

**SULIT**



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI JUN 2016**

**CB306 : HYDRAULICS**

**TARIKH : 26 OKTOBER 2016**

**MASA : 8.30 AM – 10.30 AM (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Esei (6 Soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**INSTRUCTION:**

This section consists of **SIX (6)** essay questions. Answer **FOUR (4)** questions only.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi ENAM (6) soalan esei. Jawab EMPAT (4) soalan sahaja.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**

- CLO1  
C1 a) Define the following fluid properties:  
*Tentukan sifat bendalir berikut:*
- i. density (*ketumpatan*)
  - ii. specific weight (*berat tentu*)
  - iii. specific volume (*isipadu tentu*)
- [7 marks]  
[7 markah]
- CLO1  
C2 b) Calculate the specific weight, density and specific gravity of 3 litre petrol which weighs 10N.  
*Kirakan berat tentu, ketumpatan dan graviti tentu bagi 3 liter petrol di mana beratnya adalah 10N.*
- [10 marks]  
[10 markah]
- CLO1  
C1 c) Define dynamic viscosity and kinematic viscosity in fluid and state the units for both.  
*Takrifkan kelikatan dinamik dan kelikatan kinematik di dalam bendalir dan berikan unit kedua-duanya sekali.*
- [8 marks]  
[8 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO2  
C2

- a) Calculate the pressure of 500 cm depth from the surface of a liquid that has a relative density of 0.8.  
*Kirakan tekanan pada kedalaman 500 cm dari permukaan cecair yang mempunyai ketumpatan bandingan sebanyak 0.8.*

[5 marks]  
[5 markah]

CLO2  
C2

- b) Determine the  $h_1$  in **Figure 1** if the pressure at A is 980 kPa. The fluid in the pipe is water ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ) and the fluid in the manometer is mercury ( $\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$ ). Given  $h_2 = 0.6 \text{ m}$ .  
*Tentukan nilai  $h_1$  di dalam **Rajah 1** di bawah jika tekanan di titik A ialah 980 kPa. Cecair di dalam paip ialah air ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ) dan cecair di dalam manometer ialah merkuri ( $\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$ ). Diberi  $h_2 = 0.6 \text{ m}$ .*

[8 marks]  
[8 markah]

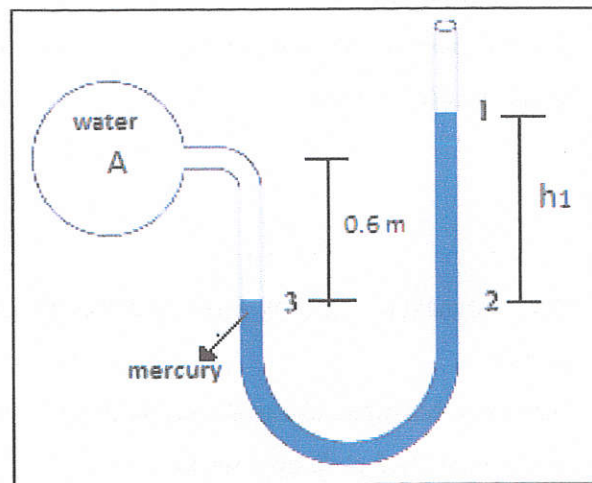


Figure 1  
Rajah 1

CLO2  
C3

- c) **Figure 2** below show, the differential pressure between A and B which is 135 kPa. Given  $h_1 = 0.3 \text{ m}$  and  $h_2 = 1 \text{ m}$ . Calculate the height value of  $h_3$ .  
*Di dalam **Rajah 2** di bawah, perbezaan tekanan antara titik A dan B ialah 135 kPa. Diberi  $h_1 = 0.3 \text{ m}$  and  $h_2 = 1 \text{ m}$ . Kirakan nilai  $h_3$ .*

[12 marks]  
[12 markah]

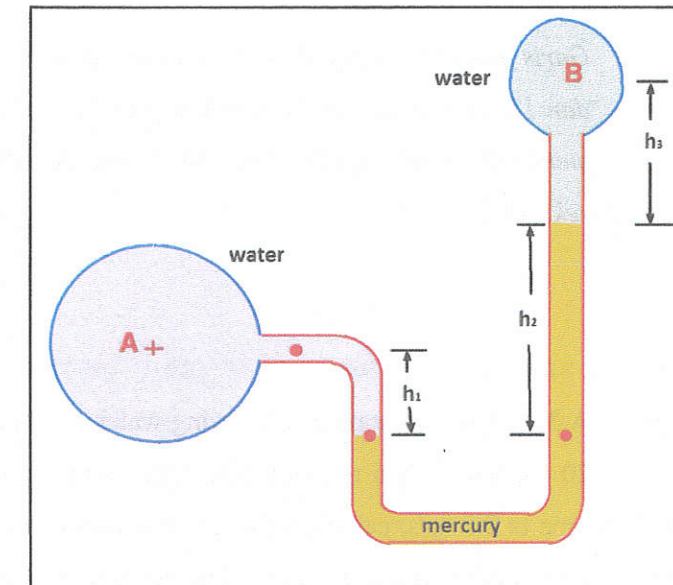


Figure 2  
Rajah 2

## QUESTION 3

## SOALAN 3

- CLO2 a) The diameter of a pipe at the sections 1 and 2 are 10 cm and 15 cm respectively. Compute the discharge through the pipe if the velocity of water flowing through the pipe at section 1 is 5 m/s. Also compute the velocity at section 2.

*Garis pusat bagi paip di seksyen 1 dan seksyen 2 masing-masing adalah 10 cm dan 15 cm. Kirakan kadar alir yang mengalir melalui paip jika halaju air yang mengalir melalui paip 1 adalah 5 m/s. Kirakan juga halaju yang melalui seksyen 2.*

[10 marks]

[10 markah]

- CLO2 b) A 30 cm diameter pipe, conveying water, branches into two pipes of diameters C3 20 cm and 15 cm respectively. If the average velocity in the 30 cm diameter pipe is 2.5 m/s, calculate the discharge in this pipe and the velocity in 15 cm pipe if the velocity in 20 cm diameter pipe is 2 m/s.

*Paip yang mempunyai garis pusat 30 cm, membawa air, dan bercabang kepada dua paip masing-masing bergaris pusat 20 cm dan 15 cm. Jika halaju bagi paip bergaris pusat 30 cm ialah 2.5 m/s, kirakan kadar alir bagi paip tersebut dan halaju bagi paip bergaris pusat 15 cm jika halaju paip bergaris pusat 20 cm ialah 2 m/s.*

[15 marks]

[15 markah]

## QUESTION 4

## SOALAN 4

- CLO2 a) State **THREE (3)** main energy in pipes.  
C2 Nyatakan **TIGA (3)** tenaga utama di dalam paip.

[3 marks]

[3 markah]

- CLO2 b) Define Bernoulli's principle.  
C1 Takrifkan prinsip Bernoulli's.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO2 c) Calculate the total energy of water that flows in a pipe with 70 mm diameter under 300 kN/m<sup>2</sup> pressure with average velocity of 2 m/s. The pipe is located 7 m above the datum.  
C3

*Kirakan jumlah tenaga bagi air yang mengalir di dalam sebuah paip yang berdiameter 70 mm di bawah tekanan 300 kN/m<sup>2</sup> dengan halaju puratanya ialah 2 m/s. Paip ini berada 7 m di atas garisan datum.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 d) A horizontal water pipe contains a uniform concentric taper where the diameter reduces from 400 mm to 200 mm. The water pressure at the inlet of the taper is 100,000 N/m<sup>2</sup>. If the inlet velocity is 2 m/s, calculate:  
C3

*Satu paip air berkedudukan mendatar mempunyai bahagian yang tirus secara seragam di mana diameternya berkurang daripada 400 mm ke 200 mm. Tekanan air pada saluran masukan ialah 100,000 N/m<sup>2</sup>. Jika halaju masukan air ialah 2 m/s, kirakan:*

- i. the outlet velocity

*halaju air pada saluran keluar*

[6 marks]

[6 markah]

- ii. the final pressure at the outlet  
*tekanan air pada saluran keluar*

[7 marks]

[7 markah]

## QUESTION 5

## SOALAN 5

CLO2  
C1

- a) State **THREE (3)** differences between laminar flow and turbulent flow.  
*Nyatakan TIGA (3) perbezaan di antara aliran lamina dan aliran gelora.*

(6marks)

(6 markah)

CLO2  
C3

- b) Find Reynold's number and the type of liquid ( $\mu = 1.5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  and  $\rho_1 = 860 \text{ kg/m}^3$ ) that flow at mean velocity of 5 m/s in a 16 cm diameter pipe.  
*Carikan nombor Reynold dan jenis aliran bagi cecair ( $\mu = 1.5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  and  $\rho_1 = 860 \text{ kg/m}^3$ ) dengan halaju aliran ialah 5 m/s pada diameter paip 16 cm.*

(8 marks)

(8 markah)

CLO2  
C3

- c) Calculate the head losses due to friction in a pipe of 750 m long and 250 mm in diameter that has a flow rate of 3.3 m<sup>3</sup>/min. Given  $f=0.01$ .

*Kirakan kehilangan turus yang disebabkan oleh geseran pada paip dengan panjang paip ialah 750 m dan 250 mm diameter paip pada kadar alir 3.3 m<sup>3</sup>/min. Diberi  $f = 0.01$ .*

(11 marks)

(11 markah)

## QUESTION 6

## SOALAN 6

CLO3  
C1

- a) List **FIVE (5)** places that could lead to minor losses of energy in a piping system.

*Senaraikan LIMA (5) tempat yang kemungkinan berlakunya kehilangan tenaga kecil pada sistem perpaipan.*

(5 marks)

(5 markah)

CLO3  
C3

- b) The flow rate of water through a horizontal pipe is 0.5 m<sup>3</sup>/s. The diameter of the pipe is suddenly enlarged from 250 mm to 300 mm. Show the loss of head due to the sudden enlargement.

*Kadar alir yang melalui paip mendatar ialah 0.5 m<sup>3</sup>/s. Diameter paip membesar secara tiba-tiba dari 250 mm kepada 300 mm. Tunjukkan kehilangan turus disebabkan oleh pembesaran secara tiba-tiba.*

(8 marks)

(8 markah)

CLO3  
C3

- c) Water flows in a horizontal pipe with a sudden diameter expansion from 250 mm to 450 mm. Show the loss caused by the expansion if the water flow with a velocity of 5 m/s in the small pipe.

*Aliran air pada paip mendatar dengan pembesaran diameter secara tiba-tiba dari 250 mm kepada 450 mm. Tunjukkan kehilangan turus yang disebabkan oleh pembesaran jika halaju aliran air ialah 5 m/s pada paip kecil.*

(12 marks)

(12 markah)

SOALAN TAMAT

## Hydraulic Formula

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$s = \frac{\rho_{\text{substance}}}{\rho_{\text{water}}}$$

$$W = m \times g$$

$$\omega = \frac{W}{V}$$

$$V_s = \frac{1}{\rho}$$

$$v = \frac{\mu}{\rho}$$

$$P = \rho gh = \omega h$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$Q_{\text{in}} = Q_{\text{out}}$$

$$Q = A v$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \pi r^2$$

$$V_{\text{cylinder}} = \frac{\pi d^2 h}{4} = \pi r^2 h$$

$$H = \frac{P}{w} + \frac{v^2}{2g} + Z$$

$$\frac{P_1}{w} + \frac{v_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{w} + \frac{v_2^2}{2g} + Z_2$$

$$H = \frac{(\rho - \rho') x}{\rho}$$

$$Q = \frac{A_1 A_2}{\sqrt{(A_1^2 - A_2^2)}} \sqrt{2gH}$$

$$Q = C_d A_1 \sqrt{\frac{2gH}{(m^2 - 1)}}$$

$$m = \frac{A_1}{A_2}$$

$$C_c = \frac{A_{\text{vena}}}{A_{\text{orifice}}}$$

$$C_v = \frac{v_{\text{vena}}}{v_{\text{theory}}}$$

$$C_d = \frac{Q_{\text{orifice}}}{Q_{\text{theory}}} = C_c \times C_v$$

$$C_r = \frac{\text{Head loss in orifice}}{\text{Orifice head}}$$

$$Q_s = C_d A \sqrt{2gh}$$

$$Re = \frac{vd}{\nu} = \frac{\rho vd}{\mu}$$

$$h_f = \frac{4fv^2}{2gd}$$

$$h_f = \frac{fLQ^2}{3d^5}$$

$$f = \frac{16}{Re}$$

$$f = \frac{0.0791}{(Re)^{1.4}}$$

$$h_L = \frac{v^2}{2g}$$

$$h_L = \frac{0.5v^2}{2g}$$

$$h_L = \frac{0.05v^2}{2g}$$

$$h_L = \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g}$$

$$h_L = \left(\frac{1}{C_c} - 1\right)^2 \frac{v_2^2}{2g}$$

$$h_L = \frac{Fv^2}{2g}$$

$$\frac{P_1}{w} + \frac{v_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{w} + \frac{v_2^2}{2g} + Z_2$$

+ Major loss  
+ Minor losses