

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Akhir Sidang 1996/97

Kursus Sains Matrikulasi II

TZX 203 – FIZIK MATRIKULASI – KERTAS III

Masa : 3 jam

Kertas peperiksaan ini mengandungi **6 (enam)** soalan .
 Anda dikehendaki **menjawab semua soalan** .
 Terdapat **5 (lima)** muka surat yang bercetak .

Pemalar-pemalar

$$\text{Jisim elektron, } m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{Jisim proton, } m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Unit cas, } e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{Pemalar Planck, } h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\text{Pemalar Rydberg, } R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$\text{Graviti, } g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$$

$$\text{Ketelusan ruang bebas, } \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\text{Nombor Avogadro, } N_0 = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Ketumpatan air, } \rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg m}^{-3}$$

$$\text{Pemalar Boltzmann, } k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

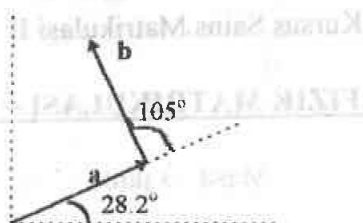
$$\text{Halaju cahaya, } C = 3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{Pemalar gas semesta, } R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$k = 9.0 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

- 1.(a) Dua vektor iaitu \mathbf{a} dan \mathbf{b} masing-masing mempunyai magnitud yang sama iaitu 12.7 unit . Kedua-dua vektor itu disusun seperti dalam rajah di bawah .



Kirakan :

(i) $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$

(ii) $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$

(20)

- (b) Katakan paduan bagi vektor \mathbf{a} dan \mathbf{b} di atas adalah vektor \mathbf{r} . Kirakan :

(i) Komponen x dan y bagi vektor \mathbf{r}

(ii) Magnitud bagi vektor \mathbf{r}

(iii) Sudut yang dibuat oleh vektor \mathbf{r} dengan paksi x - positif

(30)

- (c) Barang-barang penumpang kapal terbang akan dihantarkan ke suatu pelantar mengufuk dengan momen inersia 700 kg m^{-2} yang berputar mengelilingi suatu paksi mencancang menerusi pusatnya . Apabila motor dihidupkan, pelantar yang tidak mempunyai beban itu akan mengambil masa 1.50 s untuk mencapai halaju mantap 0.25 rad s^{-1} . Kirakan

(i) Pecutan sudut purata bagi pelantar dalam tempoh ini

(ii) Tork purata yang menyebabkan pecutan ini

(iii) Halaju sudut baru bagi pelantar ini apabila barang penumpang yang berjirim 20kg diletakkan di atas pelantar itu pada jarak 3.5 m daripada paksi pusat dan motor diberhentikan supaya pelantar dapat berputar dengan bebas .

(50)

2.(a) Keadaan awal satu mol gas unggul adalah seperti berikut :

$$\text{Isipadu awal} = 15 \text{ m}^3$$

$$\text{Suhu} = 310 \text{ K}$$

Jika gas di atas dimampatkan sehingga isipadunya menjadi 5 m^3 , kirakan:

- (i) Kerja yang diperlukan dan suhu akhir gas jika proses itu dilakukan pada keadaan tekanan malar.
- (ii) Kerja yang diperlukan dan tekanan akhir gas jika proses itu dilakukan pada keadaan suhu malar.

(40)

(b) Sebuah pendingin beku yang mempunyai pekali prestasi, $k = 3.00$ digunakan untuk menukarkan 0.800 kg air pada suhu 20°C kepada 0.800 kg ais pada suhu -10°C dalam masa satu (1) jam. Hitungkan :

- (i) Jumlah haba yang mesti dihilangkan daripada air
- (ii) Tenaga elektrik yang digunakan oleh pendingin beku ini dalam masa satu (1) jam
- (iii) Tenaga yang dihilangkan kepada persekitaran di mana pendingin beku ini diletakkan.

(60)

3. (a) Suatu zarah bercas bergerak di dalam suatu bulatan berjejari 93mm pada halaju $5.8 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$. Satah gerakan zarah bersudut tepat dengan medan magnet $B = 1.8\text{T}$.

- (i) Kirakan nisbah cas per jisim bagi zarah bercas tersebut.
- (ii) Berapakah medan elektrik yang perlu dikenakan untuk zarah bergerak dalam suatu lintasan garis lurus?

(40)

(b) Di dalam suatu eksperimen kesan fotoelektrik, foton-foton dengan jarak gelombang $3.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ menghentam suatu plat logam yang mempunyai fungsi kerja 3.5eV .

- (i) Apakah beza upaya yang perlu dikenakan untuk menghalang fotoelektron dari sampai ke plat pengumpul?
- (ii) Adakah cahaya dengan jarak gelombang $6.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ dapat memancarkan fotoelektron dari permukaan logam ini? Berikan alasan anda.

(60)

4. (a) Model atom Rutherford di dapati mempunyai beberapa kelemahan. Bohr telah mengemukakan dua postulat untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan tersebut. Nyatakan dua postulat tersebut.

Lukiskan struktur atom hidrogen yang dikemukakan oleh Bohr.

(40)

- (b) Suatu elektron di dalam atom hidrogen melakukan transisi dari petala $n = 6$ hingga ke petala $n = n_p$ dengan membebaskan tenaga 1.13eV . Elektron kemudiannya melakukan transisi ke petala $n = 1$.

(i) Tentukan nilai n_p .

(ii) Tentukan tenaga yang terbebas dalam transisi yang kedua.

(60)

5. (a) Senaraikan nombor- nombor kuantum yang perlu diketahui untuk menggambarkan keadaan kuantum suatu elektron. Nyatakan nilai-nilai yang boleh diambil oleh setiap nombor kuantum tersebut.

Jadual 1 memberikan beberapa unsur yang diketahui nombor atomnya. Isikan bilangan elektron yang ada pada petala K, L dan M bagi unsur - unsur ini.

JADUAL 1

UNSUR	NO. ATOM	PETALA K	PETALA L	PETALA M
C	6			
Mg	12			
P	15			
Ar	18			

(50)

- (b) Berikan tiga perbezaan di antara spektrum sinar-X selangar dan spektrum sinar-X ciran.

Suatu tiub sinar-X mempunyai voltan pemecut sebesar 50000volt . Tentukan:

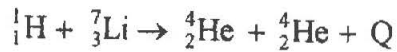
(i) Jarak gelombang

(ii) Frekuensi

yang sepadan dengan jumlah tenaga maksimum sinar-X yang dihasilkan.

(50)

6. (a) Kirakan faktor Q bagi tindakbalas di bawah.



Diberikan : Jisim ${}^1\text{H}$ = 1.007825 uja

Jisim ${}^7\text{Li}$ = 7.016005 uja

Jisim ${}^4\text{He}$ = 4.002603 uja

1 uja = 931 MeV

(40)

(b) Jangkamasa separuh hayat bagi radium-226 adalah 1600 tahun. Kirakan:

- (i) Berapakah pecahan radium yang tertinggal selepas 4800 tahun?
- (ii) Berapakah pecahan radium telah mereput selepas 6400 tahun?
- (iii) Berapa bilangan separuh hayat yang dipunyai oleh radium dalam masa 9600 tahun?

(60)

4. (a) Misalkan X dan Y adalah variabel acak yang memiliki distribusi normal dengan parameter μ_X dan μ_Y serta variansi σ_X^2 dan σ_Y^2 . Nyatakan dan buktikan bahwa:

(i) $X + Y$ dan $X - Y$ juga memiliki distribusi normal.

(ii) $X + Y$ dan $X - Y$ independen jika dan hanya jika $\sigma_X^2 = \sigma_Y^2$.

(iii)

(b) Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n adalah variabel acak yang memiliki distribusi normal dengan parameter μ_i dan variansi σ_i^2 . Nyatakan dan buktikan bahwa:

(iv)

- (b) Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n adalah variabel acak yang memiliki distribusi normal dengan parameter μ_i dan variansi σ_i^2 . Nyatakan dan buktikan bahwa:

(i) Jarak gelombang

(ii) Frekuensi

yang sesuai dengan jumlah tenaga mekanis atau X yang diukur.

(*)