No. of Printed Pages : **8** **PHE-16**

02120

# BACHELOR OF SCIENCE

## Term-End Examination

## December, 2012

## PHYSICS

## PHE-16 : COMMUNICATION PHYSICS

*Time : 2 hours* *Maximum Marks : 50*

***Note :*** *All questions are* ***compulsory****. Symbols have their usual meaning. Use of non-programmable calculator is allowed.*

---

**1.** Attempt *any two* parts : **3+2**

(a) Draw the block diagram of a typical communication system, indicating special parts essential for communication applications. Which parts give rise to noise and which parts improve SNR in this system ?

(b) Explain, with proper example, the following statement : "continuous signal must have time (t) variation ; however there are signals which are inherently discrete and then the variable is an integer number, and not time". What is the type of alphanumeric signal ? What is the efficiency of binary code of English alphabets ? **2+1+2**

(c) State the approaches used for explaining transmission through a waveguide and transmission line. Starting with dispersion relation for the waveguide, obtain the expression for cut off frequency of $TE_{10}$ mode. **2+3**

2. Attempt *any two* parts :

(a) Explain, with appropriate circuit diagram, the working of an amplitude demodulator. How does it differ from FM demodulator ? **4+1**

(b) Explain the principle and working of FSK. How do analog FM and FSK differ in bandwidth requirements ? **4+1**

(c) What is the difference between multiplexing and multiple access systems ? Name any three multiplexing systems. Explain, in brief, the multiplexing system related to optical communication. **1+1+3**

3. Attempt *any two* parts :

(a) Draw the block diagram of practical AM transmitter. Explain the function of buffer amplifier in this circuit. If the power being transmitted is to be doubled, what should be the power supply voltage ? **2+1+2**

(b) Draw and explain the composition of vestigial side band in TV transmission. **5**

(c) "Normal electrical components are lumped, but microwave components are not" - Elaborate this statement. List any four microwave waveguide components. Draw the construction of any one of them. **1+2+2**

**4.** Attempt *any two* parts :

(a) What are the three types of connections available to access internet via internet service providers ? What hardware is required in each case ? Draw the block diagram of the configuration for internet access via ISP. **1+1+3**

(b) Compare the protocols used to connect a computer and a mobile phone with internet. **5**

(c) Fill in the blanks :

(i) _______, _______ and _______ are the three types of parts available on computer to connect the peripherals. Of these _______ is the most versatile one. **2**

(ii) 1 byte = _______ bits **1**

(iii) 1 kilobyte = _______ bits **1**

(iv) Computer programme is a set of instructions stored in the memory in the form of _______ language. **1**

5. Attempt *any five* parts : **5x2=10**

(a) What are the minimum sampling frequencies for audio and video base band signals ?

(b) For a bandwidth of 10 mbps and $\frac{S}{N}$ ratio of 127, calculate Shenon limit of channel capacity.

(c) Represent 1001 in bipolar NRZ and unipolar RZ formats.

(d) A dipole antenna with resistive load of 50 $\Omega$ is matched with a transmission line using $\lambda/4$ segment of 150 $\Omega$ characteristic impedance. Calculate the characteristic impedance of the transmission line.

(e) Calculate the dc component of current in a *p-n* diode detector having the reverse saturation current $= 5 \times 10^{-6}$ A and $a = 50 \ V^{-1}$. The amplitude of applied voltage $= 2$ V.

(f) State the three upper side bands used in 3-channel telephone system.

(g) Identify the types of following TLDs : .in, .com, .edu and .uk.

---

# विज्ञान स्नातक

## सत्रांत परीक्षा

## दिसम्बर, 2012

## भौतिक विज्ञान

## पी.एच.ई.-16 : संचार भौतिकी

*समय : 2 घण्टे* *अधिकतम अंक : 50*

***नोट :*** ***सभी*** *प्रश्न* ***अनिवार्य*** *हैं। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं। अप्रोग्रामीय कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति है।*

**1.** कोई ***दो*** भाग हल करें :

(a) प्रतिरूपी संचार तंत्र का ब्लॉक आरेख खींचे और संचार के लिए अनिवार्य विशेष भाग दर्शाएं। इस तंत्र में किन भागों से ख जनित होता है, और किन भागों से सिग्नल-ख अनुपात में सुधार होता है? **3+2**

(b) उदाहरण के साथ निम्न कथन स्पष्ट करें : ''संतत सिग्नल में समय (t) के साथ परिवर्तन होना चाहिए, परंतु कुछ सिग्नल मूलत: विवक्त होते हैं और इस अवस्था में समय के बजाय पूर्णांक संख्या चर होती है। अक्षरांकीय सिग्नल किस प्रकार का है? अंग्रेजी वर्णाक्षरों के द्वि-आधारी कोडन की दक्षता कितनी है? **2+1+2**

(c) तरंगपथक और संचरण लाइन में संचार का विवेचन करने के लिए कौन-कौन-सी पद्धतियों का प्रयोग किया जाता है? तरंगपथक के परिक्षेपण संबंध से शुरूआत करके $TE_{10}$ विधा के लिए अंतक आवृति का व्यंजक प्राप्त करें। 2+3

2. कोई *दो* भाग हल करें :

(a) सार्थक परिपथ चित्र की सहायता से आयाम विमॉडुलक की कार्यप्रणाली समझाएं। आयाम विमॉडुलक एवं FM विमॉडुलक में भेद समझाएं। 4+1

(b) FSK का सिद्धान्त एवं प्रचालन समझाएं। अनुरूप FM और FSK के लिए आवश्यक बैण्ड-चौड़ाईयों में क्या अंतर है? 4+1

(c) बहुसंकेतन एवं बहुअभिगम में क्या अंतर है? किन्हीं तीन बहुसंकेतन तंत्रों के नाम लिखें। प्रकाशिकी संचार से संबंधित बहुसंकेतन तंत्र की व्याख्या करें। 1+1+3

3. कोई *दो* भाग हल करें :

(a) व्यावहारिक AM प्रेषित का ब्लॉक आरेख खींचे। इसमें बफर प्रवर्धक की कार्य समझाएं। यदि प्रेषित शक्ति को द्विगुण करना हो तो पावर सप्लाई की वोल्टता कितनी होनी चाहिए? 2+1+2

(b) TV प्रेषण में अवशिष्ट पार्श्व बैंड का चित्र खींचें और इस का संयोजन समझाएं। 5

(c) निम्न कथन की व्याख्या करें: ''सामान्य विद्युत् घटक स्थानीकृत होते हैं परंतु सूक्ष्मतरंग घटक नहीं होते''। किन्हीं चार सूक्ष्मतरंग तरंगपथक घटकों के नाम लिखें। इन में से किसी एक की संरचना का चित्र खींचें। 1+2+2

4. कोई ***दो*** भाग हल करें :

(a) इंटरनेट सेवा दायक ISP के माध्यम से इंटरनेट अभिगम् प्राप्त करने की कौन-सी तीन संबंधन विधाएं हैं? प्रत्येक संबंधन के कौन-कौन से हार्डवेयर आवश्यक होते हैं? ISP द्वारा इंटरनेट अभिगम प्राप्त करने के लिए प्रतिरूप संविन्यास का ब्लॉक आरेख खींचे। 1+1+3

(b) कम्प्युटर और मोबाईल फोन से इंटरनेट अभिगम प्राप्त करने में प्रयुक्त प्रोटोकॉलों की तुलना करें। 5

(c) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

(i) कम्प्यूटर से परिधीय युक्तियां जोड़ने के लिए ________, ________ और ________ द्वारक उपलब्ध होते हैं। इन में से ________ सबसे अधिक सर्वतोमुखी है। 2

(ii) 1 बाइट = ________ बिट 1

(iii) 1 किलोबाइट = ________ बिट 1

(iv) कम्प्युटर में क्रमादेश, अनुदेशों का एक समुच्चय होता है, जिसे स्मृति में ________ भाषा में भंडारित किया जाता है। 1

5. कोई ***पाँच*** भाग हल करें : **5x2=10**

(a) श्रव्य एवं वीडियो बेस बैंड सिग्नलों के लिए न्यूनतम प्रतिचयन आवृत्तियां कितनी होनी चाहिए ?

(b) 10 mbps बैंड चौडाई और 127 के $\frac{S}{N}$ अनुपात के लिए चैनल क्षमता की शैनन सीमा परिकलित करें।

(c) 1001 को द्विध्रुवीय NRZ और एक-ध्रुवीय RZ फॉर्मेट में निरूपित करें।

(d) एक 50 $\Omega$ लोड प्रतिरोध वाले एंटेना को 150 $\Omega$ अभिलक्षणिक प्रतिबाधा वाले $\lambda/4$ संचरण लाइन खंड के द्वारा मुख्य संचरण लाईन से सुमेलित किया गया है। मुख्य संचरण लाईन की अभिलक्षणिक प्रतिबाधा परिकलित करें।

(e) *p-n* डायोड संसूचक की पश्चदिशिक संतृप्ति धारा $5 \times 10^{-6}$ A और $a = 50\ V^{-1}$ है। अनुप्रयुक्त वोल्टता का आयाम 2 V होने पर संसूचक में धारा का dc घटक परिकलित करें।

(f) 3-चैनेल वाहक टेलीफोन तंत्र में प्रयुक्त उपरी बैंडों की आवृत्तियां लिखों

(g) निम्न TLDs के प्रकार बताए : .in, .com, .edu और .uk.

---