

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2017

DJJ2093 : FLUID MECHANICS

TARIKH : 23 OKTOBER 2017

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** 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)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

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

QUESTION 1**SOALAN 1**CLO1
C1

a) Define the following terms:

*Takrifkan istilah-istilah berikut:*i. Specific volume / *Isipadu Tentu*

[2 marks]

[2 markah]

ii. Specific weight / *Berat Tentu*

[2 marks]

[2 markah]

iii. Specific gravity / *Gravity Tentu.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1
C2b) Assume standard atmospheric conditions. Determine the pressure in kN/m^2 for the pressure below:*Anggapkan keadaan atmosfera standard. Tentukan tekanan dalam kN/m^2 bagi tekanan di bawah:*

i. Depth 6 m below free space water

Kedalaman 6 m di bawah ruang air bebas

[3 marks]

[3 markah]

- ii. At the 9 m under surface of oil with specific gravity 0.75

Pada 9 m di bawah permukaan minyak dengan gravity tentu ialah 0.75

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- c) A metal cube with 50 mm side is inserted into a container filled with fluid. The mass of spilled fluid is 50 kg. Calculate :

Seketul logam berbentuk kiub mempunyai sisi 50 mm dimasukkan ke dalam sebuah bekas berisi sejenis bendalir. Jisim bendalir yang melimpah keluar ialah sebanyak 50 kg. Kirakan :

- i. Mass density of fluid

Ketumpatan jisim bendalir

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Specific weight of fluid

Berat tentu bendalir

[3 marks]

[3 markah]

- iii. Specific volume of fluid.

Isipadu tentu bendalir.

[3 marks]

[3 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C1

- a) Define principle of Archimedes with the help of a suitable sketch.

Takrifkan Prinsip Archimedes dengan bantuan gambarajah yang bersesuaian.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- b) A force of 600 N is applied on the small piston for the hydraulic jack system shown in **Figure 2(b)**. Compute the load lifted by the large piston if the specific weight of the liquid in the jack is 9810 N/m^3 .

*Satu daya 600 N dikenakan pada omboh kecil bagi sistem jack hidraulik yang ditunjukkan dalam **Rajah 2(b)**. Kirakan beban yang diangkat oleh omboh besar jika berat tentu cecair dalam jack ialah 9810 N/m^3 .*

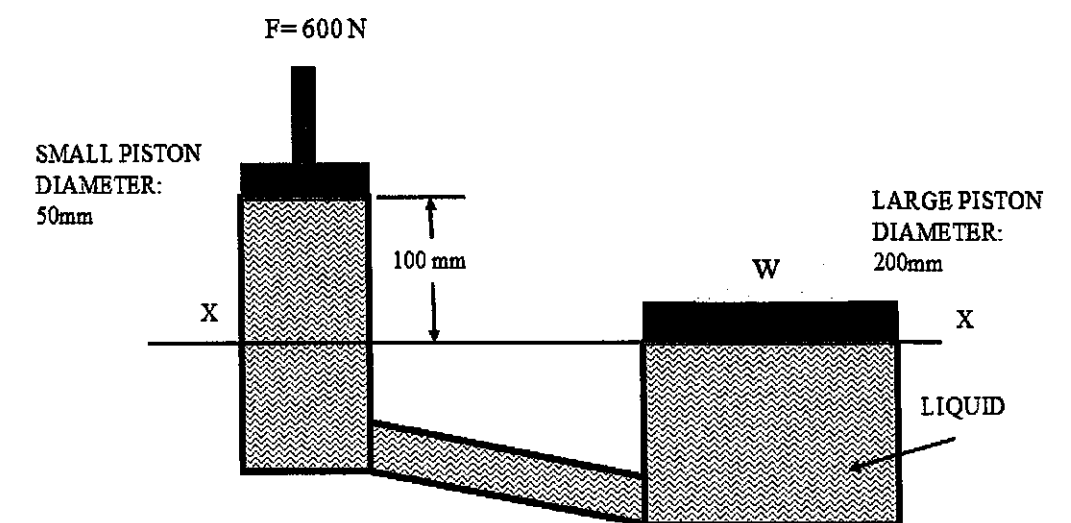


Figure 2(b) / Rajah 2(b)

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C3

- c) **Figure 2(c)** shows a U-tube manometer, used to measure the fluid pressure difference between pipe A and pipe B. The U-tube is containing the mercury. Calculate the pressure between the pipe A and pipe B for given $h_1 = 160$ cm, $h_2 = 50$ cm and $h_3 = 80$ cm. Fluid A and B ($\rho_{\text{water}} = 1000 \text{ kg/m}^3$) and specific gravity of mercury is 13.6.

Rajah 2(c) menunjukkan manometer tiub U digunakan untuk mengukur tekanan bendalir di antara paip A dan Paip B. Tiub U mengandungi merkuri. Kirakan perbezaan tekanan antara paip A dan B jika diberi $h_1 = 160$ cm, $h_2 = 50$ cm dan $h_3 = 80$ cm. Bendalir A dan B ($\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$) dan graviti tentu merkuri ialah 13.6.

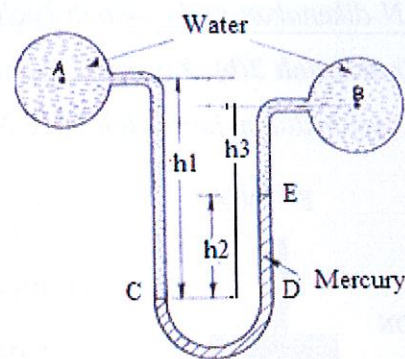


Figure 2(c) / Rajah 2(c)

[13 marks]

[13 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1
C1

- a) Define volume flow rate and mass flow rate.

Takrifkan kadar alir isipadu dan kadar alir jisim.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- b) Oil flows through pipe A with a diameter of 25mm. This pipe is split into two pipes, pipe B with a diameter of 15 mm and velocity of 0.5m/s and pipe C with a diameter of 20 mm and velocity of 0.8 m/s. Determine the velocity in pipe A. *Minyak melalui sebatang paip A yang berdiameter 25 mm. Paip ini bercabang dua di mana paip B berdiameter 15 mm dengan halaju 0.5 m/s dan paip C berdiameter 20 mm dengan halaju 0.8 m/s. Cari halaju dalam paip A.*

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C3

- c) A venturi meter tested with its axis horizontal and the flow measured by means of a tank. The pipe diameter is 65 mm, the throat diameter is 28 mm and the pressure difference is measured by a U-tube containing mercury, the connections being full of water. If the difference in levels in U-tube remains steady at 140 mm of mercury while 1200 kg of water is collected in 5 minutes, calculate the coefficient of discharge (C_d).

Satu meter venturi diuji dengan paksi mengufuk dan aliran diukur dengan menggunakan tangki. Diameter paip ialah 65 mm, diameter leher adalah 28 mm dan perbezaan tekanan diukur dengan U-tube yang mengandungi merkuri, sambungan dipenuhi dengan air. Jika perbezaan tahap dalam U-tube kekal stabil pada 140 mm merkuri manakala 1200 kg air dikumpulkan dalam 5 minit, kirakan pekali kadar alir (C_d).

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C4

- d) Differentiate the characteristics of laminar, transition and turbulent flow with the aid of sketching.

Bezakan ciri-ciri aliran laminar, aliran peralihan dan aliran gelora melalui bantuan lakaran.

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1
C1

- a) Draw and label the velocity distribution in the round pipe system.

Lukis dan labelkan gambarajah pengagihan halaju dalam sistem paip bulat.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- b) **Figure 4(b)** depicts two different pipes which are connected in series with the given diameter of pipe 1 = 0.6 m, while the diameter of pipe 2 is 2 times smaller than pipe 1. The length of both pipes are 200 m and 150 m respectively. The level of water for tank A is 180 m and the rate of water flows in pipeline to tank B is $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Consider that the entrance and exit of the pipe are sharp and both pipes have different roughness surfaces of $f_1 = 0.017$ and $f_2 = 0.018$. List all the head losses with the formula that can possibly occur in the system then, write down the energy equation of the system.

Rajah 4 (b) menggambarkan dua paip yang berbeza yang disambung secara siri dengan diameter yang diberikan paip 1 = 0.6 m, manakala paip 2 adalah 2 kali lebih kecil daripada diameter paip 1. Panjang kedua-dua paip 1 dan 2 adalah 200 m dan 150 m masing-masing. Paras air bagi tangki A diberikan sebagai 180 m dan kadar air mengalir dalam saluran paip ke tangki B adalah dalam kuantiti $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Pertimbangkan bahawa bahagian masukan dan keluaran paip adalah tajam dan kedua-dua paip mempunyai permukaan kekasaran yang berbeza iaitu $f_1 = 0.017$ dan $f_2 = 0.018$. Senaraikan semua

kehilangan turus tenaga beserta formula yang berkemungkinan berlaku dalam sistem kemudian, tuliskan persamaan tenaga bagi sistem tersebut.

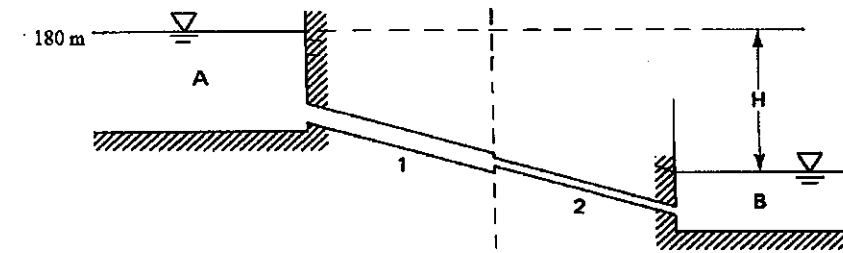


Figure 4 (b) / Rajah 4 (b)

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C3

- c) Based on **Figure 4(b)**, determine the level of water for Tank B, if the coefficient of contraction, C_c is given as 0.27.

Berdasarkan *Rajah 4(b)*, tentukan aras air bagi Tangki B, sekiranya pekali pengecilan, C_c diberi sebagai 0.27.

[10 marks]

[10 markah]

CLO1
C4

- d) Consider a similar system as in **Figure 4(b)** with no head losses occurred except for the situation of changes in pipe diameter for pipe 1 and 2 and the velocity of pipe 1 is 4 times of pipe 2. The Diameter of pipe 1 is 240 mm and for pipe 2 is 480 mm. Calculate the velocity in pipe 2.

Pertimbangkan sistem yang sama seperti dalam *Rajah 4 (b)* dengan tiada kehilangan turus tenaga berlaku kecuali bagi situasi melibatkan perubahan diameter untuk paip 1 dan 2 serta halaju bagi paip 1 adalah 4 kali berbanding halaju paip 2. Diameter paip 1 diberikan sebagai 240 mm dan untuk paip 2 adalah 480 mm. Kira halaju dalam paip 2.

[5 marks]

[5 markah]

SOALAN TAMAT

LIST OF FORMULAS
DJJ2093 - FLUID MECHANICS

<p>FLUID PROPERTIES</p> $S = \frac{\omega_{\text{substance}}}{\omega_{\text{water}}} = \frac{\rho_{\text{substance}}}{\rho_{\text{water}}}$ $v = \frac{\mu}{\rho}$	<p>FLUID STATICS</p> $F_b = \rho g V$ $W = \rho g B l D$
<p>FLUID DYNAMICS</p> $z_1 + \frac{P_1}{\omega} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\omega} + \frac{v_2^2}{2g}$ $Q_{\text{Actual}} = C_d (Q_{\text{Theory}})$ $Q_{\text{Theory}} = A_1 \sqrt{\frac{2gH}{(m^2 - 1)}}$ $H = \frac{P_1 - P_2}{\omega_{\text{sub}}} + (z_1 - z_2) = x \left[\frac{\omega_{\text{Hg}}}{\omega_{\text{sub}}} - 1 \right]$ $Q_{\text{Actual}} = \frac{C_d \times A_1}{\sqrt{(m^2 - 1)}} \sqrt{2g \times \left[\left(\frac{P_1 - P_2}{\omega} \right) + (z_1 - z_2) \right]}$ $C_v = \frac{v}{\sqrt{2gh}}$	<p>ENERGY LOSSES IN PIPELINE</p> $h_L = \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g}$ $h_c = \left[\frac{1}{c_c} - 1 \right]^2 \times \frac{v^2}{2g}$ $h_f = \frac{4fL v^2}{d 2g}$ $h_i = \frac{1}{2} \left[\frac{v^2}{2g} \right]$ $h_o = \frac{v^2}{2g}$