

**SULIT**  
**SP015/2**  
Physics 1  
Paper 2  
Semester 1  
Session 2019/2020  
2½ hours

**SP015/2**  
Fizik 1  
Kertas 2  
Semester I  
Sesi 2019/2020  
2½ jam



**KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN  
MALAYSIA**

**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 **15** halaman bercetak.

*This question paper consists of 15 printed pages.*

© Bahagian Matrikulasi

**SULIT**

Answer **all** questions.  
Jawab **semua** soalan.

- 1 The gravitational acceleration  $a_g$  of an object on Earth is given by the equation,  $a_g = \frac{GM}{r^2}$ , where  $M$  and  $r$  is the mass and radius of Earth respectively. Determine the dimension of the constant  $G$ .

Pecutan graviti  $a_g$  bagi satu objek di bumi diberikan oleh persamaan,  $a_g = \frac{GM}{r^2}$ , dengan  $M$  dan  $r$  masing-masing ialah jisim dan jejari bumi. Tentukan dimensi bagi pemalar  $G$ .

[2 marks]

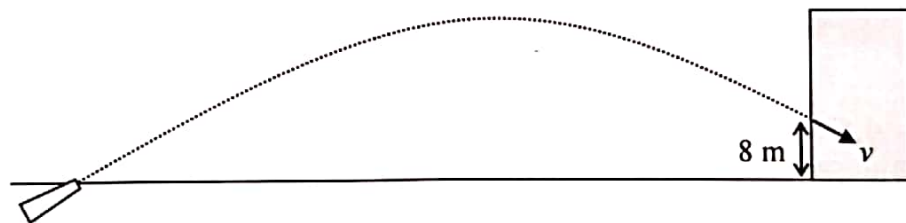
[2 markah]

- 2 (a) A boat with an initial speed of  $30 \text{ m s}^{-1}$ , decelerates at  $3.5 \text{ m s}^{-2}$  for  $4.5 \text{ s}$  before reaching a buoy. Calculate the speed of the boat at the buoy.  
Sebuah bot dengan laju awal  $30 \text{ m s}^{-1}$ , menyahpecut pada  $3.5 \text{ m s}^{-2}$  selama  $4.5 \text{ s}$  sebelum tiba di boya. Hitung laju bot di boya.

[2 marks]

[2 markah]

(b)



**FIGURE 2**  
**RAJAH 2**

**FIGURE 2** shows a stream of water hitting a wall at a height of  $8 \text{ m}$  with a velocity of  $40 \text{ m s}^{-1}$  at an angle of  $35^\circ$  below the horizontal. Determine the initial velocity of the water as it leaves the nozzle.

**RAJAH 2** menunjukkan satu alur air menghentam satu dinding pada ketinggian  $8 \text{ m}$  dengan halaju  $40 \text{ m s}^{-1}$  pada sudut  $35^\circ$  ke bawah ufuk. Tentukan halaju awal air semasa keluar dari muncung paip.

[8 marks]

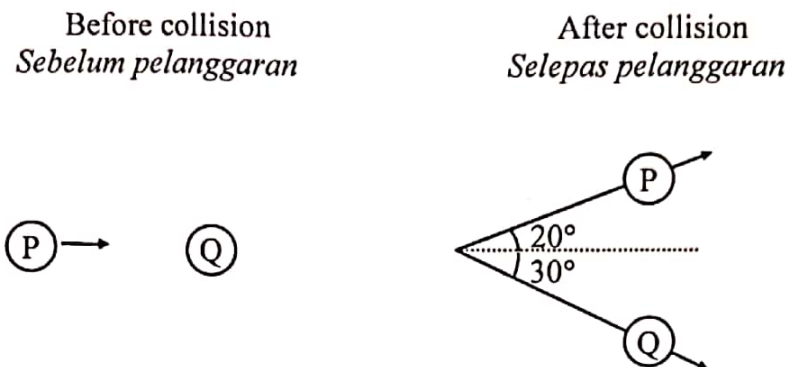
[8 markah]

- 3 (a) Flour at mass rate  $0.06 \text{ kg s}^{-1}$  and velocity  $15 \text{ m s}^{-1}$  is poured vertically into a bowl. If the flour comes to a rest upon hitting the bowl, calculate the average force exerted by the flour on the bowl.

*Tepung pada kadar jisim  $0.06 \text{ kg s}^{-1}$  dan halaju  $15 \text{ m s}^{-1}$  dituang menegak ke dalam satu mangkuk. Jika tepung pegun setelah mengenai mangkuk, hitung daya purata yang dikenakan oleh tepung ke atas mangkuk.*

[3 marks]  
[3 markah]

(b)



**FIGURE 3**  
**RAJAH 3**

A  $0.52 \text{ kg}$  ball P moving at  $0.69 \text{ m s}^{-1}$  collides with a stationary ball Q. After the collision, the velocity of balls P and Q are  $0.3 \text{ m s}^{-1}$  and  $0.45 \text{ m s}^{-1}$  respectively as shown in **FIGURE 3**. Determine the mass of ball Q.

*Satu bola P  $0.52 \text{ kg}$  bergerak pada  $0.69 \text{ m s}^{-1}$  berlanggar dengan satu bola Q yang pegun. Selepas pelanggaran, halaju bola P dan Q masing-masing ialah  $0.3 \text{ m s}^{-1}$  dan  $0.45 \text{ m s}^{-1}$  seperti pada **RAJAH 3**. Tentukan jisim bola Q.*

[3 marks]  
[3 markah]

4

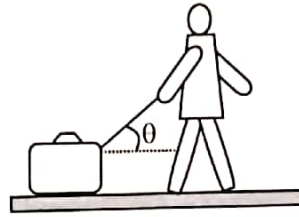


FIGURE 4  
RAJAH 4

A man drags a 23 kg suitcase with a 45 N force at constant speed as shown in **FIGURE 4**. The frictional force on the suitcase is 18 N. With the help of a free-body diagram, calculate the coefficient of kinetic friction between the suitcase and floor.

Seorang lelaki mengheret satu bagasi 23 kg dengan daya 45 N pada laju malar seperti pada **RAJAH 4**. Daya geseran pada bagasi ialah 18 N. Dengan bantuan satu gambar rajah jasad bebas, hitung pekali geseran kinetik di antara bagasi dengan lantai.

[7 marks]

[7 markah]

5 (a)

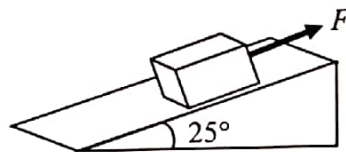


FIGURE 5  
RAJAH 5

**FIGURE 5** shows a 15 kg block being pulled by a 100 N force at an initial speed of  $2 \text{ m s}^{-1}$  up an inclined plane. The block travels a distance of 6.2 m parallel to the inclined plane. The coefficient of kinetic friction is 0.14. By using the work-energy theorem, calculate the change in the kinetic energy of the block.

**RAJAH 5** menunjukkan sebuah bongkah 15 kg ditarik oleh daya 100 N pada laju awal  $2 \text{ m s}^{-1}$  ke atas satu satah condong. Bongkah itu melalui jarak 6.2 m selari dengan satah condong. Pekali geseran kinetik ialah 0.14. Dengan menggunakan teorem tenaga-kerja, hitung perubahan tenaga kinetik bongkah.

[7 marks]

[7 markah]

- (b) A 120 kg motorcycle accelerates uniformly from rest to  $25 \text{ m s}^{-1}$  in 5 s. Calculate the instantaneous power of the motorcycle at time  $t = 3 \text{ s}$ .

Sebuah motosikal 120 kg memecut secara malar dari pegun ke  $25 \text{ m s}^{-1}$  dalam 5 s. Hitung kuasa seketika motosikal pada masa  $t = 3 \text{ s}$ .

[3 marks]

[3 markah]

- 6 A 16 g ball is swung vertically using a 0.5 m string. Calculate the  
*Satu bola 16 g dihayun menegak dengan menggunakan satu tali 0.5 m. Hitung*
- (a) minimum tension in the string if the speed of the ball is  $1.5 \text{ m s}^{-1}$ .  
*tegangan minimum tali jika laju bola ialah  $1.5 \text{ m s}^{-1}$ .*  
[3 marks]  
[3 markah]
- (b) speed of the ball when the string breaks.  
*laju bola apabila tali putus.*  
[2 marks]  
[2 markah]
- 7 A 120 kg satellite is orbiting the Earth at an altitude of 190 km. The radius and mass of the Earth are  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$  and  $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$  respectively. Calculate the  
*Satu satelit 120 kg mengorbit bumi pada altitud 190 km. Jejari dan jisim bumi masing-masing ialah  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$  dan  $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ . Hitung*
- (a) gravitational potential energy of the satellite.  
*tenaga keupayaan graviti satelit.*  
[3 marks]  
[3 markah]
- (b) period of the satellite.  
*tempoh satelit.*  
[2 marks]  
[2 markah]
- (c) change in the speed of the satellite for it to break-free from the orbit.  
*perubahan laju satelit untuk ia terlepas dari orbit.*  
[3 marks]  
[3 markah]



8 (a)

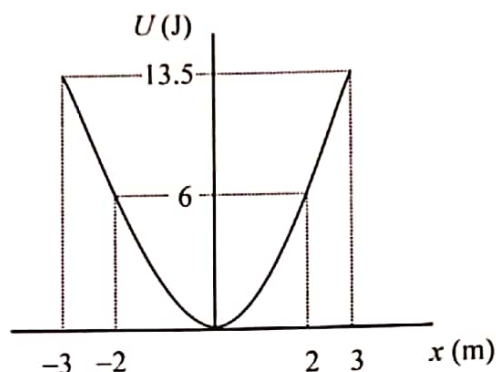


FIGURE 8  
RAJAH 8

FIGURE 8 shows the potential energy of a 0.5 kg object that undergoes a simple harmonic motion. Determine the

*RAJAH 8 menunjukkan tenaga keupayaan bagi satu objek 0.5 kg yang mengalami gerakan harmonik ringkas. Tentukan*

- (i) velocity when time  $t = 2$  s.  
*halaju apabila masa  $t = 2$  s.*
- (ii) kinetic energy of the object when displacement  $x = 1.5$  m.  
*tenaga kinetik objek apabila sesaran  $x = 1.5$  m.*

[8 marks]

[8 markah]

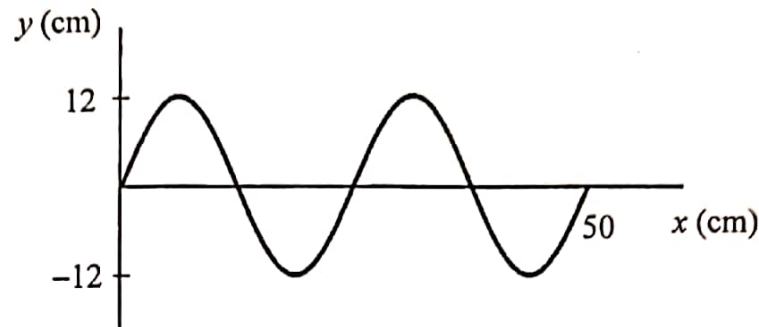
- (b) An oscillating pendulum has length 0.3 m and 240 g bob. If the total energy is 0.06 J, calculate the amplitude of the oscillation.

*Satu bandul yang berayun mempunyai panjang 0.3 m dan ladung 240 g. Jika jumlah tenaga ialah 0.06 J, hitung amplitud ayunan.*

[4 marks]

[4 markah]

9 (a)



**FIGURE 9**  
**RAJAH 9**

**FIGURE 9** shows a graph of displacement  $y$  against distance  $x$  for a progressive wave propagating to the right in a string with mass 920 g, length 3 m and tension 15 N. Determine the progressive wave equation.

**RAJAH 9** menunjukkan satu graf sesaran  $y$  melawan jarak  $x$  bagi satu gelombang maju yang merambat ke kanan pada satu tali dengan jisim 920 g, panjang 3 m dan tegangan 15 N. Tentukan persamaan gelombang maju tersebut.

[9 marks]

[9 markah]

- (b) A 1.53 m closed pipe makes a humming sound at frequency 282 Hz when the wind blows across the open end. The speed of sound in air is  $343 \text{ m s}^{-1}$ . With the help of a diagram, determine the number of nodes in the standing wave.

Satu paip tertutup 1.53 m menghasilkan satu bunyi berdengung pada frekuensi 282 Hz apabila angin bertiup merentasi hujung yang terbuka. Laju bunyi di dalam udara ialah  $343 \text{ m s}^{-1}$ . Dengan bantuan satu gambar rajah, tentukan bilangan nod gelombang pegun tersebut.

[4 marks]

[4 markah]

- (c) The frequency of whistle by a moving train and the frequency heard by a stationary observer are 520 Hz and 460 Hz respectively. If the speed of sound in the air is  $343 \text{ m s}^{-1}$ , calculate the speed of the train.

Frekuensi wisel keretapi yang bergerak dan frekuensi yang didengari oleh seorang pemerhati pegun masing-masing ialah 520 Hz dan 460 Hz. Jika laju bunyi di dalam udara ialah  $343 \text{ m s}^{-1}$ , hitung laju keretapi tersebut.

[3 marks]

[3 markah]

- 10 The diameter of a circular shoe heel is 13 mm. If both heels support 70% of the weight of a 54 kg woman, calculate the stress on both heels.

*Diameter tumit kasut yang bulat ialah 13 mm. Jika kedua-dua tumit mengampu 70% dari berat seorang wanita 54 kg, hitung tegasan pada kedua-dua tumit tersebut.*

[4 marks]

[4 markah]

- 11 (a) A gold rod is in contact with a silver rod. The gold end and the silver end of the compound rod is at 90 °C and 30 °C respectively. The silver rod has thermal conductivity  $427 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , length 2.5 cm and cross-sectional area  $7.85 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ . If 341.3 J heat flows through the gold rod in 10 s, calculate the temperature at the contact surface.

*Satu rod emas bersentuhan dengan satu rod perak. Hujung rod emas dan hujung rod perak masing-masing ialah pada 90 °C dan 30 °C. Rod perak mempunyai kekonduksian terma  $427 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , panjang 2.5 cm dan luas keratan rentas  $7.85 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ . Jika haba 341.3 J mengalir melalui rod emas dalam 10 s, hitung suhu pada permukaan bersentuhan.*

[4 marks]

[4 markah]

- (b) The area of a metal plate changes from  $120 \text{ m}^2$  to  $120.059 \text{ m}^2$  when the temperature increases by 30 °C. Calculate the coefficient of linear expansion of the metal.

*Keluasan bagi satu plat logam berubah dari  $120 \text{ m}^2$  ke  $120.059 \text{ m}^2$  apabila suhu meningkat sebanyak 30 °C. Hitung pekali pengembangan linear bagi logam tersebut.*

[2 marks]

[2 markah]



- 12 A sealed cylinder contains  $1.2 \times 10^{24}$  helium atoms at initial pressure  $1.04 \times 10^5$  Pa. The cylinder is heated until the final temperature and the change in the internal energy of the helium gas are 315 K and  $1.6 \times 10^3$  J respectively. The molar mass of helium is  $4 \text{ g mol}^{-1}$ . Calculate the

*Sebuah silinder tertutup rapat mengandungi  $1.2 \times 10^{24}$  atom helium pada tekanan awal  $1.04 \times 10^5$  Pa. Silinder dipanaskan sehingga suhu akhir dan perubahan tenaga dalam bagi gas helium masing-masing ialah 315 K dan  $1.6 \times 10^3$  J. Jisim molar helium ialah  $4 \text{ g mol}^{-1}$ . Hitung*

- (a) density of the helium gas.

*ketumpatan gas helium tersebut.*

[6 marks]

[6 markah]

- (b) final pressure of the helium gas.

*tekanan akhir gas helium tersebut.*

[2 marks]

[2 markah]

- 13 A  $0.8 \text{ m}^3$  container at  $60^\circ\text{C}$  is filled with  $0.6 \text{ mol}$  ideal gas. The gas is isothermally compressed to a volume of  $0.2 \text{ m}^3$ . Then the gas expands isobarically to its initial volume. Calculate the total work done in the processes.

*Satu bekas  $0.8 \text{ m}^3$  pada  $60^\circ\text{C}$  diisi dengan gas unggul  $0.6 \text{ mol}$ . Gas tersebut dimampatkan secara isoterma ke isi padu  $0.2 \text{ m}^3$ . Seterusnya gas itu mengembang secara isobarik ke isi padu asal. Hitung jumlah kerja yang dilakukan dalam proses-proses tersebut.*

[6 marks]

[6 markah]

**END OF QUESTION PAPER**  
**KERTAS SOALAN TAMAT**