
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Ketiga
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

ZME 338/4 - Fizik Pengimejan Perubatan

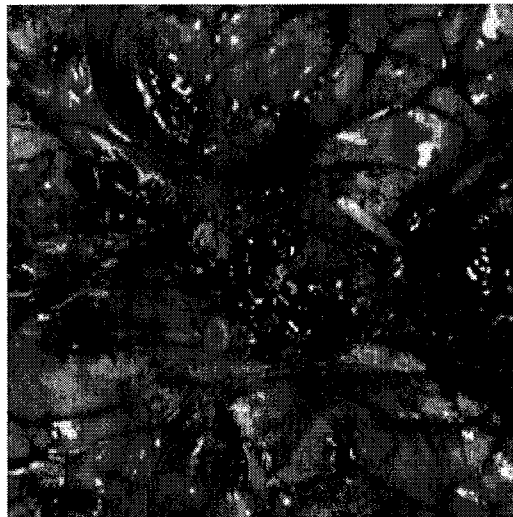
Masa : 3 jam

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

Jawab kesemua **LIMA** soalan. Setiap soalan memberikan markah yang sama iaitu 100 markah. Jawapan soalan nombor **1, 2, dan 3** mestilah ditulis di dalam **buku jawapan yang berlainan** dengan soalan nombor **4 dan 5**. Kesemua soalan wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A (1½ jam)

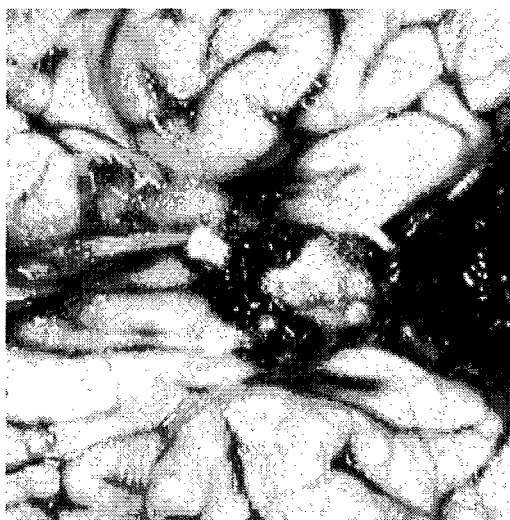
1. (a) Terangkan maksud resolusi skrin pemapar. Tentukan resolusi dalam DPI bagi pemapar raster bersaiz 12 in. x 9 in. dengan resolusi paparan 640 x 480. Tentukan saiz perdagangan bagi skrin pemapar tersebut. (50/100)
- (b) Rajah 1, menunjukkan imej sebahagian kerosakan otak penagih rokok. Sekiranya imej tersebut berukuran 2.56 inci lebar dan 2.56 inci panjang dan bersaiz 256 x 256 piksel. Tuliskan persamaan transformasi Fourier diskrit dan transformasi songsangan bagi imej tersebut. (50/100)



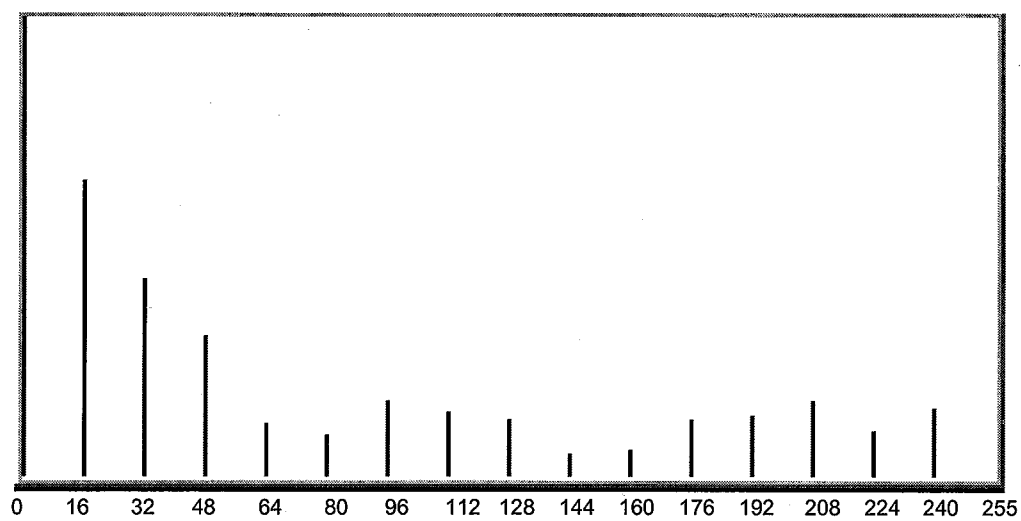
Rajah 1 Imej kerosakan otak penagih rokok

2. Rajah 2 menunjukkan imej skala kelabu sebahagian kerosakan otak perokok. Manakala Rajah 3 menunjukkan histogram bagi imej tersebut yang data kekerapan bagi setiap skala kelabu diberi dalam Jadual 1. Berdasarkan maklumat yang terdapat dalam Rajah dan Jadual tersebut selesaikan permasalahan berikut:
 - (a) Sekiranya imej tersebut berukuran 2.56 x 2.56 inci tentukan resolusi ruang imej tersebut. (10/100)
 - (b) Kirakan saiz fail imej tersebut. (10/100)
 - (c) Imej dalam Rajah 2 boleh dikelaskan sebagai imej-4 bit. Jelaskan pernyataan tersebut. (10/100)
 - (d) Tentukan skalar kelabu min bagi imej tersebut. (40/100)
 - (e) Sekiranya skalar kelabu bagi kerosakan teruk sel otak ialah 0, tentukan fungsi ketumpatan kebarangkalian bagi sel berkerusakan teruk. (30/100)





Rajah 2 Imej skala kelabu otak perokok



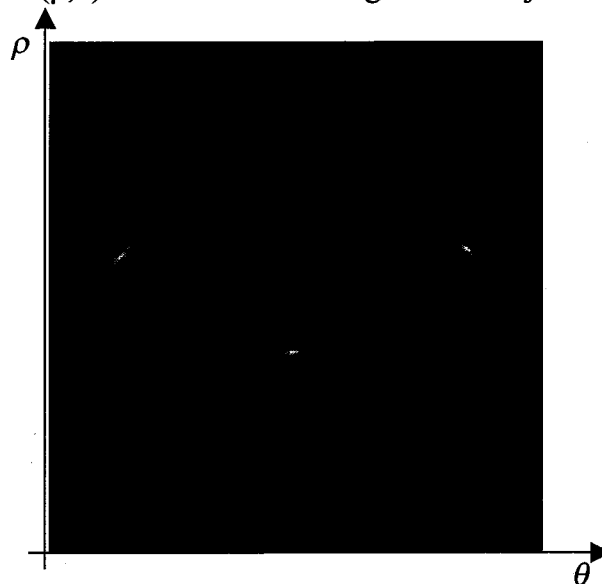
Rajah 3 Histogram bagi imej dalam Rajah 2



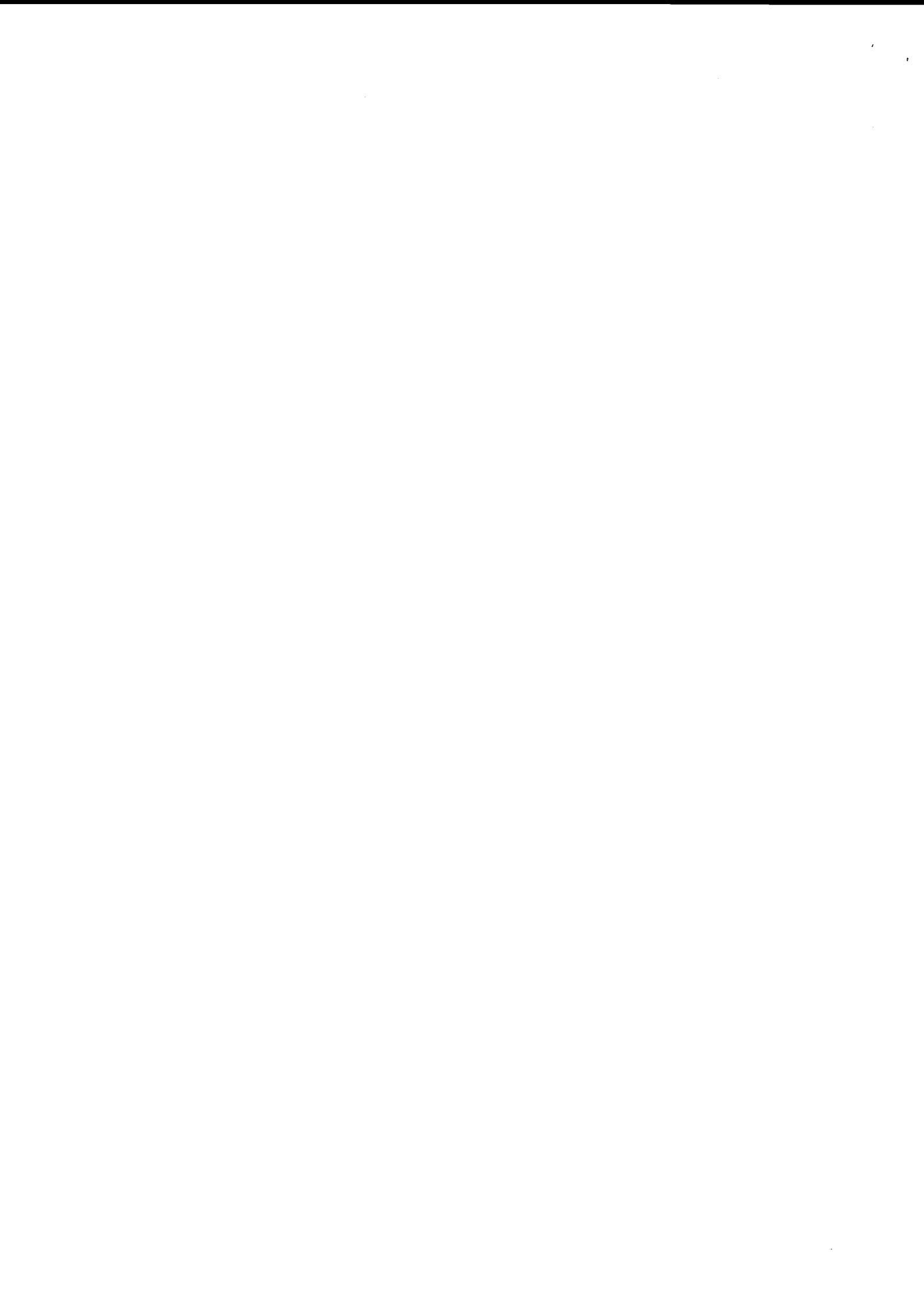
Jadual 1 Kekerapan bagi setiap skalar kelabu imej dalam Rajah 2

Skalar kelabu	Kekerapan
0	21958
16	9933
32	6634
48	4682
64	1842
80	1509
96	2588
112	2181
128	1962
144	874
160	895
176	1906
192	2131
208	2557
224	1567
240	2317
255	0

3. Rajah 4 menunjukkan imej domain parameter (ρ, θ) transformasian Hough ke atas suatu bentuk geometri.
- Terangkan bagaimana suatu garis lurus dikesan dengan menggunakan transformasi Hough. (30/100)
 - Operator Sobel digunakan untuk pengesanan pinggir dalam transformasi Hough, tuliskan operator Sobel tersebut. (30/100)
 - Lakarkan bentuk geometri domain sebenar (x, y) bagi imej domain parameter (ρ, θ) transformasian Hough dalam Rajah 4 tersebut. (40/100)



Rajah 4. Imej domain parameter transformasian Hough



Bahagian B [1½ jam] - MRI

4. (a) (i) Berpandukan persamaan liukan Larmour terangkan dengan ringkas maksud *resonans* di dalam teknik MRI. Kirakan juga frekuensi radio yang perlu digunakan untuk MRI hidrogen jika medan luar ialah 1.5 Tesla.
- (ii) Bezakan teknik *spin echo* dengan teknik *inversion recovery*
- (50/100)
- (b) Mengenai imej *T1-weighted* dan *T2-weighted*
- (i) Bincangkan bagaimana kedua-duanya diperolehi dengan bantuan lakaran graf yang relevan
- (ii) Nyatakan julat TE dan TR yang digunakan
- (iii) Tuliskan perbezaan antara kedua-dua imej tersebut di dalam pengimejan otak.
- (25/100)
- (c) Terangkan dua cara untuk memilih ketebalan hirisan di dalam MRI
- (25/100)
5. Tuliskan nota ringkas mengenai
- (a) Peleraian sisi (*lateral resolution*) di dalam pengimejan ultrasaun
- (30/100)
- (b) Peralihan frekuensi di dalam ultrasaun Doppler diagnostik
- (40/100)
- (c) *Windowing* di dalam pengimejan *computed tomography*.
- (30/100)