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) Berbantukan 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 kg m^{-2} s^{-1}

Impedans akustik bagi otot = 1.64×10^{6} kg m^{-2} 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 serenjang 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)

- oooOooo -