

**BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)**

**Term-End Examination**

**June, 2016**

**PHYSICS**

01015

**PHE-16 : COMMUNICATION PHYSICS**

*Time : 2 hours*

*Maximum Marks : 50*

---

*Note : All questions are compulsory. However, internal choices are provided. Use of log table and non-programmable calculator is allowed. Symbols have their usual meaning.*

---

1. Attempt any *five* parts : 5×2=10

(a) Define channel capacity  $C$ . If  $B = 2 \text{ Mb/s}$  and  $\frac{S}{N} = 255$ ; determine  $C$  for error free transmission.

(b) Draw the standing wave pattern for an open ended lossless transmission line. Express VSWR in terms of reflection coefficient.

(c) Determine carrier frequency and modulation frequency in an FM wave :

$$1000 \sin (3\pi \times 10^7 t + 3 \sin \pi \times 10^4 t).$$

- (d) An ISD call is to be made from Delhi to a subscriber (no. ABCD) in Canada. You have to dial : 001-519-579-ABCD.

Explain the significance of coded numbers as per the numbering plan.

- (e) Write the advantages of bluetooth technology.
- (f) A paraboloidal reflector antenna has  $D = 7$  m, efficiency = 0.60 and  $f = 12$  GHz. Calculate the beam width.
- (g) Draw a block diagram of an elementary pulsed radar.
- (h) Distinguish between a Switch and a Router.

2. Attempt any *two* parts :

- (a) Draw equivalent circuit of a transmission line in terms of lumped components and show that the characteristic impedance of the line is  $Z_0 = \sqrt{L/C}$ . 1+4
- (b) Draw any four standard waveforms used as test signals in a communication system. Explain the time domain response of a communication system using a step input. 2+3
- (c) Explain any five hardware techniques used for noise reduction. 5

3. Attempt any *two* parts :

- (a) Write down the mathematical equation of an A.M. wave. A carrier (10 kHz) is amplitude modulated by 300 Hz and 2 kHz signals. What are the frequency components in the modulated signal ? What bandwidth of RF amplifier is required to handle the output ? 2+3
- (b) Explain ASK, FSK and PSK using appropriate diagrams. 5
- (c) Explain the implementation of sampling scheme used in TDM system for transmission of 6 channels. 5

4. Attempt any *two* parts :

- (a) Explain the working of an FM receiver with the help of a block diagram. 5
- (b) Draw a neat diagram of a waveguide directional coupler structure and describe its working. 2+3
- (c) Explain the transmission of light in an optical fibre with an appropriate diagram. Describe the various losses in an optical fibre communication system. 2+3

5. Attempt any *two* parts :

- (a) Explain Von Neumann architecture of a computer. 5
- (b) Explain four main network topologies. Which one is the most rugged and the most cost effective ? 4+1
- (c) Compare OSI and TCP/IP reference models in computer networks. 5
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस.सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2016

भौतिक विज्ञान

पी.एच.ई.-16 : संचार भौतिकी

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। तथापि, प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प दिए गए हैं। लॉग सारणी तथा अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटर के प्रयोग करने की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

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

(क) चैनल क्षमता,  $C$  परिभाषित कीजिए। यदि  $B = 2 \text{ Mb/s}$  और  $\frac{S}{N} = 255$  हो; तो त्रुटि मुक्त संचरण के लिए  $C$  का मान परिकलित कीजिए।

(ख) क्षयहीन खुला अंत संचरण लाइन के लिए अप्रगामी तरंग प्रतिरूप खींचिए। वोल्टता अप्रगामी तरंग अनुपात (VSWR) का व्यंजक परावर्तन गुणांक के पदों में लिखिए।

(ग)  $1000 \sin(3\pi \times 10^7 t + 3 \sin \pi \times 10^4 t)$  द्वारा परिभाषित FM तरंग की वाहक आवृत्ति और मॉडुलक आवृत्ति प्राप्त कीजिए।

(घ) दिल्ली से कनाडा स्थित एक ग्राहक (नं. ABCD) को ISD कॉल करनी है। आपको 001-519-579-ABCD डायल करना है।

अंकन योजना के आधार पर इन कोडित नंबरों की सार्थकता समझाइए।

(ङ) ब्लूटूथ तकनीकी के लाभ लिखिए।

(च) एक परवलयिक परावर्तक एन्टेना के लिए  $D = 7 \text{ m}$ , प्रदीप्ति दक्षता = 0.60 तथा  $f = 12 \text{ GHz}$  है। किरणपुंज की चौड़ाई परिकलित कीजिए।

(छ) एक प्रारंभिक स्पंदित रेडार का ब्लॉक आरेख खींचिए।

(ज) स्विच और अनुमार्गक (रूटर) में भेद बताइए।

2. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) स्थानीकृत घटकों के पदों में संचरण लाइन का तुल्य परिपथ खींचिए तथा सिद्ध कीजिए कि लाइन अभिलक्षणिक प्रतिबाधा  $Z_0 = \sqrt{L/C}$  है। 1+4

(ख) संचार तंत्र में परीक्षण सिग्नलों के रूप में प्रयुक्त कोई चार मानक तरंगरूप खींचिए। सोपानी निवेश की सहायता से संचार तंत्र की काल प्रांत अनुक्रिया समझाइए। 2+3

(ग) रव कम करने में प्रयुक्त किन्हीं पाँच हार्डवेयर तकनीकों की व्याख्या कीजिए। 5

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

- (क) A.M. तरंग का गणितीय समीकरण लिखिए ।  
10 kHz के एक वाहक सिग्नल को 300 Hz और  
2 kHz आवृत्ति वाले सिग्नलों से आयाम मॉडुलित  
किया गया है । मॉडुलित सिग्नल के आवृत्ति घटक  
क्या हैं ? इस निर्गम का प्रबंधन करने के लिए  
आवश्यक RF प्रवर्धक की बैंड चौड़ाई कितनी होनी  
चाहिए ? 2+3
- (ख) उचित आरेखों की सहायता से ASK, FSK और  
PSK की व्याख्या कीजिए । 5
- (ग) 6 चैनल प्रेषण करने वाले TDM तंत्र में प्रयुक्त  
प्रतिचयन व्यवस्था का कार्यान्वयन समझाइए । 5

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

- (क) ब्लॉक आरेख की सहायता से FM अभिग्राही का  
प्रचालन (कार्यप्रणाली) समझाइए । 5
- (ख) तरंग-पथक दिशिक युग्मक की संरचना का स्वच्छ  
आरेख खींचिए और इसकी कार्यप्रणाली का वर्णन  
कीजिए । 2+3
- (ग) उचित आरेख की सहायता से प्रकाशिक तंतु में प्रकाश  
किरण का संचरण समझाइए । प्रकाशिक तंतु संचार  
तंत्र में विभिन्न हानियों का वर्णन कीजिए । 2+3

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए :

(क) कम्प्यूटर की फ्रॉन न्यूमान स्थापत्यकला समझाइए । 5

(ख) चार मुख्य नेटवर्क सांस्थितियों की व्याख्या कीजिए ।  
इनमें से कौन-सी एक सांस्थिति सबसे टिकाऊ है और  
कौन-सी सबसे कम लागत वाली है ? 4+1

(ग) कम्प्यूटर नेटवर्क में OSI एवं TCP/IP संदर्भ मॉडलों  
की तुलना कीजिए । 5