

**SECTION A : 60 MARKS****BAHAGIAN A : 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN :**

*Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan subjektif. Jawab SEMUA soalan.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**

CLO1  
C3

- (a) Show the block diagram of a fiber optic communication system.

*Tunjukkan gambarajah blok sebuah sistem komunikasi gentian optik.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1  
C3

- (b) Injection Laser Diodes (ILD) are one of the light sources used to propagate information. Provide at least **FIVE (5)** reasons why ILD is used for propagation information in the fiber optics.

*Diod Laser Suntikan (DLS) merupakan salah satu sumber cahaya yang digunakan untuk merambatkan maklumat. Berikan sekurang-kurangnya LIMA (5) sebab mengapa DLS digunakan untuk perambatan maklumat dalam gentian optik.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1  
C3

(c) Referring to the installation of fiber optic fiber to the home (FTTH), expose the function for the following:

*Merujuk kepada pemasangan fiber optic fiber to the home (FTTH), dedahkan fungsi bagi yang berikut:*

i. Fiber distribution point (FDP)

*'Fiber distribution point (FDP)'*

ii. Drop cable

*'Drop cable'*

iii. Fiber wall socket

*'Fiber wall socket'*

iv. Bend insensitive cable

*'Bend insensitive cable'*

v. Optical Network Terminal (ONU)

*'Optical Network Terminal (ONU)'*

[10 marks]

[10 markah]

## QUESTION 2

### SOALAN 2

CLO1  
C3

(a) Show at least **FIVE (5)** differences between Broadband Passive Optical Network (BPON) and Gigabit Passive Optical Network (GPON).

*Tunjukkan sekurang-kurangnya LIMA (5) perbezaan antara Broadband Passive Optical Network (BPON) dan Gigabit Passive Optical Network (GPON).*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1  
C3

(b) Figure A2(b) shows a test display in a fiber optic system. Examine the events that occurred at labelled A, B, C, D, E, F, G and H in Figure A2(b).

*Rajah A2(b) menunjukkan satu paparan ujian dalam sistem optik gentian. Tentukan peristiwa yang berlaku pada tempat yang dilabel A, B, C, D, E, F, G dan H dalam Rajah A2(b).*

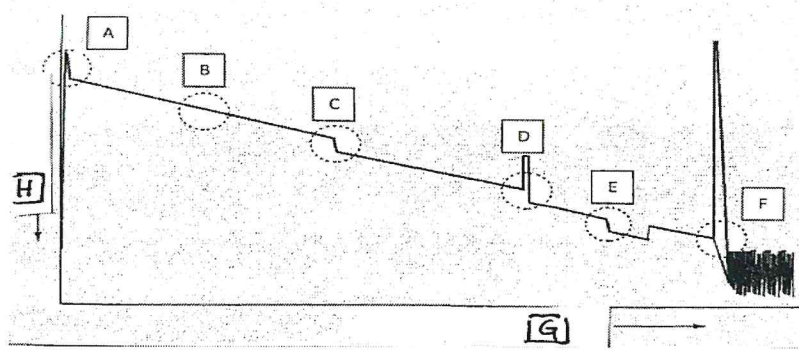


Figure A2(b)/ Rajah A2(b)

[10 marks]

[10 markah]

CLO1  
C3

(c) Show at least **FIVE (5)** procedures for insertion loss testing in optical communication system.

*Tunjukkan sekurang-kurangnya LIMA (5) prosedur untuk pengujian kehilangan masukan dalam sistem komunikasi optik.*

[10 marks]

[10 markah]

**SECTION B : 40 MARKS****BAHAGIAN B :40 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay question. Answer the question.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab soalan tersebut.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**

CLO1  
C4

There are two types of propagation mode in fiber optic cable which are single mode and multimode. These provides a different performance with respect to both value of attenuation and time dispersion. Illustrate the characteristics of core diameter and wavelength between these two (2) types of propagation. Then determine of refraction angle at air core interface, the critical angle at the core cladding interface, the Numerical Aperture (NA) and the acceptance angle for the multimode fiber optic cable. The light ray are travels in a multimode optical fiber and the incident angle of the fiber is  $32^\circ$ . Index of refraction of core and cladding are 1.56 and 1.34 respectively. The index of refraction for air is 1.00.

*Terdapat dua jenis mod perambatan dalam kabel gentian optik iaitu mod tunggal dan mod berbilang. Ianya memberikan prestasi yang berbeza terhadap nilai bagi pengecilan dan serakan masa. Gambarkan ciri-ciri diameter teras dan panjang gelombang antara kedua-dua jenis mod perambatan ini. Kemudian tentukan nilai bagi sudut biasan pada antara muka teras udara, sudut genting pada antara muka pelapisan teras, Bukaan Berangka (NA) dan sudut penerimaan untuk kabel gentian optik berbilang mod. Sinar cahaya bergerak adalah dalam gentian optik berbilang mod dan sudut tuju gentian ialah  $32^\circ$ . Indeks biasan teras dan pelapisan masing-masing ialah 1.56 dan 1.34. Indeks biasan untuk udara ialah 1.00.*

[20 marks]

[20 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**CLO2  
C6

You need to design a fiber optic system from Merlimau to Jasin with distance 5.4km. The system has a transmitter output power of -22dBm, two splicing loss with 0.75dB each one and fiber optic cable attenuation coefficient of 2.5dB/km. The system also has two connector's losses of 0.25dB each one and the receiver has a minimum acceptable power (receiver sensitivity) of -34dBm. The system allows only 4dB power margin. Based on the given information, make design the end to end link which includes calculation of total link loss and optical power budget. The design should evaluate the system performance based on the power budget calculation and predict at least **THREE (3)** system factor considerations to optimize the performance of the system.

*Anda dikehendaki untuk merekabentuk sebuah sistem komunikasi gentian optik dari Merlimau ke Jasin dengan jarak sejauh 5.4km. Sistem tersebut mempunyai kuasa keluaran penghantar sebanyak -22dBm, dua kehilangan 'splicing' dengan 0.75dB setiap satu, dan pekali pelemahan kabel gentian optik sebanyak 2.5dB/km. Sistem ini juga mempunyai dua penyambung dengan kehilangan 0.25dB setiap satu dan penerima pula mempunyai kuasa penerimaan minimum (kepekaan penerima) sebanyak -34dBm. Sistem ini membenarkan hanya 4dB jidar kuasa. Berdasarkan maklumat-maklumat di atas, rekabentuk pautan hujung ke hujung dengan mengambil kira pengiraan jumlah kehilangan pautan dan bajet kuasa optik. Rekabentuk ini perlu dibuat penilaian keupayaan sistem berdasarkan pengiraan bajet kuasa dan jangkakan sekurang-kurangnya **TIGA (3)** pertimbangan 'system factor' untuk mengoptimalkan keupayaan sistem tersebut.*

[20 marks]

[20 markah]

**SOALAN TAMAT**