

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

ZCT 534 - Fizik Radiologi Diagnosis

Masa : [3 jam]

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

Jawab LIMA soalan sahaja. Sekurang-kurangnya DUA soalan mestilah daripada Bahagian A. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

1.(a) Dalam suatu tiub sinar-X anod pegun, jelaskan mengapa:

- [i] sasaran diperbuat daripada tungsten,
- [ii] anod diperbuat daripada tembaga,
- [iii] sampul kaca terkurung dalam minyak,
- [iv] sebahagian daripada perumahan tiub dilapik dengan plumbum.

(30/100)

(b) Dalam tiub sinar-X anod berputar, pendinginan melalui perolakan dan konduksi tidak lagi penting. Perihalkan bagaimana haba yang terjana dilesapkan.

(40/100)

(c) Jelaskan mengapa lapisan setengah nilai (HVL) merupakan kaedah terbaik untuk menyatakan kualiti sinar-X. Mengapa kVp atau penurasan tidak sesuai?

(30/100)

2.(a) Elektron dipecutkan dalam tiub sinar-X oleh suatu keupayaan malar 150 kV di antara filamen dengan sasaran tungsten. Perihalkan interaksi elektron dengan bahan sasaran dengan merujuk kepada tenaga kinetik elektron.

(50/100)

(b) Apakah yang dimaksudkan dengan (i) pekali attenuasi linear, dan (ii) pekali attenuasi jisim? Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi attenuasi.

Suatu alur foton mempunyai pekali attenuasi linear 0.03 cm^{-1} . Hitung peratus foton yang ditransmisikan melalui lapisan bahan berketebalan 5 mm dan 20 cm.

(50/100)

....2

- 3.(a) Apakah yang dimaksudkan dengan penguraian dalam sesuatu sistem pengimejan? Jelaskan peranan Fungsi Pemindahan Modulasi (MTF) untuk menilai penguraian sistem pengimejan tersebut.

(60/100)

- (b) Jelaskan dua masalah utama pengimejan payudara berbanding pengimejan dada biasa. Berikan juga langkah-langkah yang boleh diambil untuk mengatasi atau mengurangkan masalah tersebut.

(40/100)

BAHAGIAN B

4. Anda diberikan objek yang mempunyai taburan sifat fizikal seperti di dalam rajah

1	1.1	1.02
0.97	0.9	0.85
1.05	1.2	0.95

- (a) Bina semula imej menggunakan kaedah-kaedah berikut:-

- [i] Pelunjuran belakang (Back-Projection)
- [ii] Kaedah iteratif tambah (additive iterative technique)
- [iii] Kaedah iteratif darab (multiplicative iterative technique)

(75/100)

- (b) Bandingkan imej-imej yang diperolehi dengan objek asal.

(25/100)

- 5.(a) Dengan bantuan persamaan-persamaan berkaitan, huraikan dengan terperinci kesetaraan dan perbezaan

- [i] Pembinaan Semula Unjuran Belakang
- [ii] Pembinaan Semula Unjuran Belakang Terturas

(60/100)

- (b) Di dalam kes Pembinaan Semula Beranalisis, syarat yang dikenakan ialah had peleraian ruang imej. Nyatakan tiga(3) perkara penting yang terjadi akibat andaian ini.

(20/100)

....3

- (c) Tuliskan urutan kaedah yang dilakukan bagi Pembinaan Semula Fourier.
(20/100)
- 6.(a) [i] Senaraikan perbandingan di antara tomografi transmisi berkomputer dan tomografi pancaran berkomputer.
[ii] Bincangkan kelebihan dan kelemahan kedua-dua sistem tersebut.
(70/100)
- (b) Dengan berlandaskan gambarajah, apakah faktor-faktor yang diberi pertimbangan di dalam generasi pengimbas tomografi berkomputer keempat melebihi generasi ketiga.
(30/100)
- 7.(a) Perihalkan bagaimana penyukatan pekali pengecilan linear sinar-X boleh diberikan sebagai imej tomografi berkomputer.
(30/100)
- (b) Senaraikan sifat-sifat yang perlu ada pada fantom bagi pengenalpastian kualiti pengimbas tomografi berkomputer.
(30/100)
- (c) Huraikan tatacara untuk menguji kualiti imej berikut dalam sistem tomografi berkomputer:
[i] ketepatan nombor tomografi berkomputer
[ii] Artifak imej
(40/100)