

**SULIT**  
**SP025**  
*Physics 2*  
*Semester II*  
*Session 2020/2021*  
*2 hours*

**SP025**  
**Fizik 2**  
**Semester II**  
**Sesi 2020/2021**  
**2 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.*

**S  
P  
0  
2  
5**

---

Kertas soalan ini mengandungi **14** halaman bercetak.

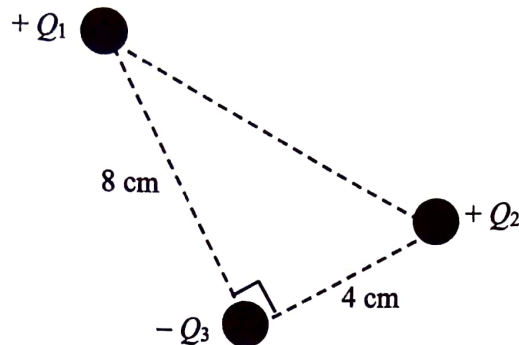
*This question paper consists of **14** printed pages.*

© Bahagian Matrikulasi

**SULIT**

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

1 (a)



**FIGURE 1**  
**RAJAH 1**

**FIGURE 1** shows three fixed point charges,  $Q_1 = +12 \text{ nC}$ ,  $Q_2 = +3 \text{ nC}$  and  $Q_3 = -4 \text{ nC}$ .

**RAJAH 1** menunjukkan tiga titik cas yang ditetapkan,  $Q_1 = +12 \text{ nC}$ ,  $Q_2 = +3 \text{ nC}$  dan  $Q_3 = -4 \text{ nC}$ .

- (i) Sketch the electric force diagram on the charge  $Q_3$ .  
*Lakarkan gambar rajah daya elektrik ke atas cas  $Q_3$ .*
- (ii) Calculate the total electric potential energy of the system.  
*Hitung jumlah tenaga upaya elektrik bagi sistem tersebut.*

[4 marks]  
[4 markah]

- (b) A small ball with mass  $25 \text{ g}$  has a total charge of  $+20 \text{ } \mu\text{C}$  is placed between two parallel charged plates.

*Satu bola kecil dengan jisim  $25 \text{ g}$  mempunyai jumlah cas  $+20 \text{ } \mu\text{C}$  diletakkan di antara dua plat selari bercas.*

- (i) In static equilibrium, determine the magnitude of the electric field in the plates.  
*Dalam keseimbangan statik, tentukan magnitud medan elektrik di dalam plat.*
- (ii) Calculate the acceleration of the ball if moves horizontally parallel with electric field.  
*Hitung pecutan bola sekiranya ia bergerak secara melintang selari dengan medan elektrik.*

[6 marks]  
[6 markah]

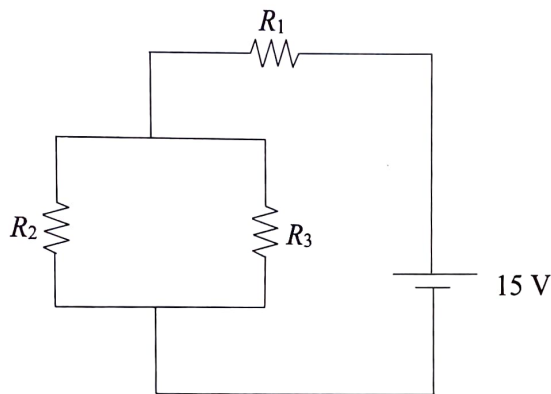
- 2 An uncharged capacitor of  $58 \mu\text{F}$  is connected in series with a resistor of  $100 \text{ k}\Omega$ . Then the capacitor starts charging through the resistor. Calculate the time required for the capacitor to reach 30% of its maximum charge.

*Satu kapasitor tanpa cas dengan  $58 \mu\text{F}$  disambungkan secara siri dengan satu perintang  $100 \text{ k}\Omega$ . Kemudian kapasitor mula dicas melalui perintang. Hitung masa yang diperlukan oleh kapasitor untuk capai 30% daripada cas maksimum.*

[3 marks]

[3 markah]

- 3 (a)



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

**FIGURE 2** shows  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 12 \Omega$  and  $R_3 = 5 \Omega$  are connected to a  $15 \text{ V}$  power supply. Calculate the

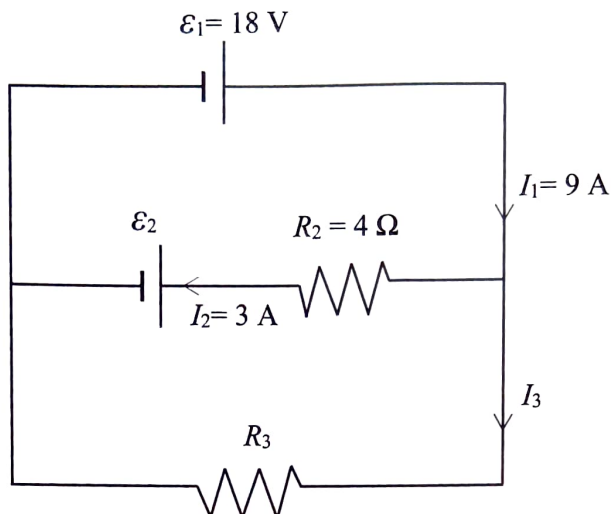
**RAJAH 2** menunjukkan  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 12 \Omega$  dan  $R_3 = 5 \Omega$  disambungkan kepada satu bekalan kuasa  $15 \text{ V}$ . Hitung

- (i) effective resistance.  
*rintangan berkesan.*
- (ii) potential difference across  $R_3$ .  
*beza keupayaan merentasi  $R_3$ .*

[7 marks]

[7 markah]

(b)



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

**FIGURE 3** shows a circuit consisting of two batteries and two resistors. Calculate the value of  $I_3$  and  $R_3$ .

**RAJAH 3** menunjukkan satu litar mengandungi dua bateri dan dua perintang. Hitung nilai  $I_3$  dan  $R_3$ .

[5 marks]

[5 markah]

- 4 (a) A 14 turns circular coil is placed on a paper which lies in 1.2 T magnetic field pointing inwards to the paper. The coil's diameter changes from 22.5 cm to 7.2 cm in 1.8 s.

*Satu gegelung bulat dengan 14 lilitan diletakkan di atas kertas yang terletak dalam medan magnet 1.2 T mengarah ke permukaan kertas. Garis pusat gegelung berubah daripada 22.5 cm kepada 7.2 cm dalam masa 1.8 s.*

- Determine the direction of the induced current.  
*Tentukan arah arus teraruh.*
- Calculate the magnitude of the emf induced in the circuit.  
*Hitung magnitud dge teraruh di dalam litar.*
- Calculate the induced current if the circular coil resistance is 7.5 Ω.  
*Hitung arus teraruh jika rintangan gegelung adalah 7.5 Ω.*

[6 marks]

[6 markah]

- (b) A circular coil of  $N$  turns with current 9.4 mA has an inductance 15 mH. Calculate the

*Satu gegelung bulat dengan  $N$  lilitan berarus 9.4 mA mempunyai induktans 15 mH. Hitung*

- (i) magnetic flux linkage through the coil.  
*pautan fluks magnet melalui gegelung.*
- (ii) radius of the coil if  $N = 420$  turns.  
*jejari gegelung jika lilitan,  $N = 420$ .*

[4 marks]

[4 markah]

- 5 (a) A series  $RLC$  circuit attached to a power supply of peak voltage 140 V with a power factor of 0.76. Given  $I = 4.5 \sin 20\pi t$  where  $I$  in A and  $t$  in s.

*Satu litar  $RLC$  sesiri disambungkan kepada satu bekalan kuasa berkeupayaan puncak 140 V dengan faktor kuasa 0.76. Diberi  $I = 4.5 \sin 20\pi t$  di mana  $I$  dalam A dan  $t$  dalam s.*

- (i) Calculate the rms current in the circuit.  
*Hitung arus pmkd dalam litar.*
- (ii) Calculate the value of resistance.  
*Hitung nilai rintangan.*
- (iii) Determine the impedance.  
*Tentukan impedans.*

[6 marks]

[6 markah]

- (b) An inductor is connected in series to an AC voltage supply of 30 V and frequency 60 Hz. Inductive reactance of the inductor is  $98 \Omega$ . Calculate the

*Satu induktor disambungkan kepada satu bekalan voltan AU 30 V dan frekuensi 60 Hz secara sesiri. Reaktans induktif bagi induktor adalah  $98 \Omega$ . Hitung*

- (i) inductance.  
*induktans.*
- (ii) peak current.  
*arus puncak.*

[4 marks]

[4 markah]

- 6 (a) An orange is placed 25.2 cm in front of a diverging lens with a focal length of 18.0 cm.

*Sebiji oren diletakkan 25.2 cm di hadapan kanta mencapah dengan panjang fokus ialah 18.0 cm.*

- (i) Sketch the ray diagram to show the formation of the image.  
*Lakarkan gambar rajah sinar untuk menunjukkan pembentukan imej.*
- (ii) Determine the image distance.  
*Tentukan jarak imej.*
- (iii) Determine the magnification.  
*Tentukan pembesaran.*
- (iv) Determine **two (2)** characteristics of the image.  
*Tentukan **dua (2)** ciri imej.*

[7 marks]

[7 markah]

- (b) The convex meniscus lens has a 17 cm radius for the convex surface and 25 cm for the concave surface. The lens is made of glass with a refractive index,  $n = 1.52$  in air. Refractive index of air is 1.0. Determine the focal length of the lens.

*Kanta cembung meniskus mempunyai jejari 17 cm untuk permukaan cembung dan 25 cm untuk permukaan cekung. Kanta tersebut diperbuat daripada kaca dengan indeks biasan,  $n = 1.52$  dalam udara. Indeks biasan udara ialah 1.0. Tentukan panjang fokus kanta.*

[3 marks]

[3 markah]

- 7 (a) Two narrow slits separated by 2.4 mm are illuminated by a light with  $\lambda = 512$  nm. The screen is placed 6.5 m from the slits. Determine the
- Dua celah sempit yang dipisahkan sejauh 2.4 mm disinari oleh cahaya dengan panjang gelombang  $\lambda = 512$  nm. Satu skrin diletakkan 6.5 m daripada celah tersebut. Tentukan*

- (i) distance between adjacent bright fringes on a screen.  
*jarak antara pinggir terang yang bersebelahan di atas skrin.*
- (ii) distance of the fifth dark fringe from the central bright fringe.  
*jarak pinggir gelap kelima daripada pinggir pusat terang.*

[5 marks]

[5 markah]



- (b) A monochromatic light of wavelength 620 nm is incident on a single slit and forms a diffraction pattern on a screen 1.2 m away. The distance of seventh dark fringe from the central maximum is 18.0 mm. Determine the

*Satu cahaya monokromatik dengan panjang gelombang 620 nm dituju pada celah tunggal dan membentuk corak belauan pada skrin 1.2 m daripada celah. Jarak pinggir gelap ketujuh daripada pusat maksimum ialah 18.0 mm. Tentukan*

- (i) size of the single slit.  
*saiz celah tunggal.*
- (ii) distance of the second bright fringe from the central maximum.  
*jarak pinggir cerah kedua daripada pusat maksimum.*

[5 marks]

[5 markah]

- 8 A photoelectric effect experiment was conducted using a metal of work function 1.5 eV and the stopping potential of 2.0 V. Calculate the

*Satu eksperimen kesan fotoelektrik dijalankan menggunakan satu logam dengan fungsi kerja 1.5 eV dan keupayaan penghenti 2.0 V. Hitung*

- (a) threshold wavelength.  
*panjang gelombang ambang.*

[1 mark]

[1 markah]

- (b) maximum velocity of the photoelectrons.  
*halaju maksimum fotoelektron.*

[2 marks]

[2 markah]

- (c) wavelength of photons.  
*panjang gelombang foton.*

[2 marks]

[2 markah]

- 9 A particle is moving three times faster than proton. The ratio of the de Broglie's wavelength of the particle to the proton is  $1.716 \times 10^4$ . Calculate the mass of particle.

*Satu zarah bergerak tiga kali lebih pantas berbanding proton. Nisbah panjang gelombang de Broglie zarah kepada proton adalah  $1.716 \times 10^4$ . Hitung jisim zarah.*

[3 marks]

[3 markah]

- 10 (a) Calculate the binding energy per nucleon for Thallium,  $^{205}_{81}\text{Tl}$  in MeV per nucleon. Given atomic mass  $\text{Tl} = 204.974401 \text{ u}$ .

*Hitung tenaga ikatan per nukleon bagi Thallium,  $^{205}_{81}\text{Tl}$  dalam MeV per nukleon. Diberi jisim atom  $\text{Tl} = 204.974401 \text{ u}$ .*

[4 marks]

[4 markah]

- (b) Radioactive nuclei has a half-life of 0.99 s. Determine the time taken for 25% of the nuclei to decay away.

*Nukleus radioaktif mempunyai separuh hayat 0.99 s. Tentukan masa yang diambil untuk nukleus tersebut mereput sebanyak 25%.*

[3 marks]

[3 markah]

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