

**SULIT**  
**SP025**  
*Physics 2*  
*Semester II*  
*Session 2021/2022*  
*2 hours*

**SP025**  
**Fizik 2**  
**Semester II**  
**Sesi 2021/2022**  
**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.*

---

Kertas soalan ini mengandungi **16** halaman bercetak.

*This question paper consists of **16** printed pages.*

© Bahagian Matrikulasi

**SULIT**

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

- 1 (a) Two opposite charges of the same magnitude of  $2.0 \times 10^{-7} \text{ C}$  are separated by 15 cm. Calculate the

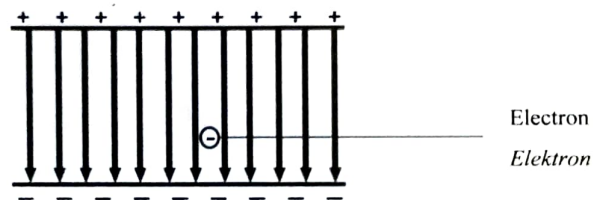
*Dua cas berlainan jenis yang sama magnitud  $2.0 \times 10^{-7} \text{ C}$  dipisahkan sejauh 15 cm. Hitung*

- (i) electric field strength at the midpoint between both charges.  
*kekuatan medan elektrik di titik tengah antara kedua-dua cas.*
- (ii) magnitude of the force exerted on an electron on that point.  
*magnitud daya yang bertindak ke atas satu elektron pada titik itu.*

[4 marks]

[4 markah]

(b)



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

**FIGURE 1** shows a uniform electric field  $395 \text{ V m}^{-1}$  exists in a region between two oppositely charged plates. An electron is released from rest at the surface of the negatively charged plate and strikes the surface of opposite plate, 2.0 cm away. Calculate the

**RAJAH 1** menunjukkan medan elektrik seragam  $395 \text{ V m}^{-1}$  yang wujud antara dua plat yang berlainan cas. Satu elektron pada plat negatif dilepaskan dari keadaan rehat ke plat bertentangan, sejauh 2.0 cm. Hitung

- (i) acceleration of the electron.  
*pecutan elektron.*
- (ii) potential difference between the plates.  
*beza keupayaan antara plat.*
- (iii) work done by the electric field.  
*kerja yang dilakukan oleh medan elektrik.*

[6 marks]

[6 markah]

- 2 (a) A parallel-plate capacitor consists of plates of area  $0.35 \text{ m}^2$  and separated by  $10 \text{ mm}$ . If the region between plates is filled with dielectric material with dielectric constant  $\epsilon_r = 5.5$ ; calculate its capacitance.

*Satu kapasitor plat selari mempunyai plat setiap satu berkeluasan  $0.35 \text{ m}^2$  dan terpisah sejauh  $10 \text{ mm}$ . Jika ruang antara plat-plat diisi dengan bahan dielektrik yang mempunyai pemalar dielektrik  $\epsilon_r = 5.5$ ; hitung kapasitan kapasitor.*

[1 mark]

[1 markah]

- (b) A  $12.0 \mu\text{F}$  capacitor which is charged to  $6.0 \text{ V}$ , is connected in series to  $8.0 \text{ M}\Omega$  resistor and a switch. Determine the charge on the capacitor 4 minutes after the switch is closed.

*Satu kapasitor  $12.0 \mu\text{F}$  yang dicas  $6.0 \text{ V}$ , dan kemudian disambung secara siri dengan perintang  $8.0 \text{ M}\Omega$  dan satu suis. Tentukan cas pada kapasitor 4 minit selepas suis ditutup.*

[2 marks]

[2 markah]

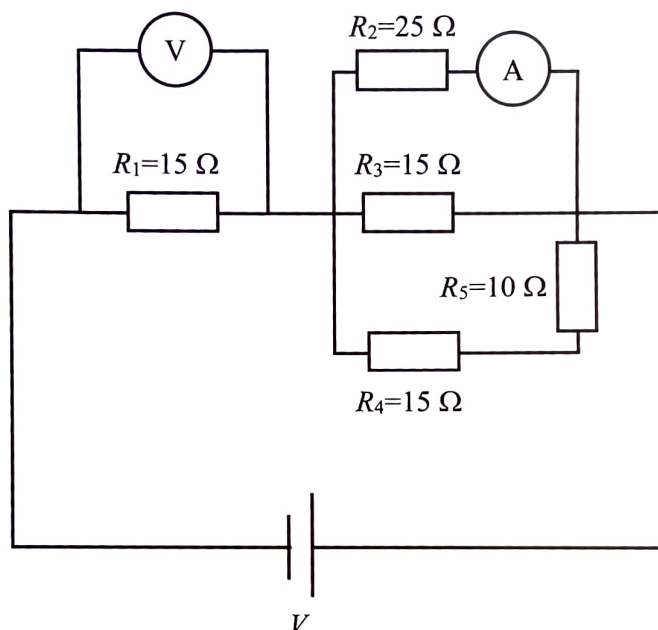
- 3 (a) A conducting wire has a 1.0 mm diameter, a 2.0 m length and a  $50 \text{ m}\Omega$  resistance. Calculate its resistivity.

*Satu dawai konduktor mempunyai diameter 1.0 mm, panjang 2.0 m dan rintangan  $50 \text{ m}\Omega$ . Hitung kerintangan dawai.*

[2 marks]

[2 markah]

(b)



**FIGURE 3.1**

**RAJAH 3.1**

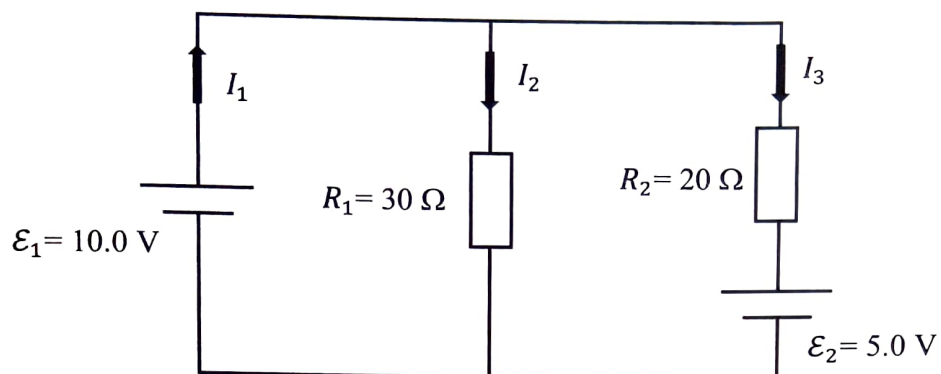
**FIGURE 3.1** shows a circuit consisting of five resistors, a voltmeter and an ammeter connected to a battery. The reading of the ammeter is 1.25 A. Determine the voltmeter reading.

**RAJAH 3.1** menunjukkan satu litar yang terdiri daripada lima perintang, voltmeter dan ammeter yang disambung kepada satu bateri. Bacaan ammeter ialah 1.25 A. Tentukan bacaan voltmeter.

[5 marks]

[5 markah]

(c)



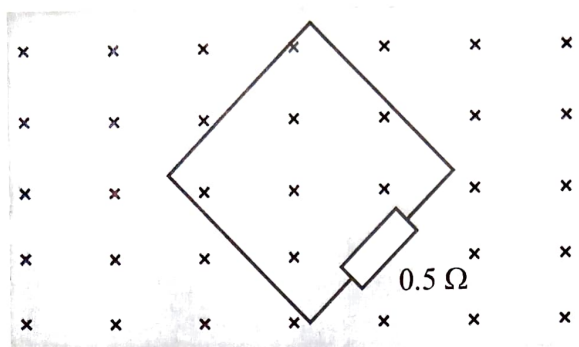
**FIGURE 3.2**  
**RAJAH 3.2**

Calculate current  $I_1$ ,  $I_2$  and  $I_3$  as in **FIGURE 3.2**.

Hitung arus  $I_1$ ,  $I_2$  dan  $I_3$  seperti **RAJAH 3.2**.

[5 marks]  
[5 markah]

4 (a)



**FIGURE 4**  
**RAJAH 4**

**FIGURE 4** shows a square wire loop with 2.0 m sides, connected to a  $0.5 \Omega$  resistor placed perpendicularly to a changing magnetic field.

**RAJAH 4** menunjukkan satu gegelung dawai segiempat sama dengan panjang sisi 2.0 m, disambungkan kepada satu perintang  $0.5 \Omega$  ditempatkan berserenjang dalam medan magnet yang berubah.

- (i) If the magnetic field changes uniformly from 0 to 0.4 T in 6.0 s, calculate the induced emf in the loop.

*Jika medan magnet berubah seragam dari 0 ke 0.4 T dalam 6.0 s, hitung dge teraruh dalam gegelung.*

- (ii) Determine the current induced in the loop and its direction. Explain your answer.

*Tentukan arus yang teraruh dalam gegelung dan arahnya. Jelaskan jawapan anda.*

[6 marks]

[6 markah]

- (b) A 50.0 cm long solenoid  $S_1$  with 1000 turns, diameter 0.5 cm experience an induced emf of 3.0 mV and a changing current of  $5 \text{ A s}^{-1}$ .

*Satu solenoid 50.0 cm panjang  $S_1$  mempunyai 1000 lilitan dengan diameter 0.5 cm mengalami dge teraruh 3.0 mV dan perubahan arus  $5 \text{ A s}^{-1}$ .*

- (i) Determine the self-inductance of the solenoid  $S_1$ .

*Tentukan swainduktans gegelung  $S_1$ .*

- (ii) A second coil  $S_2$  with 150 turns is wound coaxially around solenoid  $S_1$ . Calculate the mutual inductance of the combination of the two coils.

*Gegelung kedua  $S_2$  dengan 150 lilitan dililit sepaksi pada solenoid  $S_1$ . Hitung induktans saling bagi kombinasi dua gegelung ini.*

[4 marks]

[4 markah]

- 5 (a) A  $160.0\ \Omega$  resistor,  $230.0\ \text{mH}$  inductor and  $70.0\ \mu\text{F}$  capacitor are connected in series across  $36.0\ \text{V}$ ,  $60\ \text{Hz}$  AC source. Calculate the

*Satu perintang  $160.0\ \Omega$ , induktor  $230.0\ \text{mH}$  dan kapasitor  $70.0\ \mu\text{F}$  disambungkan secara siri kepada punca AU  $36.0\ \text{V}$ ,  $60\ \text{Hz}$ . Hitung*

- (i) impedance.  
*impedans.*
- (ii) maximum current.  
*arus maksimum.*
- (iii) phase angle between the current and voltage.  
*sudut fasa antara arus dengan voltan.*
- (iv) power factor.  
*faktor kuasa.*
- (v) power loss.  
*kuasa lesap.*

[8 marks]  
[8 markah]

- (b) Does the circuit in (a) is in resonance? Explain your answer.  
*Adakah litar di (a) di dalam keadaan resonans? Jelaskan jawapan anda.*

[2 marks]  
[2 markah]

- 6 (a) An object is placed  $5\ \text{cm}$  from a curved mirror. An image which is twice the size of the object is formed behind the mirror.

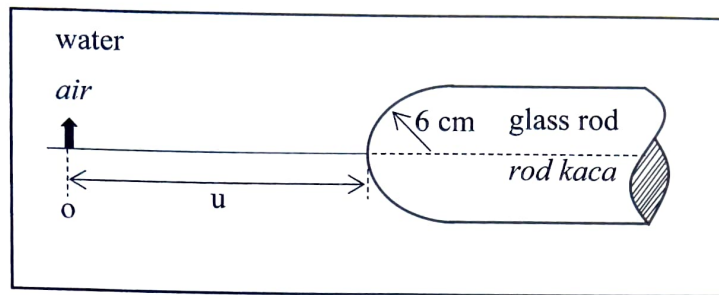
*Satu objek diletakkan  $5\ \text{cm}$  dari cermin melengkung. Satu imej yang saiznya dua kali saiz objek terbentuk di belakang cermin.*

- (i) Is the mirror convex or concave? Explain your answer.  
*Adakah cermin itu cembung atau cekung? Jelaskan jawapan anda.*
- (ii) Determine the radius of curvature of the mirror.  
*Tentukan jejari kelengkungan cermin.*

[4 marks]  
[4 markah]



(b)



**FIGURE 6**  
**RAJAH 6**

**FIGURE 6** shows a long rod with a convex surface of radius of curvature 6.0 cm at one end and is made from glass with refractive index of 1.60. The glass rod is placed in water with refractive index,  $n = 1.33$ . An object placed along the rod's axis is to be imaged 53 cm inside the rod. Calculate the object position.

**RAJAH 6** menunjukkan satu rod yang panjang dengan permukaan cembung berjejari kelengkungan 6.0 cm pada satu hujungnya dan dihasilkan daripada kaca dengan indeks biasan 1.60. Rod kaca itu berada dalam air dengan indeks biasan,  $n = 1.33$ . Satu objek diletakkan pada paksi rod yang menghasilkan imej 53 cm di dalam rod. Hitung kedudukan objek.

[2 marks]

[2 markah]

- (c) A converging meniscus lens is made from a glass of refractive index 1.52 having a radius of 7.0 cm and 4.0 cm. An object is placed 24.0 cm in front of the lens.

Satu kanta meniskus penumpu yang diperbuat daripada kaca dengan indeks biasan 1.52 mempunyai jejari 7.0 cm dan 4.0 cm. Satu objek diletakkan pada jarak 24.0 cm di hadapan kanta.

- (i) Calculate the position of the image from the lens.

Hitung kedudukan imej daripada kanta.

- (ii) Is the image magnified or diminished in size? Justify your answer.

Adakah saiz imej besar atau kecil? Berikan justifikasi bagi jawapan anda.

[4 marks]

[4 markah]



- 7 (a) A 475 nm light passes through two narrow slits. The interference pattern is observed on a screen at a distance 85.0 cm from the slits. The second-order bright fringe is seen at  $\pm 2.01$  cm from the central bright fringe. Calculate the

*Cahaya dengan panjang gelombang 475 nm melalui dua celah sempit. Corak interferens dicerap di layar pada jarak 85.0 cm dari celah sempit. Pinggir cerah tertib kedua dilihat pada jarak  $\pm 2.01$  cm dari pinggir cerah utama. Hitung*

- (i) slit separation.

*jarak pemisahan celah.*

- (ii) width of the second-order dark fringe.

*lebar pinggir gelap tertib kedua.*

[5 marks]

[5 markah]

- (b) A flat glass with index of refraction 1.50 is coated with a transparent material of refraction index 1.25, in order to eliminate reflection of light of wavelength 680 nm. Determine the minimum thickness of the coating.

*Satu gelas rata dengan indeks biasan 1.50 disalut dengan satu bahan lutsinar berindeks biasan 1.25, bagi menghilangkan kesan pantulan cahaya bagi panjang gelombang 680 nm. Tentukan ketebalan minimum salutan.*

[2 marks]

[2 markah]

- (c) A monochromatic light 600 nm is incident on a diffraction grating with 400 lines  $\text{mm}^{-1}$ . Calculate the

*Satu cahaya monokromatik 600 nm menyinari satu parutan belauan yang mempunyai 400 garisan  $\text{mm}^{-1}$ . Hitung*

- (i) angle for the first bright order of diffraction.

*sudut untuk belauan tertib terang pertama.*

- (ii) maximum number of diffraction pattern that can be formed.

*bilangan maksimum tertib belauan yang terbentuk.*

[3 marks]

[3 markah]

- 8 The photoelectric work function of potassium is 2.3 eV. Light with wavelength of 250 nm falls on it. Calculate the

*Fungsi kerja fotoelektrik bagi kalium ialah 2.3 eV. Cahaya dengan panjang gelombang 250 nm ditujukan ke atasnya. Hitung*

- (a) stopping potential in volt.  
*keupayaan penghenti dalam volt.*
- (b) maximum speed of the photoelectron.  
*laju maksimum fotoelektron.*

[5 marks]  
[5 markah]

- 9 De Broglie wavelength of a proton is  $1.00 \times 10^{-13}$  m.

*Panjang gelombang de Broglie bagi satu proton ialah  $1.00 \times 10^{-13}$  m.*

- (a) Calculate the speed and kinetic energy of the proton.  
*Hitung laju dan tenaga kinetik proton.*
- (b) Determine the applied electric potential for the proton to accelerate and reach this speed.

*Tentukan keupayaan elektrik yang membolehkan proton memecut dan mencapai kelajuan ini.*

[3 marks]  
[3 markah]

- 10 (a) Calculate the binding energy of a bromine nucleus ( $^{81}_{35}\text{Br}$ ) in Joule.  
Atomic mass of bromine = 80.916291 u.

*Hitung tenaga pengikat bagi satu nukleus bromin ( $^{81}_{35}\text{Br}$ ) dalam Joule.  
Jisim atom bromin = 80.916291 u.*

[3 marks]  
[3 markah]

- (b) A sample consists of 2 g of a radioactive element. The molar mass of the element is 67 g. If the half-life of the element is 78 hours, calculate the activity of the sample after 30 hours.

*Satu sampel terdiri daripada 2 g unsur radioaktif. Jisim molar unsur ialah 67 g. Sekiranya separuh hayat unsur adalah 78 jam, hitung aktiviti sampel selepas 30 jam.*

[4 marks]  
[4 markah]

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