

LAMPIRAN D3



PENYEMAKAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN
Proof-reading of Examination Question Paper

Untuk Kegunaan Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan	
Nombor Sampul	
Tarikh Peperiksaan	
Sesi Peperiksaan	PAGI / PETANG

Gunakan satu proforma untuk satu kertas soalan peperiksaan.
 Use separate proforma for each Question Paper

Kepada : Ketua Penolong Pendaftar
 Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan

SAYA/KAMI TELAH MENYEMAK SALINAN-SALINAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN BERTAIP YANG DISEBUTKAN DI BAWAH INI :

I/We have checked the typed copies of the Examination Paper stated below :

Kod Kursus : EBS 238/3 Tajuk Kursus : METANIK BENDALUR
 Course Code Course Title FLUID MECHANICS

Jangka Masa Peperiksaan : 3 Jam Bilangan Muka Surat Bertaip : 12 Muka Surat Bilangan Soalan Yang Perlu Dijawab : 5 Soalan
 Duration of Examination Number of typed pages Pages Number of questions required to be answered Questions

Soalan-soalan dijawab atas : Questions to be answered in : Sila (√) Please (√)	BUKU JAWAPAN Answer Book	OMR OMR Form	JAWAB DALAM KERTAS SOALAN Answer In Question Paper
	✓		

DENGAN INI DISAHKAN BAHAWA KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN INI ADALAH TERATUR, BETUL DAN SEDIA UNTUK DICETAK.
Certified that this question paper is in order, correct and ready for printing.

Nama Pemeriksa : BH. /e/ YAS Tandatangan : [Signature] Tarikh : 25/10/16
 Name of Examiner(s) Signature Date
 Huruf Besar DR. NORAZHARUDDIN SHAH ABDULLAH
 In Block Capitals

Tandatangan dan Cop Rasmi : [Signature] Tarikh : 11/11/16
 DEKAN/PENGARAH PROFESOR IR. DR. MARIATTI JAAFAR
 Signature and Official Stamp Timbalan Dekan
 Dean/Director Akademik, Pelajar dan Alumni

NOTA : Pemeriksa-peperiksaan bertanggungjawab atas ketepatan kandungan kertas soalan peperiksaan berkenaan.
 NOTE : Accuracy of the content of the examination question paper is the responsibility of the Examiner(s) who set the question paper.

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

EBS 238/3 – Fluid Mechanics *[Mekanik Bendalir]*

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains TWELVE printed pages and ONE page APPENDIX before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA BELAS muka surat beserta SATU muka surat LAMPIRAN yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions. FOUR questions from PART A and THREE questions from PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. EMPAT soalan dari BAHAGIAN A dan TIGA soalan dari BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer FIVE questions. Answer TWO questions from PART A, TWO questions from PART B and ONE question from any PART. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab LIMA soalan. Jawab DUA soalan dari BAHAGIAN A, DUA soalan dari BAHAGIAN B dan SATU soalan dari mana-mana BAHAGIAN. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Using a figure, differentiate gauge, absolute and vacuum pressures. Write down the respective equations from the figure for each pressure stated.

Dengan menggunakan rajah, bezakan tekanan-tekanan tolok, mutlak dan vakum. Tuliskan persamaan-persamaan masing-masing dari rajah bagi setiap tekanan yang dinyatakan.

(30 marks/markah)

- [b] The four tires of a car are inflated to a gauge pressure of 2000 kPa. Each tire has an area of 0.024 m² in contact with the road. Determine the weight of the car, if the car is carrying two adults weighing 80 kg each and luggage of 40 kg.

Empat tayar sebuah kereta telah diberikan tekanan tolok sebanyak 2000 kPa. Setiap tayar mempunyai luas 0.024 m² yang bersentuhan dengan jalan. Tentukan berat kereta tersebut, jika kereta tersebut mengangkut 2 orang dewasa dengan berat 80 kg masing-masing dan barangan seberat 40 kg.

(30 marks/markah)

- [c] A powerful vacuum cleaner has a hose of 2.86 cm in diameter.
- (i) If the vacuum cleaner is used to lift a brick, calculate the maximum brick weight that the vacuum cleaner can lift, with the hose in contact with the brick.
 - (ii) If the same brick is submerged at a depth of 1 m in a curing container containing water, and defining that the hose and brick contact surfaces creates perfect suction (no water to be sucked by the vacuum cleaner), explain whether the brick of a similar weight as (i) can be lifted out of the curing container using the same vacuum cleaner.
 - (iii) Estimate via calculations the brick weight that can be lifted in (ii).

Sebuah hampagas berkuasa tinggi mempunyai hos dengan diameter 2.86 cm.

- (i) Jika hampagas tersebut digunakan untuk mengangkat sebuah batu bata, kirakan berat batu bata maksimum yang boleh diangkat oleh hampagas tersebut dengan hos bersentuhan dengan batu bata.*
- (ii) Jika batu bata yang sama direndam pada kedalaman 1 m dalam sebuah bekas rendaman mengandungi air, dan dengan definisi bahawa permukaan-permukaan hos dan batu bata menghasilkan sedutan sempurna (tiada air yang akan disedut oleh hampagas), jelaskan sama ada batu bata dengan berat yang sama seperti (i) dapat diangkat keluar dari bekas rendaman dengan menggunakan hampagas yang sama.*
- (iii) Anggarkan dengan pengiraan berat batu bata yang dapat diangkat dalam (ii).*

(40 marks/markah)

2. [a] Give THREE example groups of non-Newtonian fluids. Justify how non-Newtonian fluids are differentiated to Newtonian fluid by viscosity. Distinguish between dynamic and kinematic viscosity; Provide the equation that represents each, and state what are their SI units, respectively.

Berikan TIGA contoh kumpulan bendalir bukan Newtonian.

Bagaimana kewajaran bendalir bukan Newtonian dapat dibezakan dengan bendalir Newtonian dengan kelikatan.

Bezakan di antara kelikatan dinamik dan kelikatan kinematik; Berikan persamaan yang mewakili setiap satu, dan nyatakan apakah unit-unit SI masing-masing.

(45 marks/markah)

- [b] A U-tube of uniform cross-sectional area, open to the atmosphere, is partially filled with mercury. Water is then poured into both arms of the U-Tube. If the equilibrium configuration of the tube is as shown in Figure 1, with $h_2 = 1.00$ cm, determine h_1 .

Sebuah tiub-U dengan luas keratan rentas yang sama, terbuka kepada atmosfera, telah sebahagiannya diisi dengan raksa. Air kemudiannya dituangkan dalam kedua-dua lengan tiub-U tersebut. Jika di dalam keadaan keseimbangan, konfigurasi tiub adalah ditunjukkan dalam Rajah 1, dengan $h_2 = 1.00$ cm, tentukan h_1 .

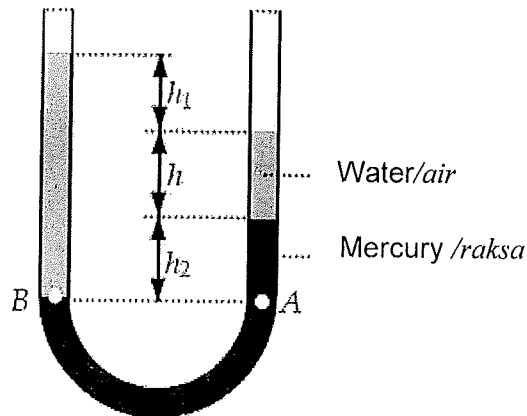


Figure 1

Rajah 1

(55 marks/markah)

3. [a] Discuss FIVE of the known fluid properties in the form of short notes. In the short notes, provide each chosen property with: definition, representative equations, their SI units and the importance of the said property. Other information and figures may be included to enhance the said short notes.

Bincangkan LIMA dari ciri-ciri bendalir dalam bentuk nota ringkas. Di dalam nota ringkas tersebut, berikan bagi setiap ciri yang dipilih dengan: definisi, persamaan perwakilan, unit SI dan kepentingan ciri-ciri tersebut. Lain-lain maklumat dan rajah-rajah boleh disertakan bagi menambahbaik nota-nota ringkas tersebut.

(30 marks/markah)

- [b] Bernoulli's equation is arguably one of the most important equations in the area of fluid mechanics.

Persamaan Bernoulli boleh dikatakan di antara persamaan yang paling penting dalam bidang mekanik bendalir.

- (i) State Bernoulli's equation.

Tuliskan persamaan Bernouli.

(5 marks/markah)

- (ii) Explain what is meant by Bernoulli's equation.

Jelaskan apakah yang dimaksudkan oleh persamaan Bernoulli.

(10 marks/markah)

- (iii) In Figure 2, water at 10°C is flowing from section 1 to section 2. At section 1, which is 25 mm in diameter, the gauge pressure is 345 kPa and the velocity of flow is 3.0 m/s. Section 2, which is 50 mm in diameter, is 2.0 m above section 1. Assuming there are no energy losses in the system, calculate the pressure p_2 and show whether the flow is laminar or turbulent.

Dalam Rajah 2, air pada suhu 10°C mengalir dari seksyen 1 kepada seksyen 2. Pada seksyen 1, yang mempunyai diameter 25 mm, tekanan tolok ialah 345 kPa dan halaju aliran ialah 3.0 m/s. Seksyen 2, yang mempunyai diameter 50 mm, berada 2 m di atas seksyen 1. Dengan mengandaikan tiada kehilangan tenaga dalam sistem, kira tekanan p_2 dan tunjukkan sama ada aliran adalah laminar atau bergelora.

(45 marks/markah)

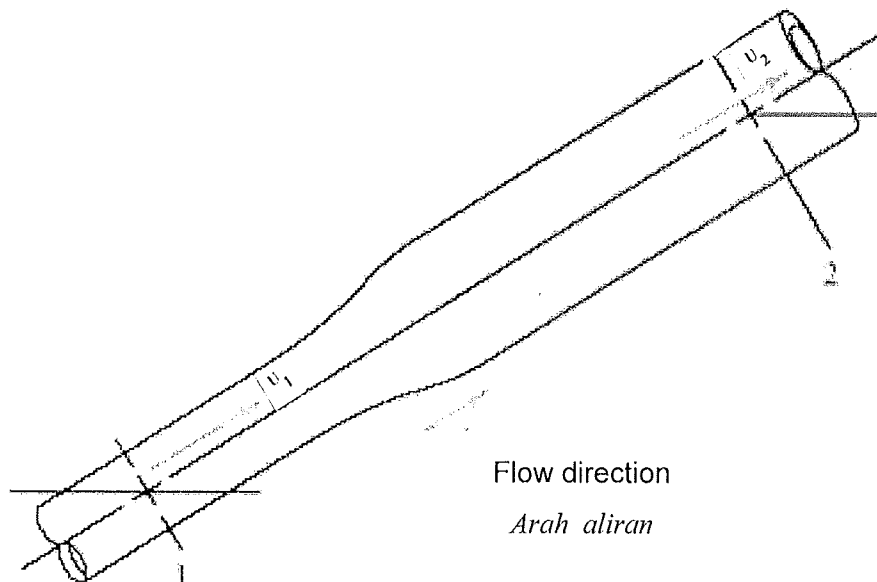


Figure 2

Rajah 2

- [c] Write TWO equations that each represents a particular dimensionless number, which are important in fluid mechanics.
In brief, specify what these numbers signify.

Berikan DUA persamaan yang setiap satunya mewakili satu nombor tidak berdimensi tertentu, yang penting dalam mekanik bendalir.

Dengan ringkas, nyatakan dengan jelas apakah signifikansi nombor-nombor tersebut.

(10 marks/markah)

4. [a] Once upon a time, Hiero the King of Syracuse, heard of a rumour where a local goldsmith replaced some of the gold in his crown with silver. Hiero was unhappy, as he felt he was cheated. He asked Archimedes to determine whether the crown was made of pure gold. Explain in detail what would you do, correlating with your understanding of fluid mechanics, if you were Archimedes (based on what Archimedes did).

Pada suatu masa, Hiero Raja Syracuse, telah mendengar khabar angin bahawa seorang tukang emas tempatan telah menggantikan emas dari mahkota beliau dengan perak. Hiero tidak merasa gembira, oleh kerana beliau merasakan bahawa beliau ditipu. Beliau meminta Archimedes untuk menentukan sama ada mahkota tersebut diperbuat daripada emas tulen. Terangkan dengan jelas apa yang akan anda lakukan, dengan mengaitkan kefahaman anda dengan mekanik bendalir, jika anda ialah Archimedes (berdasarkan apa yang telah dilakukan oleh Archimedes).

(15 marks/markah)

- [b] A cube 80 mm on a side is made of a rigid foam material, floats in water with 60 mm of the cube below the surface. Estimate, with calculation, the magnitude and direction of the force required to hold it completely submerged in glycerine, which has a specific gravity of 1.26.

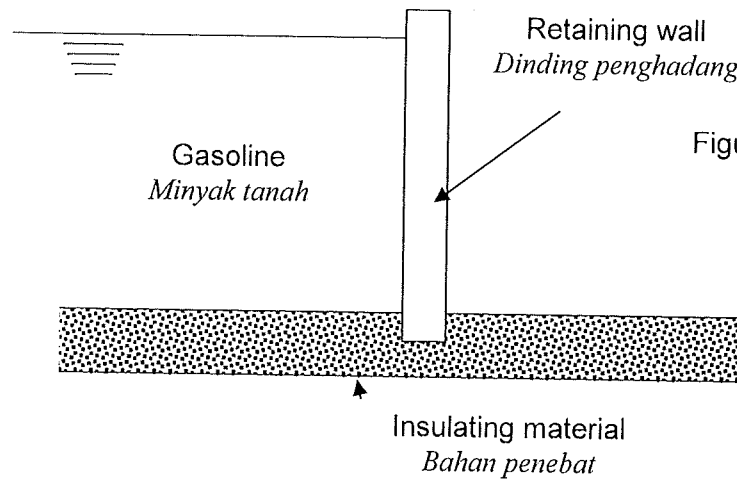
Sebuah kiub dengan sisi 80 mm diperbuat dari bahan busa tegar, terapung dalam air dengan 60 mm dari kiub tersebut berada di bawah air. Anggarkan, dengan pengiraan, magnitud dan arah daya yang diperlukan untuk menahan busa tegar tersebut sehingga tenggelam sepenuhnya dalam gliserin, yang mempunyai graviti spesifik 1.26.

(45 marks/markah)

- [c] In Figure 3, a retention wall was built to hold gasoline and the total depth of the said fluid is 3.7 m. The wall is 12.2 m long. Calculate and sketch the location of the resultant force on the wall plus its magnitude, and the location of the center of pressure. Given γ_{gasoline} is 0.68.

Dalam Rajah 3, sebuah dinding penghadang telah dibina bagi menahan minyak tanah dan kedalaman keseluruhan bendalir tersebut ialah 3.7 m. Panjang dinding tersebut ialah 12.2 m. Kira dan lakarkan lokasi daya hasilan serta magnitudnya, dan lokasi pusat tekanan. Diberi $\gamma_{\text{minyak tanah}}$ ialah 0.68.

(40 marks/markah)



PART B / BAHAGIAN B

5. An oil with $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$ and $\nu = 0.0002 \text{ m}^2/\text{s}$ flows upward at a constant velocity through an inclined pipe as shown in Figure 4. The pressure and elevation are known at points 1 & 2, 10 m apart. Assuming steady laminar flow. Calculate

Sesuai minyak dengan $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$ dan $\nu = 0.0002 \text{ m}^2/\text{s}$ mengalir ke atas dengan kelajuan konstant melalui sesuatu paip condong seperti ditunjukkan dalam Rajah 4. Tekanan dan ketinggian telah diketahui pada titik 1 dan 2 yang berjarak 10 m antara satu sama lain. Andaikan aliran laminar mantap, kirakan,

- [a] h_f between point 1 and 2

h_f antara titik 1 dan 2

(40 marks/markah)

- [b] Flow Velocity, V

Kelajuan aliran, V

(45 marks/markah)

- [c] Reynold Number, Re_d

Nombor Reynold, Re_d

(15 marks/markah)

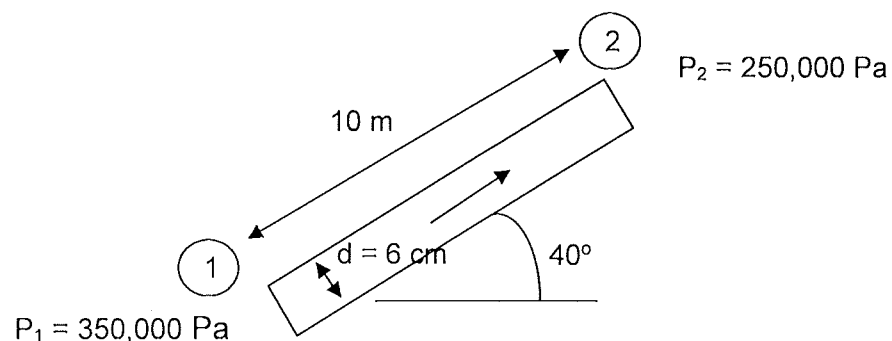


Figure 4

Rajah 4

6. Compute the flow distribution in the parallel network shown in Figure 5. Assume constant friction factors. The change in hydraulic grade line between A and B is $(p/\gamma + z)_A - (p/\gamma + z)_B = 50$ m.

Hitungkan taburan aliran dalam rangkaian selari ditunjukkan dalam Rajah 5. Andaikan faktor geseran tidak berubah. Perubahan dalam garis gred hidrolik antara A dan B adalah $(p/\gamma + z)_A - (p/\gamma + z)_B = 50$ m.

(100 marks/markah)

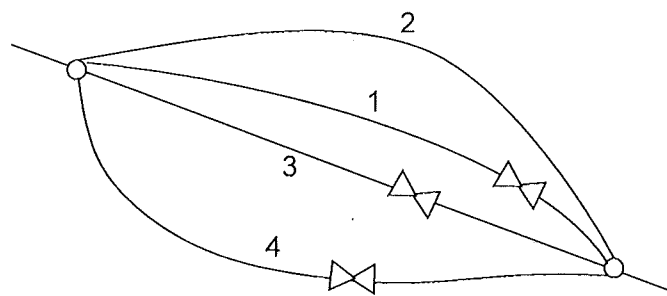


Figure 5

Rajah 5

Pipe	L (m)	D (mm)	e (mm)	$\sum K$
1	600	1000	0.1	2
2	1000	1200	0.15	0
3	550	850	0.2	4
4	800	1000	0.1	1

7. [a] Name three examples of dynamic pumps and describe how they work.

Namakan tiga contoh pam dinamik dan terangkan cara kerjanya.

(30 marks/markah)

- [b] A venture meter similar to the one in the figure below has a pipe diameter of 100 mm and a throat diameter of 50 mm. While it is carrying water at 80°C, a pressure difference of 55 kPa is observed between sections 1 and 2. Calculate the volume flow rate of water. Discharge coefficient is taken as 0.984 and properties of water is attached in Appendix 1.

Sesuai meter venturi yang serupa ditunjukkan dalam gambarajah di bawah mempunyai sesuatu paip berdiameter 100 mm dan diameter leher 50 mm. Semasa paip ini mengalirkan air pada 80°C, perbezaan tekanan sebanyak 55 kPa diperhatikan di antara seksyen 1 dan 2. Kirakan kadar aliran isipadu air. Pemalar discaj diambil sebagai 0.984 dan ciri-ciri air disertakan dalam Lampiran 1.

(70 marks/markah)

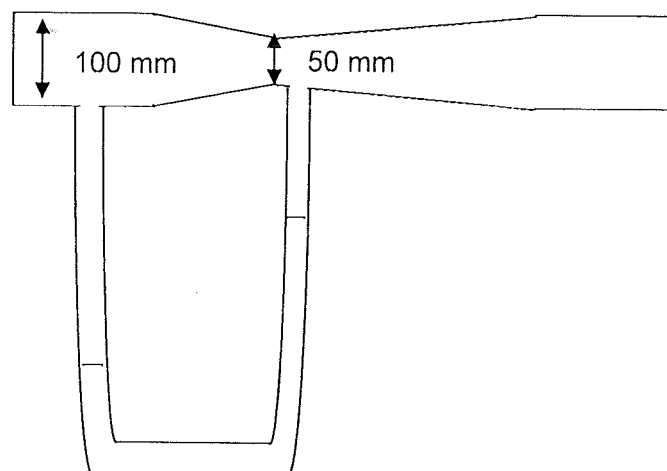


Figure 6

Rajah 6

APPENDIX 1**LAMPIRAN 1**

Temperature (°C)	Specific Weight γ (kN/m ³)	Density ρ (kg/m ³)	Dynamic Viscosity μ (Pa·s)	Kinematic Viscosity ν (m ² /s)
0	9.81	1000	1.75×10^{-3}	1.75×10^{-6}
5	9.81	1000	1.52×10^{-3}	1.52×10^{-6}
10	9.81	1000	1.30×10^{-3}	1.30×10^{-6}
15	9.81	1000	1.15×10^{-3}	1.15×10^{-6}
20	9.79	998	1.02×10^{-3}	1.02×10^{-6}
25	9.78	997	8.91×10^{-4}	8.94×10^{-7}
30	9.77	996	8.00×10^{-4}	8.03×10^{-7}
35	9.75	994	7.18×10^{-4}	7.22×10^{-7}
40	9.73	992	6.51×10^{-4}	6.56×10^{-7}
45	9.71	990	5.94×10^{-4}	6.00×10^{-7}
50	9.69	988	5.41×10^{-4}	5.48×10^{-7}
55	9.67	986	4.98×10^{-4}	5.05×10^{-7}
60	9.65	984	4.60×10^{-4}	4.67×10^{-7}
65	9.62	981	4.31×10^{-4}	4.39×10^{-7}
70	9.59	978	4.02×10^{-4}	4.11×10^{-7}
75	9.56	975	3.73×10^{-4}	3.83×10^{-7}
80	9.53	971	3.50×10^{-4}	3.60×10^{-7}
85	9.50	968	3.30×10^{-4}	3.41×10^{-7}
90	9.47	965	3.11×10^{-4}	3.22×10^{-7}
95	9.44	962	2.92×10^{-4}	3.04×10^{-7}
100	9.40	958	2.82×10^{-4}	2.94×10^{-7}