

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1995/96

Mac/April 1996

ZCT 535 - Perubatan Nuklear dan Fizik Radioterapi

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Secara ringkas jawab soalan berikut:

- (a) Mengapakah radionuklid yang mengeluarkan foton bertenaga kurang daripada 70 keV tidak sesuai untuk pengimejan kamera gamma?
(10/100)
- (b) Mengapakah radionuklid bertenaga dalam julat 100 - 200 keV amat sesuai untuk pengimejan kamera gamma?
(10/100)
- (c) Mengapakah technetium-99m digunakan dalam majoriti ujikaji perubatan nuklear?
(10/100)
- (d) Apakah perbezaan di antara kamera gamma analog dan kamera gamma berdigit?
(10/100)
- (e) Berikan empat faktor yang mempengaruhi kualiti imej perubatan nuklear dalam pengimejan planar (mensatah).
(20/100)
- (f) Bagaimanakah keaktifan in vivo diukur dengan kamera gamma berdigit dalam pengimejan planar (mensatah).
(20/100)
- (g) Dalam pengimejan planar (mensatah) bagaimanakah parameter-parameter fisiologi kuantitatif dikira bagi sesuatu organ.
(20/100)

2. (a) Andaikan kita mempunyai kamera gamma berdigit dengan medan penglihatan 400 mm dan peleraian kamera sebanyak 8 mm.
- (i) Kira frekuensi tertinggi yang wujud di dalam imej. (10/100)
- (ii) Kira saiz pixel optimum untuk kita memperolehi kembali imej sebenar. (10/100)
- (iii) Kira saiz matrik optimum untuk perolehan data. (10/100)
- (b) Terangkan secara ringkas fungsi yang diperolehi di dalam ruang frekuensi apabila kita membuat transformasi terhadap
- (i) Fungsi delta dalam koordinat ruang (20/100)
- (ii) Fungsi gauss dalam koordinat ruang (20/100)
- dan bincangkan implikasinya untuk pengimejan.
- (c) Secara ringkas huraikan
- (i) Bentuk umum turas bina semula (10/100)
- (ii) Frekuensi penggalan (10/100)
- (iii) Peringkat turas (10/100)
3. (a) Apakah kebaikan SPECT dibandingkan dengan pengimejan planar (mensatah). (5/100)
- (b) Nyatakan dengan ringkas masalah-masalah yang dihadapi apabila kita menggunakan kamera gamma putaran berkepala satu untuk SPECT. (15/100)
- (c) Nyatakan dua perkara tak diketahui bagi data unjuran di dalam SPECT. (10/100)

- (d) Pada masa perolehan nyatakan dengan ringkas 4 faktor untuk meningkatkan peleraian bagi imej dalam ujikaji SPECT. (20/100)
- (e) Nyatakan Teorem Hiris Unjuran. (10/100)
- (f) Dengan menggunakan sumber titik jelaskan prinsip pembentukan imej dalam SPECT dengan kaedah unjuran balik (back projection). (10/100)
- (g) Nyatakan prosedur binasemula imej dalam unjuran balik terturas (filtered back projection). (20/100)
- (h) Apakah kegunaan turas sebelum menjalankan proses unjuran balik (back projection)? (10/100)
4. (a) Dalam kaedah MIRD, purata dos terserap di dalam organ sasaran (k) daripada keaktifan di dalam organ sumber (h) diberikan oleh

$$D(r_k \leftarrow r_h) = \tilde{A}_h \sum_i \Phi_i(r_k \leftarrow r_h) \Delta_i \quad (1)$$

- (i) Jelaskan erti fizikal setiap sebutan di sebelah kanan persamaan (1). (30/100)
- (ii) Nyatakan Teorem Kesalingan dos (dos reciprocity) dan kegunaannya. (10/100)
- (iii) Bagi sinaran menembus

$$D(r_k \leftarrow r_h) = \tilde{A} S(r_k \leftarrow r_h)$$

Jelaskan erti fizikal $S(r_k \leftarrow r_h)$.

(10/100)