

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

00692

June, 2017

PHYSICS

PHE-16 : COMMUNICATION PHYSICS

Time : 2 hours

Maximum Marks : 50

Note : All questions are compulsory. However, internal choices are provided. Use of log tables and non-programmable calculators is allowed. Symbols have their usual meanings.

1. Attempt any *five* parts : 5×2=10

- (a) Define noise figure in dB. An amplifier has $\frac{S}{N}$ power ratio of 10 at the input and 1 at the output. Find the noise figure of this amplifier.
- (b) Draw the radiation patterns of a short dipole antenna in XZ and XY planes.
- (c) State the functions of the Mobile Switching Centre (MSC) in a cellular mobile system.

- (d) Draw the basic configuration of a typical optical fibre communication system.
- (e) How is an AM signal recovered at the receiver by using an envelope detector ?
- (f) If the input optical power in a 10 km long optical fibre is $100 \mu\text{W}$ and the output is $1 \mu\text{W}$, calculate the attenuation in dB/km.
- (g) What is the difference between client-server and peer-to-peer architectures in network ?
- (h) Write any four uses of WAP.

2. Attempt any *two* parts : 2×5=10

- (a) Discuss any five hardware techniques used for noise reduction in a communication system. 5
- (b) Derive the expression for the characteristic impedance of a transmission line. 5
- (c) In the presence of an electric field of frequency $\omega = 5 \times 10^{12} \text{ rad s}^{-1}$ inside a conductor, the induced current density is $\pi/4$ out of phase with the electric field. Estimate the collision frequency. 5

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

- (a) Explain Pulse Time Modulation signals with the help of a suitable diagram. Describe the method of generating PPM signal using PAM signal. $2+3$
- (b) What are multiplexing and multiple access processes in communication ? Explain TDM. $1+4$
- (c) Explain the numbering plan in telephony. If the telephone no. is 29532167, how is it divided in exchange code and subscriber code ? $3+2$

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

- (a) Explain the working of a typical FM receiver with the help of block diagrams. Describe the advantages of FM communication. $4+1$
- (b) Draw a band diagram of a heavily doped p-n junction and show how it acts as a tunnel diode. Draw I – V characteristics indicating the NDR region. $3+2$
- (c) Explain structure and operation of a wave guide isolator. 5

5. Attempt any *two* parts :

2×5=10

- (a) Explain with the help of a schematic diagram the typical configuration for Internet access via ISP. 5
- (b) Describe the two network security techniques and state the difference between these two levels of security. 5
- (c) Compare the merits and demerits of circuit switching and packet switching. 5
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2017

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। लॉग सारणियों तथा अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटरों के प्रयोग करने की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए :

5×2=10

- (क) dB के पदों में रव गुणांक परिभाषित कीजिए। किसी प्रवर्धक के निवेश और निर्गम पर $\frac{S}{N}$ शक्ति अनुपात क्रमशः 10 और 1 हैं। इस प्रवर्धक का रव गुणांक ज्ञात कीजिए।
- (ख) XZ और XY समतलों में लघु द्विध्रुव एंटेना के विकिरण प्रतिरूप आरेखित कीजिए।
- (ग) सेलूलर मोबाइल तंत्र में मोबाइल स्विचन केंद्र (MSC) के कार्यों का उल्लेख कीजिए।

- (घ) प्रतिरूपी प्रकाशिक तंतु संचार तंत्र का आधारभूत विन्यास का आरेखन कीजिए ।
- (ङ) अन्वालोप संसूचक का उपयोग कर अभिग्राही में AM सिग्नल को पुनः प्राप्त कैसे किया जाता है ?
- (च) यदि 10 km लम्बे प्रकाशिक तंतु के निवेश पर प्रकाशिक शक्ति $100 \mu\text{W}$ तथा निर्गम शक्ति $1 \mu\text{W}$ हों, तो तंतु की क्षीणन dB/km में परिकलित कीजिए ।
- (छ) नेटवर्क में ग्राहक-सर्वर तथा पीयर-से-पीयर स्थापत्यकलाओं में क्या अंतर है ?
- (ज) WAP के कोई चार उपयोग लिखिए ।

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

- (क) संचार तंत्र में रव कम करने के लिए प्रयुक्त की जाने वाली किन्हीं पाँच हार्डवेयर तकनीकों की चर्चा कीजिए । 5
- (ख) संचरण लाइन की अभिलक्षणिक प्रतिबाधा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । 5
- (ग) एक चालक में आवृत्ति $\omega = 5 \times 10^{12} \text{ rad s}^{-1}$ वाले विद्युत्-क्षेत्र से उत्पन्न प्रेरित धारा घनत्व की कला विद्युत्-क्षेत्र की कला से $\pi/4$ बाह्य है । संघट्टन आवृत्ति आकलित कीजिए । 5

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

- (क) उचित आरेख की सहायता से सिग्नल का स्पंद काल मॉडुलन (PTM) समझाइए। PAM सिग्नल से PPM सिग्नल जनित करने की विधि का वर्णन कीजिए। 2+3
- (ख) संचार में बहुसंकेतन तथा बहुअभिगम प्रक्रम क्या होते हैं ? TDM की व्याख्या कीजिए। 1+4
- (ग) टेलीफ़ोनी में अंकन योजना समझाइए। टेलीफ़ोन नं. 29532167 को एक्सचेंज कोड और उपभोक्ता कोड में कैसे विभाजित किया जाता है ? 3+2

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

- (क) ब्लॉक आरेखों की सहायता से प्रतिरूपी FM अभिग्राही की कार्यप्रणाली समझाइए। FM संचार के लाभों का वर्णन कीजिए। 4+1
- (ख) एक अत्यधिक मादित p-n संधि का बैण्ड आरेख खींचकर दर्शाइए कि वह सुरंग डायोड के रूप में कैसे कार्य करता है। I - V अभिलक्षणिक खींचिए और उन पर ऋणात्मक अवकल प्रतिरोध (NDR) प्रदेश दर्शाइए। 3+2
- (ग) तरंग पथक विलगक की संरचना और कार्यप्रणाली समझाइए। 5

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

2×5=10

- (क) व्यवस्था आरेख की सहायता से ISP द्वारा इंटरनेट अभिगम उपलब्ध कराने वाले प्रतिक्रमि विन्यास की व्याख्या कीजिए । 5
- (ख) नेटवर्क सुरक्षा की दो तकनीकों का वर्णन कीजिए और सुरक्षा के इन दो स्तरों में अंतर बताइए । 5
- (ग) परिपथ स्विचन और पैकेट स्विचन के गुणों तथा अवगुणों की तुलना कीजिए । 5
-