



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 II : 2025/2026

DJJ20273 : FLUID MECHANICS

TARIKH : 09 MEI 2026
MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (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)** questions. Answers **ALL** questions.

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) Describe the relationship between pressure and depth in a static fluid and the basic equation involved.

Huraikan hubungan antara tekanan dan kedalaman dalam bendalir pegun serta persamaan asas yang terlibat.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) A pressure gauge is attached to a water pipe. The pipe is located 5 m below the free surface of water. Atmospheric pressure is 101 kPa, the density of water is 1000 kg/m^3 , and gravitational acceleration is 9.81 m/s^2 . Express:

Tolok tekanan dipasang pada paip air. Paip tersebut terletak 5 m di bawah permukaan bebas air. Tekanan atmosfera ialah 101 kPa, ketumpatan air 1000 kg/m^3 , dan pecutan graviti 9.81 m/s^2 . Ekspres:

- i. The pressure due to the depth of water.

Tekanan akibat kedalaman air.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. The absolute pressure acting at the pipe.

Tekanan mutlak yang bertindak pada paip tersebut.

[4 marks]

[4 markah]

TERBUKA

- CLO2 (c) A U-tube differential manometer containing mercury ($S_{Hg} = 13.6$) is connected between Pipe A and Pipe B as shown in Figure 1(c). Pipe A contains water, while Pipe B contains oil with specific gravity 0.85.

Sebuah manometer beza U-tiub yang mengandungi merkuri ($S_{Hg} = 13.6$) disambungkan di antara Paip A dan Paip B seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1(c). Paip A mengandungi air, manakala Paip B mengandungi minyak dengan graviti tentu 0.85.

- i. Calculate the specific weight of oil.

Kirakan berat tentu minyak.

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Calculate the specific weight of mercury.

Kirakan berat tentu merkuri.

[2 marks]

[2 markah]

- iii. Calculate the pressure difference between pipe A and pipe B in kN/m^2 using the manometer equation and then explain which pipe has the higher pressure and justify your answer.

Kirakan perbezaan tekanan antara Paip A dan Paip B dalam kN/m^2 menggunakan persamaan manometer dan terangkan paip yang mempunyai tekanan lebih tinggi dan berikan justifikasi bagi jawapan anda.

[8 marks]

[8 markah]

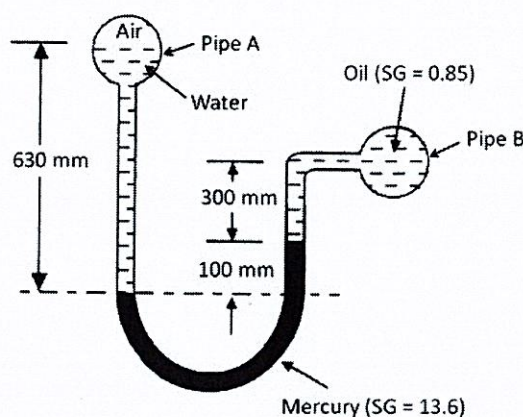


Figure 1(c) / Rajah 1(c)

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO2

- (a) Explain Pascal's Law with the aid of a suitable diagram.

Takrifkan Hukum Pascal dengan menggunakan rajah yang sesuai.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (b) A force of 0.85 kN is applied to the smaller cylinder of a hydraulic jack containing oil ($S_{oil}=0.9$). The area of the small piston is 25 cm², and the diameter of the larger piston is 400 mm. Calculate the load (W) that can be lifted by the larger piston under the following conditions:

Satu daya sebanyak 0.85 kN dikenakan pada silinder kecil bagi sebuah jek hidraulik yang mengandungi minyak ($S_{minyak}=0.9$). Luas omboh kecil ialah 25 cm², manakala diameter omboh besar ialah 400 mm. Hitung beban (W) yang boleh diangkat oleh omboh besar bagi keadaan berikut:

- i. The pistons are at the same level.

Kedua-dua omboh berada pada aras yang sama.

[2 marks]

[2 markah]

- ii. The larger piston is 57 cm below the smaller piston.

Ombok besar berada 57 cm di bawah omboh kecil.

[3 marks]

[3 markah]

- iii. The smaller piston is 0.85 m below the larger piston.

Ombok kecil berada 0.85 m di bawah omboh besar.

[3 marks]

[3 markah]

TERBUKA

- CLO2 (c) With A pipe is split into two branches, namely BC and BD, as shown in the Figure 2(c) below. The following information is given:

Diameter of pipe AB at section A = 0.45 m

Diameter of pipe AB at section B = 0.30 m

Diameter of pipe BC = 0.20 m

Diameter of pipe BD = 0.15 m

Satu paip telah dibahagikan kepada dua cabang, iaitu BC dan BD, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2(c) di bawah. Maklumat berikut diberikan:

Diameter paip AB pada seksyen A = 0.45 m

Diameter paip AB pada seksyen B = 0.30 m

Diameter paip BC = 0.20 m

Diameter paip BD = 0.15 m

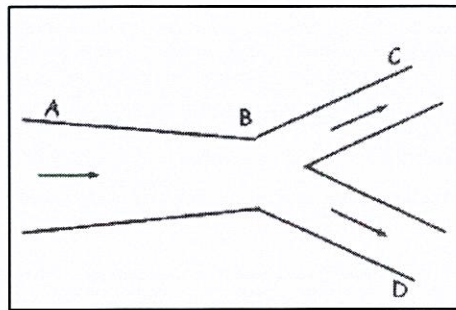


Figure 2(c) / Rajah 2(c)

Based on the above information, calculate:

Berdasarkan maklumat di atas, kirakan:

- i. The discharge at section A if the velocity at section A, $V_A = 2 \text{ m/s}$.

Kadar alir pada seksyen A jika halaju pada seksyen A, $V_A = 2 \text{ m/s}$

[6 marks]

[6 markah]

- ii. The velocity at section B and the velocity at section D if the velocity at section C, $V_C = 4 \text{ m/s}$.

Halaju pada seksyen B dan halaju pada seksyen D jika halaju pada seksyen C, $V_C = 4 \text{ m/s}$.

TERBUKA

[7 marks]

[7 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO2

- (a) Explain the meaning of discharge and mass flow rate in fluid mechanics.

Terangkan maksud kadar alir dan kadar aliran jisim dalam mekanik bendalir.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (b) Water flows through a bent pipe as shown in Figure 3(b). Diameter of the pipe at cross section S is 7 cm while at cross section T is 15 cm. Water pressure at cross section S estimated at 15 kN/m² and at cross section T is 13 kN/m². If the velocity of the entrance water is 18 m/s, calculate:

Air dialirkan melalui sebatang paip tirus yang dipasang secara condong seperti Rajah 3(b) di bawah. Diameter paip pada keratan rentas S ialah 7 cm sementara pada keratan rentas T pula ialah 15 cm. Tekanan air dianggarkan 15 kN/m² pada keratan rentas S dan 13 kN/m² pada keratan rentas T. Jika halaju air yang masuk ialah 18 m/s, kirakan:

- i. The mass flow rate at cross section S.

Kadar alir jisim pada keratan rentas S.

[2 marks]

[2 markah]

- ii. The exit water velocity (V_T).

Halaju air keluar (V_T).

[4 marks]

[4 markah]

- iii. The height of the channel pipe from the datum plane.

Tinggi salur keluar paip dari aras bawah.

[6 marks]

[6 markah]

TERBUKA

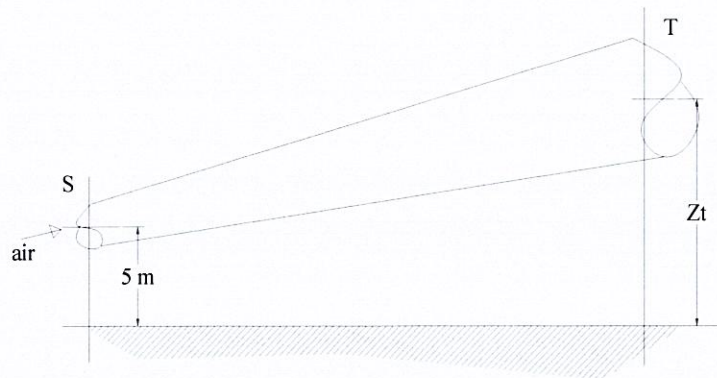


Figure 3(b) / Rajah 3(b)

- CLO2 (c) The inclined venturi meter used to measure the flow of oil which at specific gravity 0.83. The meters diameter at the entrance point is 4 cm while at throat is 2 cm. The meter is connected to pressure gauge which filled up with mercury specific gravity 13.6. The level difference in the pressure gauge is 20 mm. If oil flow rate at entrance point is $0.017 \text{ m}^3/\text{s}$, calculate the difference in height between entrance point and throat of the meter.

Satu meter venturi condong digunakan untuk mengukur aliran minyak yang mempunyai graviti tentu 0.83. Meter tersebut mempunyai diameter 4 cm di tempat masuk sementara di bahagian leher pula 2 cm. Meter tersebut disambungkan dengan sebuah tolok tekanan yang diisi dengan raksa yang mempunyai graviti tentu 13.6. Perbezaan aras dalam tolok tekanan ialah 20 mm. Jika kadar alir minyak pada bahagian masuk ialah $0.017 \text{ m}^3/\text{s}$, kirakan perbezaan ketinggian antara bahagian masuk dan bahagian leher meter tersebut.

[9 marks]

[9 markah]

TERBUKA

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO2

- (a) Visualize the shock loss at sudden enlargement and at a sharp inlet using simple diagram.

Bayangkan kehilangan yang disebabkan oleh pembesaran paip dan kehilangan pada masukan menggunakan gambar rajah mudah.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (b) An oil with a specific gravity of 0.87, flows through a pipe with diameter of 58 mm at velocity of 7.3 m/s. The diameter of the pipe suddenly reduced 50% from its initial diameter. If given $C_c = 0.62$, calculate:

Minyak dengan graviti tentu 0.87, mengalir melalui paip berdiameter 58 mm pada halaju 7.3 m/s. Diameter paip tiba-tiba berkurangan 50% daripada diameter awalnya. Jika diberi $C_c = 0.62$, kirakan:

- i. The energy losses due to sudden contraction.

Kehilangan tenaga akibat penguncupan secara tiba-tiba.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. The difference of pressure between the inlet and the outlet of the pipe, ignoring friction losses.

Perbezaan tekanan antara salur masuk dan salur keluar paip dengan mengabaikan kehilangan geseran.

[5 marks]

[5 markah]

TERBUKA

CLO2

- (c) A 40 m long horizontal pipeline is connected to a water tank at one end and discharges freely into the atmosphere at the other end, as shown in Figure 4(c). For the first 25 m from the tank, the pipe has a diameter of 150 mm, after which it undergoes a sudden enlargement to a diameter of 300 mm for the remaining length. Neglecting entry losses and assuming a friction factor of $f = 0.001$ for both pipe sections, determine the water level in the tank above the pipe centreline if velocity $V_2 = 2.25$ m/s.

Satu saluran paip mendatar sepanjang 40 m disambungkan kepada sebuah tangki air pada satu hujung dan mengalir keluar secara bebas ke atmosfera pada hujung yang lain seperti ditunjukkan dalam Rajah 4(c). Bagi 25 m pertama dari tangki, paip mempunyai diameter 150 mm sebelum mengalami pembesaran mendadak kepada diameter 300 mm bagi baki panjangnya. Dengan mengabaikan kehilangan tenaga pada kemasukan dan mengambil faktor geseran paip, $f=0.001$ bagi kedua-dua seksyen paip, kira paras air di dalam tangki di atas garisan pusat paip jika halaju bagi $V_2 = 2.25$ m/s.

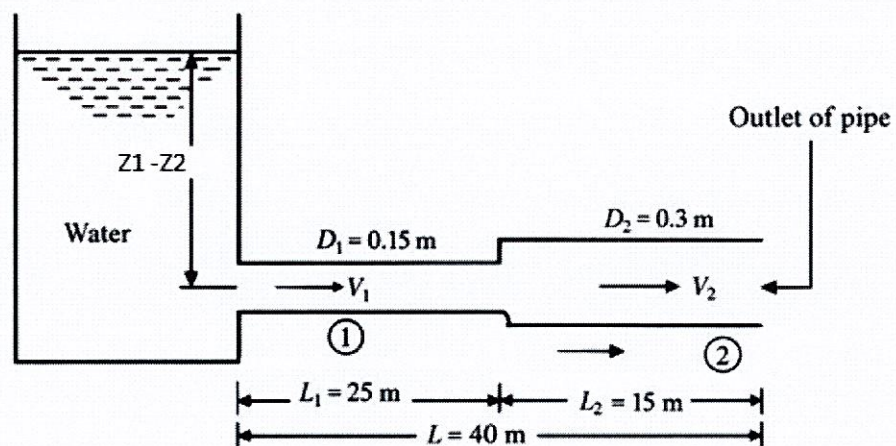


Figure 4(c) / Rajah 4(c)

[12 marks]

[12 markah]

SOALAN TAMAT

TERBUKA

LIST OF FORMULA

DJJ 20273 FLUID MECHANICS

FLUID PROPERTIES	FLUID STATIC
$\rho = \frac{m}{V}$ $\omega = \frac{W}{V} = \rho g$ $v = \frac{V}{m}$ $s = \frac{\rho_{sub}}{\rho_{water}}$	$F_b = \rho g V$
FLUID DYNAMICS	ENERGY LOSS IN PIPELINE
$z_1 + \frac{P_1}{\omega} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\omega} + \frac{v_2^2}{2g}$ $Q_{actual} = C_d \times A_1 \times \sqrt{\frac{2gH}{(m^2 - 1)}}$ $H = x \left(\frac{s_{manometer}}{s_{sub}} - 1 \right)$ $H = \left(\frac{P_1 - P_2}{\omega_{sub}} \right)$ $H = \left(\frac{P_1 - P_2}{\omega_{sub}} \right) + (z_1 - z_2)$ $m = \frac{A_1}{A_2}$	$h_i = \frac{1}{2} \left(\frac{v_1^2}{2g} \right)$ $h_L = \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$ $h_c = \left(\frac{1}{C_c} - 1 \right)^2 \frac{v_2^2}{2g}$ $h_f = \frac{4fL}{d} \times \frac{v^2}{2g}$ $h_o = \frac{v_2^2}{2g}$