SULIT SP015/2 Physics 1 Paper 2 Semester 1 Session 2018/2019 2½ hours

SP015/2 Fizik 1 Kertas 2 Semester I Sesi 2018/2019 2½ jam



## BAHAGIAN MATRIKULASI MATRICULATION DIVISION

## PEPERIKSAAN SEMESTER PROGRAM MATRIKULASI MATRICULATION PROGRAMME EXAMINATION

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU.

DO NOT OPEN THIS QUESTION PAPER UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO.

Kertas soalan ini mengandungi 18 halaman bercetak.

This question paper consists of 18 printed pages.

© Bahaglan Matrikulasi

SULIT

Answer all questions. Jawab semua soalan.

A girl pushes a box across the floor and causes it to undergo two displacements A and B. Displacement A is 1.5 m along the positive x-axis, while displacement B is 1.4 m along the positive y-axis. Determine the magnitude and direction of the resultant displacement.

Seorang gadis menolak sebuah kotak di atas lantai dan menyebabkan kotak itu bergerak dengan dua sesaran A dan B. Sesaran A ialah 1.5 m sepanjang paksi-x positif, manakala sesaran B ialah 1.4 m di sepanjang paksi-y positif. Tentukan magnitud dan arah sesaran paduan.

[2 marks] [2 markah]

2 (a) A car is moving with constant speed of 80 km h<sup>-1</sup> when suddenly the driver sees a cat 50 m straight ahead of the car. The driver's reaction time is 0.5 s and the maximum deceleration of the car is 10 m s<sup>-2</sup>.

Sebuah kereta bergerak dengan kelajuan malar 80 km j<sup>-1</sup> apabila tiba-tiba pemandu melihat seekor kucing 50 m di hadapan kereta. Masa reaksi pemandu ialah 0.5 s dan nyahpecutan maksimum kereta ialah 10 m s<sup>-2</sup>.

- (i) Calculate the total distance travelled by the car from the moment the driver sees the cat until it stopped. What happens to the cat? Hitung jumlah jarak yang dilalui oleh kereta dari saat pemandu melihat kucing hingga kereta berhenti. Apa yang terjadi kepada kucing tersebut?
- (ii) Sketch acceleration against time graph to show the motion of the car.
  Lakarkan satu graf pecutan melawan masa yang menunjukkan gerakan kereta.

[7 marks] [7 markah]

(b) A man runs off a horizontal diving board with a speed of 2.5 m s<sup>-1</sup> and falls into the swimming pool at a horizontal distance of 5.0 m from the end of the board. Determine the height of the diving board above the water surface.

Seorang lelaki berlari dari papan anjal mengufuk dengan laju 2.5 m s<sup>-1</sup> dan jatuh dalam kolam renang pada jarak ufuk 5.0 m dari hujung papan. Tentukan tinggi papan anjal dari permukaan air.

[3 marks] [3 markah] A fisherman on a stationary boat jumps off onto a jetty with a velocity of 1.5 m s<sup>-1</sup>, causing the boat to move backwards.

Seorang nelayan dalam sebuah bot pegun melompat ke jeti dengan halaju 1.5 m s<sup>-1</sup>, menyebabkan bot terundur ke belakang.

(a) If the mass of the fisherman and boat are 60 kg and 450 kg, determine the velocity of the boat.

Jika jisim nelayan dan bot ialah 60 kg dan 450 kg, tentukan halaju bot.

[3 marks]

(b) If the fisherman's feet are in contact with the jetty for 10 ms, determine the magnitude of the average force exerted on his feet.

Jika kaki nelayan bersentuhan dengan jeti selama 10 ms, tentukan magnitud daya purata yang dikenakan pada kakinya.

[3 marks] [3 markah]

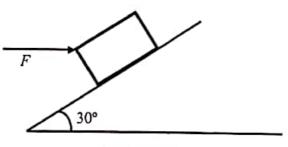


FIGURE 4
RAJAH 4

**FIGURE 4** shows an object of mass 2.0 kg placed on a rough plane inclined at  $30^{\circ}$  with the horizontal. The coefficient of kinetic friction between the object and the plane surface is 0.25. A constant horizontal force F = 50 N acts on the object and pushes it along the inclined plane with acceleration a.

**RAJAH 4** menunjukkan sebuah objek berjisim 2.0 kg diletakkan di atas satu satah kasar condong 30° dengan ufuk. Pekali geseran kinetik antara objek dan permukaan satah ialah 0.25. Satu daya malar ufuk F = 50 N bertindak ke atas objek dan menolak objek sepanjang satah condong dengan pecutan a.

(a) Sketch a free body diagram showing all the forces acting on the object. Lakarkan rajah jasad bebas menunjukkan semua daya yang bertindak ke atas objek.

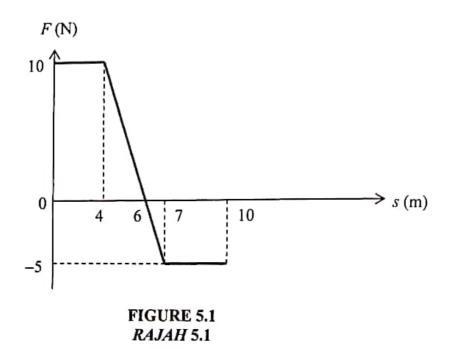
> [3 marks] [3 markah]

(b) Calculate the acceleration of the object. Hitung pecutan objek.

[4 marks]

[4 markah]

5 (a)



An object of mass 2.0 kg travels along horizontal floor under the action of force F. FIGURE 5.1 shows the graph of F against displacement s. The speed of the object at s = 0 is 10 m s<sup>-1</sup>. Determine the speed of the object at s = 10 m.

Sebuah objek berjisim 2.0 kg bergerak di sepanjang lantai mengufuk kerana tindakan daya F. RAJAH 5.1 menunjukkan satu graf F melawan sesaran s. Laju objek pada s=0 ialah  $10 \text{ m s}^{-1}$ . Tentukan laju objek pada s=10 m.

[4 marks] [4 markah] (b)

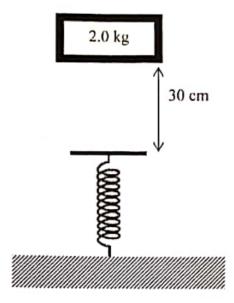


FIGURE 5.2 RAJAH 5.2

An object of mass 2.0 kg is placed 30 cm directly above the top end of a vertical spring as shown in **FIGURE 5.2**. The spring constant  $k = 2000 \text{ N m}^{-1}$ .

Satu objek berjisim 2.0 kg diletakkan pada ketinggian 30 cm di atas spring tegak seperti yang ditunjukkan dalam RAJAH 5.2. Pemalar spring  $k = 2000 \text{ N m}^{-1}$ .

- Calculate the speed of the object just before striking the spring.
   Hitung laju objek sebelum menghentam spring.
- (ii) Determine the maximum compression x.Tentukan mampatan maksimum x.

[6 marks] [6 markah] 6

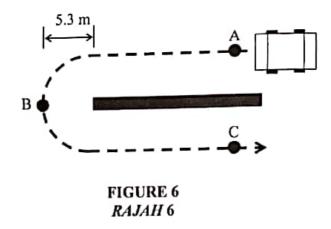


FIGURE 6 shows the top view of a U turn at a road divider. The radius of the circular curve is 5.3 m. A 950 kg car maintains a speed of 15.3 m s<sup>-1</sup> along points A to C.

**RAJAH 6** menunjukkan pandangan atas satu pusingan U di pembahagi jalan. Jejari lengkung bulatan ialah 5.3 m. Sebuah kereta 950 kg kekal bergerak dengan kelajuan 15.3 m s<sup>-1</sup> sepanjang titik A ke C.

(a) Copy the path and indicate the directions of velocity and acceleration of the car at point B.

Salin jejak lintasan dan tandakan arah halaju dan pecutan kereta di titik B.

[2 marks] [2 markah] (b) Calculate the centripetal acceleration of the car at point B.

Hitungkan pecutan memusat kereta di titik B.

[1 mark] [1 markah]

(c) Calculate the centripetal force on the car at point B.

Hitungkan daya memusat kereta di titik B.

[1 mark] [1 markah]

(d) Determine the magnitude and the direction of the frictional force on the car at point B.

Tentukan magnitud dan arah daya geseran pada kereta di titik B.

[1 mark] [1 markah] (a) In 2015, a triple star system HD 188753 was discovered in the constellation Cygnus. The primary star Λ has a mass of 2.11 × 10<sup>30</sup> kg. The other two stars BC are close together with negligible separation distance and their combined masses is 3.24 × 10<sup>30</sup> kg. The distance between star A and stars BC is 1.43 × 10<sup>9</sup> m. Suppose that the system is an isolated system, calculate the Pada 2015, satu sistem bintang tetiga HD 188753 ditemui dalam gugusan Cygnus. Pintang primar A hastiging 2.11 × 10<sup>30</sup> kg. Dva bintang lain BC

Pada 2015, satu sistem bintang tetiga HD 188753 ditemui dalam gugusan Cygnus. Bintang primer A berjisim  $2.11 \times 10^{30}\,\mathrm{kg}$ . Dua bintang lain BC berdekatan antara satu sama lain dengan jarak pisah yang boleh diabaikan dan jisim gabungannya ialah  $3.24 \times 10^{30}\,\mathrm{kg}$ . Jarak di antara bintang A dan bintang BC ialah  $1.43 \times 10^9\,\mathrm{m}$ . Andaikan sistem bintang ini adalah terpencil, hitung

- gravitational force between star A and stars BC.
   daya graviti antara bintang A dan bintang BC.
- (ii) gravitational field strengths at star A.kekuatan medan graviti pada bintang A.

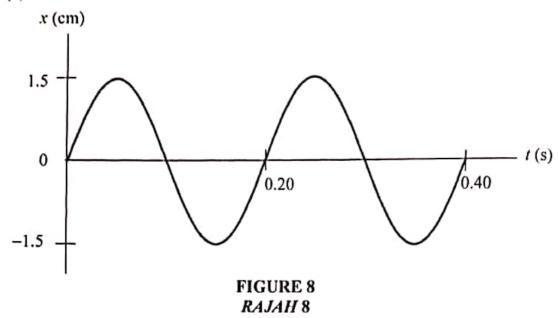
[3 marks] [3 markah]

(b) An 800 kg satellite is orbiting the Earth a circular path. The weight of the satellite while orbiting is half of its weight on Earth. Determine the (Given: mass of the Earth  $M = 6.0 \times 10^{24}$  kg and radius of the Earth  $R = 6.4 \times 10^6$  m)

Sebuah satelit 800 kg mengorbit Bumi dalam satu lintasan membulat. Berat satelit ketika mengorbit adalah separuh daripada beratnya di Bumi. Tentukan (Diberi; jisim Bumi  $M = 6.0 \times 10^{24}$  kg dan jejari Bumi  $R = 6.4 \times 10^6$  m)

- altitude of the satellite.
   altitud satelit.
- (ii) speed of the satellite in the orbit.laju satelit di orbit.

[5 marks] [5 markah] 8 (a)



A 0.75 kg mass is attached to one end of a horizontal spring while the other end is fixed. FIGURE 8 shows a graph of displacement versus time of the system which freely oscillates in a simple harmonic motion. Determine the

Sebuah jisim 0.75 kg diikat pada satu hujung spring mengufuk manakala satu hujung lagi ditetapkan. RAJAH 8 menunjukkan satu graf sesaran melawan masa bagi sistem yang berayun bebas dengan gerakan harmonik ringkas. Tentukan

- equation of the displacement as a function of time.
   persamaan sesaran dalam fungsi masa.
- (ii) velocity and acceleration of the oscillation at any time t. halaju dan pecutan ayunan pada sebarang masa t.
- (iii) maximum speed and acceleration of the oscillation. laju dan pecutan maksimum ayunan.
- (iv) total energy of the system.jumlah tenaga sistem.

[8 marks] [8 markah]

- (b) A simple pendulum has a length of 1.5 m and mass of bob 10 g. Satu bandul ringkas mempunyai panjang 1.5 m dan jisim bob 10 g.
  - Calculate the period of the pendulum. (i) Hitung tempoh bandul.
  - (ii) If you want the period of the pendulum to be 1.0 s, calculate the new length of pendulum. Jika kamu mahu tempoh bandul menjadi 1.0 s, hitung panjang baharu bandul.
  - (iii) If the bob is replaced by a new bob of mass 40 g, will the period remains the same? Justify. Jika bob diganti dengan bob baharu berjisim 40 g, adakah tempoh bandul kekal sama? Justifikasikan. [4 marks]

[4 markah]

- A progressive wave is described by  $y = 5\sin 2\pi \left(10t \frac{x}{5}\right)$  where x, y are in 9 (a) cm and t in s. Calculate the Satu gelombang maju diwakili sebagai  $y = 5\sin 2\pi \left(10t - \frac{x}{5}\right)$  dengan x, ydalam cm dan t dalam s. Hitung
  - (i) speed of the wave. laju gelombang.
  - (ii) vibrational velocity at time t = 0 s, for the particle is at x = 5.0 cm. halaju getaran pada masa t = 0 s, bagi zarah pada x = 5.0 cm.

[7 marks] [7 markah] (b) A wire of mass 30 g is stretched between two points 100 cm apart with tensional force of 70 N. When the wire is plucked, standing waves are formed in the wire.

Seutas dawai berjisim 30 g diregangkan di antara dua titik terpisah sejauh 100 cm dengan daya tegangan 70 N. Apabila dawai di petik, gelombang pegun terbentuk dalam dawai.

 (i) Calculate the fundamental frequency and the third overtone frequency of the wire.

Hitung frekuensi asas dan frekuensi nada lampau ketiga dawai.

(ii) If the tensional force of wire is doubled, determine the new fundamental frequency.

Jika daya tegangan dawai ditambah dua kali ganda, tentukan frekuensi asas baharu.

[6 marks] [6 markah]

(c) A stationary loudspeaker radiates sound with a frequency of 1000 Hz uniformly in all directions. At a distance of 4.0 m the intensity of sound is 0.95 W m<sup>-2</sup>. Calculate the

Sebuah pembesar suara pegun memancarkan bunyi dengan frekuensi 1000 Hz seragam kesemua arah. Pada jarak 4.0 m keamatan bunyi ialah 0.95 W  $\rm m^{-2}.$  Hitung

- (i) power of the loudspeaker.kuasa pembesar suara.
- (ii) frequency of the sound heard by a child if he approaches the sound at the speed of 10 m s<sup>-1</sup>.

frekuensi bunyi yang didengari oleh seorang budak jika dia menghampiri bunyi pada laju 10 m s<sup>-1</sup>.

(Speed of sound =  $330 \text{ m s}^{-1}$ ) (Laju bunyi =  $330 \text{ m s}^{-1}$ )

> [3 marks] [3 markah]

SULIT SP015/2

An aluminium wire, initially 2.45 m long and diameter of 1.5 mm, is suspended from a rigid support with a load of 15 kg attached to its lower end. Young's modulus of aluminium is  $7.0 \times 10^{10}$  N m<sup>-2</sup>. Calculate the

Seutas dawai aluminium, panjang asal 2.45 m dan diameter asal 1.5 mm, digantung dari sokongan kukuh dengan beban berjisim 15 kg tergantung di hujungnya. Modulus Young aluminium adalah  $7.0 \times 10^{10}$  N m<sup>-2</sup>. Hitung

(a) extension of the wire. pemanjangan dawai.

[3 marks] [3 markah]

(b) strain energy stored in the wire.tenaga terikan tersimpan dalam dawai.

[1 mark] [1 markah]

The dimension of an aluminium wire at room temperature (27°C) is 150 m long and cross sectional area of 3.0 × 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>. It is then melted to form a spherical ball. If the coefficient of linear thermal expansion of the aluminium is 22.2 × 10<sup>-6</sup> m K<sup>-1</sup>, calculate the

Dimensi seutas dawai aluminium pada suhu bilik (27°C) ialah 150 m panjang dengan luas keratan rentas  $3.0 \times 10^{-6} \, \mathrm{m}^2$ . Ia kemudian dileburkan bagi membentuk sebiji bola sfera. Jika pekali pengembangan terma linear aluminium ialah  $22.2 \times 10^{-6} \, \mathrm{m \ K^{-1}}$ , hitung

(a) volume of the spherical ball at room temperature.isipadu bola sfera pada suhu bilik.

[2 marks] [2 markah]

(b) change in the volume of the sphere if it is heated to 200°C. perubahan isipadu sfera jika ia dipanaskan sehingga 200°C.

[2 marks] [2 markah]

(c) change in the volume of the sphere if it is cooled to -7°C. perubahan isipadu sfera jika ia disejukkan kepada -7°C.

[2 marks] [2 markah] The pressure of a  $0.02 \text{ m}^3$  monoatomic gas in a container is 2 atm. The mass of each atom is  $3.351 \times 10^{-23}$  g. Calculate the

Tekanan gas monoatomik berisipadu  $0.02~{\rm m}^3$  dalam satu bekas ialah  $2~{\rm atm}$ . Jisim setiap atom ialah  $3.351\times 10^{-23}~{\rm g}$ . Hitung

(a) average translational kinetic energy of the gas.

tenaga kinetik translasi purata gas.

[4 marks] [4 markah]

(b) internal energy of the gas.

tenaga dalam gas.

[1 mark] [1 markah]

(c) v<sub>rms</sub> value at 27°C.

nilai v<sub>pmkd</sub> pada 27°C.

[3 marks] [3 markah]

One mole of an ideal gas is compressed isothermally from 4V to V. The work done on the gas is  $4.5 \times 10^3$  J.

Satu mol gas ideal dimampatkan secara isoterma dari 4V kepada V. Kerja yang dilakukan ke atas gas adalah sebanyak  $4.5 \times 10^3$  J.

(a) Sketch a p-V graph for this process.

Lakarkan satu graf p-V bagi proses ini.

[2 marks]
[2 markah]

(b) Calculate the heat transferred during the compression. Is the heat absorbed or released by the system?

Hitung haba yang dipindahkan semasa mampatan. Adakah haba diserap atau dibebaskan oleh sistem?

[2 marks]
[2 markah]

(c) Calculate the isothermal process temperature.

Hitung suhu proses isoterma.

[2 marks] [2 markah]

## END OF QUESTION PAPER KERTAS SOALAN TAMAT