
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2003/2004

September/Oktober 2003

EEM 223 – TERMOBENDALIR

Masa : 3 Jam

ARAHAN KEPADA CALON:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN (8)** muka surat termasuk **1 Lampiran** bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

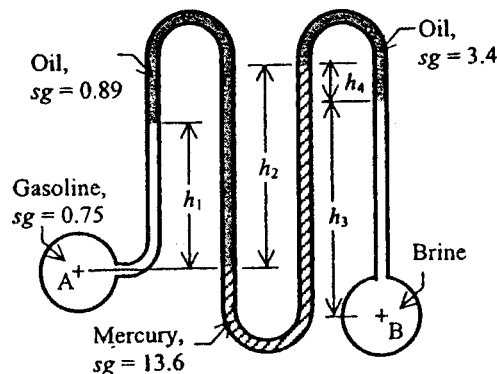
Agihan markah diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Sebuah manometer tiub-U terbalik yang berkembar mengandungi minyak ($sg = 0.89$ dan 3.4), petrol ($sg = 0.75$), raksa (13.6) dan air digunakan bagi mengukur perbezaan tekanan tinggi diantara paip A dan petrol di dalam paip B seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S1(a). Diketahui $h_1 = 60\text{cm}$, $h_2 = 80\text{cm}$, $h_3 = 90\text{cm}$ dan $h_4 = 20\text{cm}$, tentukan perbezaan tekanan di antara A dan B. Abaikan ketumpatan udara.

A double inverted U-tube manometer containing oil ($sg = 0.89$ and 3.4), gasoline ($sg = 0.75$), mercury (13.6) and water is used to measure large pressure difference between water in pipe A and gasoline in pipe B as shown in Figure S1(a). Knowing that $h_1 = 60\text{cm}$, $h_2 = 80\text{cm}$, $h_3 = 90\text{cm}$ and $h_4 = 20\text{cm}$, determine the pressure difference between A and B. Neglect the air density.



Rajah S1(a)
Figure S1(a)

(50 markah/marks)

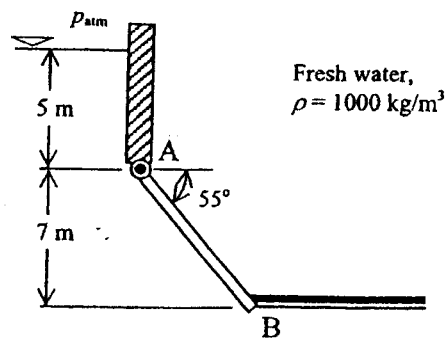
...3/-

- (b) Sebuah pintu segiempat tepat AB digantung di A bagi menampung tekanan air segar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S1(b). Jika lebar pintu ialah 8m, tentukan:

A rectangular gate AB is hinged along A to support the fresh water pressure as shown in Figure S1(b). If the width of the gate is 8m, determine:

- [i] Daya hasilan terhasil oleh air di atas pintu AB.
The resultant force exerted by the water on the gate AB.

- [ii] Kedudukan pusat tekanan di atas pintu AB.
The location of the center pressure on the gate AB.



Rajah S1(b)
Figure S1(b)

(50 markah/marks)

2. (a) Bezakan yang berikut dengan contoh:

Differentiate the following with examples:

...4/-

[i] Aliran boleh mampat dan tak boleh mampat.

Compressible and incompressible flow.

[ii] Bendalir Newton dan bukan Newton.

Newtonian and non-Newtonian fluid.

(20 markah/marks)

(b) Apakah kehilangan geseran dan kehilangan kecil di dalam paip? Apakah yang mempengaruhi factor geseran bagi 'paip licin'. Berikan contoh paip berkenaan.

What are friction and minor losses in pipes? On what does friction factor depend for 'smooth pipes'. Give examples of such pipes.

(20 markah/marks)

(c) Sebuah paip air dengan luas keratan rentas A_1 dipasangkan dengan sebuah orifis berbucu tajam yang luas keratan rentas A_o . Dapatkan ungkapan bagi kadar luahan Q , bagi paip ini jika pemalar luahan, pemalar halaju dan pemalar 'vena-contracta' masing-masing adalah C_d , C_v dan C_c .

A water pipe with cross-sectional area A_1 is fitted concentrically with a sharp-edge orifice of cross-sectional area A_o . Obtain an expression for the discharge Q , of this pipe if coefficient of discharge, coefficient of velocity and coefficient vena-contracta is C_d , C_v and C_c respectively.

(60 markah/marks)

...5/-

3. (a) Terangkan ujikaji Reynolds dan bezakan di antara aliran lamina, peralihan dan gelora dengan merujuk kepada nombor Reynolds.

Describe Reynolds experiment and differentiate laminar, transition and turbulent flow with respect to Reynolds number.

(20 markah/marks)

- (b) Bermula dengan persamaan Bernoulli tentukan hubungan di antara tekanan static, dinamik dan total bagi aliran di dalam paip. Bagaimanakah kuantiti-kuantiti ini diukur?

From Bernoulli's equation determine the relationship between static, dynamic and total pressure in a pipe. How these quantities are measured?

(20 markah/marks)

- (c) Minyak mentah mengalir melalui seksyen aras bagi sebuah talian paip Alaska pada kadar 250 meter padu sehari ($250 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{hari}$). Garis pusat dalaman paip ialah 1200mm dan kekasaran ialah 0.15mm. Tekanan maksimum yang dibenarkan ialah 8.3MPa dan tekanan minimum yang diperlukan gas-gas terlarut dalam larutan minyak mentah ialah 340kPa. Minyak mentah berkenaan mempunyai graviti tentu 0.93 dan kelikatan dinamik di loji pengepam ialah 0.017 Ns/m^2 . Bagi keadaan yang diberi, tentukan panjang paip di antara stesen-stesen pengepam.

Crude oil flow through a level section of an Alaskan pipeline at a rate of 250 thousand cubic meters per day ($250 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{day}$). The pipe inside diameter is 1200mm and its roughness is 0.15mm. The maximum allowable pressure is 8.3MPa and the minimum pressure required to keep the dissolved gases in solution in crude oil is 340kPa. The crude oil has a specific gravity of 0.93 and its dynamics viscosity at pumping plant is

...6/-

0.017Ns/m². For the condition given determine the length of the pipe between the pumping stations.

(60 markah/marks)

4. (a) Terangkan apa yang di maksudkan dengan ungkapan 'pemindahan haba' dan huraikan ciri-cirinya.

Explain what is meant by the term 'heat transfer' and describe the characteristics of heat transfer.

(40 markah/marks)

- (b) Terangkan kaedah pemindahan haba yang berikut; pengaliran dan olakan. Sertakan contoh dan gambar rajah yang sesuai.

Explain the following mechanisms of heat transfer; conduction and convection. Give appropriate examples and diagrams to illustrate your answers.

(60 markah/marks)

5. (a) Misalkan sebuah peranti silinder ombok mengandungi air cecair pada suhu 20 darjah C dan tekanan 1 atm. Misalkan haba dibekalkan kepada air cecair tersebut sehingga kesemuanya bertukar menjadi wap. Huraikan keadaan dan fasa-fasa yang akan dialami oleh cecair semasa proses pemanasan.

Consider a piston-cylinder device containing liquid water at 20 degrees C and 1 atm pressure. Suppose heat is being applied to the liquid water in this device until the last drop of liquid is vaporized. Describe the various states and phases that will be encountered by the liquid water during the heating process.

(60 markah/marks)

...7/-

- (b) Gambarkan fasa-fasa yang akan dialami oleh cecair di 5(a) semasa proses pemanasan di atas lakaran T-v.

Illustrate the phases encountered by the above liquid water in 5(a) during the heating process by means of a T-v diagram.

(40 markah/marks)

6. (a) Lakarkan lengkung ketepuan cecair-wap untuk air, dan terangkan jenis perhubungan di antara tekanan ketepuan dan suhu ketepuan bagi bahan tulen berdasarkan lengkung tersebut.

Sketch the liquid-vapor saturation curve for water, and explain the nature of dependence between saturation pressure and saturation temperature of a pure substance with the help of the sketch.

(50 markah/marks)

- (b) Terangkan bagaimana perhubungan di antara tekanan ketepuan dan suhu ketepuan diaplikasikan di dalam proses penyejukan vakum.

Explain how the dependence between saturation pressure and saturation temperature is applied in the vacuum cooling process.

(50 markah/marks)

Gambarajah Moody (Moody Diagram)

$$Re_f^{1/2} = \frac{D^{3/2}}{\nu} \left(\frac{2gh_f}{L} \right)^{1/2}$$

