

SULIT



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

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

**PEPERIKSAAN AKHIR
SESI DISEMBER 2015**

JJ309 : FLUID MECHANICS

**TARIKH : 04 APRIL 2016
TEMPOH : 8.30 AM – 10.30 AM (2 JAM)**

Kertas ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.
Struktur (6 soalan)
Dokumen sokongan yang disertakan : Rumus

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

This section consists of **SIX (6)** structured questions. Answer **FOUR (4)** questions only.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi ENAM (6) soalan struktur. Jawab EMPAT (4) soalan sahaja.

QUESTION 1**SOALAN 1**CL01
C1

- a) Give the definition of:
Berikan definisi untuk:
- i. Specific gravity, S
Gravity tentu, S
 - ii. Specific volume, v
Isipadu tentu, v
 - iii. Specific weight, W
Berat tentu, W

[9 marks]

[9 markah]

CLO1
C2

- b) Determine the pressure gauge, P_g of air in the boiler if the absolute pressure, P_a 200kN/m^2 (Assume atmospheric pressure P_{atm} is 101.3kN/m^2).
Tentukan nilai tekanan tolok, P_g bagi udara dalam satu dandang sekiranya tekanan mutlak P_a ialah 200kN/m^2 (dengan anggapan tekanan atmosfera, P_{atm} adalah 101.3kN/m^2).

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C2

- c) Given specific gravity of ethyl is 14 and its volume is $10m^3$, calculate the following:
- Diberi graviti tentu ethyl adalah 14 dan isipadunya adalah $10 m^3$, kirakan:*
- Specific weight, w of ethyl
Berat tentu, w bendalir
 - Weight, W of fluid
Berat, W bendalir
 - Mass, m of fluid
Jisim, m bendalir
 - Mass density, ρ of fluid
Ketumpatan jisim, ρ bendalir

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO2
C3

- a) A hydraulic jack has a diameter ratio between the two pistons of 8:1. The diameter of the larger piston is 600mm and it is required to support a mass of 3500kg. The jack is filled with hydraulic fluid of specific gravity 0.8. Calculate the force required on the smaller piston if :
- (Answer should include with sketches)
- Hidraulik jek mempunyai nisbah diantara dua diameter iaitu 8:1. Diameter omboh besar ialah 600 mm dan boleh menampung jisim 3500 kg. Jek di isi dengan bendalir hidraulik yang mempunyai ketumpatan bandingan 0.8. Kirakan daya yang bertindak pada omboh kecil jika :*
- (Sertakan lakaran bagi setiap jawapan)

- When the two piston are at the same level.
Apabila dua omboh berada pada aras yang sama.

[8 marks]

[8 markah]

CLO2
C3

- When the smaller piston is 2.6m below the larger piston.
Apabila omboh kecil berada 2.6 m di bawah omboh besar.
[7 marks]
[7 markah]
 - the principal that significant in hydraulic lifts.
Nyatakan prinsip pengangkat hidraulik yang bersesuaian
[2 marks]
[2 markah]
- b) A U tube manometer measures the pressure difference between two points A and B in a liquid P (refer to **Figure Q2(b)**). The U tube contains mercury. Calculate the difference in pressure if $h = 2.0m$, $h_2 = 0.35m$ and $h_1 = 0.5m$. The liquid at A and B is oil ($s_{oil} = 0.85$) and the specific gravity of mercury, $s_{Hg} = 13.6$.
- Tiub U manometer digunakan untuk mengukur perbezaan tekanan di antara titik A dan B pada bendalir P (rujuk **Rajah Q2(b)**). Tiub U mengandungi merkuri. Kirakan perbezaan tekanan jika $h = 2.0 m$, $h_2 = 0.35m$ and $h_1 = 0.5m$. Bendalir pada bahagian A dan B ialah minyak ($s_{oil} = 0.85$) dan ketumpatan bandingan merkuri, $s_{Hg} = 13.6$.*

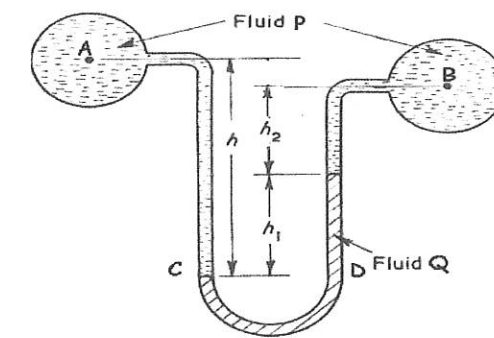


Figure Q2(b)

Rajah Q2(b)

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- a) Water flows through a pipe AB as shown on **Figure Q3(a)**, with a diameter of 40cm at A and 25cm at B. At B the pipe is split into two which the diameter BC and BD are both 15 cm and 10 cm. Calculate:

*Air mengalir melalui paip AB seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah Q3(a)**, dengan diameter pada A ialah 40 dan diameter pada B ialah 25 cm. Pada B, paip bercabang kepada BC dan BD masing-masing berdiameter 5 cm and 10 cm. Kirakan:*

- discharge at A if $v_A = 1.5\text{m/s}$
kadar alir pada A, jika $v_A = 1.5\text{m/s}$
- velocity at B and section D if velocity at C = 4m/s
halaju pada bahagian B dan D jika halaju pada C = 4m/s

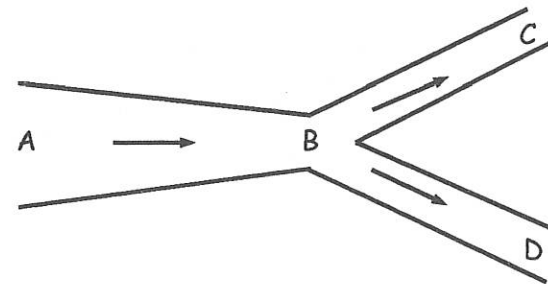


Figure Q3(a)
Rajah Q3(a)

[11 Marks]

[11 markah]

CLO2
C2

- b) A horizontal pipe carrying water with the rate of flow of $2.8\text{m}^3/\text{min}$. The diameter of pipe suddenly increases from 15cm to 20cm. Calculate;
Paip mendatar mengalirkan air dengan kadar alir $2.8\text{ m}^3/\text{min}$. Diameter paip membesar secara mendadak dari 15 cm kepada 20 cm. Kirakan;

- the head loss due to the sudden enlargement
kehilangan turus disebabkan pembesaran diameter secara mendadak
- The difference in pressure in kN/m^2 in the two pipes
Perbezaan tekanan dalam dua paip dalam unit kN/m^2

[14 Marks]

[14 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO2
C3

- a) A horizontal pipe with 0.01m^2 area, joined by a sudden enlargement to another pipe with 250mm diameter. Water flows through the pipe which velocity at smaller pipe is 3m/s. Determine the loss of head due to the sudden enlargement.

Sebatang paip mendatar mempunyai luas 0.01 m^2 disambungkan ke paip yang membesar secara mendadak dengan diameter 250 mm. Halaju air yang mengalir melalui paip tersebut ialah 3m/s pada paip yang lebih kecil. Tentukan kehilangan turus yang disebabkan oleh pembesaran mendadak.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2
C3

- b) Water flows from a huge tank through a 20m pipe at a sharp entrance to atmosphere. For the first 8m in length, the diameter of the pipe is 50mm. The pipe suddenly enlarges to 80mm in diameter for the remaining length. Given the coefficient of friction, $f = 0.04$ for both pipes and the flow rate is $0.003\text{m}^3/\text{s}$.

Air mengalir melalui paip 20m ke atmosfera melalui bahagian salur masuk yang tajam. Bagi panjang 8m, paip adalah berdiameter 50mm. Paip tersebut membesar secara mendadak kepada diameter 80mm bagi panjang berikutnya. Diberi pekali geseran untuk kedua-dua paip, $f = 0.04$ dan kadar alir dalam paip ialah $0.003\text{m}^3/\text{s}$.

- i. State the types of losses occurred in the pipe

Nyatakan jenis kehilangan turus yang berlaku dalam paip

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C1CLO2
C3

- ii. Calculate the difference of level between the surface of the reservoir and the pipe exit.

Kirakan perbezaan aras permukaan air antara air dalam takungan dan keluaran.

[16 marks]

[16 markah]

QUESTION 5

SOALAN 5

CLO1
C1

- a) Give the definition of Bernoulli Theorem.

Berikan definisi Teorem Bernoulli.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2
C2

- b) An orifice meter is used to measure the flow rate in a pipe with a diameter of 250mm. Meanwhile the diameter of orifice plate is 100mm. Pressure difference is measured by using manometer tube. If the level difference of mercury in the tube is 700mm, find the flow rate of oil ($S_{oil} = 0.9$). Given the coefficient of discharge, C_d is 0.6.

Sebuah meter orifis digunakan untuk mengukur kadar alir di dalam paip yang berdiameter 250mm. Diameter plat orifis adalah 100mm. Perbezaan tekanan diukur menggunakan manometer tiub U. Jika perbezaan aras ketinggian merkuri di dalam tiub adalah 700mm, kirakan kadar alir bagi minyak, ($S_{oil}=0.9$). Diberikan pekali kadar alir ialah 0.6.

[9 marks]

[9 markah]

CLO2
C3

- c) Water flows horizontally through a 175mm diameter pipe with a velocity of 3.2m/s. The pipe suddenly enlarges to 325mm in diameter. Find the loss of head. If the flow is reversed, find the loss of head assuming the coefficient of contraction now being 0.66.

Air mengalir secara mendatar melalui sebuah paip berdiameter 175mm dengan halaju 3.2 m/s. Paip itu kemudiannya membesar secara mendadak kepada diameter 325 mm. Cari kehilangan tenaga yang berlaku. Sekiranya aliran diterbalikkan, kirakan pula kehilangan tenaga yang berlaku dengan mengambil kira pekali pengecilan sekarang adalah 0.66.

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 6

SOALAN 6

CLO1
C1

a) Define:

Takrifkan:

- i. Critical pressure ratio
Nisbah tekanan kritikal
- ii. Maximum mass flow
Aliran jisim maksimum

[6 marks]

[6 markah]

CLO2
C3

b) A type of fluid flows through a horizontal nozzle. The fluid has an enthalpy 245kJ/kg at entrance point and 546kJ/kg at exit channel of nozzle with a flow velocity of 90m/s. Given the entrance area and specific volume are 0.23m² and 0.41m³/kg respectively. The heat transfer from the nozzle is estimated 0.02kJ/kg. Calculate:

Satu bendalir mengalir melalui sebuah muncung mendatar. Bendalir ini mempunyai entalpi 245kJ/kg pada bahagian masukan dan 546kJ/kg di saluran keluar muncung dengan halaju aliran 90m/s. Diberikan luas keratan rentas bahagian masukan dan isipadu tentu bendalir masing-masing ialah 0.23m² dan 0.41m³/kg. Pemindahan haba dari muncung dianggarkan 0.02kJ/kg. Kirakan:

- i. Velocity at the entrance
Halaju pada bahagian masukan
- ii. Mass flow rate of fluid
Kadar alir jisim bendalir

[19 marks]

[19 markah]

SOALAN TAMAT

FLUID DYNAMICS

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

$$Q_{Actual} = C_d (Q_{Theory})$$

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

$$H = \frac{P_1 - P_2}{\omega_{sub}} + (z_1 - z_2) = x \left[\frac{\omega_{Hg}}{\omega_{sub}} - 1 \right]$$

ENERGY LOSSES IN PIPELINE

$$h_L = \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g}$$

$$h_c = \left[\frac{1}{c_c} - 1 \right]^2 \times \frac{v^2}{2g}$$

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

$$h_i = \frac{1}{2} \left[\frac{v^2}{2g} \right]$$

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

NOZZLE

$$\frac{P_c}{P_1} = \left[\frac{2}{\gamma + 1} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

$$\frac{T_c}{T_1} = \frac{2}{\gamma + 1}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left[\frac{P_1}{P_2} \right]^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}$$

$$V_c = \frac{RT_c}{P_c}$$

$$A_c = \frac{\dot{m} V_c}{C_c}$$

$$C_c = 44.72 \sqrt{C_p (T_1 - T_c)}$$