



UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU

FINAL EXAMINATION
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER III SESSION 2025/2026 (STEM FOUNDATION)
SEMESTER III SESI 2025/2026 (ASASI STEM)

COURSE : **INTRODUCTION TO ENGINEERING AND TECHNOLOGY**
KURSUS : **Pengenalan Kepada Kejuruteraan dan Teknologi**

COURSE CODE : **AEE1013**
KOD KURSUS

DURATION : **3 HOURS**
TEMPOH : **3 JAM**

MATRIC NO. : _____
NO. MATRIK

PROGRAMME : _____
NAMA PROGRAM

SEAT NO. : _____
NO. MEJA

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES
ARAHAN KEPADA CALON

- i. Answer all questions.
Sila jawab semua soalan.
- ii. All answers must be written in answer booklet provided.
Semua jawapan hendaklah ditulis dalam buku jawapan yang disediakan.

DO NOT OPEN THE QUESTION PAPER UNTIL INSTRUCTED
JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF TWENTY (20) PRINTED PAGES
KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI DUA PULUH (20) MUKA SURAT BERCETAK

PART A / BAHAGIAN A (20 Marks/ 20 Markah)

Please choose the most appropriate answer for each question in this part.
Sila pilih jawapan yang paling tepat bagi setiap soalan dalam bahagian ini.

1. Which of the following best describes the role of engineering? (1 Mark)
Antara berikut, yang manakah paling tepat menggambarkan peranan kejuruteraan?
(1 Markah)
 - A. Discovering natural laws through experiments
Menemui hukum alam melalui eksperimen
 - B. Managing financial systems in industries
Mengurus sistem kewangan dalam industri
 - C. Using knowledge of science and technology to design solutions for human needs and problems
Menggunakan pengetahuan sains dan teknologi untuk mereka bentuk penyelesaian bagi keperluan dan masalah manusia
 - D. Operating and maintaining industrial machines
Mengendalikan dan menyelenggara mesin industri

2. The development of engineering and technology has progressed from simple tools to advanced intelligent systems. Choose the main factors driving this development.
(1 Mark)
Perkembangan kejuruteraan dan teknologi telah berkembang daripada alat mudah kepada sistem pintar yang maju. Pilih faktor utama yang mendorong perkembangan ini.
(1 Markah)
 - i. Curiosity
Rasa ingin tahu
 - ii. Money
Wang
 - iii. Necessity
Keperluan
 - iv. Innovation
Inovasi
 - A. i, ii, and iv
 - B. i, iii, and iv
 - C. ii, iii, and iv
 - D. i, ii, iii, and iv

3. Ancient civilizations contributed greatly to the development of engineering through innovative structures and systems. Which of the following is an example of an ancient engineering achievement? (1 Mark)
Tamadun purba telah banyak menyumbang kepada perkembangan kejuruteraan melalui struktur dan sistem yang inovatif. Antara berikut, yang manakah merupakan contoh pencapaian kejuruteraan purba? (1 Markah)
- A. Steam-powered machines
Mesin berkuasa stim
 - B. Cloud-based communication systems
Sistem komunikasi berasaskan awan
 - C. Automated production lines
Barisan pengeluaran automatik
 - D. Roman aqueducts for water transportation
Akueduk Rom untuk pengangkutan air
4. Which of the following is classified as a technology field? (1 Mark)
Antara berikut, yang manakah diklasifikasikan sebagai bidang teknologi? (1 Markah)
- A. Cloud computing
Komputasi awan
 - B. Mechanical engineering
Kejuruteraan mekanikal
 - C. Petroleum engineering
Kejuruteraan petroleum
 - D. Civil engineering
Kejuruteraan awam
5. In Malaysia, the Malaysian Board of Technologists (MBOT) is responsible for the professional registration of technologists. What is the main role of MBOT? (1 Mark)
Di Malaysia, Lembaga Teknologis Malaysia (MBOT) bertanggungjawab terhadap pendaftaran profesional ahli teknologi. Apakah peranan utama MBOT? (1 Markah)
- A. To regulate accountants
Mengawal selia akauntan
 - B. To approve engineering construction plans
Meluluskan pelan pembinaan kejuruteraan
 - C. To conduct engineering research
Menjalankan penyelidikan kejuruteraan
 - D. To certify and regulate technologists and technicians
Mengesahkan dan mengawal selia ahli teknologi serta juruteknik

6. Integrity is an ethical value that refers to the manner of individuals and organisations. Which of the following behaviours best represents integrity in the workplace? (1 Mark)
Integriti adalah nilai etika yang merujuk kepada adab individu dan organisasi. Tingkah laku manakah yang paling menggambarkan integriti di tempat kerja? (1 Markah)
- A. Follow company policies
Mengikut polisi syarikat
 - B. Breach of trust
Pecah amanah
 - C. Disrespect each other
Tidak menghormati satu sama lain
 - D. Arrive late for work
Tiba lewat ke tempat kerja
7. A technologist is a professional who works with engineers to design and develop products. Which of the following best reflects the ethics of a technologist? (1 Mark)
Ahli teknologi ialah profesional yang bekerja bersama jurutera untuk mereka bentuk dan membangunkan produk. Manakah antara berikut paling mencerminkan etika seorang teknologis? (1 Markah)
- A. Undiscipline
Tidak berdisiplin
 - B. Inefficient
Tidak cekap
 - C. Diligence
Rajin
 - D. Dishonest
Tidak jujur
8. Economics is a social science that focuses on the production, distribution, and consumption of goods and services. Which of the following best describes microeconomics? (1 Mark)
Ekonomi ialah sains sosial yang memberi tumpuan kepada pengeluaran, pengedaran dan penggunaan barangan serta perkhidmatan. Manakah antara berikut yang berkaitan dengan mikroekonomi? (1 Markah)
- A. Focuses on government and countries
Menumpukan kepada kerajaan dan negara
 - B. Focuses on choices of individuals and businesses
Fokus kepada pilihan individu dan perniagaan
 - C. Focuses on global economy
Fokus kepada ekonomi global
 - D. Covers national income
Meliputi pendapatan negara

9. Environmental problems occur due to various factors such as illegal logging and open burning. From the statement, justify which problems might **NOT** be caused by the mentioned activities. (1 Mark)

*Masalah alam sekitar berlaku disebabkan pelbagai faktor seperti pembalakan haram dan pembakaran terbuka. Daripada pernyataan tersebut, justifikasikan manakah masalah yang **TIDAK** berlaku disebabkan oleh aktiviti yang disebut. (1 Markah)*

- A. Haze
Jerebu
- B. Disappearance of sea corals
Kehilangan terumbu karang
- C. Soil erosion
Hakisan tanah
- D. Extinction of many animal species
Kepupusan banyak spesis haiwan

10. The pillars of sustainability are represented by _____. (1 Mark)
Asas kelestarian ditunjukkan oleh _____. (1 Markah)

- A. Economy
Ekonomi
- B. Society
Masyarakat
- C. Environment
Alam sekitar
- D. All of the above
Semua di atas

11. Which of the following statements **best** describes the concept of work in physics when a force is applied to move an object over a distance? (1 Mark)

*Antara berikut, pernyataan manakah yang **paling tepat** menerangkan konsep kerja dalam fizik apabila suatu daya digunakan untuk menggerakkan objek melalui suatu jarak? (1 Markah)*

- A. Energy stored within a system
Tenaga yang tersimpan dalam sistem
- B. Product of force and time
Hasil darab daya dan masa
- C. Energy transferred when a force causes displacement
Tenaga yang dipindahkan apabila daya menyebabkan sesaran
- D. Product of mass and velocity
Hasil darab jisim dan halaju

12. In the context of kinetic energy, which of the following parameters does **not** directly influence the magnitude of kinetic energy of a moving object? (1 Mark)
*Dalam konteks tenaga kinetik, parameter manakah yang **tidak** secara langsung mempengaruhi magnitud tenaga kinetik sesuatu objek yang bergerak? (1 Markah)*
- A. Mass
Jisim
 - B. Velocity
Halaju
 - C. Temperature
Suhu
 - D. Speed
Kelajuan
13. Under gravitational conditions, the potential energy of an object increases when which of the following physical quantities increases? (1 Mark)
Dalam keadaan graviti, tenaga keupayaan sesuatu objek akan meningkat apabila kuantiti fizikal manakah bertambah? (1 Markah)
- A. Speed
Kelajuan
 - B. Height from reference level
Ketinggian dari aras rujukan
 - C. Decreasing mass
Pengurangan jisim
 - D. Time
Masa
14. Which of the following expressions correctly defines power in terms of energy transfer in a physical system? (1 Mark)
Antara berikut, yang manakah mentakrifkan kuasa dengan betul dari segi pemindahan tenaga dalam suatu sistem fizikal? (1 Markah)
- A. Force multiplied by distance
Daya didarab jarak
 - B. Energy multiplied by time
Tenaga didarab masa
 - C. Work done per unit time
Kerja dilakukan per unit masa
 - D. Energy stored in a system
Tenaga yang tersimpan dalam sistem

15. A system is said to have an efficiency of 60%. What does this imply about the energy conversion within the system? (1 Mark)
Sebuah sistem mempunyai kecekapan 60%. Apakah maksudnya berkaitan dengan penukaran tenaga dalam sistem tersebut? (1 Markah)
- A. 60% of energy is completely lost
60% tenaga hilang sepenuhnya
 - B. 60% of input energy is converted into useful output
60% tenaga input ditukarkan kepada output berguna
 - C. No energy loss occurs
Tiada kehilangan tenaga berlaku
 - D. Output energy exceeds input energy
Tenaga output melebihi tenaga input
16. Predict the direction of alternating current (AC) flow in a circuit. (1 Mark)
Ramalkan arah aliran arus ulang-alik (AC) dalam litar. (1 Markah)
- A. Two directions
Dua arah
 - B. One direction
Satu arah
 - C. Back and forth
Bolak-balik (ke depan dan ke belakang)
 - D. Reversely
Secara terbalik
17. Which of the following is an advantage of direct current (DC)? (1 Mark)
Pilih antara berikut yang merupakan kebaikan arus terus (DC)? (1 Markah)
- A. Easy to shut down while power is flowing
Mudah ditutup semasa kuasa sedang mengalir
 - B. No delay in circuit operation
Tiada kelewatan dalam operasi litar
 - C. Lower maintenance cost
Kos penyelenggaraan lebih rendah
 - D. Reactive power is generated
Kuasa reaktif dijana

18. The electrical symbol shown in **Figure 1** represents (1 Mark)
*Simbol elektrik yang ditunjukkan dalam **Rajah 1** mewakili (1 Markah)*

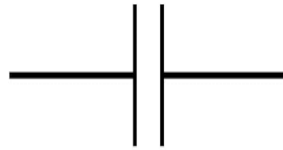


Figure 1
Rajah 1

- A. Diode
Diod
B. Capacitor
Kapasitor
C. Cell
Sel
D. Switch
Suis
19. Based on **Figure 2**, what is the function of the electrical symbol shown? (1 Mark)
*Berdasarkan **Rajah 2**, apakah fungsi simbol elektrik yang ditunjukkan? (1 Markah)*

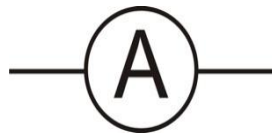


Figure 2
Rajah 2

- A. To measure current
Untuk mengukur arus
B. To measure the resistance
Untuk mengukur rintangan
C. To measure battery value
Untuk mengukur nilai bateri
D. To measure the voltage
Untuk mengukur voltan
20. A dry cell has a voltage of 2.20 V. Calculate the resistance when the current is 5 μ A.
(1 Mark)
Satu sel kering mempunyai voltan 2.20 V. Hitung nilai rintangan apabila arus ialah 5 μ A.
(1 Markah)
- A. $0.44 \cdot 10^6 \Omega$
B. $4.00 \cdot 10^6 \Omega$
C. $4.40 \cdot 10^6 \Omega$
D. $44.0 \cdot 10^6 \Omega$

PART B/ BAHAGIAN B (20 Marks/ 20 Markah)

Please answer all questions.

Sila jawab semua soalan.

1. Engineering and technology have evolved from ancient civilizations to the Industrial Revolution, contributing to human development and improving the quality of life.
Kejuruteraan dan teknologi telah berkembang daripada tamadun purba hingga Revolusi Industri, menyumbang kepada pembangunan manusia dan meningkatkan kualiti hidup.
 - a) Describe **one (1)** example of an ancient engineering achievement and **one (1)** technology introduced during the Industrial Revolution 1.0. (2 Marks)
*Huraikan **satu (1)** contoh pencapaian kejuruteraan purba dan **satu (1)** teknologi yang diperkenalkan dalam Revolusi Industri 1.0. (2 Markah)*
 - b) Explain **three (3)** impacts of the Industrial Revolution 1.0 on society and industry. (3 Marks)
*Terangkan **tiga (3)** kesan Revolusi Industri 1.0 terhadap masyarakat dan industri. (3 Markah)*
2. A secure and safe environment is essential for human life because most human activities depend on it.
Persekitaran yang selamat dan terjamin sangat penting untuk kehidupan manusia kerana kebanyakan aktiviti manusia bergantung kepadanya.
 - a) From your understanding, explain the term pollution and give **one (1)** example related to it. (2 Marks)
*Daripada pemahaman anda, terangkan istilah pencemaran dan berikan **satu (1)** contoh yang berkaitan. (2 Markah)*
 - b) Give **one (1)** effect of pollution on human health (1 Mark)
*Berikan **satu (1)** kesan pencemaran terhadap kesihatan manusia (1 Markah)*
 - c) Give **two (2)** suitable ways to reduce environmental pollution. (2 Marks)
*Berikan **dua (2)** cara yang sesuai untuk mengurangkan pencemaran alam sekitar. (2 Markah)*

3. In engineering systems, energy can be stored and transformed depending on the position and condition of an object. One important form is potential energy, which plays a key role in mechanical and gravitational systems.

Dalam sistem kejuruteraan, tenaga boleh disimpan dan ditukarkan bergantung kepada kedudukan dan keadaan sesuatu objek. Salah satu bentuk penting ialah tenaga keupayaan yang memainkan peranan dalam sistem mekanikal dan graviti.

- a) Describe potential energy in the context of a gravitational system. (2 Marks)
Takrifkan tenaga keupayaan dalam konteks sistem graviti. (2 Markah)
- b) Explain **two (2)** factors that affect the magnitude of potential energy. (2 Marks)
*Terangkan **dua (2)** faktor yang mempengaruhi magnitud tenaga keupayaan. (2 Markah)*
- c) Give **one (1)** real-life example where potential energy is involved. (1 Mark)
*Berikan **satu (1)** contoh kehidupan sebenar yang melibatkan tenaga keupayaan. (1 Markah)*

4. An electric circuit is shown in **Figure 3** with a current of 0.8 A.
*Sebuah litar elektrik ditunjukkan dalam **Rajah 3** dengan arus 0.8 A.*

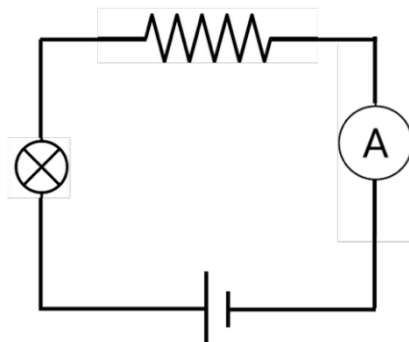


Figure 3
Rajah 3

- a) Predict the current flowing through the bulb and resistor in **Figure 3**. (1 Mark)
Ramalkan arus yang mengalir melalui mentol dan perintang dalam Rajah 3. (1 Markah)
- b) Based on **Figure 3**, predict the direction of current flow in the circuit. (1 Mark)
*Berdasarkan **Rajah 3**, ramalkan arah arus yang mengalir dalam litar. (1 Markah)*
- c) Give **three (3)** electrical components shown in the circuit. (3 Marks)
*Beri **tiga (3)** komponen elektrik yang ditunjukkan dalam litar. (3 Markah)*

PART C / BAHAGIAN C (60 Marks/ 60 Markah)

Please answer all questions.

Sila jawab semua soalan.

1. Wood is a natural engineering material whose strength depends on its physical condition and type.
Kayu ialah bahan kejuruteraan semula jadi yang kekuatannya bergantung kepada keadaan fizikal dan jenisnya.
 - a) Classify **two (2)** types of timber used in engineering applications. (2 Marks)
*Klasifikasikan **dua (2)** jenis kayu balak yang digunakan dalam aplikasi kejuruteraan. (2 Markah)*
 - b) Choose **one (1)** factor that influences the strength of wood in construction work. (1 Mark)
*Pilih **satu (1)** faktor yang mempengaruhi kekuatan kayu dalam bidang pembinaan. (1 Markah)*
 - c) Select **two (2)** applications of wood in engineering or construction. (2 Marks)
*Pilih **dua (2)** penggunaan kayu dalam kejuruteraan atau pembinaan. (2 Markah)*
2. Engineering standards and codes are used to ensure that engineering products, systems, and structures are safe, reliable, and compatible with one another.
Piawaian dan kod kejuruteraan digunakan untuk memastikan produk, sistem, dan struktur kejuruteraan adalah selamat, boleh dipercayai, dan serasi antara satu sama lain.
 - a) Choose **one (1)** organization related to international standards that can be applied in engineering practice. (1 Mark)
*Pilih **satu (1)** organisasi yang berkaitan dengan piawaian antarabangsa yang boleh diaplikasikan dalam amalan kejuruteraan. (1 Markah)*
 - b) Apply **three (3)** importance of engineering standards and codes in ensuring safe engineering products or systems. (3 Marks)
*Aplikasikan **tiga (3)** kepentingan piawaian dan kod kejuruteraan dalam memastikan produk atau sistem kejuruteraan yang selamat. (3 Markah)*
 - c) Select **one (1)** example of a product that uses international standards. (1 Mark)
*Pilih **satu (1)** contoh produk yang menggunakan piawaian antarabangsa. (1 Markah)*

3. A hydraulic system consists of a piston that is used to transmit force through a fluid. In one part of the system, a pressure of 30 psi is uniformly applied to the surface of the piston. The piston has a cross-sectional area of 0.2 m^2 . Assume that the pressure is evenly distributed over the entire surface of the piston and that the system operates under ideal conditions.

Sistem hidraulik terdiri daripada sebuah omboh yang digunakan untuk memindahkan daya melalui bendalir. Dalam salah satu bahagian sistem tersebut, tekanan sebanyak 30 psi dikenakan secara seragam pada permukaan omboh. Omboh tersebut mempunyai luas keratan rentas sebanyak 0.2 m^2 . Andaikan bahawa tekanan tersebut diagihkan secara sekata ke seluruh permukaan omboh dan sistem beroperasi dalam keadaan ideal.

- a) Change the given pressure from psi into the SI unit of pressure, Pascal (Pa), by showing all the unit conversion steps in your calculation. (2 Marks)
Tukarkan tekanan yang diberikan daripada unit psi kepada unit SI bagi tekanan, iaitu Pascal (Pa), dengan menunjukkan semua langkah penukaran unit dalam pengiraan anda. (2 Markah)
- b) Change the cross-sectional area from square meters (m^2) to square feet (ft^2). Show all steps and ensure that units are consistent. (2 Marks)
Tukar luas permukaan daripada meter persegi (m^2) kepada kaki persegi (ft^2). Tunjukkan semua langkah dan pastikan unit konsisten. (2 Markah)
- c) Compute the force exerted on the piston in Newton (N) using the pressure in Pascal (Pa) obtained in part (a) and the area in square meters (m^2). (1 Mark)
Hitungkan daya yang dikenakan ke atas omboh dalam unit Newton (N) tekanan dalam Pascal (Pa) daripada bahagian (a) dan luas dalam meter persegi (m^2). (1 Markah)

4. During a practical mechanics activity, a group of engineering and technology students investigates the motion of a water jet produced by a pressurised nozzle. The students set up a nozzle so that water is projected upward and forward from ground level. The water leaves the nozzle with an initial velocity of 28 m/s at an angle of 35° to the horizontal.

Semasa aktiviti amali mekanik, sekumpulan pelajar kejuruteraan dan teknologi mengkaji gerakan jet air yang dihasilkan oleh muncung bertekanan. Pelajar tersebut menyediakan satu sistem muncung supaya air dipancarkan ke atas dan ke hadapan dari aras tanah. Air keluar daripada muncung dengan halaju awal 28 m/s pada sudut 35° terhadap ufuk mendatar.

- a) Compute the time required for the water jet to reach the highest point of its motion. (4 Marks)
Kira masa yang diperlukan oleh jet air untuk mencapai titik tertinggi dalam gerakannya. (4 Markah)
- b) Use the projectile motion to compute the maximum height that is achieved by the water jet. (2 Marks)
Gunakan persamaan gerakan projektil untuk mengira ketinggian maksimum yang dicapai oleh jet air itu. (2 Markah)
- c) Predict the time taken for the water jet to return to the ground after being projected. (2 Marks)
Ramalkan masa yang diambil oleh jet air itu untuk kembali ke tanah selepas dilancarkan. (2 Markah)
- d) Solve the horizontal range of the water jet. (2 Marks)
Selesaikan julat mengufuk jet air itu. (2 Markah)

5. A fluid is flowing through a pipe system, and its flow characteristics and pressure behavior are being analysed using standard fluid mechanics principles.

Satu bendalir mengalir melalui sistem paip, dan ciri aliran serta tingkah laku tekanan dianalisis menggunakan prinsip asas mekanik bendalir.

- a) A fluid with density 850 kg/m^3 and dynamic viscosity $0.002 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ flows through a pipe at a velocity of 1.2 m/s . The pipe diameter is 0.02 m . Compute the Reynolds number and determine whether the flow is laminar or turbulent. Show all working steps clearly. (4 Marks)

Satu bendalir dengan ketumpatan 850 kg/m^3 dan kelikatan dinamik $0.002 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ mengalir melalui sebuah paip pada halaju 1.2 m/s . Diameter paip ialah 0.02 m . Kira nombor Reynolds dan tentukan sama ada aliran tersebut adalah laminar atau turbulen. Tunjukkan semua langkah pengiraan dengan jelas. (4 Markah)

- b) An orifice meter is a type of differential pressure flow meter used to measure the flow rate of fluids in a pipe by creating a pressure drop across an orifice plate installed perpendicular to the flow. Assume steady, incompressible, and frictionless flow in a horizontal pipe.

Meter orifis ialah sejenis meter aliran tekanan berbeza yang digunakan untuk mengukur kadar aliran bendalir dalam paip dengan menghasilkan perbezaan tekanan merentasi plat orifis yang dipasang tegak lurus terhadap arah aliran. Andaikan aliran adalah mantap, tidak termampat dan tanpa geseran dalam paip mendatar.

- i. By using the Bernoulli equation, show $v_2 = \sqrt{\frac{2(P_1 - P_2)}{\rho}}$. (2 Marks)

Dengan menggunakan persamaan Bernoulli, tunjukkan $v_2 = \sqrt{\frac{2(P_1 - P_2)}{\rho}}$
(2 Markah)

- ii. Use the equation in (a) to compute the velocity of water. The pressure difference between the upstream and downstream sections is 2000 Pa . The density of water is 1000 kg/m^3 . Assume the water is incompressible, frictionless, and flows steadily. (2 Marks)

Gunakan persamaan dalam (a) untuk mengira halaju air. Perbezaan tekanan antara bahagian hulu dan hilir ialah 2000 Pa . Ketumpatan air ialah 1000 kg/m^3 . Anggap air tidak termampat, tanpa geseran dan mengalir secara mantap. (2 Markah)

6. As a chemical engineer, you are tasked with preparing a fluid transport system with the option of using pipes of different radius. The fluid to be transported has a viscosity, μ of 0.005 Pa·s. The pressure difference across the pipeline is maintained at 50,000 Pa. You have two pipeline radius options: 0.05 m and 0.10 m, as shown in **Figure 4**. The length of the pipeline is 100 m.

*Sebagai seorang jurutera kimia, anda ditugaskan untuk menyediakan sistem pengangkutan bendalir dengan pilihan menggunakan paip berbeza jejari. Bendalir yang akan diangkut mempunyai kelikatan, μ sebanyak 0.005 Pa·s. Perbezaan tekanan merentasi saluran paip dikekalkan pada 50,000 Pa. Anda mempunyai dua pilihan jejari saluran paip: 0.05 m dan 0.10 m seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 4**. Panjang saluran paip ialah 100 m.*

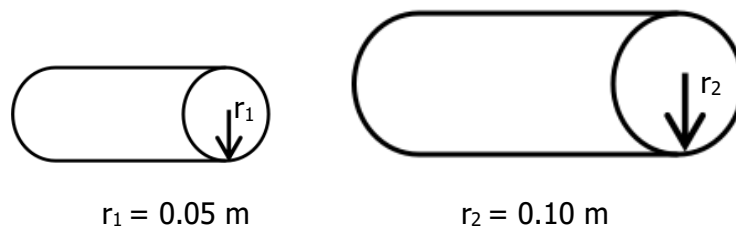


Figure 4
Rajah 4

- a) Compute the volume flow rate, Q , of the viscous liquid via pipes having a radius of 0.05 m and 0.10 m using Poiseuille's Law. (4 Marks)
Hitungkan kadar aliran isipadu, Q bagi cecair likat melalui paip yang mempunyai jejari 0.05 m dan 0.10 m menggunakan Hukum Poiseuille. (4 Markah)
- b) Based on the calculated volume flow rates in question (a), calculate the flow rates, Q in gallons/min, for both pipe radii by applying the appropriate unit conversion factors. Show all calculation steps and ensure that units are consistent. (4 Marks)
Berdasarkan kadar aliran isipadu yang dikira dalam soalan (a), hitungkan kadar aliran, Q , dalam galen/min bagi kedua-dua jejari paip dengan menggunakan faktor penukaran unit yang sesuai. Tunjukkan semua langkah pengiraan dan pastikan unit adalah konsisten. (4 Markah)

7. **Figure 5** shows an automated baggage handling system at an airport, where a suitcase slides down a smooth chute from an elevated platform and reaches the conveyor belt at point 2 with a velocity of 3.0 m/s. The mass of the suitcase is 4 kg. Assume that the gravitational acceleration is 9.81 m/s².

Rajah 5 menunjukkan sistem pengendalian bagasi automatik di lapangan terbang, di mana sebuah bagasi meluncur menuruni landasan licin dari satu platform tinggi dan sampai ke tali sawat di titik 2 dengan halaju 3.0 m/s. Jisim bagasi ialah 4 kg. Ambil pecutan graviti sebagai 9.81 m/s².

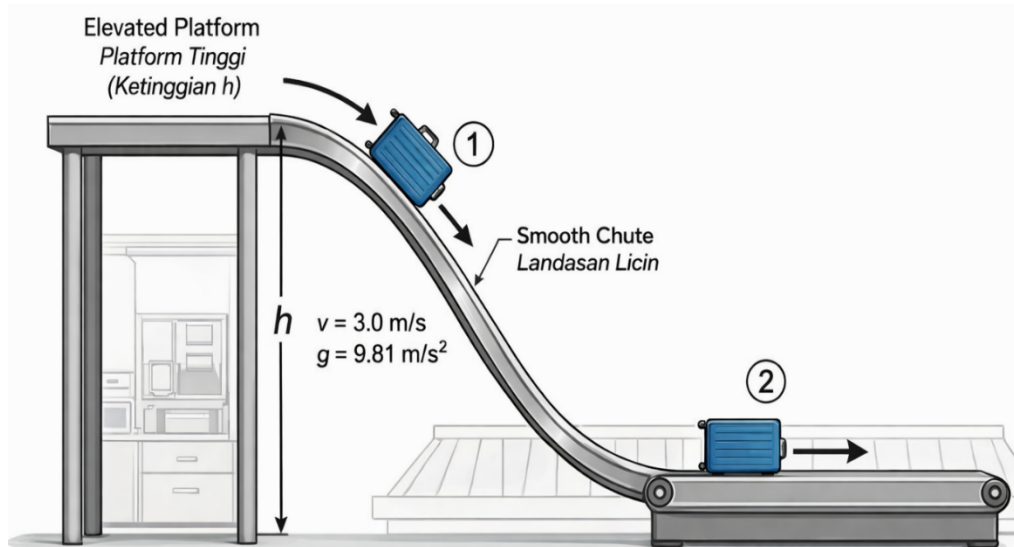


Figure 5
Rajah 5

- a) Compute the kinetic energy of the suitcase at point 2. (3 Marks)
Kira tenaga kinetik bungkusan di titik 2. (3 Markah)
- b) Use the principle of conservation of mechanical energy to determine the height of the platform. (2 Marks)
Gunakan prinsip keabadian tenaga mekanikal untuk menentukan ketinggian platform. (2 Markah)

8. An electrical circuit contains resistors connected in both series and parallel. Four resistors are connected to a 12 V battery as shown in **Figure 6**.
*Satu litar elektrik mengandungi perintang bersiri dan selari. Empat perintang disambungkan kepada bateri 12 V seperti dalam **Rajah 6**.*

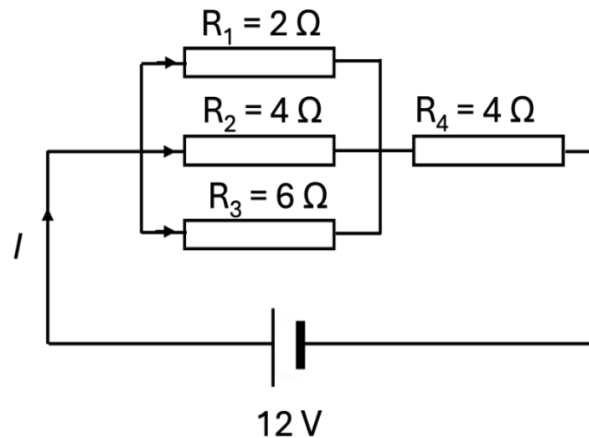


Figure 6
Rajah 6

- a) Solve the equivalent resistance of the circuit. (6 Marks)
Selesaikan rintangan setara bagi litar tersebut. (6 Markah)
- b) Show the calculation to find the current in the circuit. (2 Marks)
Tunjukkan jalan kira untuk mencari arus dalam litar. (2 Markah)
- c) Show the calculation for the power delivered in the circuit. (2 Marks)
Tunjukkan jalan kira untuk kuasa yang diberikan di dalam litar. (2 Markah)
- d) If the potential difference and equivalent resistance are replaced with 10 V and $3.15\ \Omega$, predict the current flow in the circuit. (3 Marks)
Jika beza keupayaan dan gabungan rintangan litar diganti dengan 10 V dan $3.15\ \Omega$, ramalkan nilai arus yang mengalir dalam litar tersebut. (3 Markah)
- e) Two bulbs are connected in a series circuit. If one bulb is broken, will the other bulb light up? Predict its reason. (2 Marks)
Dua mentol disambung dalam litar siri. Jika satu mentol rosak, adakah mentol yang lain akan menyala? Ramalkan sebabnya. (2 Markah)

End of Question Paper
Kertas Soalan Tamat

LIST OF FORMULA
SENARAI FORMULA

ECONOMICS
EKONOMI

Future worth of a present amount,
Nilai masa depan daripada jumlah semasa,

$$F = P \left(1 + \frac{i}{m} \right)^{nm}$$

KINEMATICS
KINEMATIK

$$v = u + at$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = \frac{1}{2}(u + v)t$$

WORK, ENERGY AND POWER
KERJA, TENAGA DAN KUASA

$$\text{power} = \frac{\text{work}}{\text{time}}$$

$$\text{power plant efficiency} = \frac{\text{energy generated}}{\text{energy input from fuel}}$$

FLUID FLOW
ALIRAN BENDALIR

Bernoulli's Equation

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho gh_2$$

Poiseuille's Law

$$Q = \frac{\pi \Delta P r^4}{8\eta L}$$

Volume Flow Rate

$$Q = AV$$

CONVERSION FACTORS
FAKTOR PENUKARAN

DIMENSION	SI	BG / US
Acceleration	$1 \text{ m/s}^2 = 100 \text{ cm/s}^2$	$1 \text{ m/s}^2 = 3.2808 \text{ ft/s}^2$ $1 \text{ ft/s}^2 = 0.3048^* \text{ m/s}^2$
Area	$1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2 = 10^6 \text{ mm}^2$ $= 10^{-6} \text{ km}^2$	$1 \text{ m}^2 = 1550 \text{ in}^2 = 10.764 \text{ ft}^2$ $1 \text{ ft}^2 = 144 \text{ in}^2 = 0.09290304^* \text{ m}^2$
Density	$1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/L} = 1000 \text{ kg/m}^3$	$1 \text{ g/cm}^3 = 62.428 \text{ lbm/ft}^3$ $= 0.036127 \text{ lbm/in}^3$ $1 \text{ lbm/in}^3 = 1728 \text{ lbm/ft}^3$ $1 \text{ kg/m}^3 = 0.062428 \text{ lbm/ft}^3$
Energy, heat, work, internal energy, enthalpy	$1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J} = 1000 \text{ N.m}$ $= 1 \text{ kPa.m}^3$ $1 \text{ kJ/kg} = 1000 \text{ m}^2/\text{s}^2$ $1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$ $1 \text{ cal}^a = 4.184 \text{ J}$ $1 \text{ ITcal}^a = 4.1868 \text{ J}$ $1 \text{ Cal}^a = 4.1868 \text{ kJ}$	$1 \text{ kJ} = 0.94782 \text{ Btu}$ $1 \text{ Btu} = 1.055056 \text{ kJ}$ $= 5.40395 \text{ psia.ft}^3 = 778.169 \text{ lbf.ft}$ $1 \text{ Btu/lbm} = 25 \text{ 037 ft}^2/\text{s}^2 = 2.326^* \text{ kJ/kg}$ $1 \text{ kJ/kg} = 0.430 \text{ Btu/lbm}$ $1 \text{ kWh} = 3412.14 \text{ Btu}$ $1 \text{ therm} = 10^5 \text{ Btu} = 1.055 \times$ $10^5 \text{ kJ (natural gas)}$
Force		
Heat flux	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg.m/s}^2 = 10^5 \text{ dyne}$	$1 \text{ lbf} = 32.174 \text{ lbm.ft/s}^2 = 4.44822 \text{ N}$
Heat generation rate	$1 \text{ kgf} = 9.80665 \text{ N}$	$1 \text{ N} = 0.22481 \text{ lbf}$
Heat transfer coefficient	$1 \text{ W/cm}^2 = 10^4 \text{ W/m}^2$	$1 \text{ W/m}^2 = 0.3171 \text{ Btu/h.ft}^2$
	$1 \text{ W/cm}^3 = 10^6 \text{ W/m}^3$	$1 \text{ W/m}^3 = 0.09665 \text{ Btu/h.ft}^3$
Length		
	$1 \text{ W/m}^2.^{\circ}\text{C} = 1 \text{ W/m}^2.^{\circ}\text{K}$	$1 \text{ W/m}^2.^{\circ}\text{C} = 0.17612 \text{ Btu/h.ft}^2.^{\circ}\text{F}$
Mass	$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$ $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$	$1 \text{ m} = 39.370 \text{ in} = 3.2808 \text{ ft} = 1.0926 \text{ yd}$ $1 \text{ ft} = 12 \text{ in} = 0.3048^* \text{ m}$ $1 \text{ mile} = 5280 \text{ ft} = 1.6093 \text{ km}$ $1 \text{ in} = 2.54^* \text{ cm}$
	$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ $1 \text{ metric ton} = 1000 \text{ kg}$	$1 \text{ kg} = 2.2046226 \text{ lbm}$ $1 \text{ lbm} = 0.45359237^* \text{ kg}$ $1 \text{ ounce} = 28.3495 \text{ g}$ $1 \text{ slug} = 32.174 \text{ lbm} = 14.5939 \text{ kg}$ $1 \text{ short ton} = 2000 \text{ lbm} = 907.1847 \text{ kg}$

DIMENSION	SI	BG / US
Power, heat transfer rate	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} = 1.341 \text{ hp}$ $1 \text{ hp} = 745.7 \text{ W}$	$1 \text{ kW} = 3412.14 \text{ Btu/h} = 737.56 \text{ lbf.ft/s}$ $1 \text{ hp} = 550 \text{ lbf.ft/s} = 0.7068 \text{ Btu/s}$ $= 42.41 \text{ Btu/min} = 2544.5 \text{ Btu/h}$ $= 0.74570 \text{ kW}$ $1 \text{ boiler hp} = 33,475 \text{ Btu/h}$ $1 \text{ Btu/h} = 1.055056 \text{ kJ/h}$ $1 \text{ ton of refrigeration} = 200 \text{ Btu/min}$
Pressure	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ $1 \text{ kPa} = 10^3 \text{ Pa} = 10^{-3} \text{ Mpa}$ $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa}$ $= 1.01325 \text{ bars}$ $= 760 \text{ mmHg at } 0^\circ \text{C}$ $= 1.03323 \text{ kgf/cm}^2$ $1 \text{ mmHg} = 0.1333 \text{ kPa}$	$1 \text{ Pa} = 1.4504 \times 10^{-4} \text{ psia}$ $= 0.020886 \text{ lbf/ft}^2$ $1 \text{ psia} = 144 \text{ lbf/ft}^2 = 6.894757 \text{ kPa}$ $1 \text{ atm} = 14.696 \text{ psia} = 29.92 \text{ in Hg at } 30^\circ \text{F}$ $1 \text{ inHg} = 3.387 \text{ kPa}$
Specific heat	$1 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ \text{C} = 1 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ $= 1 \text{ J/g} \cdot ^\circ \text{C}$	$1 \text{ Btu/lbm} \cdot ^\circ \text{F} = 4.1868 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ \text{C}$ $1 \text{ Btu/lbmol} \cdot \text{R} = 4.1868 \text{ kJ/kmol} \cdot \text{K}$ $1 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ \text{C} = 0.23885 \text{ Btu/lbm} \cdot ^\circ \text{F}$ $= 0.23885 \text{ Btu/lbm} \cdot \text{R}$
Specific volume	$1 \text{ m}^3/\text{kg} = 1000 \text{ L/kg}$ $= 1000 \text{ cm}^3/\text{g}$	$1 \text{ m}^3/\text{kg} = 16.02 \text{ ft}^3/\text{lbm}$ $1 \text{ ft}^3/\text{lbm} = 0.062428 \text{ m}^3/\text{kg}$
Temperature	$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273.15$ $\Delta T(\text{K}) = \Delta T(^{\circ}\text{C}) =$	$T(\text{R}) = T(^{\circ}\text{F}) + 459.67 = 1.8T(\text{K})$ $T(^{\circ}\text{F}) = 1.8 T(^{\circ}\text{C}) + 32$ $\Delta T(^{\circ}\text{F}) = \Delta T(\text{R}) = 1.8 \Delta T(\text{K})$
Thermal conductivity	$1 \text{ }^{\circ}\text{C/W} = 1 \text{ K/W}$	$1 \text{ K/W} = 0.52750 \text{ }^{\circ}\text{F/h.Btu}$
Thermal resistance	$1 \text{ m/s} = 3.60 \text{ km/h}$	$1 \text{ m/s} = 3.2028 \text{ ft/s} = 2.237 \text{ mi/h}$ $1 \text{ mi/h} = 1.46667 \text{ ft/s}$ $1 \text{ mi/h} = 1.609 \text{ km/h}$
Velocity	$1 \text{ kg/m.s} = 1 \text{ N.s/m}^2 = 1 \text{ Pa.s}$ $= 10 \text{ poise}$	$1 \text{ kg/m.s} = 2419.1 \text{ lbf.ft.h}$ $= 0.020886 \text{ lbf.s/ft}^2$ $= 5.8016 \times 10^{-6} \text{ lbf.h/ft}^2$
Viscosity, dynamic	$1 \text{ m}^2/\text{s} = 10^4 \text{ cm}^2/\text{s}$ $1 \text{ stoke} = 1 \text{ cm}^2/\text{s} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$	$1 \text{ m}^2/\text{s} = 10.764 \text{ ft}^2/\text{s} = 3.875 \times 10^{-4} \text{ ft}^2/\text{h}$ $1 \text{ m}^2/\text{s} = 10.764 \text{ ft}^2/\text{s}$
Viscosity, kinematic	$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L} = 10^6 \text{ cm}^3 (\text{cc})$	$1 \text{ m}^3 = 6.1024 \times 10^4 \text{ in}^3 = 35.315 \text{ ft}^3$ $= 264.17 \text{ gal (U.S.)}$ $1 \text{ U.S. gallon} = 231 \text{ in}^3 = 3.7854 \text{ L}$ $1 \text{ fl ounce} = 29.5735 \text{ cm}^3 = 0.0295735 \text{ L}$ $1 \text{ U.S. gallon} = 128 \text{ fl ounces}$
Volume		