

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 **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)** 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
C2

- b) 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 .

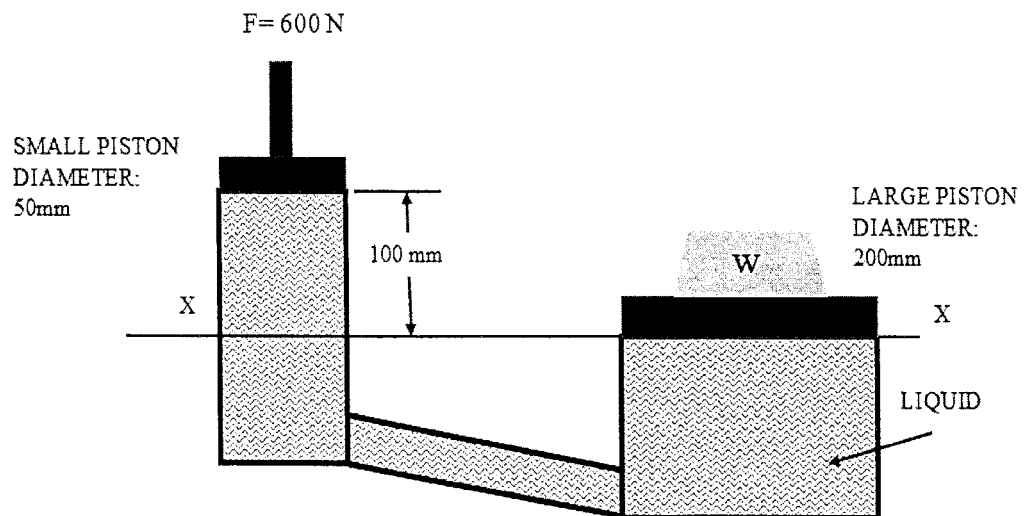


Figure 2(b) / Rajah 2(b)

[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.

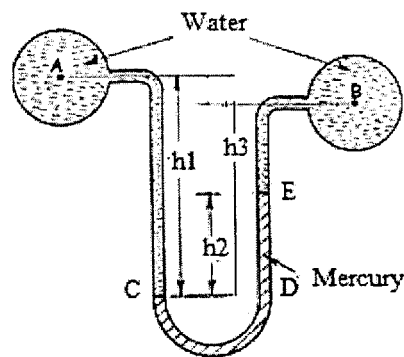


Figure 2(c)/ Rajah 2(c)

[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.

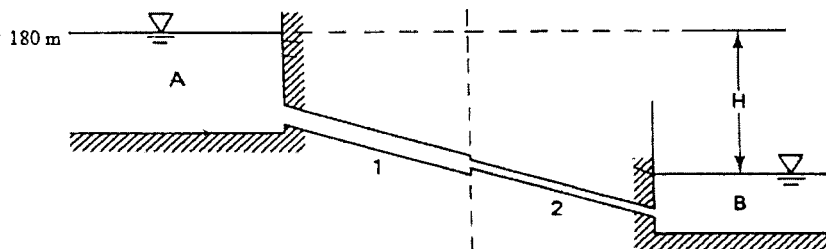


Figure 4 (b) / Rajah 4 (b)

[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

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