

**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 I : 2025/2026**

**DCB20313 : INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS**

**TARIKH : 25 NOVEMBER 2025**

**MASA : 2.30 PTG – 4.30 PTG (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.

Struktur (4 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 **FOUR (4)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

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

- CLO1 (a) There are three basic states of matter: solid, liquid, and gas. The different states of matter exist due to differences in their molecules. Identify **FIVE (5)** characteristic differences between liquids and gases.

*Terdapat tiga keadaan asas jirim iaitu pepejal, cecair, dan gas. Keadaan jirim yang berbeza ini berlaku kerana perbezaan dalam molekulnya. Kenalpasti **LIMA (5)** perbezaan ciri-ciri antara cecair dan gas.*

[9 marks]

[9 markah]

- CLO1 (b) Fluid flow can be classified into several types based on characteristics such as velocity, direction and the movement of fluid particles. Understanding these types of flow is essential in engineering application. Illustrate **THREE (3)** types of flow.

*Aliran bendalir boleh diklasifikasikan kepada beberapa jenis berdasarkan ciri-ciri tertentu seperti halaju, arah dan sifat pergerakan zarah bendalir. Memahami jenis-jenis aliran ini adalah penting dalam aplikasi kejuruteraan. Ilustrasikan **TIGA (3)** jenis aliran yang berlaku.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) Minor losses in pipes refer to the reduction in pressure, energy, or flow caused by components in a piping system. With the aid of a diagram, explain the loss of head due to sudden contraction and the loss of head due to sudden enlargement.

*Kehilangan kecil dalam paip merujuk kepada pengurangan tekanan, tenaga atau aliran yang disebabkan oleh komponen dalam sistem paip. Dengan bantuan gambar rajah, terangkan kehilangan turus akibat pengecilan secara tiba-tiba dan kehilangan turus akibat pembesaran secara tiba-tiba.*

[10 marks]

[10 markah]

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

- CLO1 (a) A differential manometer is a device used to measure the differential pressure between two points in a pipe or between two different pipes. Describe the Inverted U-tube differential manometer with a corresponding diagram.

*Manometer pembezaan ialah peranti yang digunakan untuk mengukur tekanan perbezaan antara dua titik dalam paip atau antara dua paip berbeza. Huraikan manometer pembezaan tiub-U terbalik dengan gambar rajah yang sepadan.*

[9 marks]

[9 markah]

- CLO1 (b) The wetted perimeter is an important concept in fluid mechanics, referring to the length of the boundary in contact with the flowing fluid. It plays a crucial role in determining flow resistance and is essential in calculating hydraulic parameters. Illustrate how to use the wetted perimeter formula for a Rectangular Channel and a Trapezoidal Channel.

*Perimeter basah ialah konsep penting dalam mekanik bendalir yang merujuk kepada panjang sempadan yang bersentuhan dengan bendalir yang mengalir. Ia memainkan peranan penting dalam menentukan rintangan aliran dan penting dalam pengiraan parameter hidraulik. Ilustrasikan cara menggunakan formula perimeter basah untuk Saluran Segi Empat dan Saluran Trapezoid.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1

- (c) Open channel flow refers to the flow of water or any fluid in a natural or artificial channel that is not fully enclosed. Explain **FOUR (4)** types of open channel flow with examples.

*Aliran saluran terbuka merujuk kepada aliran air atau sebarang bendalir dalam saluran semula jadi atau buatan yang tidak tertutup sepenuhnya. Terangkan **EMPAT (4)** jenis aliran saluran terbuka beserta contoh.*

[10 marks]

[10 markah]

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

- CLO2 (a) A rectangular channel of 1.5 m wide, with a bed slope of 0.0001, carries water to a depth of 1.2 m. The channel has a Manning's roughness coefficient,  $N = 0.025$ . Estimate the rate of flow in the channel.

*Diberikan satu saluran berbentuk segiempat tepat mempunyai lebar 1.5 m dan kecerunan dasar adalah 0.0001, membawa air ke kedalaman 1.2 m. Saluran tersebut mempunyai pekali kekasaran Manning,  $N = 0.025$ . Anggarkan kadar alir yang mengalir melalui saluran tersebut.*

[9 marks]

[9 markah]

- CLO2 (b) The properties of fluids are the characteristics that describe the behavior of fluids (liquids and gases) under various conditions. Specific volume is one of the properties of fluids. Determine the specific volume of a liquid whose specific gravity is 0.85.

*Sifat bendalir ialah ciri-ciri yang menerangkan kelakuan bendalir (cecair dan gas) dalam pelbagai keadaan. Isipadu spesifik adalah salah satu sifat bendalir. Tentukan isipadu spesifik bagi cecair yang mempunyai graviti tentu 0.85.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (c) A large tank A supplies water to tank B through a pipe with a length of 2200 m and a diameter of 160 mm, as shown in Figure 3(c). The height difference of the water levels in both tanks is 18 m. Considering all head losses, calculate the water flow rate in the pipe if the friction factor,  $f=0.008$ .

*Sebuah tangki besar A membekalkan air ke tangki B melalui paip sepanjang 2200 m dan diameter 160 mm seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3(c). Perbezaan ketinggian paras air dalam kedua-dua tangki ialah 18 m. Dengan mengambil kira semua kehilangan turus, kirakan kadar aliran air dalam paip jika pekali geseran,  $f=0.008$ .*

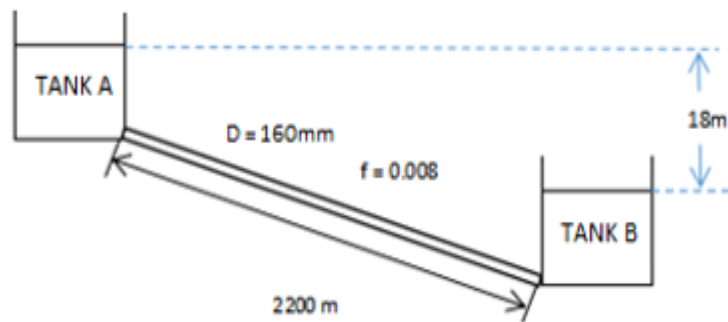


Figure 3(c) / *Rajah 3(c)*

[10 marks]

[10 markah]

## QUESTION 4

## SOALAN 4

- CLO2 (a) A simple U-tube manometer containing mercury is connected to a pipe in which a fluid with a specific gravity of 0.8 is under vacuum pressure. Based on Figure 4(a), estimate the vacuum pressure ( $P_A$ ).

*Manometer tiub-U ringkas yang mengandungi merkuri disambungkan ke paip di mana bendalir dengan graviti tentu 0.8 berada di bawah tekanan vakum. Berdasarkan Rajah 4(a), anggarkan tekanan vakum ( $P_A$ ).*

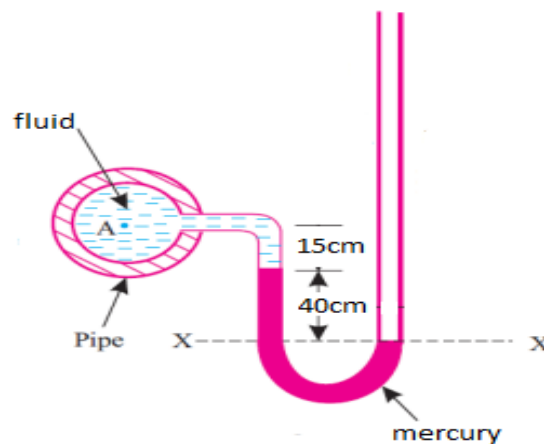


Figure 4(a) / Rajah 4(a)

[9 marks]

[9 markah]

- CLO2 (b) The diameters of a tapered pipe at sections 1 and 2 are 240 mm and 310 mm, respectively. If the water velocity at section 1 of the pipe is 5.5 m/s, calculate the velocity of water at section 2.

*Diameter paip tirus pada bahagian 1 dan 2 masing-masing ialah 240 mm dan 310 mm. Jika halaju air di bahagian 1 paip adalah 5.5 m/s, kirakan halaju air di bahagian 2.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (c) A pipe with a diameter of 450 mm branches into two pipes with diameters of 0.4 m and 0.35 m. The average velocity in the main pipe is 5 m/s. Determine the velocity in the 0.35 m diameter pipe, given that the average velocity in the 0.4 m diameter pipe is 3.5 m/s.

*Paip berdiameter 450 mm bercabang menjadi dua paip berdiameter 0.4 m dan 0.35 m. Purata halaju dalam paip utama ialah 5 m/s. Tentukan halaju dalam paip diameter 0.35 m, diberi halaju purata dalam paip diameter 0.4 m ialah 3.5 m/s.*

[10 marks]

[10 markah]

**SOALAN TAMAT**

## FORMULA

<p style="text-align: center;"><b>Fluid Characteristics</b></p>	$h = y \left( 1 - \frac{S_m}{S} \right) \text{ if } S_m < S$ $c_v = \frac{v}{v} = \frac{v}{\sqrt{2gh}}$ $c_c = \frac{a_c}{a}$ $c_d = \frac{Q_a}{Q_t} = \frac{Q_a}{a \sqrt{2gh}} \text{ or } c_d = c_v \times c_c$
$\omega = \rho g = \frac{W}{V}$ $S = \frac{\omega_{fluid}}{\omega_{water}} = \frac{\rho_{fluid}}{\rho_{water}}$ $\mu = \frac{F/A}{v/h}$ $v = \frac{\mu}{\rho}$	<p style="text-align: center;"><b>Reynold's Number and Energy Losses in Pipes</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Fluid Pressure</b></p>	$R_e = \frac{\rho d v}{\mu} = \frac{v d}{\nu}$ $z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\omega} = z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\omega} + h_f$
$P = \frac{F}{A} = \rho g h$ $P_{Left} = P_{Right}$	$P_1 - P_2 = \frac{32 \mu L v}{d^2}$
<p style="text-align: center;"><b>Flow of Fluid and Bernoulli's Equation</b></p>	$h_f = \frac{4 f L v^2}{2 g d} = \frac{f L Q^2}{3 d^5}$ $f = \frac{64}{Re} \text{ or } \frac{0.079}{Re^{1/4}}$ $h_L = K \frac{v^2}{2g} \text{ or } \frac{v^2}{2g} \text{ or } 0.5 \frac{v^2}{2g}$ $h_c = \left( \frac{1}{C_c} - 1 \right)^2 \frac{v_2^2}{2g}$ $h_e = \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g}$ $\frac{P_1}{\omega} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\omega} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2$ <p style="text-align: right;">+ main energy loss + minor energy loss</p>
$Q_{in} = Q_{out} \text{ or } Q_1 = Q_2$ $Q = AV \text{ or } A_1 V_1 = A_2 V_2$ $z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\omega} = z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\omega}$ $Q_{act} = C_d \times \frac{A_1 A_2}{\sqrt{A_1^2 - A_2^2}} \sqrt{2gh}$ $h = \frac{(\rho' - \rho)}{\rho} y$ $h = \left( \frac{P_1}{\omega} - \frac{P_2}{\omega} \right) + (z_1 - z_2)$ $h = y \left( \frac{S_m}{S} - 1 \right) \text{ if } S_m > S$	

**Uniform Flow in Open Channel**

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

$$A = b y$$

$$P = b + 2 y$$

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

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

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

$$P = 2 r \theta$$

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

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

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