

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1995/96

Mac/April 1996

ZCE 537 - Ultrasonik dan Pengimejan Resonans Magnet

Masa : [2 jam]

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

Jawab EMPAT soalan: DUA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A

- 1(a) (i) Bincangkan kesignifikan Frekuensi Larmor dalam pengimejan resonans magnet. (40/100)
- (ii) Apakah frekuensi resonans bagi proton di dalam medan luar 1 Tesla sekiranya nisbah gyromagnetnya ialah 42.5 MHz/Tesla? (10/100)
- (b) Huraikan proses santonian membujur dan melintang dalam pengimejan resonans magnet serta hubungkaitnya dengan nilai-nilai T1 dan T2 bagi tisu. (50/100)
- 2(a) (i) Apakah komponen-komponen utama sistem resonans magnet? (20/100)
- (ii) Terangkan dengan ringkas fungsi mereka. (20/100)
- (b) Apakah kelebihan-kelebihan yang terdapat pada jenis-jenis magnet yang digunakan untuk menghasilkan medan magnet luar? (30/100)
- (c) Terangkan mengapa perisai diperlukan dalam pengimejan resonans magnet. (30/100)
- 3(a) Huraikan dengan ringkas penyetempatan (localisation) signal resonans magnet melalui penggunaan medan-medan kecerunan. (30/100)

- (b) (i) Bincangkan bagaimana masa gema dan masa ulangan mempengaruhi kontras dalam sesebuah imej resonans magnet. (50/100)
- (ii) Apakah faktor-faktor lain yang mempengaruhi kontras imej resonans magnet? (20/100)

Bahagian B

- 4(a) (i) Perihalkan prinsip julatan gema denyutan.
- (ii) Cari amplitud tekanan relatif bagi gelombang-gelombang pantulan dan pancaran dari lemak ke otot dengan menggunakan nilai impedans akustik di dalam jadual di bawah.

	ρ (kgm^{-3})	v (ms^{-1})	Z ($\text{kgm}^{-2}\text{s}^{-1}$)
Udara	1.29	3.31×10^2	430
Otot	1.04×10^3	15.8×10^2	1.64×10^6
Lemak	0.92×10^3	14.5×10^2	1.33×10^6

- (60/100)
- (b) Jelaskan jenis-jenis kesan fizikal yang disebabkan oleh ultrasonik ke atas tisu-tisu dan yang boleh menghasilkan kesan-kesan buruk yang tidak dapat dibalikkan. (40/100)
- 5(a) Perihalkan paparan mod-A dan jelaskan secara skematik peralatan mod A, dan nyatakan dengan ringkas peranan dan tindakan setiap blok fungsian dalam peranti tersebut. (30/100)
- (b) Perihalkan secara umum, penggunaan klinikal teknik-teknik mod-A. (25/100)
- (c) Jelaskan cara-cara memperolehi rekod kekal pemeriksaan mod-A. (20/100)
- (d) Nyatakan secara umum, keterbatasan pengimbasan mod-A. (25/100)
- 6(a) Pertimbangkan kes suatu struktur bergerak dengan laju 1 ms^{-1} serenjang kepada alur tuju ultrasonik dan anggap frekuensi tuju adalah 2 MHz. Anggap laju perambatan gelombang ultrasonik bersamaan 1540 ms^{-1} . Tentukan jumlah anjakan Doppler dalam kes ini. (20/100)

- (b) Perihalkan kesan Doppler sebagaimana ditemui di dalam ultrasonik diagnostik berasaskan gema (echo-based diagnostic ultrasound).
(20/100)
- (c) Jelaskan secara skematik peralatan Doppler gelombang selanjur dan bincangkan fungsi setiap blok komponen dan hubungkaitannya.
(30/100)
- (d) Terangkan secara kritis penggunaan-penggunaan klinikal unit-unit Doppler gelombang selanjur dan keterbatasan-keterbatasannya.
(30/100)

- ooo0ooo -