

**SULIT**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

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

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI II : 2023/2024**

**DCB20062 : FLUID MECHANICS**

**TARIKH : 12 JUN 2024**

**MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **DUA BELAS (12)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (2 soalan)

Bahagian B: Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**SECTION A : 50 MARKS*****BAHAGIAN A : 50 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

***ARAHAN :***

*Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan subjektif. Jawab SEMUA soalan.*

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

- CLO1 (a) Fluid mechanics encompasses numerous characteristics. Describe the definition of density.  
*Mekanik bendalir merangkumi pelbagai ciri. Huraikan definisi ketumpatan.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO1 (b) Fluids display a tendency to deform without resistance and adapt to the shape of their container. Identify **FIVE (5)** characteristic of :  
*Bendalir menunjukkan kecenderungan untuk berubah bentuk tanpa rintangan dan menyesuaikan diri dengan bentuk bekasnya. Kenalpasti LIMA (5) ciri :*
- i. Liquid  
*Cecair*
- [5 marks]  
[5 markah]
- ii. Gases  
*Gas*
- [5 marks]  
[5 markah]

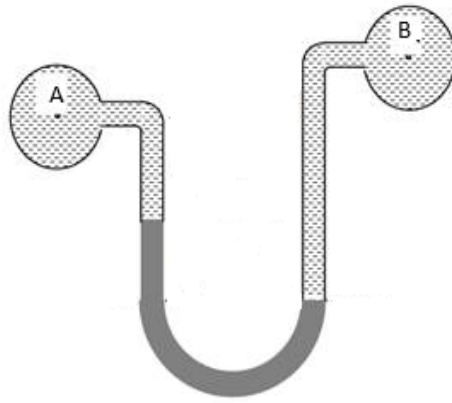
- CLO1 (c) Viscosity is a virtual fluid property that causes them to resist shear or angular deformation. With the help of graph, explain about Newton's law of viscosity.  
*Kelikatan ialah sifat bendalir secara maya yang menawarkan rintangan kepada ubah bentuk ricih atau sudut. Dengan bantuan graf, terangkan berkaitan hukum kelikatan Newton.*

[10 marks]

[10 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**

- CLO1 (a) With the help of a diagram, label the relationship between pressure.  
*Dengan bantuan gambar rajah, labelkan hubungan antara tekanan.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO1 (b) A differential manometer is a device used to measure differential pressure between two points in a pipe or in two different pipes. Explain Inverted U-tube differential manometer with corresponding diagram.  
*Manometer pembezaan ialah peranti yang digunakan untuk mengukur pembezaan tekanan antara dua titik dalam paip atau dalam dua paip berbeza. Terangkan manometer pembezaan tiub-U terbalik dengan rajah yang sepadan.*
- [10 marks]  
[10 markah]
- CLO1 (c) Differential manometers are those manometers that are employed for measuring the difference of pressure between any two points in a pipe line or in two pipes. Based on Figure A2(c), show equation for the pressure ( $P_A$  and  $P_B$ ) of a differential U-tube manometer containing mercury and water.  
*Manometer pembezaan ialah manometer yang digunakan untuk mengukur perbezaan tekanan antara dua titik dalam sebatang paip atau dua paip. Berdasarkan Rajah A2(c), tunjukkan persamaan bagi tekanan ( $P_A$  dan  $P_B$ ) bagi manometer tiub-U pembezaan yang mengandungi merkuri dan air.*

Figure A2(c) / *Rajah A2(c)*

[10 marks]

[10 markah]

**SECTION B : 50 MARKS****BAHAGIAN B :50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **TWO (2)** questions only.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan subjektif. Jawab DUA (2) soalan sahaja.*

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

- CLO2 (a) Water flows through pipe A, which has a diameter of 1.2 m at 4 m/s and subsequently through pipe B, which has a diameter of 0.9 m as depicted in Figure B1(a). Identify the flow rate of pipe B using the continuity equation.

*Air mengalir melalui paip A berdiameter 1.2 m pada 4 m/s dan kemudian melalui paip B dengan diameter 0.9 m seperti ditunjukkan dalam Rajah B1(a) di bawah. Kenal pasti kadar aliran pada paip B menggunakan persamaan kesinambungan.*

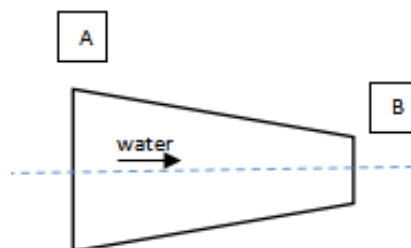


Figure B1(a) / Rajah B1(a)

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) Two streams discharge into a pipe as shown in Figure B1(b). The velocity of stream 1 and 2 are 12 m/s and 18 m/s respectively. Calculate the flow rate of pipe 3.

Dua aliran menyahcas ke dalam paip seperti ditunjukkan dalam Rajah B1(b). Halaju aliran 1 dan 2 ialah 12 m/s dan 18 m/s masing-masing. Kirakan kadar aliran pada paip 3.

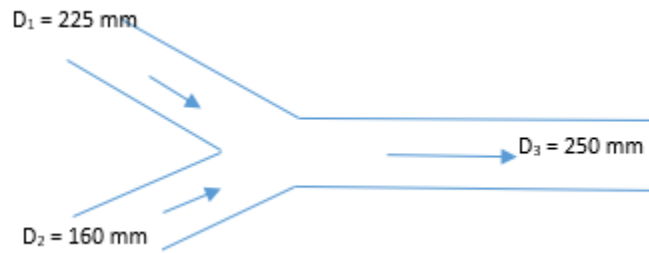


Figure B1(b) / Rajah B1(b)

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- (c) A horizontal venturi meter 300mm x 150mm is used to measure the flow rate of water. The differential gauge connected to the inlet and throat shows a reading of 180 mm mercury. Determine the flow rate through the venturi meter. Take  $C_d = 0.85$ .

Meter venturi mendatar 300mm x 150mm digunakan untuk mengukur kadar aliran air. Tolok pembezaan yang disambungkan ke salur masuk dan kerongkong menunjukkan bacaan 180 mm merkuri. Tentukan kadar aliran melalui meter venturi. Ambil  $C_d = 0.85$ .

[12 marks]

[12 markah]

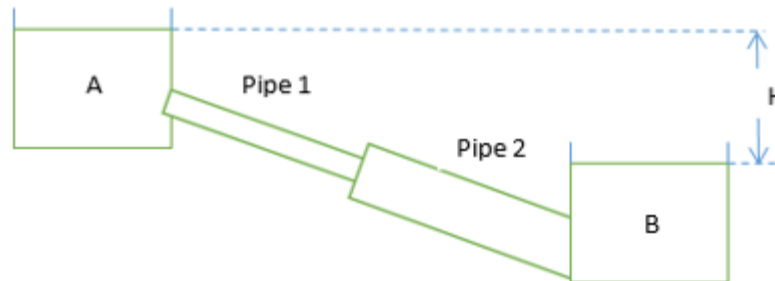
**QUESTION 2****SOALAN 2**

- CLO2 (a) The density of fluid is  $1050 \text{ kg/m}^3$  and the velocity is  $3.0 \text{ m/s}$ . Meanwhile, the pipe has a diameter of  $0.2 \text{ m}$  and a dynamic viscosity,  $\mu = 9.88 \times 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$ . Identify the Reynolds number and flow types.
- Ketumpatan bendalir ialah  $1050 \text{ kg/m}^3$  dan halaju  $3.0 \text{ m/s}$ . Manakala paip mempunyai diameter  $0.2 \text{ m}$  dan kelikatan dinamik,  $\mu = 9.88 \times 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$ . Kenal pasti nombor Reynolds dan jenis aliran.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2 (b) Water flows at a velocity of  $2.8 \text{ m/s}$  in a pipe of diameter  $350 \text{ mm}$  and length  $75 \text{ m}$ . Calculate the frictional head lost using the Darcy-Weishbach formula, with the kinematic viscosity of water being  $0.012 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .
- Air mengalir pada halaju  $2.8 \text{ m/s}$  dalam paip berdiameter  $350 \text{ mm}$  dan panjang  $75 \text{ m}$ . Kirakan kehilangan utama akibat geseran menggunakan formula Darcy-Weishbach, dengan kelikatan kinematik air ialah  $0.012 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO2 (c) Figure B2(c) shows water flow at a rate of  $0.025 \text{ m}^3/\text{s}$  from reservoir A to reservoir B through two pipes. The friction factor for pipe 1 and pipe 2 is  $0.0058$ . Calculate the difference of head,  $H$  from the water surface between the reservoirs. (Consider all the types of head loss).
- Rajah B2(c) menunjukkan aliran air pada kadar  $0.025 \text{ m}^3/\text{s}$  dari takungan A ke takungan B melalui dua paip. Faktor geseran bagi paip 1 dan paip 2 ialah  $0.0058$ . Hitung beza turus,  $H$  daripada permukaan air antara takungan. (Pertimbangkan semua jenis kehilangan turus).*



Table B2(c) / *Jadual B2(c)*

| Pipe   | Length (m) | Diameter, D (mm) |
|--------|------------|------------------|
| Pipe 1 | 1000       | 180              |
| Pipe 2 | 800        | 210              |

Figure B2(c) / *Rajah B2(c)*

[12 marks]

[12 markah]

**QUESTION 3****SOALAN 3**

- CLO2 (a) A rectangular open channel is 0.75 m width and has a flow depth of 0.35 m. Identify hydraulic radius of channel.  
*Sebuah saluran terbuka segiempat adalah 0.75 m lebar dan mempunyai kedalaman aliran 0.35m. Kenal pasti jejari hidraulik saluran.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2 (b) A rectangular channel 1.5m wide with a bed slope of 0.0001 carries water to a depth of 1.2m. The channel has Manning's,  $N = 0.025$ . Calculate the rate of flow in the channel.  
*Diberikan satu saluran berbentuk segiempat tepat yang mempunyai lebar 1.5m dan kecerunan dasar 0.0001. Saluran tersebut mempunyai pekali Manning,  $N = 0.025$ . Kirakan kadar alir yang mengalir melalui saluran tersebut.*
- [8 marks]  
[8 markah]
- CLO2 (c) The side slope of a trapezoidal channel is 3 horizontal to 4 vertical in which the width of the channel is 6 m and the height of free surface of water above the bed is 5 m. If the flow rate through the channel is  $30\text{m}^3/\text{s}$  and Chezy constant as  $C=60$ . Calculate the bed slope.  
*Cerun sisi saluran trapezoid adalah 3 mendatar kepada 4 menegak di mana lebar saluran adalah 6 m dan ketinggian permukaan air dari dasar ialah 5 m. Jika kadar aliran melalui saluran adalah  $30\text{ m}^3/\text{s}$  dan pemalar Chezy sebagai  $C = 60$ . Hitungkan cerun dasar.*
- [12 marks]  
[12 markah]

**QUESTION 4****SOALAN 4**

- CLO2 (a) Estimate the required pipe size for discharging oil at a rate of  $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$ , with a specific gravity of 0.78 and a velocity is 9 m/s.  
*Anggarkan saiz paip, yang diperlukan untuk mengeluarkan minyak, pada kadar  $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan graviti tentu 0.78 dan halaju 9 m/s.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2 (b) A rectangular channel has a bed slope of 1 in 1000 and Chezy's constant  $C = 55$ . Calculate the flow rate for a rectangular channel with a width of 7.5 m and experiencing uniform flow at a depth of 2.25 m.  
*Saluran segiempat tepat mempunyai cerun dasar sebanyak 1 nisbah 1000 dan pekali tetap Chezy,  $C = 55$ . Kirakan kadar alir bagi saluran segiempat tepat dengan lebar 7.5m dan mengalami aliran seragam pada kedalaman 2.25m.*
- [8 marks]  
[8 markah]

- CLO2 (c) Water flows from tank A to tank B through two parallel pipes. The length and diameter for the first parallel pipe are 1500 m and 2.0 m respectively, while the length and diameter of second parallel pipe are 1500 m and 1.5 m. Calculate the rate of flow and velocity in each parallel pipe, if total flow in the main pipe is  $5.0 \text{ m}^3/\text{s}$ . The coefficients of friction for each parallel pipe are 0.008.

*Air mengalir dari tangki A ke tangki B melalui dua paip selari. Panjang dan diameter bagi paip selari pertama masing-masing ialah 1500 m dan 2.0 m, manakala panjang dan diameter paip selari kedua ialah 1500 m dan 1.5 m. Kira kadar aliran dan halaju dalam setiap paip selari, jika jumlah aliran dalam paip utama ialah  $5.0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Pekali geseran bagi setiap paip selari ialah 0.008.*

[12 marks]

[12 markah]

**SOALAN TAMAT**

## FLUID MECHANICS FORMULA

$$Y = \rho g = \frac{W}{V}$$

$$S = \frac{Y \text{ fluid}}{Y \text{ water}} \text{ or } \frac{\rho \text{ fluid}}{\rho \text{ water}}$$

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

$$P = \frac{F}{A} \text{ or } P = \rho gh$$

$$P_A + \rho_1 gh_1 = P_B + \rho_2 gh_2$$

$$Q_{in} = Q_{out} \text{ or } Q_1 = Q_2$$

$$Q = A \times V \text{ or } A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{w} = Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{w}$$

$$\frac{V_1^2}{2g} + \frac{V_2^2}{2g} - hL = \frac{P_2}{\rho g} - \frac{P_1}{\rho g}$$

$$h = \left( \frac{P_1}{w} - \frac{P_2}{w} \right) + (Z_1 - Z_2)$$

$$Re = \frac{\rho dV}{\mu} \text{ or } \frac{dV}{\nu}$$

$$f = \frac{16}{Re} \text{ or } \frac{0.079}{Re^{1/4}}$$

$$P_1 - P_2 = \frac{32\mu VL}{d^2}$$

$$h_f = \frac{4fLV^2}{2gD} \text{ or } h_f = \frac{fLQ^2}{3d^5}$$

$$f = \frac{16}{Re} \text{ or } \frac{0.079}{Re^{1/4}}$$

$$P_1 - P_2 = \frac{32\mu VL}{d^2}$$

$$hL = K \frac{V^2}{2g} \text{ or } \frac{V^2}{2g} \text{ or } 0.5 \frac{V^2}{2g} \text{ or } \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

$$\frac{P_1}{w} + \frac{V_1}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{w} + \frac{V_2}{2g} + z_2 + \text{inlet loss} + \text{friction}$$

loss + outlet loss

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

$$A = by$$

$$P = b + 2y$$

$$A = (b + zy)y$$

$$P = b + 2y \sqrt{1 + Z^2}$$

$$A = r^2(\theta - \sin \theta \cos \theta)$$

$$P = 2r \theta$$

$$A = (y \tan \theta)y$$

$$P = 2 \left( \frac{y}{y \cos \theta} \right)$$

$$V = C \times \sqrt{(R_h S)}$$

$$Q = \frac{As^{1/2} R^{2/3}}{n}$$

$$Q = \frac{1}{n} AR_h^{2/3} S^{1/2}$$

$$Q = A \times C \times \sqrt{(R_h S)}$$