

**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 : 2023/2024**

**DCC30122 : FLUID MECHANICS**

**TARIKH : 02 JANUARI 2023**

**MASA : 08.30 AM - 10.30 AM (2 JAM)**

---

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

Bahagian A: Struktur (2 soalan)

Bahagian B: Esei (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 MARKS****INSTRUCTIONS:**

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) There are various properties of fluid in fluid mechanics. Describe the definition of density and specific weight with formula and unit respectively.

*Terdapat pelbagai sifat bendalir dalam mekanik bendalir. Huraikan definisi ketumpatan dan berat tentu graviti dengan formula serta unit masing-masing.*

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Fluids do not oppose deformation and have the ability to take shape of container. If a container is filled with  $4\text{m}^3$  of oil, which weights  $30.2\text{kN}$ . Estimate the density of the oil.

*Bendalir tidak menentang ubah bentuk dan mempunyai keupayaan untuk mengambil bentuk bekas. Jika bekas diisi dengan  $4\text{m}^3$  minyak, yang beratnya  $30.2\text{kN}$ . Anggarkan ketumpatan minyak.*

[8 marks]

[8 markah]

- CLO1 (c) A cylinder with a height of 6000mm and diameter of 1500mm contains 7.5kN of liquid when it is full. Estimate;

*Sebuah silinder dengan ketinggian 6000mm dan berdiameter 1500mm mengandung 7.5kN cecair apabila penuh. Anggarkan;*

- i. Specific weight

*Berat Tentu*

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Specific gravity of the liquid

*Graviti Tentu cecair*

[7 marks]

[7 markah]

## QUESTION 2

### SOALAN 2

- CLO1 (a) In determining the pressure, various pressure measuring equipment are used. Draw the Differential Manometer with an appropriate figure and label.

*Dalam menentukan tekanan, pelbagai peralatan pengukur tekanan digunakan. Lukiskan Manometer Berbeza dengan rajah yang sesuai dan labelkan..*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) The right limb of a simple U-tube manometer as shown in Figure A2(b) contains mercury is exposed to the atmosphere while the left limb is connected to a pipe that flows a fluid with a specific gravity of 0.9. The centre of the pipe is 12cm below the level of mercury in the right limb. Estimate the pressure of fluid in the pipe if the difference of mercury level in the two limbs is 20cm.

*Tiub kanan sebuah manometer tiub U seperti yang ditunjukkan dalam Rajah A2(b) mengandungi merkuri terdedah dengan atmosfera dan tiub kiri pula bersambung dengan paip yang mengalirkan cecair dengan graviti tentu 0.9. Titik tengah paip berada 12cm dibawah aras ketinggian merkuri. Anggarkan tekanan cecair di dalam paip jika perbezaan aras ketinggian merkuri dari titik pertemuan dua cecair adalah 20cm.*

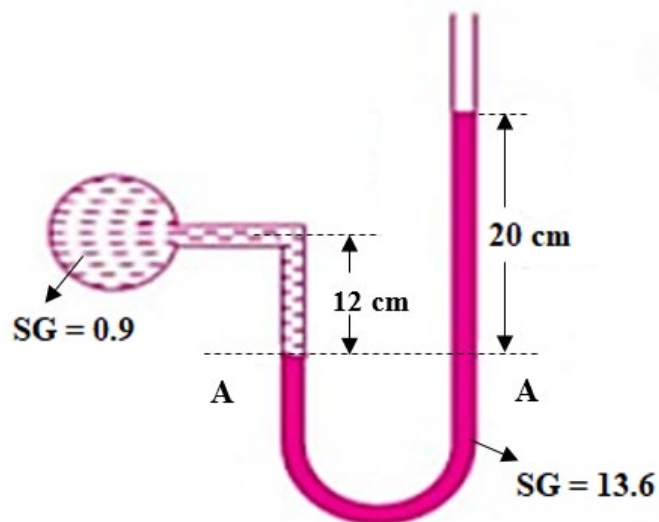


Figure A2(b)/Rajah A2(b)

[8 marks]

[8 markah]

CLO1

- (c) Figure A2(c) shows an inverted differential manometer connected to two pipes A and B by flowing water. The fluid in the manometer is oil with a specific gravity 0.8.

*Rajah A2(c) menunjukkan manometer songsang yang bersambung dengan 2 paip A dan B dengan mengalirkan air. Cecair di dalam manometer adalah minyak dengan graviti tentu adalah 0.8.*

- i. Express an equation with unit S.I for the pressure in an inverted differential manometer.

*Tunjukkan persamaan dengan Unit SI untuk nilai tekanan di dalam manometer songsang.*

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Estimate the pressure differences between pipe A and pipe B. Anggarkan perbezaan tekanan antara paip A dan B

[7 marks]

[7 markah]

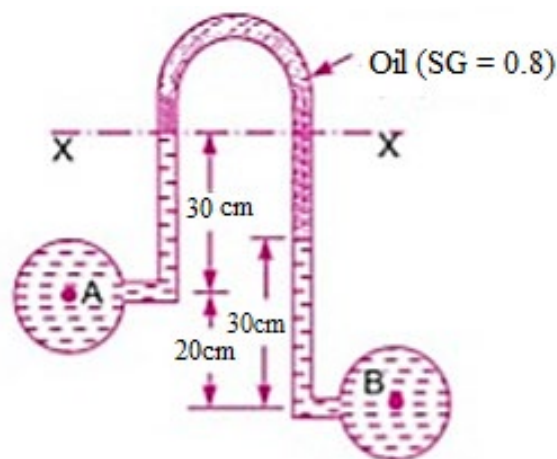


Figure A2(c) / Rajah A2(c)

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

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

**ARAHAN:**

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

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

- CLO2 (a) There are 3 flows that usually occur in fluids such as a laminar, transition and turbulent flows. Explain the turbulent flow in pipe system with diagram.

*Terdapat 3 jenis aliran yang biasanya berlaku dalam bendalir seperti laminar, peralihan dan turbulen. Terangkan jenis aliran turbulen di dalam sistem paip berserta gambarajah.*

[4 marks]

[4 markah]

- CLO2 (b) Water flowing through a pipe has a dynamic viscosity of  $8.9 \times 10^{-4}$ Ns/m and a density of  $1000\text{kg/m}^3$ . The pipe has a diameter of 25mm and the flow rate is 500ml/s. Calculate the Reynolds Number for the flow.

*Air mengalir melalui paip dengan kelikatan dinamik adalah  $8.9 \times 10^{-4}$ Ns/m dan ketumpatan ialah  $1000\text{kg/m}^3$ . Paip mempunyai diameter 25mm dan kadar alir adalah 500ml/s. Kirakan Nombor Reynolds aliran tersebut.*

[9 marks]

[9 markah]

- CLO2 (c) Calculate the type of flow in system pipe, if water flows at a rate of 15liters/s, area of pipe is  $7.855 \times 10^{-3} \text{m}^2$  and dynamic viscosity of water  $6400 \times 10^{-4} \text{Ns/m}$ .

*Kirakan jenis aliran dalam paip, jika air mengalir dengan kadar 15liters/s, luas paip adalah  $7.855 \times 10^{-3} \text{m}^2$  dan kelikatan dinamik minyak ialah  $6400 \times 10^{-4} \text{Ns/m}$ .*

[12 marks]

[12 markah]

## QUESTION 2

### SOALAN 2

- CLO2 (a) Bernoulli's equation is used to determine the energy in liquid motion. Explain the Bernoulli's equation and energy involved.

*Persamaan Bernoulli digunakan untuk menentukan tenaga dalam gerakan cecair. Terangkan persamaan Bernoulli dan tenaga yang terlibat.*

[4 marks]

[4 markah]

- CLO2 (b) Water flows through a pipeline in which the diameter reduces from 400mm at A to 300mm at B. The pipe then forks, one branch has a diameter of 100mm discharging at C, while the other branch with diameter of 150mm discharges at D. Given that the velocity at A is 2.0m/s and the velocity at D is 3.0m/s. Calculate discharges at C and D and the velocities at B and C.

*Air mengalir melalui saluran paip di mana diameternya berkurangan daripada 400mm pada A kepada 300mm pada B. Paip itu kemudiannya bercabang, satu cabang mempunyai diameter 100mm mengalir di C, manakala satu lagi cabang dengan diameter 150mm mengalir di D. Diberi halaju di A ialah 2.0m/s dan halaju di D ialah 3.0m/s. Kirakan kadar alir di C dan D dan halaju di B dan C.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO2

- (c) A pipe with 8m long is inclined at an angle of  $30^\circ$  horizontally. The flowrate for this pipe given is  $0.25\text{m}^3/\text{s}$ . The smaller section of the pipe, which is at a lower level, is of 100mm diameter and the larger section of the pipe is of 200mm diameter as shown in Figure B2(c). Calculate the difference of pressures between the two sections.

*Sebuah paip sepanjang 8m dicondongkan pada sudut  $30^\circ$  dengan mengufuk. Kadar alir bagi paip ini yang diberikan ialah  $0.25\text{m}^3/\text{s}$ . Bahagian paip yang lebih kecil, yang berada pada paras yang lebih rendah, adalah diameter 100mm dan bahagian paip yang lebih besar ialah diameter 200mm seperti yang ditunjukkan dalam Rajah B2(c). Kirakan perbezaan tekanan antara dua bahagian.*

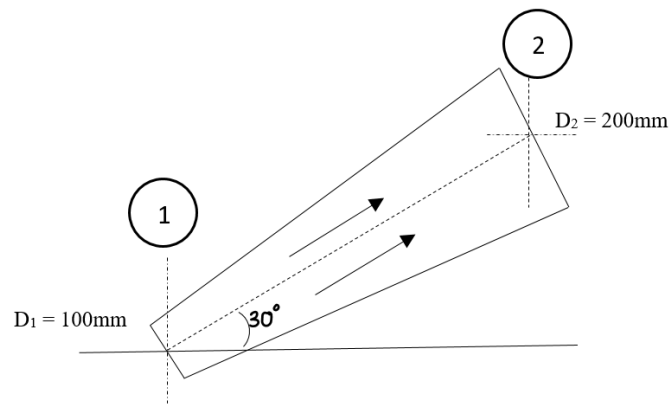


Figure B2(c) / Rajah B2(c)

[12 marks]

[12 markah]



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

- CLO2 (a) Energy losses of fluid flowing in a pipe system can be divided into major and minor losses. Identify **TWO (2)** major and minor losses using formula.

*Kehilangan tenaga bagi bendalir yang mengalir dalam sistem paip boleh dibahagikan kepada kehilangan besar dan kecil. Kenal pasti **DUA (2)** kehilangan besar dan kehilangan kecil berserta formula.*

[4 marks]

[4 markah]

- CLO2 (b) Friction between the pipe wall and liquid occurs when the fluid flow through a long pipe. It can cause a pressure or head loss. If 50liter/s of water is flowing through a pipe of 80mm diameter to a pipe 150mm diameter, calculate the head losses in the pipe.

*Geseran antara dinding paip dan cecair berlaku apabila bendalir mengalir dalam paip panjang. Ia boleh menyebabkan tekanan atau kehilangan tenaga. Jika 50liter/s air mengalir melalui paip berdiameter 80mm kepada paip berdiameter 150mm, kirakan kehilangan tenaga di dalam paip tersebut.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO2

- (c) In some cases, to increase the discharge in the lower tank, another pipe is connected in parallel with the first pipe as shown in Figure B3(c). All the pipes 1, 2 and 3 are of the same length of 1000m and 35cm diameters and Darcy's coefficient  $f = 0.0075$  is also given. The difference in level of water between two tanks is 70m. Take in consideration of all types of losses, calculate the total discharge flowing through the pipe.

*Dalam sesetengah kes, untuk meningkatkan kadar alir dalam tangki yang lebih rendah, paip lain disambungkan selari dengan paip pertama seperti yang ditunjukkan dalam Rajah B3(c). Semua paip 1, 2 dan 3 adalah sama panjang 1000m dan diameter 35cm dan pekali Darcy  $f = 0.0075$  juga diberi. Perbezaan aras air antara dua tangki ialah 70m. Mengambil kira semua jenis kehilangan, kirakan kadar alir paip tersebut.*

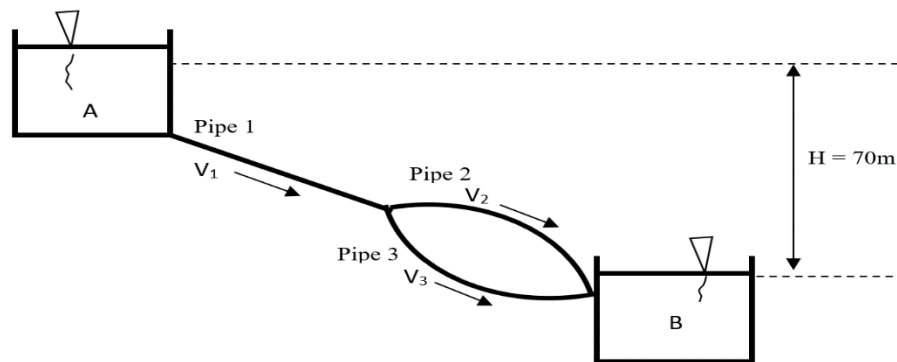


Figure B3(c) /Rajah B3(c)

[12 marks]

[12 markah]

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

- CLO2 (a) The momentum equation is used to determine the resultant force exerted on the boundary of a flow passage by fluid flow when the flow changes its direction or the magnitude of velocity or both. Explain the momentum equation and Newton's 2nd Law.

*Persamaan momentum digunakan untuk menentukan daya paduan yang dikenakan pada sempadan laluan aliran oleh aliran bendalir yang mengalir apabila aliran berubah arah atau magnitud halaju atau kedua-duanya. Terangkan persamaan momentum dan Hukum Newton ke-2.*

[4 marks]

[4 markah]

- CLO2 (b) A jet of water with 60mm diameter and moving with a velocity of 30m/s is impinging normally on a plate. Calculate the force exerted by the jet on the fixed plane plate and moving plate with a velocity of 10m/s in jet direction.

*Aliran air berdiameter 60mm dan bergerak dengan halaju 30m/s melanggar secara normal pada plat. Kirakan daya hentaman jet ke atas plat tidak bergerak dan plat bergerak dengan halaju 10m/s pada arah jet.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO2

- (c) By referring to Figure B4 (c), water flow in  $45^\circ$  reducing bend is connected in pipeline where the diameter at inlet is 500mm and outlet of the bend is 250mm. The pressure at inlet and outlet is  $180\text{kN/m}^2$  and  $84.337\text{kN/m}^2$  also carrying 700liter/s water. Calculate magnitude and direction of the resultant force.

*Dengan merujuk Rajah B4(c), air mengalir melalui sebatang paip liku  $45^\circ$  yang bersambung dengan satu siri paip di mana garispusat bahagian masuk paip ialah 500mm dan bahagian keluar ialah 250mm. Tekanan di bahagian masuk dan keluar paip ialah  $180\text{kN/m}^2$  dan  $84.337\text{kN/m}^2$  juga mengalir dengan kadar 700 liter/s air. Kirakan magnitud dan arah daya paduan.*

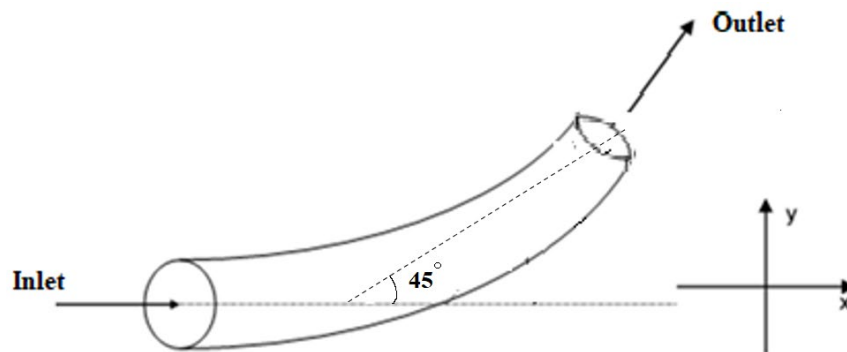


Figure B4(c) / Rajah B4(c)

[12 marks]

[12 markah]

**SOALAN TAMAT**

## FORMULA DCC30122 – FLUID MECHANICS

$\rho = \frac{m}{V}$ $W = M \times g$	$H = \frac{[S_m - S_l] \times S_l}{S_l}$	$h_L = \frac{0.5V^2}{2g}$
$S = \rho_{\text{liquid}} / \rho_{\text{water}}$	$Q_s = C_d \cdot A_c \sqrt{2gh}$	$h_L = \left( \frac{1}{C_c} - 1 \right)^2 \frac{V_2^2}{2g}$
$\omega = \frac{W}{V}$	$v_c = C_v \sqrt{2gh}$	$h_L = \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$
$\nu = \mu / \rho$	$C_c = A_c / A$	$F = \rho A V \cdot (V_1 - V_2)$
$P = \rho gh$ $P_{\text{abs}} = P_{\text{gauge}} + P_{\text{atm}}$	$C_v = v_c / v$	$F = \rho A V^2 \cos \alpha$
$Q = Av$	$C_d = C_c \times C_v$	$F = \rho A V^2 (1 + \cos \alpha)$
$H = \frac{P}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} + Z$	$C_v = \frac{\sqrt{x^2}}{\sqrt{4yh}}$	$F = \rho A V^2 \sin \alpha$
$m = \frac{A_1}{A_2}$	$Q = \frac{2}{3} C_d b \sqrt{2g} [H_2^{3/2} - H_1^{3/2}]$	$F = \rho A V^2 (1 + \cos \alpha)$
$Q = A_1 \frac{\sqrt{2gH}}{\sqrt{(m^2 - 1)}}$	$h_f = \frac{4 \cdot f \cdot l \cdot v^2}{2gd}$	$F_x = \rho Av [v_{1x} - (v_{2x} \cos \theta)]$
$Q = C_d A_1 \frac{\sqrt{2gH}}{\sqrt{(m^2 - 1)}}$	$h_f = \frac{f l Q^2}{3d^5}$	$F_y = \rho Q [v_{1y} - (v_{2y} \sin \theta)]$
	$h_L = \frac{V_1^2}{2g}$	$Re = \frac{V \cdot d}{\nu} \quad @ \quad Re = \frac{V \cdot d \cdot \rho}{\mu}$