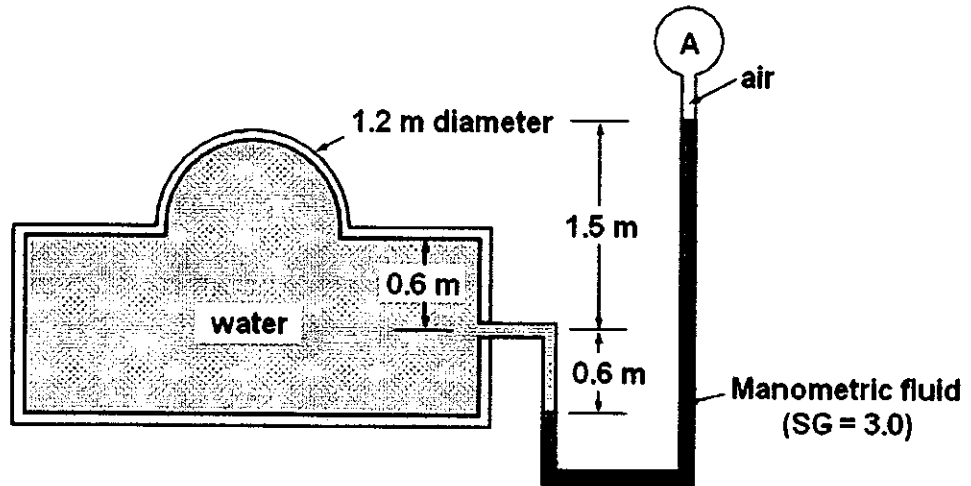


RAJAH S1 (c) / FIGURE Q1 (c)

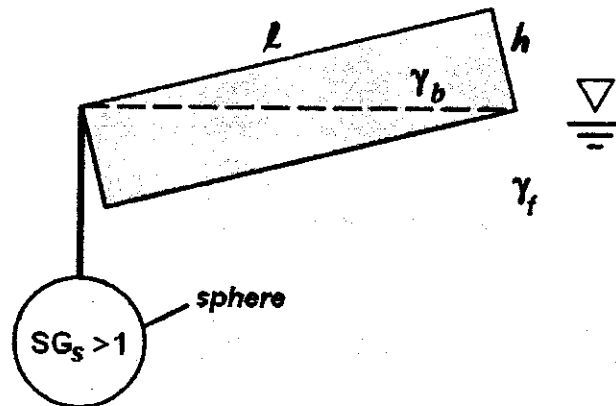
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESSI : SEM II / 2010/2011
 KURSUS : MEKANIK BENDALIR 1

PROGRAM : BDD
 KOD KURSUS : BDA 10502/ BDA 1052



RAJAH S2 (c) / FIGURE Q2 (c)

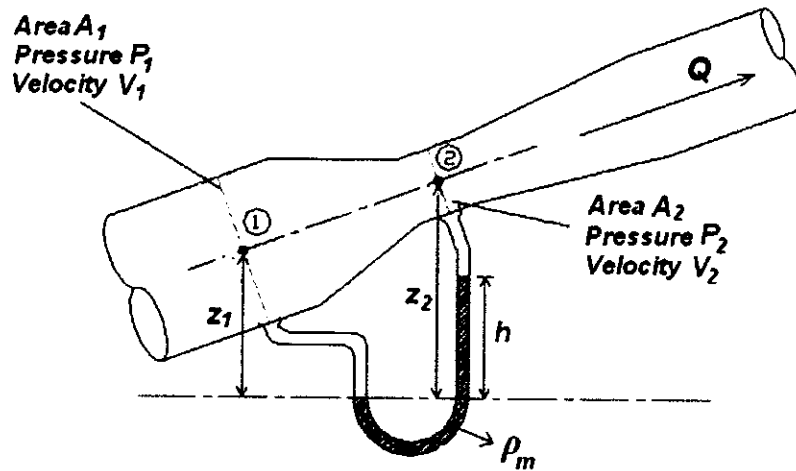


RAJAH S3 (b) / FIGURE Q3 (b)

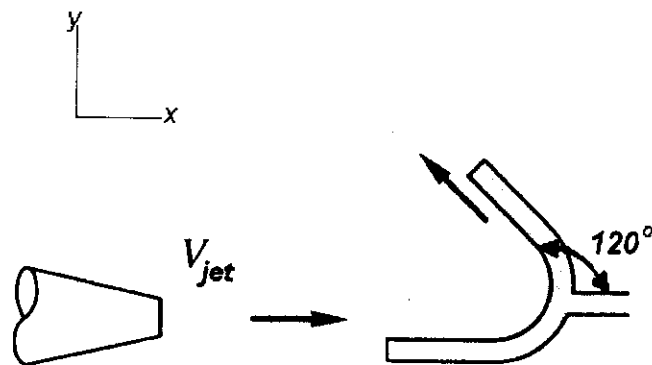
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESSI : SEM II / 2010/2011
 KURSUS : MEKANIK BENDALIR I

PROGRAM : BDD
 KOD KURSUS : BDA 10502/ BDA 1052



RAJAH S4 (b) / FIGURE Q4 (b)



RAJAH S5 (b) / FIGURE Q5 (b)