



KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN

PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2006/07

NAMA MATA PELAJARAN : KOMUNIKASI RADIO BERGERAK
KOD MATA PELAJARAN : BTE 4273
KURSUS : 4 BTD
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006
JANGKA MASA : 2 ½ JAM
ARAHAN : JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN
SAHAJA DARIPADA ENAM (6)
SOALAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 11 MUKA SURAT

SOALAN DALAM BAHASA MELAYU

- S1** Sebuah bandar mempunyai keluasan 1300 km persegi dan diliputi oleh satu sistem selular yang menggunakan corak gunasemula 7-sel. Setiap sel mempunyai panjang jejari, R 4 km dan diperuntukan spektrum sebanyak 40 MHz dengan lebar jalur saluran dupleks penuh sebanyak 60 kHz. Anggapkan Gred Perkhidmatan (GOS) telah ditentukan sebanyak 2% untuk sistem Erlang B berdasarkan Rajah S1. Jika trafik setiap pengguna ialah 0.03 Erlang, dapatkan :
- (a) Bilangan sel di dalam kawasan liputan tersebut. (Klu: keluasan heksagon= $2.5981R^2$) (4 markah)
- (b) Bilangan saluran pada setiap sel. (3 markah)
- (c) Keamatan lalulintas pada setiap sel. (3 markah)
- (d) Nilai maksima lalulintas yang dibawa. (3 markah)
- (e) Jumlah bilangan pengguna yang boleh ditampung untuk 2% GOS. (3 markah)
- (f) Bilangan pengguna pada setiap saluran. (3 markah)
- (g) Bilangan maksima dan peratusan pengguna yang boleh ditampung pada sesuatu masa oleh sistem tersebut. (6 markah)
- S2** (a) Buktikan bahawa untuk satu geometri heksagon, nilai nisbah gunasemula sesaluran adalah $Q = \sqrt{3N}$, dimana $N = i^2 + ij + j^2$. (16 markah)
- (b) Dengan bantuan gambarajah, terangkan ungkapan-ungkapan berikut di dalam sistem radio selular:
- (i) Gugus (2 markah)
- (ii) Sel Bersebelahan (2 markah)
- (iii) Sel Sesaluran (5 markah)

- S3** (a) Terangkan bagaimana satu sistem radio selular yang setiap selnya menggunakan beberapa antena berarah akan kurang mengalami gangguan sesaluran berbanding dengan satu sistem selular radio yang setiap selnya menggunakan antena semua arah. Sertakan jawapan anda berserta dengan contoh. (16 markah)
- (b) Andaikan bahawa anda mempunyai telefon mudah alih yang mempunyai gandaan antena sebanyak 2 dB dan anda sedang berada berdekatan dengan satu stesen tapak yang beroperasi pada frekuensi 1800 MHz di mana gandaan antena adalah 8 dB dan kuasa radiasi adalah 10W. Jika aras minima penerimaan telefon mudah alih anda adalah -90 dBm, pada jarak berapakah dari stesen tapak, telefon mudah alih anda akan tidak dapat membuat panggilan. Anggapkan kehilangan persekitaran adalah 25 dB. (9 markah)
- S4** (a) Stesen tapak radio (RBS) pada satu sistem radio selular mempunyai gandaan antena 5dB dan gandaan antena satu stesen mudah alihnya adalah 2 dB. Sistem selular tersebut menggunakan piawai GSM 1800. Kehilangan bahantara ialah 20dB. Stesen mudah alih tersebut berada pada jarak 5 km dari RBS. Jika nisbah pembawa kepada hinggar (C/N) ialah 20dB, tentukan kuasa yang dihantar (watt) dari RBS. Anggapkan aras hinggar pada stesen mudah alih tersebut adalah -100dB. (10 markah)
- (b) Dalam sistem radio selular, gangguan boleh menurunkan prestasi isyarat yang diterima. Terangkan gangguan-gangguan yang disebabkan oleh saluran bersebelahan, sesaluran dan isyarat yang berbeza laluan. Huraikan jawapan anda dengan bantuan gambarajah. (15 markah)
- S5** (a) Terangkan dengan bantuan gambarajah sebutan-sebutan yang terdapat di dalam sistem radio selular seperti berikut:
- (i) Pemudaran pelbagai laluan (5 markah)
- (ii) Zon Fresnel (5 markah)
- (iii) Pindah tangan (5 markah)

- (b) Pertimbangkan satu penghantar isyarat yang memancarkan satu pembawa berbentuk sinus pada frekuensi 1.8 GHz. Untuk satu stesen bergerak yang berhalaju 105 km/jam, kirakan frekuensi isyarat yang diterima jika stesen bergerak tersebut bergerak:
- Kearah terus ke penghantar isyarat. (4 markah)
 - Menjauhi terus dari penghantar isyarat. (4 markah)
 - Pada arah bersudut tepat dengan arah isyarat yang diterima daripada penghantar isyarat. (2 markah)
- S6** (a) Berikan **TIGA (3)** perbezaan antara sistem radio lazim dengan sistem radio selular. (6 markah)
- (b) Lakarkan corak bentuk-bentuk sel berikut dan pilih bentuk sel yang bersesuaian untuk digunakan pada sistem radio selular. Berikan **DUA (2)** sebab pada pilihan anda itu.
- Segienam
 - Segiempat sama
 - Segitiga
- (8 markah)
- (c) Diberikan nilai-nilai berikut:
- | | |
|--|-----------|
| Ketinggian antena stesen tapak, h_b | = 100 m |
| Ketinggian antena stesen bergerak, h_m | = 4 m |
| Jarak antara kedua-dua antena, d | = 10 km |
| Gandaan stesen pengkalan, G_t | = 10 dB |
| Gandaan stesen bergerak, G_r | = 2 dB |
| Kuasa penghantar, P_t | = 50 dB |
| Frekuensi, f | = 400 MHz |
- Kirakan kuasa yang diterima daripada penghantaran ruang bebas, P_o . (4 markah)
 - Kirakan kuasa ramalan, P_p yang diterima berdasarkan Rajah S6 (c)(i), Rajah S6 (c)(ii), Rajah S6 (c)(iii). (7 markah)

SOALAN DALAM BAHASA INGGERIS

- Q1** A certain city has an area of 1,300 square km and covered by a cellular system using a seven-cell reuse pattern. Each cell has a radius, R of 4 km and the city is allocated 40 MHz of spectrum with a full duplex channel bandwidth of 60 kHz. Assume a Grade of Service (GOS) of 2% for an Erlang B system due to Figure Q1 is specified. If the offered traffic per user is 0.03 Erlangs, compute:
- (a) The number of cells in the serving area. (Hint: area of a hexagon = $2.5981R^2$) (4 marks)
- (b) The number of channels per cell. (3 marks)
- (c) Traffic intensity of each cell. (3 marks)
- (d) The maximum carried traffic. (3 marks)
- (e) The total number of users that can be served for 2% GOS. (3 marks)
- (f) The number of mobiles per channel. (3 marks)
- (g) The maximum number and percentage of users that could be served at one time by the system. (6 marks)
- Q2** (a) Prove that for a hexagonal geometry, the co-channel reuse ratio is given by $Q = \sqrt{3N}$, where $N = i^2 + ij + j^2$. (16 marks)
- (b) With the aid of diagram explain the following terms in cellular radio system:
- (i) Cluster (2 marks)
- (ii) Adjacent Cell (2 marks)
- (iii) Co-channel Cell (5 marks)

- Q3** (a) Explain how a cellular radio system which each cell uses some directional antennas will less experience the co-channel interference than a cellular radio system which each cell uses a single omnidirectional antenna. Provide your answer with an example. (16 marks)
- (b) Consider you have a mobile phone which has antenna gain of 2 dB and you are near to a base station which operates at 1800 MHz and has antenna gain of 8 dB and radiated power of 10W. If your mobile phone receiver required a minimum received level of -90 dBm, at what distance from the base station that your mobile phone will not able to make a phone call. Assume the environmental loss is 25 dB. (9 marks)
- Q4** (a) Radio base station (RBS) of a cellular radio system having antenna gain of 5dB and a mobile station antenna gain of 2 dB. This cellular system used GSM 1800 standard. The medium loss is 20dB. The mobile station is located at 5 km from the RBS. If C/N is 20dB, determine the power transmitted (watt) from RBS. Assume the noise level of the mobile station is -100dB. (10 marks)
- (b) In cellular radio system, interference can degrades the performance of received signal. Explain the interferences which are caused by adjacent channel, co-channel and different path of signal. Describe your answer with the aid of diagrams. (15 marks)
- Q5** (a) Explain with the aid of diagram for the following terms in cellular radio system:
- (i) Multipath fading (5 marks)
- (ii) Fresnel Zone (5 marks)
- (iii) Handover (5 marks)

- (b) Consider a transmitter which radiates a sinusoidal carrier frequency of 1.8 GHz. For a mobile station moving at 105 km/h, compute the received carrier frequency if the mobile is moving:
- Directly toward the transmitter (4 marks)
 - Directly away from the transmitter (4 marks)
 - In a direction which is perpendicular to the direction of arrival of the transmitted signal. (2 marks)

Q6 (a) Give **THREE (3)** differences between conventional radio system and cellular radio system. (6 marks)

(b) Sketch the patterns of following cell shape and choose the best cell shape that suitable use for cellular radio system. Give **TWO (2)** reasons for your choice.

- Hexagon
- Square
- Triangle

(8 marks)

(c) Given these values:

Base – station antenna height, h_b	= 100m
Mobile station antenna height, h_m	= 4m
Distance between antennas, d	= 10km
Base station gain, G_t	= 10dB
Mobile station gain, G_r	= 2dB
Power transmitted, P_t	= 50dB
Frequency, f	= 400MHz

(i) Calculate power received from free space transmission, P_o .

(4 marks)

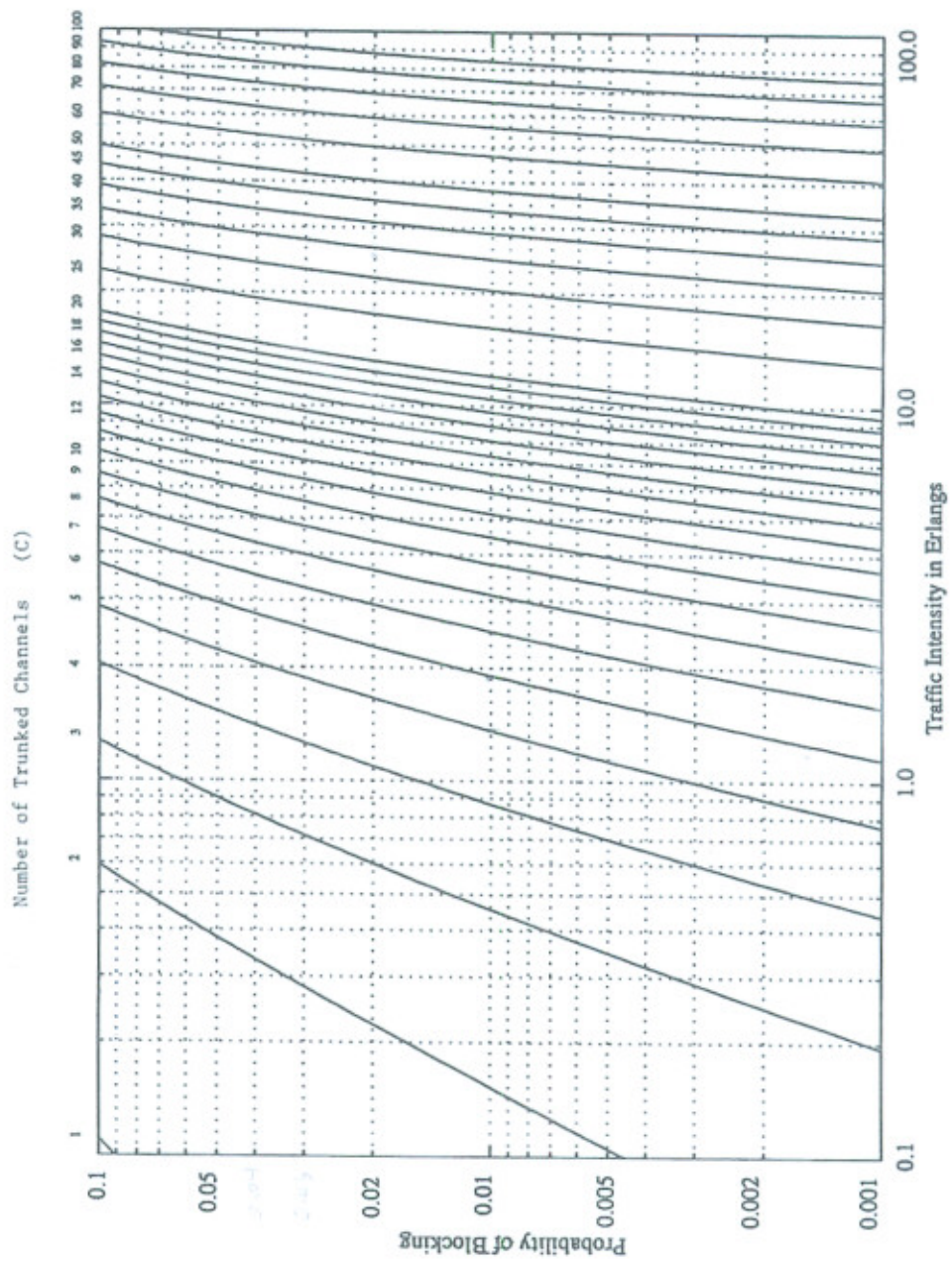
(ii) Calculate predicted received power P_p due to Figure Q6 (c)(i), Figure Q6 (c)(ii), Figure Q6 (c)(iii).

(7 marks)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/07
MATA PELAJARAN : KOMUNIKASI RADIO BERGERAK

KURSUS : 4 BTD
KOD MATA PELAJARAN : BTE 4273

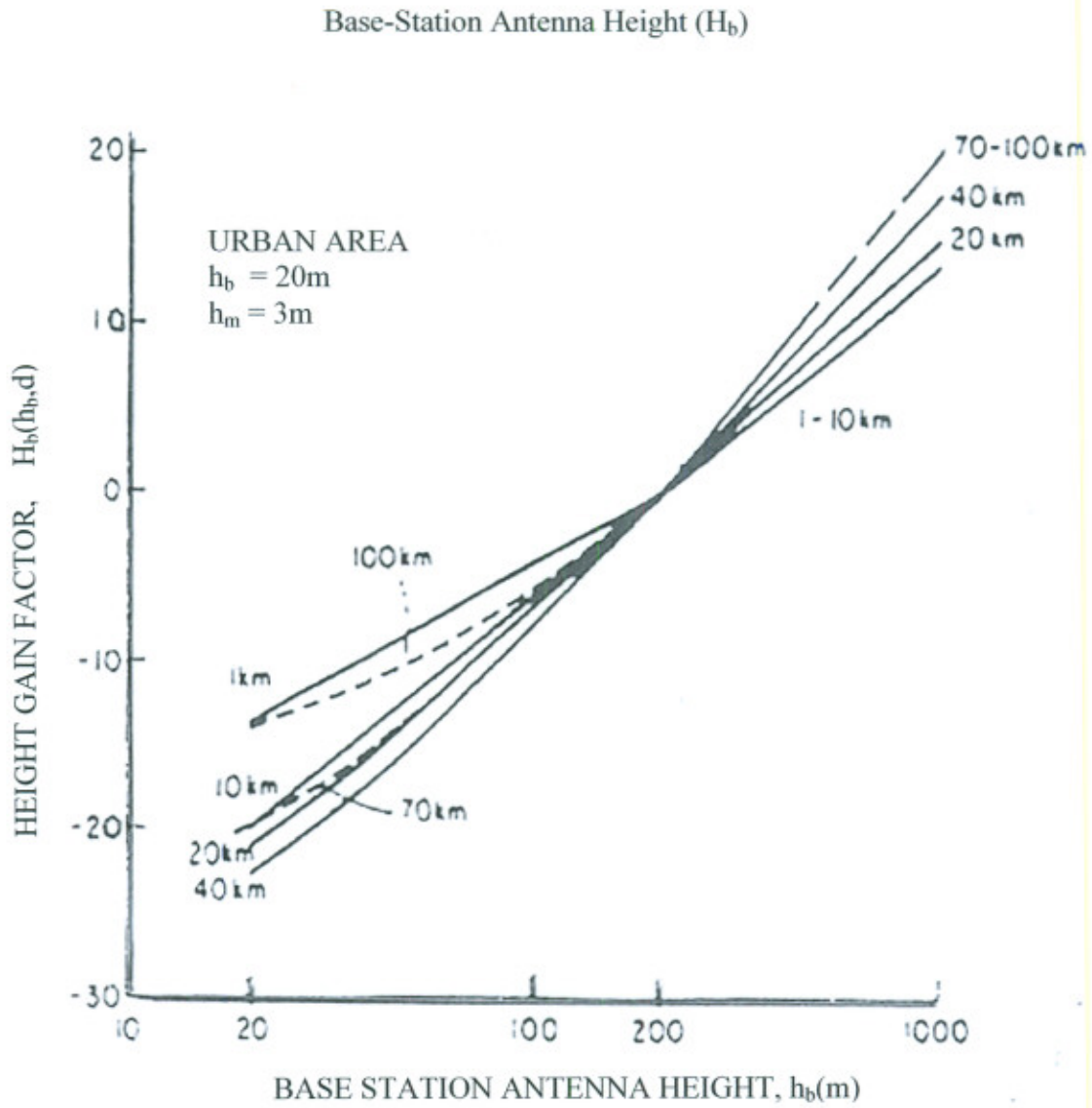


Rajah S1 / Figure Q1

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/07
MATA PELAJARAN : KOMUNIKASI RADIO BERGERAK

KURSUS : 4 BTD
KOD MATA PELAJARAN : BTE 4273

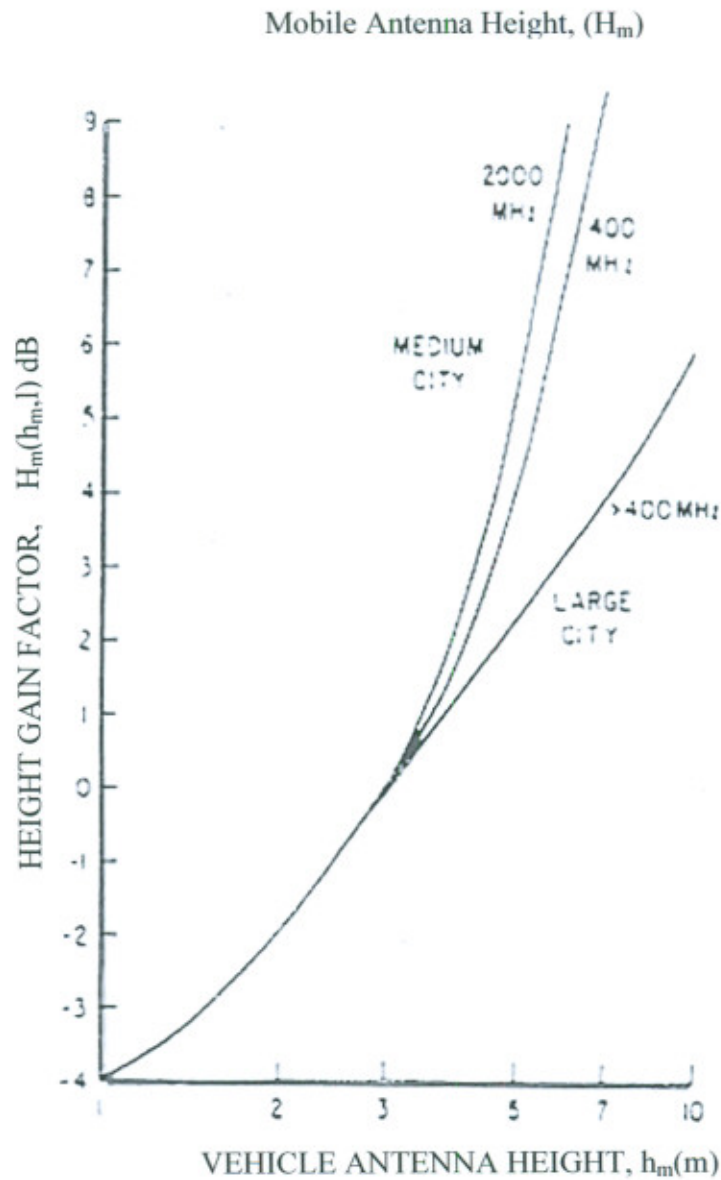


Rajah S6 (c)(i) / Figure Q6 (c)(i)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/07
MATA PELAJARAN : KOMUNIKASI RADIO BERGERAK

KURSUS : 4 BTD
KOD MATA PELAJARAN : BTE 4273

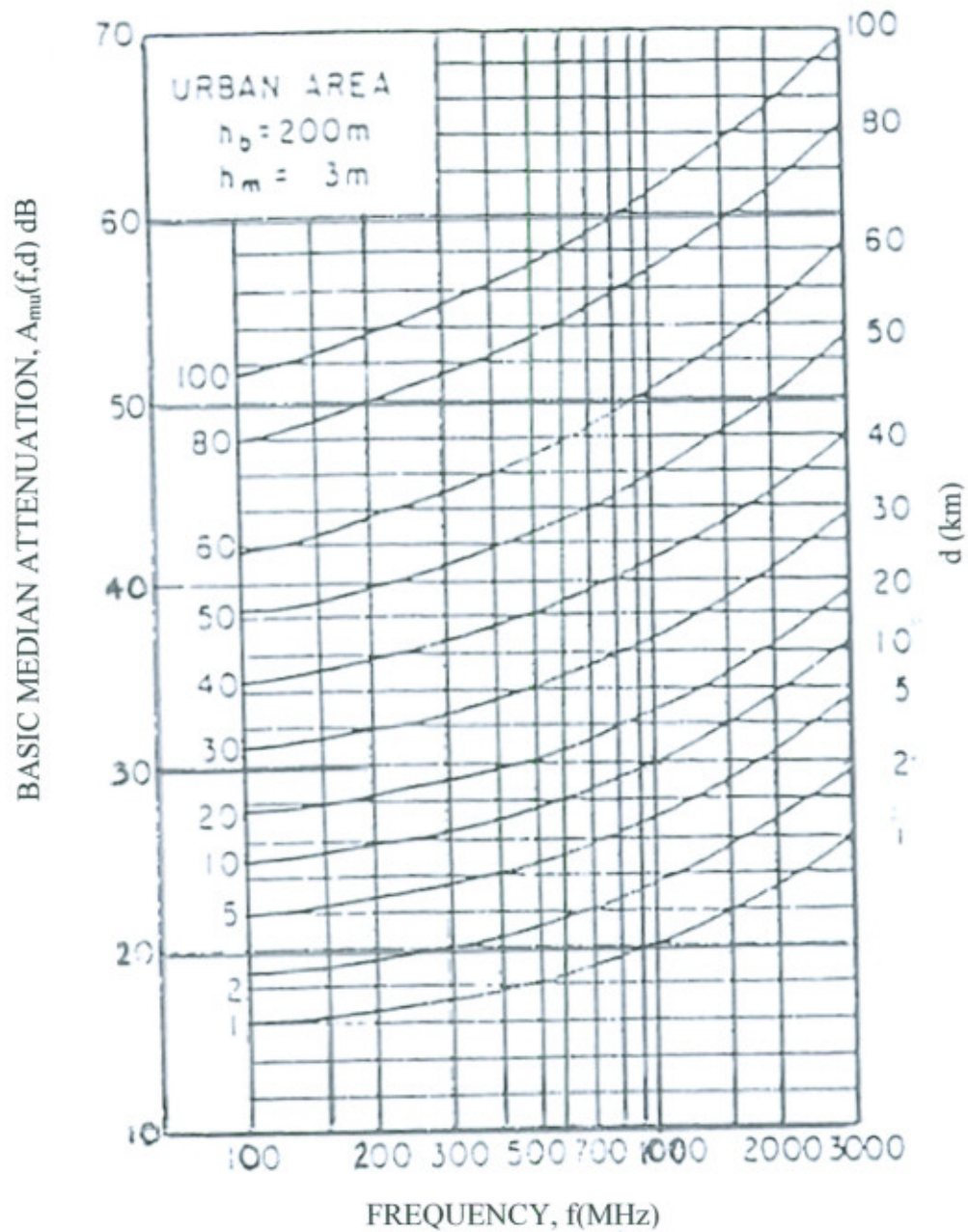


Rajah S6 (c)(ii) / Figure Q6 (c)(ii)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/07
MATA PELAJARAN : KOMUNIKASI RADIO BERGERAK

KURSUS : 4 BTD
KOD MATA PELAJARAN : BTE 4273



Rajah S6 (c)(iii) / Figure Q6 (c)(iii)