

**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 : 2024/2025**

**DCB20062 : FLUID MECHANICS**

**TARIKH : 15 MEI 2025**

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

---

Kertas ini mengandungi **TIGA BELAS (13)** 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) While fluids exhibit unique compositions and characteristics, there are certain fundamental properties that are common across all fluids. Identify **FIVE (5)** such properties.
- Walaupun bendalir mempunyai komposisi dan ciri-ciri yang unik, terdapat beberapa sifat asas yang sama di antara semua bendalir. Kenal pasti **LIMA (5)** sifat tersebut.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO1 (b) Liquids and gases are called fluids because they can be made to flow, or move. In any fluid, the molecules themselves are in constant, random motion, colliding with each other and with the walls of any container. Distinguish **THREE (3)** differences between liquid and gas with an example in terms of particle arrangement.
- Cecair dan gas dipanggil cecair kerana ia boleh mengalir, atau bergerak. Dalam keadaan cecair, molekul-molekul itu sendiri berada dalam gerakan rawak yang berterusan, berlanggar antara satu sama lain dan dengan dinding bekas. Bezakan **TIGA (3)** perbezaan antara cecair dan gas dengan contoh dari segi susunan partikel*
- [10 marks]  
[10 markah]

- CLO1 (c) A reservoir of carbon tetrachloride has a mass of 500kg and a volume of  $0.315\text{m}^3$ . Calculate the carbon tetrachloride weight, density, specific weight, specific volume and specific gravity. It is given that the specific weight of water at  $4^\circ\text{C}$  is  $9810\text{ N/m}^3$ .

*Sebuah takungan karbon tetraklorida mempunyai jisim 500kg dan isipadu  $0.315\text{m}^3$ . Kirakan berat karbon tetraklorida, ketumpatan, berat tentu, isipadu tentu dan graviti tentu. Diberi bahawa berat tentu air pada  $4^\circ\text{C}$  ialah  $9810\text{ N/m}^3$ .*

[10 marks]

[10 markah]

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

- CLO1 (a) The pressure in a fluid can be determined using several methods, depending on the specific scenario and available information. Identify **FIVE (5)** common approaches to find pressure in a fluid.

*Tekanan dalam bendalir boleh ditentukan menggunakan beberapa kaedah, bergantung pada senario tertentu dan maklumat yang tersedia. Kenal pasti LIMA (5) pendekatan biasa untuk mencari tekanan dalam cecair.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) Pressure, defined as the force exerted on a given area, is measured using various systems, with absolute pressure and sealed gauge pressure being among the most prevalent. Absolute pressure pertains to the pressure within a vacuum devoid of matter, whereas gauge pressure is relative to atmospheric pressure or a barometer. Identify **TWO (2)** distinctions between gauge and absolute pressure.

*Tekanan, yang ditakrifkan sebagai daya yang dikenakan ke atas kawasan tertentu, diukur menggunakan pelbagai sistem, dengan tekanan mutlak dan tekanan tolok tertutup adalah di antara yang paling lazim. Tekanan mutlak berkaitan dengan tekanan dalam satu vakum yang tidak mempunyai sebarang zarah, manakala tekanan tolok adalah relatif kepada tekanan atmosfera atau barometer. Kenal pasti DUA (2) perbezaan antara tekanan tolok dan tekanan mutlak.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (c) A tank contains water with 0.5 m height and oil of specific gravity, 800 above the water with a height of 1 m as shown in Figure A2(c). Length of the tank is 5 m. Calculate the gauge pressure for each fluid and absolute pressure acting on the bottom of the tank. ( $P_{atm} = 101325 \text{ Pa}$ )

*Sebuah tangki mengandung air dengan ketinggian 0.5 m dan graviti tentu minyak, 800 di atas air dengan ketinggian 1 m seperti ditunjukkan dalam Rajah A2(c). Panjang tangki ialah 5 m. Kirakan tekanan tolok bagi setiap bendalir dan tekanan mutlak yang bertindak pada bahagian bawah tangki. ( $P_{atm} = 101325 \text{ Pa}$ )*

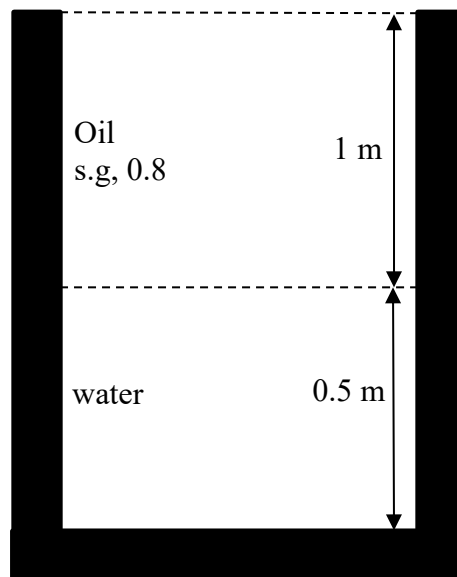


Figure A2(c) / Rajah A2(c)

[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) The diameter of a pipe is 200 mm respectively. If the flow rate in the pipe at is  $0.039 \text{ m}^3/\text{s}$ , identify the velocity of water flowing through the pipe.
- Diameter sebatang paip ialah 200 mm. Sekiranya kadar alir yang mengalir pada paip tersebut adalah  $0.039 \text{ m}^3/\text{s}$ , kenalpasti halaju yang mengalir melalui paip tersebut.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2 (b) A 0.5 m diameter pipe with the average velocity of 7 m/s, flows water and separates into two pipes of diameter 0.2 m and 0.25 m respectively. Calculate the velocity of a 0.25 m diameter pipe if the average velocity of a 0.2 m diameter pipe is 3.5 m/s.
- Sebuah paip berdiameter 0.5 m dengan halaju purata 7 m/s, mengalirkan air dan terpisah kepada dua paip berdiameter 0.2 m dan 0.25 m masing-masing. Cari halaju paip berdiameter 0.25 m jika halaju purata paip berdiameter 0.2 m ialah 3.5 m/s.*
- [8 marks]  
[8 markah]

CLO2

- (c) The pipe diameter changes from 500 mm at a section 5 m above the datum to 150 mm at a section 2 located 2 m above the datum, as shown in Figure B1(c). The water pressure in the first part is  $550 \text{ kN/m}^2$ . If the flow velocity in the first section is  $1.5 \text{ m/s}$ , calculate the pressure intensity in the second section.

*Diameter paip berubah daripada 500 mm pada bahagian 5 meter di atas datum kepada 150 mm pada bahagian 2 terletak 2 meter di atas datum, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah B1(c). Tekanan air pada bahagian pertama ialah  $550 \text{ kN/m}^2$ . Jika halaju aliran pada bahagian pertama ialah  $1.5 \text{ m/s}$ , kirakan keamatan tekanan pada bahagian kedua.*

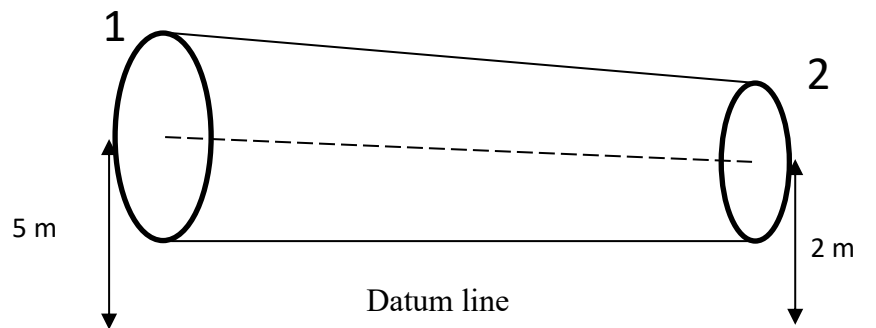


Figure B1(c) / Rajah B1(c)

[12 marks]

[12 markah]

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

- CLO2 (a) An oil of dynamic viscosity of  $0.38 \text{ Ns/m}^2$  and density of  $800 \text{ kg/m}^3$  with mean velocity of  $2.3 \text{ m/s}$  flows through a horizontal circular pipe with the diameter of  $0.025 \text{ m}$ . Identify the type of flow in the pipe.
- Minyak dengan kelikatan dinamik  $0.38 \text{ Ns/m}^2$  dan ketumpatan  $800 \text{ kg/m}^3$  mempunyai halaju min  $2.3 \text{ m/s}$  mengalir secara mengufuk melalui paip bulat berdiameter  $0.025 \text{ m}$ . Kenalpasti jenis aliran di dalam paip.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO2 (b) The loss of energy in pipes due to friction is calculated from Darcy – Weisbach equation. By using the Darcy Weisbach formula, calculate the flow rate through a pipe with the diameter of  $0.3 \text{ m}$  when the pressure head difference between the two ends of the  $600 \text{ m}$  apart pipe is  $5 \text{ m}$  water. Take the value of  $f = 0.009$ .
- Kehilangan tenaga dalam paip disebabkan oleh geseran dikira daripada persamaan Darcy - Weisbach. Dengan menggunakan formula Darcy Weisbach, kira kadar alir melalui paip berdiameter  $0.3 \text{ m}$  apabila perbezaan kepala tekanan di antara dua hujung paip yang berjarak  $600 \text{ m}$  adalah  $5 \text{ m}$  air. Ambil nilai  $f = 0.009$ .*
- [8 marks]  
[8 markah]



CLO2

- (c) A main pipe divides into two parallel pipes which again forms one pipe. The length and diameter of the first parallel pipe are 1500 m and 2.0 m respectively, while the length and diameter of the second parallel pipe are 1500 m and 0.9 m. Calculate the flow rate in each parallel pipe, if the total flow in the main is  $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Take the coefficient of friction for each parallel pipe is the same and equal to 0.005.

*Paip utama terbahagi kepada dua paip selari yang kemudian membentuk satu paip semula. Panjang dan diameter paip selari pertama adalah 1500 m dan 2.0 m secara berturut-turut, manakala panjang dan diameter paip selari kedua adalah 1500 m dan 0.9 m. Kira kadar aliran dalam setiap paip selari, jika aliran jumlah dalam utama adalah  $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ambil pekali geseran untuk setiap paip selari sama dan sama dengan 0.005.*

[12 marks]

[12 markah]

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

- CLO2 (a) A rectangular channel is 7 m deep and 8 m wide. Identify the Hydraulic Mean depth m.
- Sebuah saluran konkrit segiempat tepat mempunyai kedalaman 7 m dan lebar 8 m. Kenalpasti kedalaman min hidraulik m.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) A civil engineering team is designing a trapezoidal channel for a water management project. The channel is intended to facilitate the flow of water for agricultural irrigation. The channel has a bottom width of 4 m, depth of 2.5 m and side slope  $Z = 3/4$ . The base gradient of the channel is 0.002. The team has determined the Chezy constant for the channel to be 55. Based on the provided information, calculate the flow velocity in a trapezoidal channel using the Chezy equation.
- Sebuah pasukan kejuruteraan awam sedang mereka bentuk saluran trapezoid untuk projek pengurusan air. Saluran ini bertujuan untuk memudahkan pengaliran air untuk pengairan pertanian. Saluran ini mempunyai lebar bawah 4 m, kedalaman 2.5 m dan cerun sisi  $Z = 3/4$ . Kecerunan dasar saluran ialah 0.002. Pasukan telah menetapkan pemalar Chezy untuk saluran itu ialah 55. Berdasarkan maklumat yang diberikan, hitung halaju aliran dalam saluran trapezoid menggunakan persamaan Chezy.*

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- (c) Open channel systems are designed to manage rain water in residential area. One of the components of this system is a rectangular channel with a width of 4 m and a depth of 2 m. The base gradient of the channel is 0.003. Manning's roughness coefficient for the channel was determined to be 0.035. Calculate the flow velocity in a rectangular channel using Manning's equation, taking into account the determined roughness coefficient.

*Sistem saluran terbuka direka bentuk untuk menguruskan air hujan di kawasan perumahan. Salah satu komponen sistem ini ialah saluran segi empat tepat dengan lebar 4 m dan kedalaman 2 m. Kecerunan dasar saluran ialah 0.003. Pekali kekasaran Manning untuk saluran ditentukan sebagai 0.035. Kira halaju aliran dalam saluran segi empat tepat menggunakan persamaan Manning, dengan mengambil kira pekali kekasaran yang ditentukan.*

[12 marks]

[12 markah]

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

- CLO2 (a) A pipe is used to transport water from a reservoir to a distribution tank in a municipal water supply system. The pipe has a diameter of 0.5 meters under a gauge pressure of 75 Kpa. The velocity through the pipe is 0.51 m/s. Assume the pipe is smooth and frictionless. Identify the total head, if the pipe is 5000 mm above the datum line.

*Paip digunakan untuk mengangkut air dari takungan ke tangki agihan dalam sistem bekalan air perbandaran. Paip itu mempunyai diameter 0.5 meter di bawah tekanan tolok 75 Kpa. Halaju melalui paip ialah 0.51 m/s. Andaikan paip itu licin dan tanpa geseran. Kira jumlah kepala, jika paip adalah 5000 mm di atas garis datum.*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) A cement-lined rectangular channel  $x$  m wide carries water at a hydraulic mean depth of 1.154m. If the slope required to maintain a depth of 1.5 m is 1:625, calculate the area and discharge of the channel. Take the Manning constant,  $n = 0.004$

*Satu saluran segi empat tepi dilapisi simen dengan lebar  $x$  m membawa air pada kedalaman purata hidraulik 1.154m. Jika kecerunan yang diperlukan untuk mengekalkan kedalaman 1.5 m adalah 1:625, kira luas dan aliran saluran. Ambil pemalar Manning,  $n = 0.004$ .*

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- (c) A pipeline is used to transport crude oil from an oil field to a refinery. The pipeline has a diameter of 200 mm and a discharge of  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ . The dynamic viscosity of the crude oil is  $0.2 \text{ N/m}^2$ . Assume the density of the crude oil is  $900 \text{ kg/m}^3$ . Predict the type of flow regime based on the Reynolds number range.

*Satu paip digunakan untuk mengangkut minyak mentah dari medan minyak ke kilang. Paip mempunyai diameter 200 mm dan aliran  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Kepekatan dinamik minyak mentah adalah  $0.2 \text{ N/m}^2$ . Andaikan ketumpatan minyak mentah adalah  $900 \text{ kg/m}^3$ . Ramalkan jenis regim aliran berdasarkan julat nombor Reynolds.*

[12 marks]

[12 markah]

### SOALAN TAMAT

**FLUID MECHANICS FORMULA**

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

$$S = \frac{Y_{\text{fluid}}}{Y_{\text{water}}} \text{ or } \frac{\rho_{\text{fluid}}}{\rho_{\text{water}}}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$A = by$$

$$P = b + 2y$$

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

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

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

$$P = 2r \theta$$

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

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

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

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

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

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