

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1999/2000

April 2000

JIF 102 - Fizik Moden/Kerelatifan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab SEMUA soalan.
- Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.
- Setiap soalan diperuntukkan 100 markah dan markah subsoalan diperlihatkan dipenghujung subsoalan itu.

Peringatan: Sila pastikan bahawa anda telah menulis angka giliran dengan betul.

...2/-

Pemalar

Nombor Avogadro	N_A	=	6.02×10^{23}
Pemalar gas	R	=	$8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Tekanan	1 atm	=	$1.01 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
Cas unit	e	=	$1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Pemalar ketelusan	ϵ_0	=	$8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Pemalar ketelapan	μ_0	=	$4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Laju cahaya	c	=	$3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
Pemalar Planck	h	=	$6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
Jisim elektron (rehat)	m_e	=	$9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Jisim proton (rehat)	m_p	=	$1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Unit jisim atom	1 amu	=	$1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$
		=	931 MeV
Pemalar Boltzmann	k	=	$1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$

1. Semasa program pertukaran pelajar antara universiti dengan Universiti of Stanford, Hebat Hisyam telah berpeluang melakukan ujikaji elektron di Pemecut Linear Stanford. Panjang Pemecut Linear Stanford ialah 3 km. Hebat Hisyam telah memecutkan elektron (tenaga rehatnya 0.511 MeV) sehingga tenaga kinetik elektron tersebut mencapai 10 MeV .

(a) Tentukan pada pemerhatian Hebat Hisyam.

- (i) momentum elektron tersebut.
- (ii) kelajuan elektron tersebut.
- (iii) masa elektron tersebut bergerak dalam pemecut tersebut.

(30 markah)

(b) Tentukan pada pemerhatian elektron,

- (i) panjang pemecut tersebut.
- (ii) masa pergerakan elektron tersebut untuk sampai ke hujung pemecut itu.

(30 markah)

(c) Apakah yang boleh anda simpulkan daripada soalan 1(a) (iii) dan 1(b)(ii)?

(40 markah)

2. Alexander telah melakukan eksperimen Kesan Fotoelektrik dengan menggunakan aluminium (fungsi kerja aluminium = 4.08 eV) sebagai anod.

(a) Lakarkan radas eksperimen yang digunakan oleh Alexander.

(30 markah)

...4/-

- (b) Dengan berbantuan suatu lakaran graf (jika perlu), jelaskan pencerapan eksperimen dan kesimpulan yang telah didapati oleh Alexander, apabila dia
- (i) menggunakan cahaya merah (jarak gelombang = 650 nm) dalam eksperimennya.
 - (ii) menggunakan beberapa sinar X yang sama keamatan tetapi berlainan jarak gelombang.
 - (iii) mengulangi eksperimennya dengan menggunakan suatu sinar X berjarak gelombang tertentu tetapi berlainan keamatan.

(30 markah)

- (c) Seterusnya, dengan berbantuan satu lakaran graf, jelaskan kesimpulan yang Alexander dapati apabila dia menggabungkan pencerapan di bahagian 2 (b) (ii) dan (iii).

(40 markah)

3. Anita telah menggunakan mikroskop elektron bagi mengkaji struktur hablur. Kuasa pembezajelasan mikroskop tersebut bersamaan dengan jarak gelombang elektron.

- (a) Tentukan kuasa pembezajelasan bagi mikroskop tersebut apabila Anita menggunakan elektron yang tenaga kinetiknya 60 keV.

(50 markah)

- (b) Anita ingin mendapatkan penjelasan bagaimana mikroskop elektron ini boleh memperlihatkan struktur hablur. Dengan berbantuan lakaran dan persamaan yang bersesuaian, sila anda berikan penjelasan tersebut.

(50 markah)

...5/-

4. Dalam suatu eksperimen, Zulfikar telah menghentam suatu sampel hidrogen dengan suatu alur elektron.
- (a) Berapakah potential pecutan bagi elektron tersebut agar garis spektrum terpanjang siri Balmer dipancarkan.
(30 markah)
- (b) Zulfikar ingin mengetahui sebab pembentukan garis spektra ini, sila anda terangkan kepadanya.
(30 markah)
- (c) Sekiranya Zulfikar menggunakan pula sampel atom hidrogenik He^+ , tentukan samada garis spektrum terpanjang siri Balmernya termasuk dalam cahaya nampak?
(40 markah)
5. (a) Sebagai projek kursus pengaturcaraan komputer, Yeong membuat program simulasi penghentaman zarah alfa terhadap atom Thomson. Dengan berbantuan lakaran (jika perlu), perihalkan
- (i) pemerhatian simulasinya.
(ii) persamaan penghentaman yang akan Yeong gunakan sebagai asas pengprogramannya.
(60 markah)
- (b) Sekiranya Yeong membandingkan simulasinya dengan pemerhatian penghentaman zarah alfa oleh atom yang telah dilakukan oleh Geiger dan Marsden, apakah yang Yeong boleh simpulkan daripada perbandingannya ini?
(40 markah)

