

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

June, 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 PAM, PWM and PPM waveforms.
 - (b) Calculate noise figure of an amplifier, if the $\frac{S}{N}$ power ratio at the input is 60 and at the output is 20.
 - (c) Explain FSK with the help of a diagram.
 - (d) Among network topologies, name the most rugged and the most cost-effective topology. Justify your answer.

- (e) For a bandwidth of 10 Mbps and $\frac{S}{N}$ ratio of 1023, calculate the Shannon limit of channel capacity.
- (f) Draw the block diagram of TRF radio receiver.
- (g) Comment on the following statement :
 “Colour resolution of the camera is always lesser than its black and white resolution.”
- (h) What are the functions of router and firewall ?

2. Attempt any **two** parts : 2×5=10

- (a) Explain ionospheric radio propagation and state the significance of critical frequency. 3+2
- (b) Explain radiation pattern of an antenna. Draw patterns of a short dipole in XY and XZ planes. 3+2
- (c) State with example each of the two types of noise introduced into the signal in a communication system. Explain quantization noise. Calculate quantization noise for a digital signal with 20 mV step size. 5

3. Attempt any **two** parts : 2×5=10

(a) Derive mathematical equation for the AM wave. Draw the AM waves on time axis for $m_a < 1$ and $m_a > 1$. 3+1+1

(b) Draw the block diagram of an electronic telephone exchange. Write its advantages. 3+2

(c) State four main classes of encoding of digital signals. Explain Manchester coding. 2+3

4. Attempt any **two** parts : 2×5=10

(a) Draw the geometry of a ray launched in an optical fibre. Write any two intrinsic and two extrinsic losses in an optical fibre. 3+1+1

(b) Explain the working of a typical FM receiver with the help of a block diagram. Describe the advantages of FM communication. 3+2

(c) Draw energy band diagrams of a heavily doped p-n junction under different biasing conditions to explain tunnelling process. Show NDR region in VI characteristics of the diode. 3+2

5. Attempt any *two* parts : *2×5=10*
- (a) Compare OSI and TCP/IP reference models. *5*
 - (b) Draw the diagram and explain von Neumann architecture of a computer. *5*
 - (c) Explain intranet network and describe its advantages and disadvantages. *3+2*
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)
सत्रांत परीक्षा
जून, 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 का प्रयोग करने की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए : 5×2=10
- (क) PAM, PWM और PPM तरंगरूप खींचिए।
- (ख) प्रवर्धक के निवेश और निर्गम पर यदि $\frac{S}{N}$ शक्ति अनुपात क्रमशः 60 और 20 है, तो इस प्रवर्धक के लिए रव गुणांक (NF) परिकलित कीजिए।
- (ग) उचित आरेख की सहायता से आवृत्ति विस्थापन कुंजीयन (FSK) को समझाइए।
- (घ) नेटवर्क सांस्थितियों में से कौन-सी सांस्थिति सबसे अधिक मज़बूत है और कौन-सी सबसे लागत-प्रभावी (किफायती) ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

(ड) यदि बैंड चौड़ाई 10 Mbps और $\frac{S}{N}$ अनुपात 1023 हों, तो चैनल क्षमता की शैन्न सीमा परिकलित कीजिए ।

(च) TRF रेडियो अभिग्राही का ब्लॉक आरेख खींचिए ।

(छ) निम्न कथन पर अपनी टिप्पणी दीजिए :

“कैमरा का रंगीन वियोजन इसके काला-सफ़ेद वियोजन से सदा कम ही होता है ।”

(ज) अनुमार्गक (रूटर) और फायरवॉल के क्या कार्य हैं ?

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

(क) आयनमंडलीय रेडियो तरंग संचरण को समझाइए तथा क्रांतिक आवृत्ति की सार्थकता बताइए । 3+2

(ख) ऐन्टेना के विकिरण प्रतिरूप की व्याख्या कीजिए । लघु द्विध्रुव के XY और YZ समतलों में प्रतिरूप खींचिए । 3+2

(ग) संचार तंत्र के सिग्नल में जुड़ने वाले दो प्रकार के रव लिखिए, प्रत्येक का एक-एक उदाहरण भी लिखिए । प्रमात्रीकरण रव की व्याख्या कीजिए । 20 mV सोपान आमाप वाले अंकीय सिग्नल का प्रमात्रीकरण रव परिकलित कीजिए । 5

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

(क) आयाम मॉडुलित (AM) तरंग का गणितीय समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। $m_a < 1$ और $m_a > 1$ के लिए AM तरंगों को समय अक्ष पर आरेखित कीजिए। $3+1+1$

(ख) इलेक्ट्रॉनिक टेलीफ़ोन एक्सचेंज का ब्लॉक आरेख खींचिए। इसके लाभ बताइए। $3+2$

(ग) अंकीय सिग्नलों के कोडन के चार मुख्य वर्ग बताइए। मैन्चेस्टर कोडन को समझाइए। $2+3$

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

(क) प्रकाशिक तंतु में प्रमोचित किरण की ज्यामिति का आरेख खींचिए। प्रकाशिक तंतु में कोई दो नैज हानियाँ और दो बाह्य हानियाँ बताइए। $3+1+1$

(ख) ब्लॉक आरेख की सहायता से प्रतिरूपी FM अभिग्राही की कार्यप्रणाली समझाइए। FM संचार के लाभों का वर्णन कीजिए। $3+2$

(ग) अत्यधिक मादित p-n संधि की विभिन्न बायसन स्थितियों में ऊर्जा बैंड आरेख खींचकर सुरंगन प्रक्रम को समझाइए। डायोड के VI अभिलाक्षणिकों में ऋणात्मक अवकल प्रतिरोध (NDR) प्रदेश दर्शाइए। $3+2$

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

(क) OSI और TCP/IP संदर्भ मॉडलों की तुलना कीजिए ।

5

(ख) आरेख की सहायता से कम्प्यूटर की फ्रॉन न्यूमान स्थापत्यकला समझाइए ।

5

(ग) इंटरनेट नेटवर्क को समझाइए और इसके लाभ तथा हानियों का वर्णन कीजिए ।

3+2
