

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

ZCE 537/2 - 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 DUA soalan dari Bahagian A dan DUA soalan dari Bahagian B.
Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A

1. (a) Huraikan dengan ringkas istilah-istilah berikut merujuk kepada pengimejan resonans magnet:
 - (i) masa santaian spin-spin. (20 markah)
 - (ii) masa santaian spin-kekisi. (20 markah)
- (b) Apakah kelebihan dan keburukan jenis-jenis magnet yang digunakan untuk menghasilkan medan magnet luar?

(60 markah)
2. (a) (i) Apakah TIGA medan kecerunan yang digunakan dalam pembentukan imej dalam pengimejan resonans magnet?

(10 markah)
- (ii) Huraikan fungsi-fungsi ketiga-tiga medan di atas.

(30 markah)
- (b) Bagaimanakah imej-imej berikut diperolehi? Bincangkan dengan ringkas.
 - (i) imej berpemberat-T1. (20 markah)
 - (ii) imej berpemberat-T2. (20 markah)
 - (iii) imej berpemberat-ketumpatan proton. (20 markah)

...2/-

3. (a) Banding dan bezakan di antara urutan-urutan denyut berikut yang digunakan dalam pengimejan resonans magnet:
- (i) gema spin. (20 markah)
 - (ii) pemulihan songsangan. (20 markah)
 - (iii) gema medan. (20 markah)
- (b) Tulis nota-nota ringkas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keamatan signal resonans magnet.
- (40 markah)

Bahagian B

4. Suatu gelombang ultrasonik menghentam sempadan satah yang memisahkan dua medium kenyal berlainan A, B, yang mempunyai impedans akustik Z_A dan Z_B masing-masing.
- (a) Nyatakan pekali pantulan keamatan, R, dan pekali pemancaran keamatan, T, dalam sebutan Z_A dan Z_B bagi dua kes di bawah:
- (i) Jika sempadan tersebut adalah serenjang kepada arah perambatan gelombang ultrasonik.
 - (ii) Jika gelombang tuju menghentam sempadan pada sudut θ_i dan dibiaskan pada sudut θ_t .
- (20 markah)
- (b) Berbantuan gambarajah, jelaskan secara ringkas apa akan terjadi kepada gelombang-gelombang terpancar dan terpantul bagi kes-kes berikut:
- (i) Jika sempadan di antara dua medium tersebut adalah cembung.
 - (ii) Jika sempadan di antara dua medium tersebut mempunyai ketakteraturan sempadan.
 - (iii) Jika dua medium itu adalah tidak sepenuhnya kenyal.
- (45 markah)

...3/-

- (c) Jika medium A adalah udara dan medium B adalah otot, hitung nisbah-nisbah amplitud-amplitud tekanan dan keamatan-keamatan terpantul dan terpancar gelombang ultrasonik dari A ke B.

Diberi:

Impedans akustik bagi udara = $430 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Impedans akustik bagi otot = $1.64 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

(35 markah)

5. (a) Jelaskan secara ringkas apakah itu kesan ultrasonik Doppler dan bagaimana anjakan Doppler wujud dalam situasi ultrasonik klinikal.

(30 markah)

- (b) Perihalkan penggunaan klinikal dan penghadan peralatan-peralatan berikut:

(i) Peralatan-peralatan Doppler gelombang selanjar.

(ii) Peralatan-peralatan Doppler denyutan.

(50 markah)

- (c) Suatu struktur bergerak dengan laju 0.8 ms^{-1} secara seranjang kepada alur tuju ultrasonik berfrekuensi 2 MHz. Jika gelombang tuju mendekati struktur itu dengan laju 1540 ms^{-1} , hitung magnitud jumlah anjakan Doppler.

(20 markah)

6. (a) Perihalkan kesan-kesan sampingan yang boleh berpunca dari ultrasonik dan terangkan syarat-syarat kesan-kesan tersebut dihasilkan.

(50 markah)

- (b) Jelaskan langkah-langkah yang diambil dalam amalan klinikal bagi mengurangkan kemungkinan sebarang kesan-kesan sakit disebabkan oleh ultrasonik diagnostik.

(50 markah)