KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

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

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2026/2027

DJJ20273: FLUID MECHANICS

TARIKH : 28 OKTOBER 2026
MASA : 02.30 PETANG – 04.30 PETANG (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)

TERBUKA

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO 1 (a) Based on 2 phases of fluid, state **TWO (2)** characteristics of each phase, excluding the characteristic of easy flow.

*Berdasarakan pada 2 fasa bendalir, Nyatakan **DUA (2)** ciri-ciri bendalir bagi setiap fasa tersebut selain daripada ciri mudah mengalir.*

[5 marks]

[*5 markah*]

CLO 2 (b) A fluid fills a glass beaker to a height of 25 cm. Given that the fluid surface area is 6.667 cm^2 and its relative density is 0.76. Express the value:

Suatu bendalir diisi dalam bikar kaca sehingga ketinggian 25 cm. Diberi luas permukaan bendalir adalah 6.667 cm^2 dan ketumpatan bandingan bendalir adalah 0.76. Nyatakan nilai:

i. The mass of the glass beaker if the total mass of fluid and glass beaker is 325 g.

Jisim bikar kaca jika jumlah jisim bendalir dan bikar kaca adalah 325 g.

[6 marks]

[*6 markah*]

ii. The volume of the glass beaker if the mass density is 2600 kg/m^3.

Isipadu bekas kaca jika ketumpatan jisim bikar kaca adalah 2600 kg/m^3.

TERBUKA

[2 marks]

[*2 markah*]

CLO 2

(c) Figure 1(c) shows a pressure measuring device used to measure the pressure in Pipe A and Pipe B

Rajah 1(c) menunjukkan alat pengukuran tekanan untuk mengukur tekanan di dalam Paip A dan Paip B.

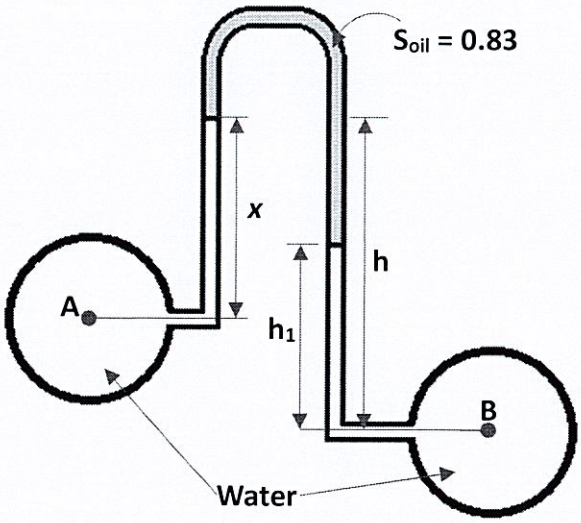

Figure 1(c) / *Rajah 1(c)*

i. Derive the pressure difference equation for the measuring instrument.

Terbitkan persamaan perbezaan tekanan bagi alat pengukuran tersebut

[2 marks]

[*2 markah*]

ii. Calculate the value of '*x*' if h = 80 cm, h_1 = 45 cm and the pressure difference in pipe A and pipe B is 50 N/m^2

Kirakan nilai 'x' jika h = 80 cm, h_1 = 45 cm dan perbezaan tekanan di paip A dan paip B adalah 50 N/m^2

TERBUKA

[10 marks]

[*10 markah*]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO 2 (a) With the aid of a diagram, briefly explain the buoyant force.

Dengan bantuan gambarajah, terangkan dengan ringkas maksud daya apungan

[4 marks]

[*4 markah*]

CLO 2 (b) A hydraulic jack lifting a load of 18.7 kN with an applied force of 2130 N. Given the diameter of a large piston is 20.8 cm, and the large piston is positioned higher than the small piston by a vertical distance of 60 cm.

Sebuah bicu hidraulik mengangkat beban sebanyak 18.7 kN dengan menggunakan daya 2130 N. Diberi diameter omboh besar ialah 20.8 cm dan omboh besar berada lebih tinggi daripada omboh kecil dengan jarak menegak 60 cm.

i. Sketch the hydraulic jack based on the given situation.

Lakarkan rajah bicu hidraulik berdasarkan situasi yang diberikan.

[3 marks]

[*3 markah*]

ii. Calculate the diameter of the small piston. Given S = 0.83.

Kirakan diameter omboh kecil. Diberikan S = 0.83.

[6 marks]

[*6 markah*]

CLO 2 Figure 2(c) shows fluid flowing through a pipe of diameter of 45 mm before splitting into two branches of different diameters. Calculate:

Rajah 2(c) menunjukkan bendalir memasuki sebatang paip utama berdiameter 45 mm sebelum berpecah kepada dua cabang dengan diameter berbeza setiap cabang. Kirakan:

TERBUKA

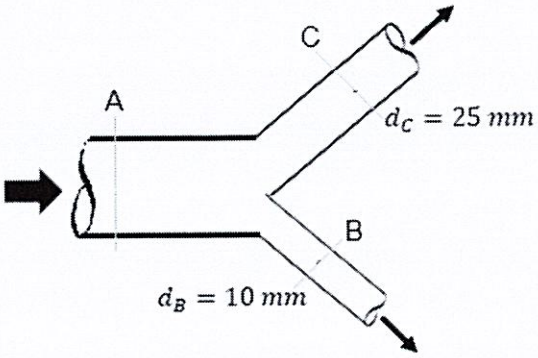

Figure 2(c) / *Rajah 2(c)*

i. The flow rate at pipe A if the velocity at point A is 0.21 m/s.
Kadar alir di paip A jika halaju di titik A adalah 0.21 m/s

[4 marks]
[*4 markah*]

ii. The flow rate and velocity at point B if $V_C = 0.5V_B$.
Kadar alir dan halaju di titik B jika $V_C = 0.5V_B$.

[8 marks]
[*8 markah*]

TERBUKA

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO 2 (a) Explain briefly the characteristics of Laminar flow in term of Reynold's number, velocity, and streamline schematic diagram.

Terangkan secara ringkas ciri-ciri yang terdapat di antara aliran Laminar merujuk kepada nombor Reynold, halaju, dan rajah skematik garis aliran.

Flow Type	Laminar
Reynold number	
Velocity	
Streamline (Visualize by diagram)	

[6 marks]

[*6 markah*]

CLO 2 (b) A Venturi meter in a horizontal position is installed in a pipe carrying oil with a relative density of 0.86. Calculate:

Sebuah meter venturi yang berada dalam keadaan mendatar dipasang pada sebatang paip yang mengalirkan minyak dengan ketumpatan relatif 0.86. Kirakan:

i. The theory flow rate of the pipe if the coefficient of discharge, Cd is 0.95 and the oil passes through the venturi meter is 9800 Liters/minute.

Kadar alir teori paip tersebut jika pekali kadar alir, Cd adalah 0.95 dan minyak yang menerusi meter venturi sebanyak 9800 liter/minit.

[4 marks]

[*4 markah*]

TERBUKA

ii. The pressure difference between the inlet section (Point 1) and the throat (Point 2) of the Venturi meter, if the diameters are 0.30 m and 0.12 m, respectively.

Perbezaan tekanan antara bahagian masukan (Titik 1) dan kerongkong (Titik 2) meter venturi, jika diameter masing-masing ialah 0.3 m dan 0.12 m.

[10 marks]

[*10 markah*]

CLO 2

(c) Calculate the energy loss due to a sudden contraction if 1974 litres of fluid flow through a pipe in 2 minutes. The pipe diameter decreases suddenly from 20 cm to 15 cm. Given that the coefficient of contraction is 0.62.

Kirakan nilai tenaga yang hilang disebabkan oleh pengecutan mendadak jika dalam masa 2 minit, sebanyak 1974-liter bendalir telah melalui paip yang berdiameter 20 cm mengecil secara mendadak sehingga ke diameter paip 15 cm. Diberi pekali pengecutan adalah 0.62.

[5 marks]

[*5 markah*]

TERBUKA

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO 2 (a) Explain **TWO (2)** types of energy losses that occur in a piping system with the aid of diagrams.

*Terangkan **DUA (2)** jenis kehilangan tenaga yang berlaku dalam sistem pempaipan dengan bantuan gambarajah.*

[4 marks]

[*4 markah*]

CLO 2 (b) Figure 4(b) shows a series pipeline system carrying water. Neglect the energy loss due to friction along the pipe wall. Calculate:

Rajah 4(b) menunjukkan sebatang paip yang bersambung secara siri mengalir air. Abaikan kehilangan tenaga disebabkan oleh geseran disepanjang permukaan paip. Kirakan:

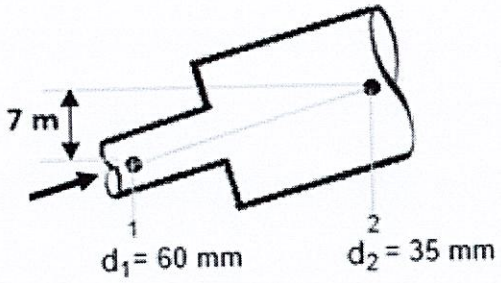

Figure 4(b) / *Rajah 4(b)*

i. The energy loss due to a sudden change in pipe diameter if the velocity at Point 1 is 1.77 m/s.

Kehilangan tenaga disebabkan oleh perubahan diameter secara mendadak, jika halaju di Titik 1 adalah 1.77 m/s.

[6 marks]

[*6 markah*]

ii. The pressure difference between Point 1 and Point 2.

Perbezaan tekanan antara Titik 1 dan Titik 2.

[3 marks]

[*3 markah*]

TERBUKA

CLO 2

(c) T wo open reservoirs with a surface elevation difference of 8 m are connected by a pipeline system with a total length of 40 m. The first 25 m of the pipeline has a diameter of 150 mm, after which the pipe diameter increases suddenly to 300 mm.

Dua buah takungan terbuka mempunyai perbezaan aras permukaan sebanyak 8 m dan disambungkan oleh satu sistem perpaipan dengan jumlah panjang 40 m. Bagi 25 m pertama, paip mempunyai diameter 150 mm, kemudian diameter paip meningkat secara mendadak kepada 300 mm.

i. Sketch the pipeline system connecting the two open reservoirs based on the given information and indicate the location of the energy loss.

Lakarkan sistem perpaipan yang menghubungkan dua buah takungan terbuka berdasarkan maklumat yang diberikan dan tunjukkan lokasi kehilangan tenaga yang berlaku.

[3 marks]

[*3 markah*]

ii. Calculate the flow rate exiting the pipe. Given friction factor, f = 0.01.

Kirakan nilai kadar alir yang keluar dari paip. Diberi faktor geseran, f = 0.01.

TERBUKA

[9 marks]

[*9 markah*]

SOALAN TAMAT

POLITEKNIK MALAYSIA

LIST OF FORMULA

DJJ 20273 FLUID MECHANICS

FLUID PROPERTIES

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

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

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

$$s = \frac{\rho_{sub}}{\rho_{water}}$$

FLUID STATIC

$$F_b = \rho g V$$

FLUID DYNAMICS

$$z_1 + \frac{P_1}{\omega} + \frac{{v_1}^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\omega} + \frac{{v_2}^2}{2g}$$

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

$$H = x\left(\frac{S_{manometer}}{S_{sub}} - 1\right)$$

$$H = \left(\frac{P_1 - P_2}{\omega_{sub}}\right)$$

$$H = \left(\frac{P_1 - P_2}{\omega_{sub}}\right) + (z_1 - z_2)$$

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

ENERGY LOSS IN PIPELINE

$$h_i = \frac{1}{2}\left(\frac{{v_1}^2}{2g}\right)$$

$$h_L = \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$

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

$$h_f = \frac{4fL}{d} \times \frac{v^2}{2g}$$

$$h_o = \frac{{v_2}^2}{2g}$$

TERBUKA