

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

December, 2021

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) Draw the voltage standing wave patterns in a lossless transmission line with load impedance $Z_L = 0, Z_0$ and ∞ . How is the S.W. pattern related to λ ?
- (b) Write the advantages of superheterodyne.
- (c) Draw sinusoidal, square, sawtooth and pulse waveforms.
- (d) State any four layers of WAP architecture.

- (e) Explain ASK with the help of a diagram.
- (f) Explain peer-to-peer network architecture.
- (g) Draw the basic configuration of a typical optical fibre communication system.
- (h) Draw the microwave waveguide directional coupler structure.

2. Attempt any **two** parts : 2×5=10

- (a) Starting with lumped equivalent circuit of a finite line section, obtain the expression for the characteristic impedance (Z_0) of a lossless transmission line. 5
- (b) Explain the five sources of noise in a communication system. 5
- (c) Explain a typical communication system with the help of detailed block diagram. 5

3. Attempt any **two** parts : 2×5=10

- (a) An FM wave is represented by the following equation :

$$10 \sin [2\pi 10^6 t + 6 \sin 2\pi 10^3 t]$$

Determine

- (i) modulation index,
- (ii) carrier frequency,
- (iii) modulation frequencies, and
- (iv) frequency deviation. 5

(b) Explain the sampling scheme used in TDM multiplexing system for transmission of six PAM channels. 5

(c) Explain the call handling in a cellular mobile system. 5

4. Attempt any *two* parts : $2 \times 5 = 10$

(a) Explain bunching of electrons in a reflex klystron. Explain the modes of its oscillation with the help of appropriate diagram. 4+1

(b) With the help of appropriate diagram, explain the three types of optical fibres based on the distribution profile of the core refractive index. Define critical angle and numerical aperture of an optical fibre. 3+1+1

(c) With the help of energy-momentum diagram, explain the difference between direct and indirect bandgap semiconductors. 5

5. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Explain bluetooth technology and state its advantages. 3+2
- (b) Explain the categories of language used in computers. State advantages and disadvantages of assembly language. 5
- (c) State the various steps followed in a computer in sending an e-mail message. 5
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा
दिसम्बर, 2021

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 के प्रयोग करने की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए : 5×2=10

(क) लोड प्रतिबाधा $Z_L = 0$, Z_0 और ∞ वाली क्षयहीन संचरण लाइनों के लिए वोल्टता अप्रगामी तरंग प्रतिरूप खींचिए। अप्रगामी तरंग प्रतिरूप तरंगदैर्घ्य λ से किस प्रकार संबंधित होता है ?

(ख) सुपरहेटेरोडाइन के लाभ लिखिए।

(ग) ज्यावक्रीय, वर्ग, आरादंती तथा स्पंद तरंगरूप खींचिए।

(घ) WAP स्थापत्यकला की कोई चार परतें बताइए।

- (ड) आरेख की सहायता से आयाम विस्थापन कुंजीयन (ASK) समझाइए ।
- (च) पीयर-से-पीयर नेटवर्क स्थापत्यकला की व्याख्या कीजिए ।
- (छ) प्रतिरूपी प्रकाशिक तंतु संचार तंत्र के आधारभूत विन्यास का आरेख खींचिए ।
- (ज) सूक्ष्मतरंग तरंगपथक दिशिक युग्मक की संरचना का आरेख खींचिए ।

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : 2×5=10

- (क) परिमित लाइन खंड के स्थानीकृत तुल्य परिपथ से आरंभ करके एक क्षयहीन संचरण लाइन की अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा (Z_0) का व्यंजक प्राप्त कीजिए । 5
- (ख) संचार तंत्र में पाँच रव स्रोतों की व्याख्या कीजिए । 5
- (ग) सविस्तार ब्लॉक आरेख की सहायता से एक प्रतिरूपी संचार तंत्र की व्याख्या कीजिए । 5

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : 2×5=10

(क) एक FM तरंग निम्न समीकरण से निरूपित होता है :

$$10 \sin [2\pi 10^6 t + 6 \sin 2\pi 10^3 t]$$

ज्ञात कीजिए

- (i) मॉडुलन सूचकांक,
(ii) वाहक आवृत्ति,
(iii) मॉडुलक आवृत्तियाँ, और
(iv) आवृत्ति विचलन ।

5

(ख) छह PAM चैनलों के प्रेषण के लिए प्रयुक्त TDM बहुसंकेतन तंत्र के लिए प्रतिचयन व्यवस्था की व्याख्या कीजिए । 5

(ग) सैलुलर मोबाइल तंत्र में कॉल प्रबंधन को समझाइए । 5

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

(क) प्रतिवर्ती क्लाइस्ट्रॉन में इलेक्ट्रॉनों के गुच्छन की व्याख्या कीजिए । उचित आरेख की सहायता से इसके दोलन की विधाओं को समझाइए । 4+1

(ख) क्रोड के अपवर्तनांक के वितरण प्रोफाइल पर आधारित प्रकाशिक तंतु के तीन प्रकारों की उचित आरेख की सहायता से व्याख्या कीजिए । प्रकाशिक तंतु के क्रांतिक कोण और संख्यात्मक द्वारक को परिभाषित कीजिए । 3+1+1

(ग) ऊर्जा-संवेग आरेख की सहायता से प्रत्यक्ष बैण्ड अंतराल और परोक्ष बैण्ड अंतराल अर्धचालकों में अंतर समझाइए । 5

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

(क) ब्लूटूथ तकनीकी की व्याख्या कीजिए और इसके लाभ बताइए ।

3+2

(ख) कम्प्यूटर में प्रयुक्त भाषाओं के संवर्ग समझाइए ।
कोडांतरण भाषा के लाभ और कमियाँ बताइए ।

5

(ग) एक ई-मेल संदेश को कम्प्यूटर से भेजने के लिए आवश्यक विभिन्न चरण बताइए ।

5
