

SULIT

BB101: ENGINEERING SCIENCE

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

Kertas ini mengandungi ENAM (6) soalan berstruktur. Jawab EMPAT (4) soalan sahaja.

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C1

(a) Define the following terms with its SI units:

Terangkan yang berikut berserta SI unit:

i. Displacement

Sesaran

[2 marks]

[2 markah]

ii. Acceleration

Pecutan

[2 marks]

[2 markah]

CLO1
C2

(b) Give **TWO (2)** differences between speed and velocity.

Berikan DUA (2) perbezaan di antara kelajuan dan halaju

[4 marks]

[4 markah]

SULIT

POLITEKNIK
Jabatan Pengajian Politeknik

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENGAJIAN POLITEKNIK
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

JABATAN MATEMATIK, SAINS DAN KOMPUTER

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2013

BB101: ENGINEERING SCIENCE

TARIKH : 23 OKTOBER 2013

TEMPOH : 2 JAM (2.30 PM - 4.30 PM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH BELAS (17)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (6 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

- CLO3
C2
- ii. Deceleration for the last 15 seconds.
Lambatan dalam 15 saat yang terakhir
- [2 marks]
[2 markah]
- CLO3
C2
- iii. Total distance travelled by the train.
Jumlah jarak yang dilalui oleh keretapi.
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO3
C3
- iv. Draw a velocity time graph for this journey.
Lakarkan graf halaju-masa untuk perjalanan ini.
- [4 marks]
[4 markah]

- (c) A car moving at a velocity of 2.7kmh^{-1} is stopped after its brakes are applied. The distance when the brakes are applied till it stopped is 200m. Determine:
Sebuah kereta bergerak dengan halaju 2.7kmj^{-1} berhenti apabila dikenakan brek. Jarak yang dilalui selepas brek dikenakan dan kereta berhenti adalah 200m. Kenalpasti:
- CLO3
C2
- i. The acceleration of the car
Pecutan kereta
- [3 marks]
[3 markah]
- CLO3
C2
- ii. Time taken to stop the car
Masa yang diambil untuk berhenti
- [2 marks]
[2 markah]
- (d) A train moves from station A to D in 40 seconds. During the journey it stops at station B and C. The time taken for moving from station A to B is 10 seconds with acceleration of 10ms^{-2} and from B to C in 15 seconds with an acceleration of 8ms^{-2} . For the last 15 seconds the train moves with uniform deceleration until it stops at station D. Determine:
Sebuah keretapi bergerak dari stesen A ke B dalam masa 40 saat. Ketika dalam perjalanan ia berhenti di stesen B dan C. masa yang diambil dari stesen A ke B ialah 10 saat dengan pecutan 10ms^{-2} dan dari stesen B ke C, masa yang diambil adalah 15 saat dengan pecutan 8ms^{-2} . Dalam 15 saat yang terakhir ia bergerak dengan lambatan seragam sehingga berhenti di stesen D. Kenalpasti :
- CLO3
C2
- i. Maximum velocity during the journey.
Halaju maksimum yang dicapai
- [2 mark]
[2markah]

CLO3
C3

- (c) Based on **Figure 2**, calculate the magnitude and direction of the resultant force. Give your answers correct to three decimal places.

Berdasarkan **Rajah 2**, hitungkan daya paduan dan arah daya tersebut. Beri jawapan anda tepat kepada tiga tempat perpuluhan.

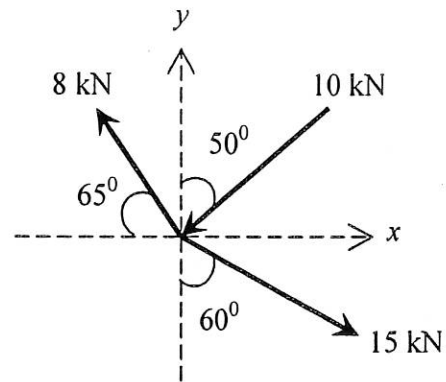


Figure 2
Rajah 2

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C1

- (a) Give **THREE (3)** effects of force.
Berikan **TIGA (3)** kesan melibatkan daya.

[3 marks]

[3 markah]

CLO3
C3

- (b) A friction force of magnitude 25 N acts on an object of mass 15 kg, which is placed on a rough inclined plane as shown in **Figure 1**. Determine the acceleration of the object moving down the plane. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)
Satu daya geseran 25N bertindak ke atas satu objek yang berjisim 15 kg pada satah condong berpemukaan kasar seperti ditunjukkan dalam **Rajah 1**. Hitungkan pecutan objek tersebut bergerak menuruni satah. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

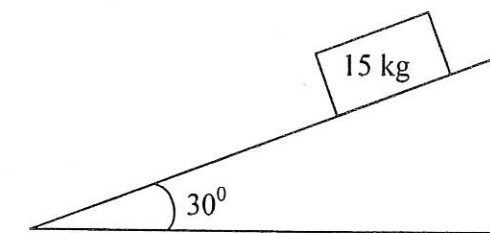


Figure 1

Rajah 1

[4 marks]

[4 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

(a) State the formula and SI units for :
Nyatakan rumus dan unit SI untuk:

i. Potential Energy
Tenaga Keupayaan

[2 marks]
[2 markah]

ii. Kinetic Energy
Tenaga Kinetik

[2 marks]
[2 markah]

(b) A pendulum bob is suspended on the ceiling by a string as shown in **Figure 4**. The length of the string is 0.5m and the mass of the pendulum bob is 0.15kg. It is pulled aside to an angle of 60° and starts to swing. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)
Sebuah bandul digantung pada syiling menggunakan tali seperti dalam **Rajah 4**. Panjang tali ialah 0.5m dan jisim bandul ialah 0.15kg. Bandul kemudiannya ditarik ketepi pada sudut 60° dan mula berayun. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

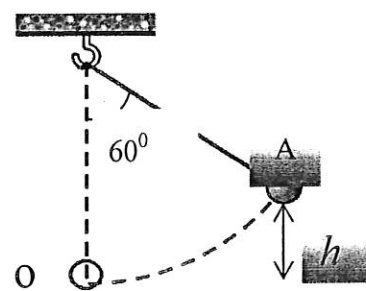


Figure 4

Rajah 4

i. Find the initial height h at point A

CLO3
C3

(d) **Figure 3** shows a loaded beam. Find the reaction force, F and the value of x if the beam is in equilibrium. Given $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Rajah 3 menunjukkan beban dikenakan ke atas sebatang rasuk. Hitungkan daya tindak balas, F dan nilai x jika rasuk tersebut berada dalam keseimbangan. Diberi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

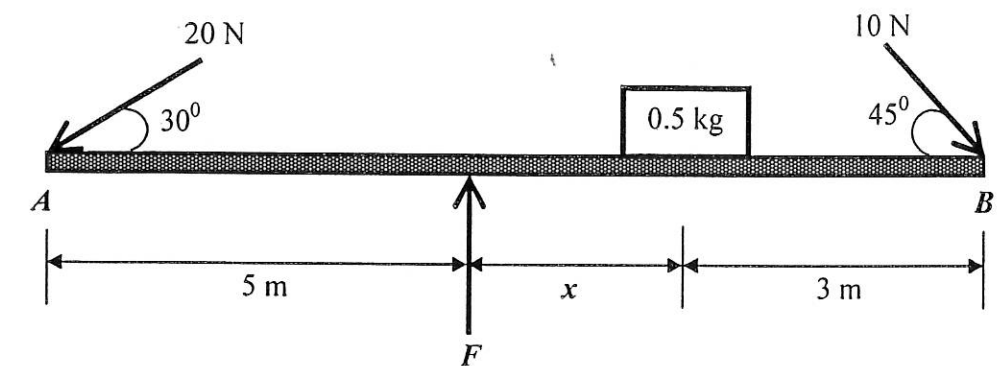


Figure 3

Rajah 3

[8 marks]

[8 markah]

- (c) **Figure 5** shows a crane lifting a load of 800kg to the height of 2000cm in 0.5 minute. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

Rajah 5 menunjukkan sebuah kren mengangkat beban seberat 800kg setinggi 2000cm dalam masa 0.5minit. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

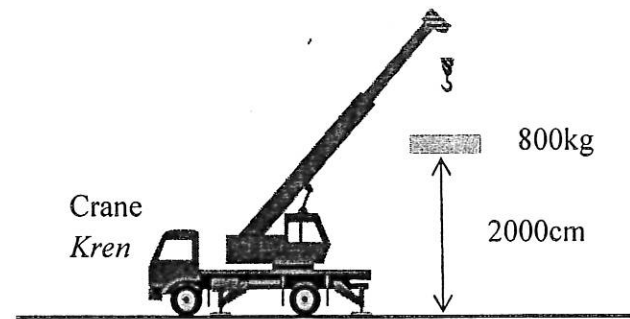


Figure 5

Rajah 5

CLO3
C3

- i. How much work is done by the crane to lift the 800kg load?
Kirakan jumlah kerja yang dilakukan oleh kren untuk mengangkat beban seberat 800 kg.

[3 marks]
[3markah]

CLO3
C3

- ii. Calculate the power required to lift the load.
Kirakan kuasa yang diperlukan untuk mengangkat beban tersebut.

[3 marks]
[3markah]

CLO3
C3

- iii. If the efficiency of the crane is 90%, what is the input power of the crane? (Acceleration due to gravity is 9.81 m/s^2)
Jika kecekapan kren ialah 90%, berapakah kuasa input kren itu? (Diberi pecutan graviti ialah 9.81 m/s^2)

[4 marks]
[4markah]

(measured from the lowest position of the bob)

Cari tinggi h pada titik A.

(diukur dari kedudukan terendah bandul)

[2 marks]
[2 markah]

CLO3
C3

- ii. Calculate the corresponding potential energy at point A (Assume the potential energy at point O is 0).
Hitungkan tenaga keupayaan yang terlibat pada titik A (Anggap tenaga potensi di titik O adalah 0).

[3 marks]
[3markah]

CLO3
C2

- iii. Find the kinetic energy of the bob when it swings to the lowest position.
Cari tenaga kinetic apabila bandul berada pada kedudukan terendah semasa dalam ayunan.

[1 mark]
[1markah]

CLO3
C3

- iv. Calculate the velocity of the bob at the lowest position.
Hitungkan halaju bandul apabila berada pada kedudukan terendah.

[3 marks]
[3markah]

CLO3
C3

- v. Can the bob reach to a height of 0.3m (measured from the lowest position of the bob) when it swings to the left hand side? Explain briefly.
Adakah bandul boleh mencapai ketinggian 0.3m (diukur dari kedudukan terendah bandul) apabila ia berayun kesebelah kiri? Huraikan jawapan anda.

[2 marks]
[2 markah]

CLO3
C2

- (c) Calculate the volume of a copper cube with a density of 2.1 g/cm^3 and 279 kg of mass.

Hitung isipadu sebuah kiub logam yang mempunyai ketumpatan 2.1 g/cm^3 dan berjisim 279 kg.

[4 marks]

[4 markah]

CLO3
C3

- (d) An object is submerged 5m deep in a fluid with a density of 800kg/m^3 . Calculate the depth of the object if it is submerged in another fluid with a density of 600kg/m^3 , so that the pressure exerted on it will be the same.

Sebuah objek ditenggelamkan sedalam 5m di dalam sebuah cecair yang berketumpatan 800kg/m^3 . Kirakan kedalaman objek tersebut sekiranya ditenggelamkan dalam sebuah cecair lain yang berketumpatan 600kg/m^3 supaya tekanan yang bertindak ke atasnya adalah sama.

[5 marks]

[5 markah]

CLO3
C3

- (e) The radius of a smaller piston of a hydraulic machine is 0.3m while the bigger piston is 0.8m. How much force is needed on the smaller piston to lift a 30kN load at the bigger piston?

Jejari omboh kecil sebuah mesin hidraulik ialah 0.3m manakala jejari omboh besar ialah 0.8m. Berapakah daya yang diperlukan oleh omboh kecil untuk mengangkat 30kN beban pada omboh besar?

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1
C1

- (a) Give **TWO (2)** characteristics of each of the following:
Berikan dua ciri-ciri bagi setiap yang berikut:

i. Solid
Pepejal

[2 marks]

[2 markah]

ii. Liquid
Cecair

[2 marks]

[2 markah]

iii. Gas
Gas

[2 marks]

[2 markah]

CLO1
C1

- (b) Give the definition for the following terminologies:
Berikan definisi bagi istilah berikut:

i. Pascal's Principle
Prinsip Pascal

[2 marks]

[2 markah]

ii. Archimedes' Principle
Prinsip Archimedes

[2 marks]

[2 markah]

CLO3
C3

- (e) 300 g of metal at 90°C is added to 200 g of water at 10°C .
What is the specific heat capacity of the metal if the final temperature of the mixture is 30°C ? (Specific Heat Capacity of water is $4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$).

300 g logam pada suhu 90°C dimasukkan ke dalam 200 g air pada suhu 10°C . Berapakah Muatan Haba Tentu bagi logam jika suhu akhir campuran ialah 30°C ? (Muatan Haba Tentu air ialah $4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

[6 marks]

[6 markah]

CLO3
C3

- (f) 200 g of copper at 100°C is placed in a 30 g of water at 15°C .
What is the final temperature? (Specific Heat Capacity of copper is $385\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$).

200 g tembaga pada suhu 100°C diletakkan ke dalam 30 g air pada suhu 15°C . Berapakah suhu terakhir berkenaan? (Muatan Haba Tentu kuprum ialah $385\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 5

SOALAN 5

CLO1
C1

- (a) Define heat and state the SI unit.

Takrifkan haba dan nyatakan unit SI.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C1

- (b) State the 3 processes of heat transfer.

Nyatakan 3 proses pemindahan haba.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1
C2

- (c) Give the definition for the following terms:

Berikan definisi bagi istilah berikut:

- i. Heat Capacity

Muatan Haba

[2 marks]

[2 markah]

CLO1
C2

- ii. Specific Heat Capacity.

Muatan Haba Tentu.

[2 marks]

[2 markah]

CLO3
C2

- (d) How much heat is needed to boil 80 g of water at 27°C to 100°C ? (Specific Heat Capacity of water is $4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$).

Berapakah haba yang diperlukan untuk mendidihkan 80g air pada 27°C

kepada 100°C ? (Muatan Haba Tentu air ialah $4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

[3 marks]

[3 markah]

CLO3
C2

- i. I_1 (current that flows through R_1)
 I_1 (*arus yang mengalir melalui R_1*)

[5 marks]
[5 markah]

CLO3
C2

- ii. V_3 (voltage across R_3)
 V_3 (*voltan merentangi R_3*)

[4 marks]
[4 markah]

CLO3
C3

- (c) Given **THREE(3)** resistors $R_1 = R_2 = R_3 = 5 \text{ k}\Omega$ are connected in parallel as shown in **Figure 7**. Find the total resistance, R_T for the circuit.
*Tentukan jumlah rintangan R_T tiga perintang bernilai $R_1 = R_2 = R_3 = 5 \text{ k}\Omega$ disambung secara selari seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 7**. Carikan nilai jumlah keseluruhan rintangan, R_T untuk litar tersebut.*

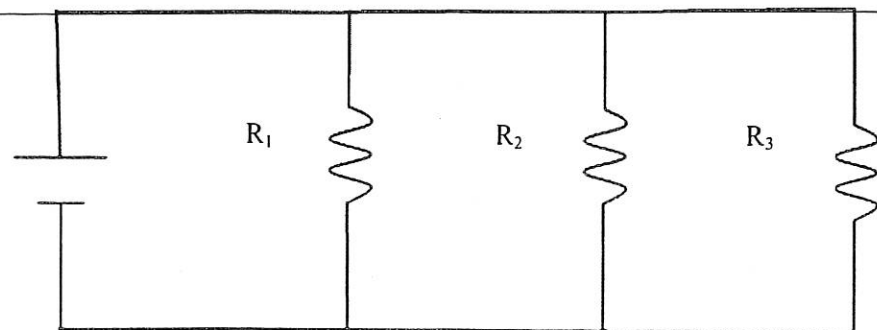


Figure 7
Rajah 7

[6 marks]
[6 markah]

QUESTION 6

SOALAN 6

- (a) Give the definition and state the SI units for the following terminologies :
Berikan definisi dan unit SI untuk istilah yang berikut:

CLO1
C1

- i. Capacitance
Kapasitan

[2 marks]
[2 markah]

CLO1
C1

- ii. Resistance
Rintangan

[2 marks]
[2 markah]

- (b) **Figure 6** shows a series resistive circuit with the following parameters:
 $V_s = 100 \text{ Volts}$; $R_1 = 1.5 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 300 \Omega$; $R_3 = 200 \Omega$. Calculate:
Rajah 6 adalah sebuah litar yang disambung secara sesiri yang terdiri daripada:
 $V_s = 100 \text{ Volts}$; $R_1 = 1.5 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 300 \Omega$; $R_3 = 200 \Omega$. *Kirakan :*

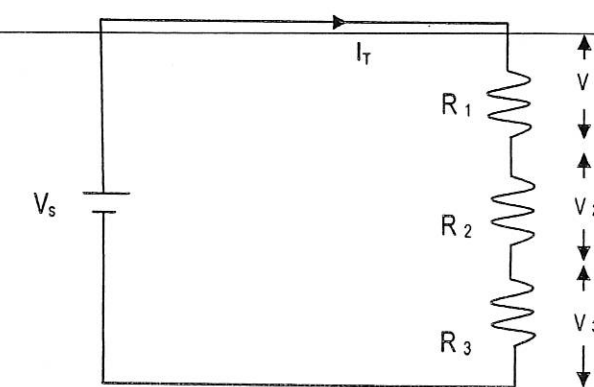


Figure 6/Rajah 6

FORMULA SHEET FOR BB101: ENGINEERING SCIENCE

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$W = mg$$

$$v = u + at$$

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

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

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

$$F = mg$$

$$F = ma$$

$$F = mg \sin\theta$$

$$F_x = F \cos\theta$$

$$F_y = F \sin\theta$$

$$F_R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{F_y}{F_x}\right)$$

$$M = Fd$$

$$E_p = mgh$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$W = Fs$$

$$W = Fscos\theta$$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = Fv$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho_{relative} = \frac{\rho_{substance}}{\rho_{water}}$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = \rho gh$$

Pascal's Principle,

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_B = \rho Vg$$

$$Q = mc\theta$$

$$C_{water} = 4,200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$\rho_{water} = 1,000 \text{ kg/m}^3$$

$$C = \frac{Q}{v}$$

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

$$V = IR$$

$$Q = It$$

$$Q = ne \quad e = \pm 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$E_p = \frac{1}{2}CV^2$$

$$R_{series}, R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

$$R_{parallel}, R_T, \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$C_{parallel}, C_T = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

$$C_{series} = \frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

SULIT

BB101: ENGINEERING SCIENCE

CLO3
C3

- (d) The amount of charge that passes through a point in a piece of wire after 0.55 minute is 0.15 Coulomb. What is the current at that point?

Jumlah cas yang melalui suatu titik pada wayar dalam masa 0.55 minit adalah 0.15 Coulomb. Berapakah nilai arus pada titik tersebut?

[6 marks]

[6 markah]

SOALAN TAMAT