

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)
Term-End Examination
June, 2022

PHYSICS

PHE-16 : COMMUNICATION PHYSICS

Time : 2 hours

Maximum Marks : 50

Note : *All questions are **compulsory**. However, internal choices are provided. Use of calculator is allowed. Symbols have their usual meanings.*

1. Attempt any **five** parts : $5 \times 2 = 10$
- (a) Write the expression for the Shannon Limit of Channel Capacity. If the $\frac{S}{N}$ ratio is 255 and the bandwidth is 2 Mbps, calculate the channel capacity.
 - (b) List the four network topologies.
 - (c) Sketch diagrams of pre- and de-emphasis circuits used in FM radio system.

- (d) With the help of cell structure diagram, show that it is necessary to have at least four frequency sets in cellular mobile telephony.
- (e) Write the functions of (i) Gateway, and (ii) Firewall.
- (f) What is the minimum sampling frequency to sample a base band audio signal ?
- (g) Draw the ASK and FSK waveforms for 0101 binary sequence input.
- (h) Write down the steps involved in joining two optical fibres.

2. Attempt any **two** parts :

$2 \times 5 = 10$

- (a) Define reflection coefficient and VSWR. Draw voltage standing wave pattern in a lossless transmission line with load impedance $Z_L = 0$, Z_0 and ∞ . 2+3
- (b) Draw detailed block diagram of a typical communication system and explain in detail the blocks related to new frequency generation. 3+2
- (c) Describe any five sources of noise in a communication system. 5

3. Attempt any *two* parts : 2×5=10
- (a) Discuss the advantages of an electronic telephone exchange. 5
- (b) Explain with the help of a suitable diagram, the interlacing of different channels in a TDM system. 5
- (c) Explain the Armstrong method of frequency modulation. 5
-
4. Attempt any *two* parts : 2×5=10
- (a) Explain the structure and working of a GaAs Gunn diode oscillator. If drift velocity of electrons is 10^5 ms^{-1} and the operating frequency is 10 GHz, calculate the length of the device. 4+1
- (b) Draw a neat diagram of the basic configuration of a typical optical fibre communication system. Explain any four advantages of optical fibre as a communication medium. 3+2
- (c) Draw a neat sketch of a charge-coupled device. Explain how charges are transferred in this device. 2+3

5. Attempt any *two* parts : $2 \times 5 = 10$
- (a) Explain WAP architecture and write its applications. $3+2$
- (b) Explain what Assembly language is, with an example. Write its merits and demerits. $3+1+1$
- (c) Compare Internet and Intranet. 5
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)
सत्रांत परीक्षा
जून, 2022

भौतिक विज्ञान
पी.एच.ई.-16 : संचार भौतिकी

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। तथापि, आन्तरिक विकल्प दिए गए हैं। कैल्कुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए : $5 \times 2 = 10$

(क) चैनल क्षमता की शैनन सीमा का व्यंजक लिखिए। यदि $\frac{S}{N}$ अनुपात 255 और बैंड चौड़ाई 2 Mbps हो, तो चैनल क्षमता परिकलित कीजिए।

(ख) चार नेटवर्क सांस्थितियों की सूची बनाइए।

(ग) FM रेडियो तंत्र में प्रयुक्त पूर्व-प्रबलन और वि-प्रबलन परिपथों के आरेख खींचिए।

- (घ) कोष्ठिका संरचना आरेख की सहायता से सिद्ध कीजिए कि सेलुलर मोबाइल टेलीफोनी में आवृत्तियों के न्यूनतम चार समुच्चयों की आवश्यकता होती है ।
- (ङ) (i) गेटवे, और (ii) फायरवॉल के कार्य लिखिए ।
- (च) आधार बैंड श्रव्य सिग्नल के प्रतिचयन के लिए न्यूनतम प्रतिचयन आवृत्ति कितनी होती है ?
- (छ) द्वि-आधारी अनुक्रम निवेश 0101 के लिए ASK और FSK तरंगरूप खींचिए ।
- (ज) दो प्रकाशिक तंतुओं के संबंधन प्रक्रम में शामिल चरण लिखिए ।

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : $2 \times 5 = 10$

- (क) परावर्तन गुणांक और VSWR को परिभाषित कीजिए । एक क्षयहीन संचरण लाइन के लिए लोड प्रतिबाधा $Z_L = 0$, Z_0 और ∞ पर वोल्टता अप्रगामी तरंग प्रतिरूप खींचिए । 2+3
- (ख) एक प्रतिरूपी संचार तंत्र का विस्तृत ब्लॉक आरेख खींचिए और नई आवृत्तियाँ जनित करने से संबद्ध ब्लॉकों की विस्तृत व्याख्या कीजिए । 3+2
- (ग) संचार तंत्र में किन्हीं पाँच रव स्रोतों का वर्णन कीजिए । 5

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

(क) इलेक्ट्रॉनिक टेलीफोन एक्सचेंज के लाभों की चर्चा कीजिए ।

5

(ख) उचित आरेख की सहायता से TDM तंत्र में विभिन्न चैनलों के अंतर्ग्रथन को समझाइए ।

5

(ग) आवृत्ति मॉडुलन की आर्मस्ट्रांग विधि को समझाइए ।

5

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

(क) GaAs गन डायोड दोलित्र की संरचना और कार्यप्रणाली समझाइए । यदि इलेक्ट्रॉनों का अपवाह वेग 10^5 ms^{-1} और युक्ति की प्रचालन आवृत्ति 10 GHz हो, तो उसकी लम्बाई परिकलित कीजिए ।

4+1

(ख) प्रतिरूपी प्रकाशिक तंतु संचार तंत्र के आधारभूत विन्यास का स्वच्छ चित्र खींचिए । संचार माध्यम के रूप में प्रकाशिक तंतु के कोई चार लाभ स्पष्ट कीजिए ।

3+2

(ग) आवेश-युग्मित युक्ति का स्पष्ट आरेख खींचिए । इस युक्ति में आवेशों का स्थानांतरण कैसे किया जाता है, इसकी व्याख्या कीजिए ।

2+3

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

$2 \times 5 = 10$

(क) WAP स्थापत्यकला की व्याख्या कीजिए और इसके अनुप्रयोग लिखिए ।

$3+2$

(ख) उदाहरण के साथ कोडांतरण भाषा क्या होती है, यह स्पष्ट कीजिए । इसके लाभ और अवगुण लिखिए ।

$3+1+1$

(ग) इंटरनेट और इंट्रानेट की तुलना कीजिए ।

5
