



BAHAGIAN MATRIKULASI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

SESI 2000/2001
PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER DUA
AMBILAN MAC 2001

FIZIK

Kertas 2

Dua jam tiga puluh minit

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

Kertas soalan ini mengandungi **Bahagian A** dan **Bahagian B**. Jawab semua soalan dalam **Bahagian A** dan empat soalan daripada **Bahagian B**.

Jawapan kepada kedua-dua bahagian ini hendaklah ditulis pada kertas tulis yang disediakan.

Markah maksimum yang diperuntukkan ditunjukkan dalam kurungan pada hujung tiap-tiap soalan atau bahagian soalan.

Kalkulator elektronik boleh digunakan.

Kertas soalan ini mengandungi 8 halaman bercetak

FIZIK

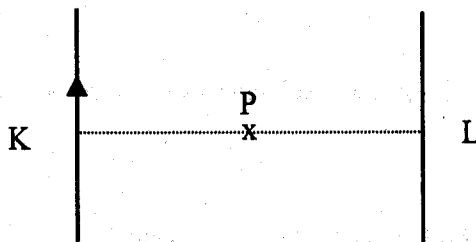
Nilai Pemalar

Laju cahaya dalam ruang bebas	c	$= 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Ketelapan ruang bebas	μ_0	$= 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$
Ketelusan ruang bebas	ϵ_0	$= 8.85 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ $= \left(\frac{1}{36\pi}\right) \times 10^{-9} \text{ F m}^{-1}$
Magnitud cas elektron	e	$= 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Pemalar Planck	h	$= 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Pemalar jisim atom	u $1u$	$= 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $= 931.5 \text{ MeV}$
Jisim rehat elektron	m_e	$= 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Jisim rehat neutron	m_n	$= 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Jisim rehat proton	m_p	$= 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Pemalar gas molar	R	$= 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Pemalar Rydberg	R_H	$= 109678 \text{ cm}^{-1}$
Pemalar Avogadro	L, N_A	$= 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Pemalar Boltzmann	k	$= 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
Pemalar graviti	G	$= 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Pecutan jatuh bebas	g	$= 9.81 \text{ m s}^{-2}$

BAHAGIAN A (30 markah)

Jawab semua soalan dalam bahagian ini.

- 1 Satu objek diletakkan pada jarak 10 cm dari sebuah cermin cekung yang mempunyai jejari kelengkungan 30.0 cm.
- (a) Cari kedudukan imej bagi objek itu. [2 markah]
- (b) Nyatakan ciri-ciri imejnya. [1 markah]
- 2 Diberikan dua cas titik bebas $Q_1 = +q$ dan $Q_2 = +4q$ yang berjarak r . Tentukan keupayaan di titik tengah antara kedua cas tersebut dalam sebutan yang sesuai. [4 markah]
- 3 (a) Jelaskan perbezaan antara halaju hanyut elektron dengan halaju elektron yang dikaitkan dengan gerakan rawak dalam satu konduktor logam. [2 markah]
- (b) Seutas dawai kuprum mempunyai keratan rentas 2.0 mm^2 dan arus 3.0 A mengalir melaluinya. Anggapkan bahawa terdapat 10^{29} elektron bebas per meter padu kuprum itu, kirakan halaju hanyut elektron dalam dawai itu. [2 markah]
- 4 (a) RAJAH 1 di bawah menunjukkan dua konduktor lurus K dan L. P ialah titik tengah di antara dua dawai itu. Arah arus menerusi dawai K ditunjukkan. Paduan medan elektrik pada titik P adalah sifar.



RAJAH 1

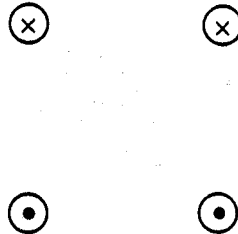
- (i) Nyatakan arah arus pada dawai L.
- (ii) Nyatakan arah daya bertindak ke atas dawai K disebabkan arus melalui dawai L.

[2 markah]

[Lihat sebelah]

- (b) RAJAH 2 menunjukkan pandangan hujung bagi empat dawai konduktor. Dawai-dawai dialirkan arus seperti ditunjukkan. Salin semula rajah dan lakarkan corak medan magnet paduan yang terbentuk di sekitar dawai-dawai tersebut.

[2 markah]



RAJAH 2

- 5 Sejenis gelombang elektromagnet merambat dengan halaju $8.78 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ dalam satu medium
- (a) Hitungkan panjang gelombang bagi gelombang elektromagnet itu dalam ruang bebas jika panjang gelombangnya dalam medium itu ialah $3.0 \mu\text{m}$. [2 markah]
- (b) Adakah gelombang ini boleh dilihat oleh manusia? [1 markah]
- 6 (a) Tuliskan persamaan kesan fotoelektrik. [1 markah]
- (b) Jelaskan proses fizik yang diwakili oleh persamaan ini. [3 markah]
- 7 (a) Nyatakan dua ciri serupa sinar-x dan sinar γ . [2 markah]
- (b) Nyatakan perbezaan dari segi asal usul antara sinar-x dengan sinar γ . [2 markah]
- 8 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan reputan radioaktif? [1 markah]
- (b) Nuklid ${}_{83}^{212}\text{Bi}$ tidak stabil dan mereput menjadi nuklid ${}_{82}^{208}\text{Pb}$. Tuliskan persamaan-persamaan nukleus yang menunjukkan reputan itu. Anda boleh menggunakan sebarang simbol untuk mewakili nuklid perantaraan. [3 markah]

BAHAGIAN B (60 markah)

Jawab mana-mana empat soalan dalam bahagian ini.

- 9 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan sumber koheren? [1 markah]
- (b) Nyatakan tiga syarat bagi mendapatkan interferens gelombang cahaya. [3 markah]
- (c) Dalam satu eksperimen celah kembar Young, jarak antara celah dengan skrin ialah 1.60 m dan cahaya dengan panjang gelombang 5.89×10^{-7} m digunakan. Jika jarak antara pinggir intefrens yang cerah di pusat dengan pinggir cerah ke 4 adalah 16.0 mm,
- (i) kirakan jarak dua sumber koheren dalam eksperimen ini.
- (ii) Apakah perubahan yang dapat dilihat pada skrin jika jarak antara sumber-sumber koheren ini dikurangkan? [4 markah]
- (d) Satu alur cahaya yang mempunyai panjang gelombang 495 nm disinarkan secara normal ke atas satu parutan belauan yang mempunyai 5.0×10^5 garis per meter.
- (i) Berapakah bilangan garis cerah yang boleh diperhatikan?
- (ii) Bagaimanakah caranya untuk mendapat bilangan garis cerah yang lebih banyak dari d (i)? [7 markah]
- 10 (a) Takrifkan hukum Gauss. Nyatakan medan elektrik E di permukaan sebuah sfera berjejari R yang membawa cas Q . [4 markah]
- (b) Lakarkan satu graf yang menunjukkan perubahan magnitud keupayaan elektrik V terhadap jarak x (graf V melawan x) dari pusat suatu sfera bercas $+Q$.
Adakah keupayaan elektrik di sekeliling sfera itu akan meningkat atau berkurang apabila konduktor lain di bawa berhampiran dengannya. Mengapakah ini berlaku? [5 markah]
- (c) Pertimbangkan suatu kapasitor plat selari yang mempunyai nilai kapasitans $C = 100 \mu\text{F}$, luas plat $A = 0.18 \text{ m}^2$ dan pemalar dielektrik $\epsilon_r = 7.0$.

- (i) Kirakan jarak pemisahan antara plat.
- (ii) Tentukan kekuatan medan elektrik yang terbentuk, jika satu beza upaya 12 V dikenakan melintangi kapasitor berkenaan.

Nyatakan dua cara yang boleh meningkatkan nilai kapasitans tanpa membesarkan saiz luas plat kapasitor.

[6 markah]

- 11 (a) Nyatakan syarat untuk satu cas Q mengalami daya magnet F dalam satu medan magnet B . Tulis satu ungkapan bagi F dan jelaskan kuantiti fizik lain yang perlu anda gunakan dalam ungkapan anda.

[3 markah]

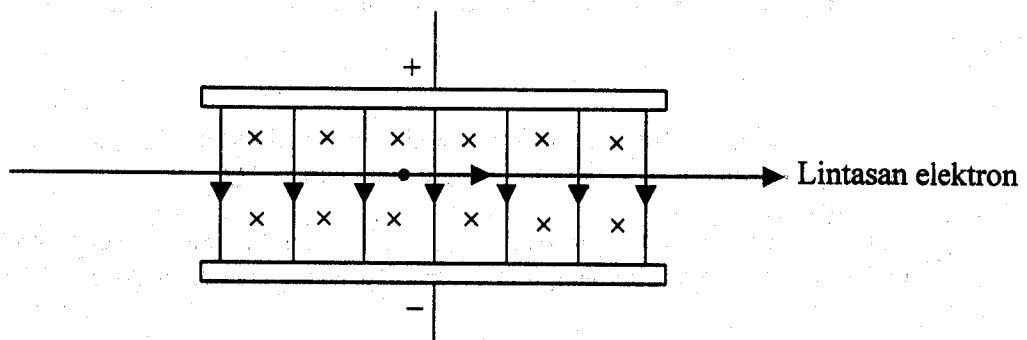
- (b) Suatu elektron bergerak menurut lintasan bulat dalam vakum dengan dipengaruhi medan magnet. Jika jejari lintasan elektron itu 2.0×10^2 m, kekuatan medan magnet adalah

2.0×10^{-2} T dan cas spesifik elektron $\frac{e}{m}$ ialah -1.76×10^{11} C kg⁻¹

- (i) Dapatkan ungkapan bagi halaju sudut elektron.
- (ii) Kirakan tempoh orbitnya.
- (iii) Adakah tempoh elektron berubah jika tenaga kinetik menjadi setengah daripada tenaga asalnya.

[7 markah]

- (c) Satu elektron bergerak dengan halaju malar menerusi satu medan elektrik dan medan magnet yang bertindak secara berserenjang antara satu dengan lain seperti yang di tunjukkan dalam RAJAH 3.



RAJAH 3

Diberi ketumpatan fluks magnet adalah 0.0076 T dan kekuatan medan elektrik adalah 56000 Vm⁻¹.

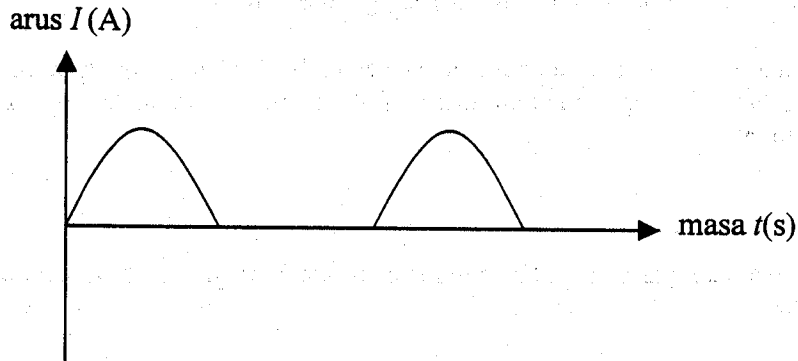
- (i) Tunjukkan arah daya elektrik dan daya magnet yang bertindak ke atas elektron itu.
- (ii) Kirakan halaju elektron.

[5 markah]

- 12 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan nilai bagi I_{pmkd} suatu arus ulangalik sinusoidal?
Tuliskan hubungan antara I_{pmkd} dengan nilai puncak I_0 arus itu.

[2 markah]

- (b) Bentuk arus ulangalik sinusoidal ditukar kepada bentuk seperti yang ditunjukkan dalam RAJAH 4 setelah melalui satu rektifier.



RAJAH 4

- (i) Tuliskan ungkapan bagi kuasa purata yang dibekalkan kepada rintangan sebelum ubahsuai dan selepas diubahsuai.

[2 markah]

- (ii) Seterusnya deduksikan nilai pmkd bagi arus I yang baru ini.

[1 markah]

- (c) Suatu voltan ulangalik V berfrekuensi 150 Hz dikenakan pada satu perintang 300Ω yang bersiri dengan satu kapasitor $2.0\mu\text{F}$.

- (i) Hitungkan reaktans kapasitor X_C .

- (ii) Hitungkan jumlah impedans dalam litar itu.

- (iii) Dengan bantuan satu gambarajah fasor, tentukan sudut fasa θ antara arus I dalam litar dengan voltan V yang dikenakan.

[8 markah]

- (d) Nyatakan fungsi sebuah transformer dan cara bagaimana kuasa dalam transformer boleh melesap.

[2 markah]

- 13 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan hubungan de Broglie?

Satu alur elektron bergerak dengan laju $4.85 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ melalui satu beza keupayaan V .
Jika panjang gelombang de Broglie elektron ini ialah $1.5 \times 10^{-10} \text{ m}$, berapakah nilai V ?

[6 markah]

[Lihat sebelah]

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan orbit Bohr.

Satu unsur yang tenaga pengionannya 9.5 eV didapati mempunyai spektrum pancaran dengan tenaga 2.00 eV, 6.50 eV dan 8.50 eV.

- (i) Lukiskan satu gambarajah paras tenaga yang berlabel bagi unsur itu dengan menunjukkan peralihan-peralihan elektron yang sepadan dengan pancaran garis-garis tersebut. Labelkan keadaan dasar pada gambarajah anda.
- (ii) Berpandukan gambarajah paras tenaga anda, berapakah panjang-panjang gelombang yang dapat diserap oleh atom unsur itu jika atom itu berada dalam keadaan dasar pada awalnya?

[9 markah]

- 14 (a) Tuliskan persamaan yang mewakili hubungan antara cacat jisim Δm dengan tenaga ikatan E satu nukleus.

[2 markah]

- (b) Jelaskan apa yang dimaksudkan dengan

- (i) Isotop,
 (ii) pembelahan nukleus,
 (iii) pelakuran nukleus.

[3 markah]

- (c) Dalam suatu reaktor nukleus, isotop stabil $^{27}_{13}\text{Al}$ dalam sasaran aluminium yang pegun dibedil oleh zarah X untuk menghasilkan isotop radioaktif $^{28}_{13}\text{Al}$. Isotop $^{28}_{13}\text{Al}$ kemudian mereput menjadi isotop stabil $^{28}_{14}\text{Si}$ diiringi oleh pancaran zarah Y dan satu sinar- γ tunggal.

- (i) Tuliskan persamaan-persamaan yang mewakili tindakbalas nukleus itu.
- (ii) Kenalpastikan zarah X dan nyatakan magnitud cas yang dibawa oleh zarah Y.
- (iii) Hitung tenaga yang dibebaskan apabila $^{28}_{13}\text{Al}$ mereput menjadi $^{28}_{14}\text{Si}$.
- (iv) Jika sinar- γ tunggal yang dipancarkan mempunyai panjang gelombang 6.99×10^{-13} m, hitung tenaga foton sinar- γ itu.
- (v) Berapakah jumlah tenaga kinetik hasil-hasil reputan.

[10 markah]

[Jisim atom $^{28}_{13}\text{Al} = 27.98191\text{u}$

Jisim atom $^{28}_{14}\text{Si} = 27.97693\text{u}$

Dengan u sebagai pemalar jisim atom disatukan]