



UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU

FINAL EXAMINATION
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER III SESSION 2024/2025 (STEM FOUNDATION)
SEMESTER III SESI 2024/2025 (ASASI STEM)

COURSE KURSUS	:	INTRODUCTION TO ENGINEERING AND TECHNOLOGY Pengenalan Kepada Kejuruteraan dan Teknologi
COURSE CODE KOD KURSUS	:	AEE1013
DURATION TEMPOH	:	3 HOURS 3 JAM

MATRIC NO. NO. MATRIK	:	_____
NAME NAMA	:	_____
GROUP KUMPULAN	:	K1T1 / K1T2 / K2T3 / K2T4 / K3T5 / K3T6 / K4T7 / K4T8

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES
ARAHAN KEPADA CALON

- Answer all questions.
Jawab semua soalan.
- All answers must be written in the 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 **SEVENTEEN (17)** PRINTED PAGES
KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI **TUJUH BELAS (17)** 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 science?
Yang manakah antara berikut menerangkan sains?
 - A. A study of the natural world
Kajian tentang alam semula jadi
 - B. Creating and maintaining tools
Mencipta dan menyelenggara alatan
 - C. Designing machines and structures for the benefit of mankind
Mereka bentuk mesin dan struktur untuk faedah manusia
 - D. A spiritual approach to understanding the universe
Pendekatan rohani untuk memahami alam semesta

2. Distinguish the primary focus of an engineer compared to a technician.
Bezakan fokus utama seorang jurutera berbanding dengan juruteknik.
 - A. Both perform identical roles
Kedua-duanya menjalankan peranan yang sama
 - B. Engineers focus on maintenance; technicians on design
Jurutera memberi tumpuan kepada penyelenggaraan; juruteknik dalam reka bentuk
 - C. Engineers do basic repair work; technicians innovate
Jurutera melakukan kerja pembaikan asas; juruteknik membuat inovasi
 - D. Engineers innovate and manage; technicians maintain and operate
Jurutera berinovasi dan mengurus; juruteknik menyelenggara dan mengendalikan

3. Which of the following match the correct professional body with its main function?
Yang manakah antara berikut memadan badan profesional dengan fungsi utamanya dengan betul?
 - A. Engineering Accreditation Council (EAC) –Issues licenses for technicians
Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC) – Mengeluarkan lesen untuk juruteknik
 - B. Malaysia Board of Technologist (MBOT) – Accredits technology degree programmes
Lembaga Teknologis Malaysia (MBOT) – Mengakreditasi program ijazah teknologi.
 - C. Engineering Accreditation Council (EAC) – Accredits engineering degree programmes
Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC) – Mengakreditasi program ijazah kejuruteraan
 - D. Malaysia Board of Technologist (MBOT) – Registers engineers and regulates professional conduct
Lembaga Teknologis Malaysia (MBOT) – Mendaftar jurutera dan mengawal selia kelakuan profesional

4. Justify the need for professional registration in the engineering field.
Jelaskan keperluan untuk pendaftaran profesional dalam bidang kejuruteraan.
- A. To provide engineers with more power and freedom in decision-making
Untuk memberi jurutera lebih kuasa dan kebebasan dalam membuat keputusan
 - B. To ensure quality and accountability
Untuk memastikan kualiti dan akauntabiliti
 - C. To increase the overall budget requirements for projects
Untuk meningkatkan keperluan bajet bagi projek
 - D. To delay career advancement and limit opportunities for new professionals
Untuk melambatkan kemajuan kerjaya dan menghadkan peluang bagi profesional baharu
5. How can you explain the difference between engineering and technology?
Bagaimanakah anda boleh menerangkan perbezaan antara kejuruteraan dan teknologi?
- A. Engineering focuses on construction while technology is the theoretical understanding of natural phenomena
Kejuruteraan memberi tumpuan kepada pembinaan manakala teknologi ialah pemahaman teori tentang fenomena alam
 - B. Engineering involves design and problem-solving while technology is the method used and end product
Kejuruteraan melibatkan reka bentuk dan penyelesaian masalah manakala teknologi adalah kaedah yang digunakan dan produk akhir
 - C. Technology is developed through unstructured trial and error, while engineering focuses solely on manual tasks in construction projects
Teknologi dibangunkan melalui percubaan dan kesilapan tidak berstruktur, manakala kejuruteraan memberi tumpuan semata-mata kepada tugas manual dalam projek pembinaan
 - D. Technology develops scientific laws through experimentation, while engineering builds on those discoveries to form social theories
Teknologi membangunkan undang-undang saintifik melalui eksperimen, manakala kejuruteraan membina penemuan tersebut untuk membentuk teori sosial
6. Integrity is an ethical that refers to manners in individuals and organizations. Those behaviour are reflected to integrity in workplace **except** _____.
*Integriti adalah suatu etika yang merujuk kepada adab individu dan organisasi. Tingkah laku berikut menunjukkan integriti di tempat kerja **kecuali** _____.*
- A. Follow company policies
Mengikut polisi syarikat
 - B. Responsible
Bertanggungjawab
 - C. Respect each other
Hormat sesame sendiri
 - D. Dishonest
Tidak jujur

7. Engineer is one of the professional professions that assist the technologist to produce the product. Which of the following depicts the ethics for an engineer?
Jurutera adalah satu profesion professional yang membantu bersama dengan ahli teknologi untuk menghasilkan sesuatu produk. Manakah antara berikut menggambarkan etika seorang jurutera?
- A. Knowlegable
Berpengetahuan
 - B. Inefficient
Tidak cekap
 - C. Lazy
Malas
 - D. Dishonest
Tidak jujur
8. Which of the following statements describes microeconomics?
Pernyataan manakah antara berikut menerangkan tentang mikroekonomi?
- A. Society unemployment
Pengangguran masyarakat
 - B. Economics inflation
Inflasi ekonomi
 - C. An individual creating the budget to have a better life
Individu membuat bajet untuk kehidupan lebih baik
 - D. Shareholders invest globally
Pemegang saham melabur secara global
9. Renewable energy comes from natural sources that will not run out. An example of technology that converts wind energy to electrical energy is _____.
Tenaga yang boleh diperbaharui berasal daripada sumber semulajadi yang tidak akan habis. Contoh teknologi yang menukar tenaga angin kepada tenaga elektrik ialah _____.
- A. Solar panel
Panel suria
 - B. Wind turbine
Turbin angin
 - C. Steam generator
Penjana stim
 - D. Electric fan
Kipas angin

10. Pillars of sustainability are determined by
Asas kepada kelestarian ditentukan oleh
- A. Economy
Ekonomi
 - B. Society
Masyarakat
 - C. Environmental
Persekitaran
 - D. All above
Semua diatas
11. Potential energy can be converted into _____ energy and vice versa.
Tenaga keupayaan boleh ditukar kepada tenaga _____ dan sebaliknya.
- A. mechanical
mekanikal
 - B. kinetic
kinetik
 - C. elastic
anjai
 - D. thermal
haba
12. Which of the following affects the kinetic energy of an object?
Antara yang berikut, manakah yang mempengaruhi tenaga kinetik sesuatu objek?
- A. Only its velocity
Hanya halajunya
 - B. Only its mass
Hanya jisimnya
 - C. Both mass and velocity
Kedua-dua jisim dan halaju
 - D. Only its acceleration
Hanya pecutan
13. The following are examples of three modes of heat transfer **except** _____.
*Berikut adalah contoh tiga cara pemindahan haba **kecuali** _____.*
- A. conduction
konduksi
 - B. convection
konveksi
 - C. radiation
radiasi
 - D. expansion
pengembangan

14. Which of the following does **not** explain the concept of the first law of thermodynamics?
*Manakah antara berikut **tidak** menerangkan konsep hukum pertama termodinamik?*
- A. Energy is conserved
Tenaga dipelihara
 - B. Energy cannot be created or destroyed
Tenaga tidak boleh dicipta atau dimusnahkan
 - C. Energy can change forms
Tenaga boleh berubah bentuk
 - D. Energy cannot be converted from one form to another with the interaction of heat, work and internal energy
Tenaga tidak boleh ditukar dari satu bentuk ke bentuk yang lain dengan interaksi haba, kerja dan tenaga dalaman
15. Which of the following gives the time rate of doing work?
Antara berikut yang manakah memberikan kadar masa melakukan kerja?
- A. Energy
Tenaga
 - B. Force
Daya
 - C. Power
Kuasa
 - D. Efficiency
Kecekapan
16. Direct current (DC) is defined as the _____.
Arus terus (DC) ditakrifkan sebagai _____.
- A. Current that flows in two directions
Arus yang mengalir dalam dua arah
 - B. Current that flows in only one direction
Arus yang mengalir dalam satu arah sahaja
 - C. Current that only exists in a household electric circuit
Arus yang hanya keluar dalam litar elektrik isi rumah
 - D. Reverse current
Arus terbalik
17. Which of the following describes the direction of electron flow in a direct current (DC) circuit?
Manakah antara berikut menghuraikan arah pengaliran elektron dalam litar arus terus?
- A. From the positive terminal to negative terminal
Dari terminal positif ke terminal negatif
 - B. From the negative terminal to positive terminal
Daripada terminal negatif ke terminal positif
 - C. From the ground to the negative terminal
Daripada bumi ke terminal negatif
 - D. Has no fixed direction
Tidak mempunyai arah tetap

18. The current, I in a metal wire is represented in the following equation.
Arus, I dalam wayar logam diwakili dalam persamaan berikut.

$$I = nAvq$$

What does the symbol n represent?

Apakah yang diwakili oleh simbol n ?

- A. The number of free electrons per unit volume of the metal
Bilangan elektron bebas setiap unit isipadu logam
 - B. The number of free electrons per atom in the metal
Bilangan elektron bebas setiap atom dalam logam
 - C. The total number of neutrons per unit volume of the metal
Jumlah bilangan neutron setiap unit isipadu logam
 - D. The number of atoms per unit volume of the metal
Bilangan atom setiap unit isipadu logam
19. A light bulb has a resistance of $200\ \Omega$. Find the current value flowing in the circuit when placed in an 80 V circuit.
Sebuah mentol mempunyai rintangan sebanyak $200\ \Omega$. Cari nilai arus yang mengalir dalam litar apabila disambungkan kepada litar 80 V .
- A. $0.4 \times 10^{-1}\text{ A}$
 - B. $0.04 \times 10^{-1}\text{ A}$
 - C. $0.004 \times 10^{-1}\text{ A}$
 - D. $4 \times 10^{-1}\text{ A}$
20. The electrical symbol shown in Figure 1 illustrates
Simbol elektrik yang ditunjukkan dalam Rajah 1 menggambarkan

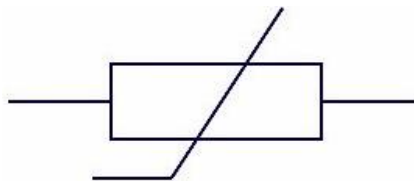


Figure 1
Rajah 1

- A. Diode
Diod
- B. Variable resistor
Perintang boleh laras
- C. Thermistor
Termistor
- D. Light dependent resistor
Perintang bergantung cahaya

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

Answer all questions.

Jawab semua soalan.

1. Engineering has evolved throughout history to fulfil human needs and wants and improve the quality of life and societal development through technology and innovation.
Kejuruteraan telah berkembang sepanjang sejarah untuk memenuhi keperluan dan kehendak manusia serta meningkatkan kualiti hidup dan pembangunan masyarakat melalui teknologi dan inovasi.
 - a) Describe **one (1)** example of technologies or engineering solutions that fulfil human needs or wants. (2 Marks)
*Huraikan **satu (1)** contoh teknologi atau penyelesaian kejuruteraan yang memenuhi keperluan atau kehendak manusia. (2 Markah)*
 - b) Explain **one (1)** benefit of Industry 4.0 technologies, like smart systems or artificial intelligence. (1 Mark)
*Terangkan **satu (1)** faedah teknologi Industri 4.0, seperti sistem pintar atau kecerdasan buatan. (1 Markah)*
 - c) Compare the primary focus of an engineer and a technologist when working on an innovative project. (2 Marks)
Bandingkan fokus utama seorang jurutera dan ahli teknologi apabila mengusahakan suatu projek inovatif. (2 Markah)
2. Engineers and technologists are professions or careers that require the practice of ethics and clear technical communication.
Jurutera dan ahli teknologi adalah profesion atau kerjaya yang memerlukan amalan etika dan komunikasi teknikal yang jelas.
 - a) Give **one (1)** relevant behaviour that reflects the ethics of an engineer or a technologist. (1 Mark)
*Berikan **satu (1)** tingkah laku yang relevan yang mencerminkan etika seorang jurutera atau seorang ahli teknologi. (1 Markah)*
 - b) Describe **two (2)** advantages of being a professional engineer. (2 Marks)
*Huraikan **dua (2)** kelebihan menjadi seorang jurutera yang profesional. (2 Markah)*
 - c) Give **two (2)** forms of technical communication. (2 Marks)
*Berikan **dua (2)** bentuk komunikasi teknikal. (2 Markah)*

3. Scientists define energy as the ability to do work, which is used in activities like walking, cooking, and space exploration.

Saintis mentakrifkan tenaga sebagai keupayaan untuk melakukan kerja, yang digunakan dalam aktiviti seperti berjalan, memasak, dan penerokaan angkasa lepas.

- a) Describe **three (3)** types of energy. (3 Marks)
*Huraikan **tiga (3)** jenis tenaga. (3 Markah)*
- b) Explain **two (2)** assumptions made when using the conservation of mechanical energy. (2 Marks)
*Terangkan **dua (2)** andaian yang dibuat semasa menggunakan pemuliharaan tenaga mekanikal. (2 Markah)*

4. Electric circuit is shown in Figure 2.
Satu litar elektrik ditunjukkan dalam Rajah 2.

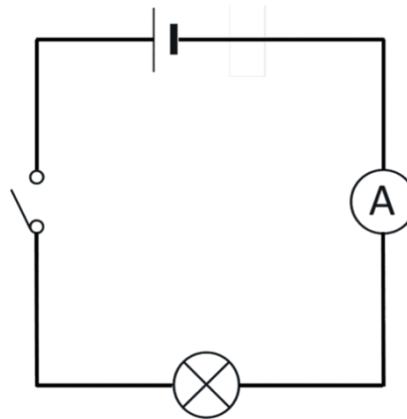


Figure 2
Rajah 2

- a) Explain the role of an ammeter in a circuit. (1 Mark)
Terangkan peranan ammeter dalam litar. (1 Markah)
- b) Sketch Figure 2 in your answer booklet and draw arrows to show the direction of the current flow in the circuit. (1 Mark)
Lakarkan Rajah 2 dalam buku jawapan anda dan lukis anak panah untuk menunjukkan arah aliran arus dalam litar. (1 Markah)
- c) Give the name of **three (3)** electrical components shown in the circuit. (3 Marks)
*Berikan nama **tiga (3)** komponen elektrik yang ditunjukkan dalam litar. (3 Markah)*

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

Answer all questions.

Jawab semua soalan.

1. Lightweight metals offer a balance of strength and reduced weight, making them valuable for improving fuel efficiency and performance in modern engineering designs.
Logam ringan menawarkan keseimbangan kekuatan dan pengurangan berat, menjadikannya penting untuk meningkatkan kecekapan bahan api dan prestasi dalam reka bentuk kejuruteraan moden.
 - a) Classify **two (2)** lightweight metals and explain their applications in engineering and technology field. (4 Marks)
*Klasifikasikan **dua (2)** logam ringan dan terangkan aplikasi mereka dalam bidang kejuruteraan dan teknologi. (4 Markah)*
 - b) Choose an alloy that is made of an iron with approximately 2% or less carbon. (1 Mark)
Pilih aloi yang diperbuat daripada besi dengan kira-kira 2% atau kurang karbon. (1 Markah)
2. Over the years, various organizations including the International Organization for Standardization (ISO) have developed standards and codes.
Selama ini, pelbagai organisasi termasuk Pertubuhan Pemiawaian Antarabangsa (ISO) telah membangunkan piawaian dan kod.
 - a) Explain **two (2)** importance of standards and codes in engineering and technology. (2 Marks)
*Terangkan **dua (2)** kepentingan piawaian dan kod dalam kejuruteraan dan teknologi. (2 Markah)*
 - b) Give **one (1)** application of standards and codes in our daily life. (1 Mark)
*Berikan **satu (1)** aplikasi piawaian dan kod dalam kehidupan harian kita. (1 Markah)*
3. A laboratory assistant is measuring the pressure exerted by a 20 pound force (lbf) load on a sensor platform with a surface area of 6ft² during an experiment.
Seorang pembantu makmal sedang mengukur tekanan yang dikenakan oleh beban seberat 20 paun daya (lbf) ke atas platform sensor yang mempunyai luas permukaan 6ft² semasa menjalankan satu eksperimen.
 - a) Change the force from pound force (lbf) to newton (N) by showing all the unit conversion steps in your calculation. (2 Marks)
Tukar daya daripada paun daya (lbf) kepada newton (N), dengan menunjukkan semua langkah penukaran unit dalam pengiraan anda. (2 Markah)

- b) Change the surface area from square feet (ft^2) to square meters (m^2). Show all steps and ensure that units are consistent. (2 Marks)
Tukar luas permukaan daripada kaki persegi (ft^2) kepada meter persegi (m^2). Tunjukkan semua langkah dan pastikan unit konsisten. (2 Markah)
4. Compute the density of water in lb_m/m^3 and lb_m/ft^3 if the SI density is $1000\text{kg}/\text{m}^3$. Show all steps and ensure that units are consistent. (4 Marks)
Kira ketumpatan air dalam unit lb_m/m^3 and lb_m/ft^3 jika ketumpatan dalam unit SI ialah $1000\text{kg}/\text{m}^3$. Tunjukkan semua langkah dan pastikan unit konsisten. (4 Markah)
5. In the design of a launch ramp for an electric scooter, the scooter accelerates from 0 to 15 m/s in 5 seconds.
Dalam reka bentuk tanjakan pelancaran untuk skuter elektrik, skuter memecut dari 0 hingga 15 m/s dalam 5 saat.
- a) Compute the scooter's acceleration. (2 Marks)
Kira pecutan skuter tersebut. (2 Markah)
- b) Show that the distance travelled during acceleration is 37.5 meters. (2 Marks)
Tunjukkan bahawa jarak yang dilalui semasa pecutan ialah 37.5 meter. (2 Markah)
6. An aerospace engineer is designing a small projectile for a weather balloon experiment. The projectile is launched at 60 m/s at an angle of 30° .
Seorang jurutera aeroangkasa sedang mereka bentuk peluncur kecil untuk eksperimen belon cuaca. Peluncur itu dilancarkan pada 60 m/s pada sudut 30° .
- a) Compute the initial horizontal and vertical velocity components. (2 Marks)
Kira komponen halaju mengufuk dan menegak awal. (2 Markah)
- b) Compute the time taken to reach maximum height. (2 Marks)
Kira masa yang diambil untuk mencapai ketinggian maksimum. (2 Markah)
7. Apply Bernoulli's equation to determine the pressure at point B in a horizontal pipe, where the height of the pipe is the same at Point A and point B. The water velocity increases from 3 m/s at point A to 5 m/s at point B as shown in Figure 3. The pressure at point A is 300 kPa and the density of water is $1000\text{kg}/\text{m}^3$. (4 Marks)
Gunakan persamaan Bernoulli untuk menentukan tekanan di titik B dalam satu paip mendatar, di mana ketinggian paip adalah sama di titik A dan titik B seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3. Halaju aliran air meningkat daripada 3 m/s di titik A kepada 5 m/s di titik B. Tekanan di titik A ialah 300 kPa dan ketumpatan air ialah $1000\text{kg}/\text{m}^3$. (4 Markah)

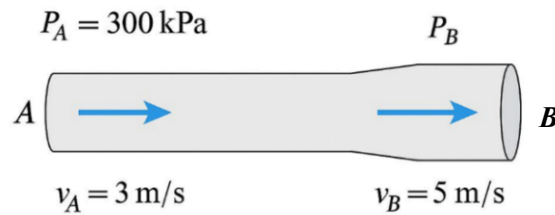


Figure 3
Rajah 3

8. Siphon is a bent tube used to move a liquid over an obstruction to a lower level without pumping.

Sifon ialah tiub bengkok yang digunakan untuk mengalirkan cecair melepasi halangan ke paras yang lebih rendah tanpa menggunakan pam.

- a) By using the Bernoulli equation, show $v_2 = \sqrt{2gh}$. (2 Marks)

Dengan menggunakan persamaan Bernoulli, tunjukkan $v_2 = \sqrt{2gh}$. (2 Markah)

- b) Use the equation in (a) and $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ to compute the velocity of water exiting the siphon. If the height difference between the water surface in the source container and the outlet is 1.4 m, compute the velocity of water exiting the siphon. Assume the water is incompressible, frictionless and flows steadily. (2 Marks)

Gunakan persamaan dalam (a) dan $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ untuk mengira halaju air yang keluar dari siphon. Jika perbezaan ketinggian antara permukaan air dalam bekas sumber dan saluran keluar ialah 1.4 m, hitungkan halaju air yang keluar dari siphon. Andaikan air tidak termampat, tiada geseran, dan mengalir secara mantap. (2 Markah)

9. A food processing engineer needs to pump liquid with a dynamic viscosity of $3.5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ through a horizontal stainless-steel pipe that is 0.020 m in diameter and 2.0 m long. The target flow rate is $0.0002 \text{ m}^3/\text{s}$. Assume steady, laminar, incompressible, and fully developed flow.

Seorang jurutera pemprosesan makanan perlu mengepam cecair yang mempunyai kelikatan dinamik sebanyak $3.5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ melalui paip keluli tahan karat mendatar yang berdiameter 0.020 m dan panjang 2.0 m. Kadar aliran yang disasarkan ialah $0.0002 \text{ m}^3/\text{s}$. Andaikan aliran adalah mantap, laminar, tidak termampat, dan telah berkembang sepenuhnya.

- a) Show the formula used to calculate the pressure drop in a viscous flow through a pipe. (2 Marks)

Tunjukkan formula yang digunakan untuk mengira penurunan tekanan dalam aliran likat melalui paip. (2 Markah)

- b) Compute the pressure drop required to maintain the desired flow rate. (3 Marks)

Kira penurunan tekanan yang diperlukan untuk mengekalkan kadar aliran yang dikehendaki. (3 Markah)

- c) Use the given flow rate to compute the velocity of the liquid in the pipe. (3 Marks)
Gunakan kadar aliran yang diberikan untuk mengira halaju cecair dalam paip. (3 Marks)
10. A 1.2 kg rabbit is training for a speed competition by sprinting in short bursts. After each sprint, the rabbit reaches a speed of 1.0 m/s. The rabbit wants to burn 6 J of energy through kinetic activity. Before each sprint, the rabbit loads energy into its leg muscles, which act like springs. The legs compress by 0.02 m before launching the rabbit forward.
Seekor arnab seberat 1.2 kg sedang menjalani latihan larian pantas. Selepas setiap larian pendek, arnab tersebut mencapai kelajuan 1.0 m/s. Arnab tersebut ingin menggunakan sejumlah 6 J tenaga melalui aktiviti kinetik. Sebelum memulakan larian, arnab itu akan menolak permukaan dengan kakinya yang bertindak seperti spring. Kakinya termampat sejauh 0.02 m sebelum melancarkan pergerakan ke hadapan.
- a) Compute the number of sprints the rabbit must complete to use 6 J of kinetic energy. (2 Marks)
Kira bilangan larian yang perlu dilakukan oleh arnab untuk menggunakan sebanyak 6 J tenaga kinetik. (2 Markah)
- b) Compute the effective spring constant of the rabbit's legs, assuming all energy stored in the legs is converted to kinetic energy during the launch. (3 Marks)
Kira pemalar spring bagi kaki arnab, dengan andaian semua tenaga yang disimpan dalam spring ditukar sepenuhnya kepada tenaga kinetik semasa lompatan. (3 Markah)
11. In a newly constructed mega shopping mall, a group of 35 shoppers, each having an average body mass of 65 kg, uses an elevator to travel from the ground floor to the food court located 6 meters above, taking 2.5 seconds for the trip. The mall's sustainability team wants to raise awareness by promoting stair use. They estimate that if 900,000 people took the stairs instead of using the elevator every workday, the total annual energy saved would be 720 GJ (based on 230 operating days per year). The electricity powering the elevators is generated by a power plant that operates at 40% overall efficiency. The primary fuel source is coal with a heating value of 8.0 MJ/kg.
Di sebuah pusat beli-belah mega yang baru dibina, seramai 35 orang pengunjung dengan jisim purata 65 kg setiap seorang telah menggunakan lif untuk naik dari aras bawah ke medan selera yang terletak pada ketinggian 6 meter, dengan mengambil masa 2.5 saat untuk perjalanan lif. Pasukan kelestarian pusat beli-belah ini sedang merancang kempen kesedaran dengan menggalakkan penggunaan tangga. Mereka menganggarkan bahawa jika 900,000 orang menggunakan tangga setiap hari bekerja, jumlah tenaga yang boleh dijimatkan dalam setahun ialah 720 GJ (berdasarkan 230 hari operasi setahun). Tenaga elektrik yang digunakan oleh lif dibekalkan oleh sebuah loji janakuasa yang mempunyai kecekapan keseluruhan sebanyak 40%. Sumber bahan api utama loji ini ialah arang batu dengan nilai haba 8.0 MJ/kg.
- a) Compute the power required to move the 35 shoppers in the elevator. (2 Marks)
Kira kuasa yang diperlukan untuk menggerakkan 35 orang pengunjung menggunakan lif tersebut. (2 Markah)

- b) Predict the amount of coal that would be saved by the power plant in a year if all 900,000 people walk instead of using the elevator. (3 Marks)
Anggar jisim arang batu yang dapat dijimatkan oleh loji janakuasa dalam setahun jika semua 900,000 orang menggunakan tangga. (3 Markah)

12. An electrical circuit can contain resistors combined in both series and parallel. Four resistors are connected to a 12 V battery as shown in Figure 4.
Satu litar elektrik boleh mengandungi perintang yang digabungkan secara bersiri dan selari. Empat perintang disambung kepada bateri 12 V seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.

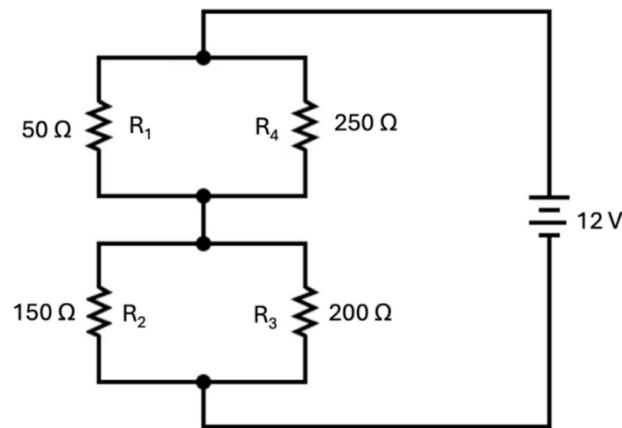


Figure 4
Rajah 4

- a) Compute the equivalent resistance of R_1 and R_4 . (2 Marks)
Kira nilai rintangan setara R_1 dan R_4 . (2 Markah)
- b) Compute the equivalent resistance of R_2 and R_3 . (2 Marks)
Kira nilai rintangan setara R_2 dan R_3 . (2 Markah)
- c) Compute the total resistance in the circuit. (2 Marks)
Kira jumlah rintangan dalam litar. (2 Markah)
- d) Compute the power flowing through the circuit. (2 Marks)
Kira nilai kuasa yang mengalir dalam litar. (2 Markah)
- e) Two bulbs were connected in series. If one of the bulbs is broken, predict whether the other bulb will light up. Give a reason. (2 Marks)
Dua mentol disambung secara bersiri. Jika salah satu mentol rosak, ramalkan sama ada mentol yang lain akan menyala. Berikan alasan. (2 Markah)

End of Question
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	$1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J} = 1000 \text{ N.m}$ $= 1 \text{ kPa.m}^3$ $1 \text{ kJ/kg} = 1000 \text{ m}^2/\text{s}^2$ $1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$ $1 \text{ cal}^\circ = 4.184 \text{ J}$ $1 \text{ ITcal}^\circ = 4.1868 \text{ J}$ $1 \text{ Cal}^\circ = 4.1868 \text{ kJ}$	$1 \text{ kJ} = 0.94782 \text{ Btu}$ $1 \text{ Btu} = 1.055056 \text{ kJ} = 5.40395 \text{ psia.ft}^3$ $= 778.169 \text{ lbf.ft}$ $1 \text{ Btu/lbm} = 25\,037 \text{ ft}^2/\text{s}^2 = 2.326 \text{ kJ/kg}$ $1 \text{ kJ/kg} = 0.430 \text{ Btu/lbm}$ $1 \text{ kWh} = 3412.14 \text{ Btu}$ $1 \text{ therm} = 10^5 \text{ Btu} = 1.055 \times 10^5 \text{ kJ (natural gas)}$
Force	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg.m/s}^2 = 10^5 \text{ dyne}$ $1 \text{ kgf} = 9.80665 \text{ N}$	$1 \text{ lbf} = 32.174 \text{ lbm.ft/s}^2 = 4.44822 \text{ N}$ $1 \text{ N} = 0.22481 \text{ lbf}$
Heat flux	$1 \text{ W/cm}^2 = 10^4 \text{ W/m}^2$	$1 \text{ W/m}^2 = 0.3171 \text{ Btu/h.ft}^2$
Heat generation rate	$1 \text{ W/cm}^3 = 10^6 \text{ W/m}^3$	$1 \text{ W/m}^3 = 0.09665 \text{ Btu/h.ft}^3$
Heat transfer coefficient	$1 \text{ W/m}^2.\text{C} = 1 \text{ W/m}^2.\text{K}$	$1 \text{ W/m}^2.\text{C} = 0.17612 \text{ Btu/h.ft}^2.\text{F}$
Length	$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$ $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$	$1 \text{ m} = 39.370 \text{ in} = 3.2808 \text{ ft} = 1.0926 \text{ yd}$ $1 \text{ ft} = 12 \text{ in} = 0.3048 \text{ m}$ $1 \text{ mile} = 5280 \text{ ft} = 1.6093 \text{ km}$ $1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$
Mass	$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ $1 \text{ metric ton} = 1000 \text{ kg}$	$1 \text{ kg} = 2.2046226 \text{ lbm}$ $1 \text{ lbm} = 0.45359237 \text{ kg}$ $1 \text{ ounce} = 28.3495 \text{ g}$ $1 \text{ slug} = 32.174 \text{ lbm} = 14.5939 \text{ kg}$ $1 \text{ short ton} = 2000 \text{ lbm} = 907.1847 \text{ kg}$

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	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ $1 \text{ kPa} = 10^3 \text{ Pa} = 10^{-3} \text{ Mpa}$ $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa}$ $= 760 \text{ mmHg at } 0^\circ \text{C}$ $= 1.03323 \text{ kgf/cm}^2$ $1 \text{ mmHg} = 0.1333 \text{ kPa}$	$1 \text{ Pa} = 1.4504 \times 10^{-4} \text{ psia}$ $= 0.020886 \text{ lbf/ft}^2$ $1 \text{ psia} = 144 \text{ lbf/ft}^2 = 6.894757 \text{ kPa}$ $1 \text{ atm} = 14.696 \text{ psia} = 29.92 \text{ in Hg at } 30^\circ \text{F}$ $1 \text{ inHg} = 3.387 \text{ kPa}$
Specific heat	$1 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ \text{C} = 1 \text{ kJ/kg.K}$ $= 1 \text{ J/g} \cdot ^\circ \text{C}$	$1 \text{ Btu/lbm} \cdot ^\circ \text{F} = 4.1868 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ \text{C}$ $1 \text{ Btu/lbmol.R} = 4.1868 \text{ kJ/kmol.K}$ $1 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ \text{C} = 0.23885 \text{ Btu/lbm} \cdot ^\circ \text{F}$ $= 0.23885 \text{ Btu/lbm.R}$
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	$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273.15$ $\Delta T(\text{K}) = \Delta T(^{\circ}\text{C})$	$T(\text{R}) = T(^{\circ}\text{F}) + 459.67$ $T(^{\circ}\text{F}) = 1.8T(^{\circ}\text{C}) + 32$ $\Delta T(^{\circ}\text{F}) = 1.8\Delta T(\text{K})$
Thermal conductivity	$1 \text{ W/m} \cdot ^\circ \text{C} = 1 \text{ W/m.K}$	$1 \text{ W/m} \cdot ^\circ \text{C} = 0.57782 \text{ Btu/h.ft} \cdot ^\circ \text{F}$
Thermal resistance	$1 ^\circ \text{C/W} = 1 \text{ K/W}$	$1 \text{ K/W} = 0.52750 ^\circ \text{F/h.Btu}$
Velocity	$1 \text{ m/s} = 3.60 \text{ km/h}$	$1 \text{ m/s} = 3.2028 \text{ ft/s} = 2.237 \text{ mi/h}$ $1 \text{ mi/h} = 1.46667 \text{ ft/s}$ $1 \text{ mi/h} = 1.609 \text{ km/h}$
Viscosity, dynamic	$1 \text{ kg/m.s} = 1 \text{ N.s/m}^2 = 1 \text{ Pa.s}$ $= 10 \text{ poise}$	$1 \text{ kg/m.s} = 2419.1 \text{ lbf/ft.h}$ $= 0.020886 \text{ lbf.s/ft}^2$ $= 5.8016 \times 10^{-6} \text{ lbf.h/ft}^2$
Viscosity, kinematic	$1 \text{ m}^2/\text{s} = 10^4 \text{ cm}^2/\text{s}$ $1 \text{ stoke} = 1 \text{ cm}^2/\text{s} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$	$1 \text{ m}^2/\text{s} = 10.764 \text{ ft}^2/\text{s} = 3.875 \times 10^{-4} \text{ ft}^2/\text{h}$ $1 \text{ m}^2/\text{s} = 10.764 \text{ ft}^2/\text{s}$
Volume	$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L} = 10^6 \text{ cm}^3 (\text{cc})$	$1 \text{ m}^3 = 6.1024 \times 10^4 \text{ in}^3 = 35.315 \text{ ft}^3$ $= 264.17 \text{ gal (U.S.)}$ $1 \text{ U.S. gallon} = 231 \text{ in}^3 = 3.7854 \text{ L}$ $1 \text{ fl ounce} = 29.5735 \text{ cm}^3 = 0.0295735 \text{ L}$ $1 \text{ U.S. gallon} = 128 \text{ fl ounces}$