

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)**Term-End Examination****December, 2011****PHYSICS****PHE-16 : COMMUNICATION PHYSICS***Time : 2 hours**Maximum Marks : 50*

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

1. Attempt *any five* parts : 2x5=10

- (a) What is minimum sampling frequency to sample a base band audio signal for communication ?
- (b) Write the expression for the channel capacity C of a communication system.

If $\frac{S}{N} = 15$ and $B = 10,000$, calculate C .

- (c) Calculate the quantization noise for a digital signal with step size 10 mV.
- (d) What is the difference between a compiler and an interpreter in a computer ?
- (e) Draw the time domain wave forms of AM wave for modulation index $M_a = 0$ and >1 .

- (f) What are the two classes of computer network architecture ?
- (g) Draw the diagram of microwave Magic T.
- (h) Draw the basic configuration of typical optical fibre communication.

2. Attempt *any two* parts :

- (a) A transmission line of $Z_0 = 125\Omega$ is 5

connected to a $\frac{\lambda}{4}$ section of transmission line

($Z_0 = 250\Omega$) which is terminated in 500Ω load. Show that the transmission line is

matched to $\frac{\lambda}{4}$ section.

- (b) Draw sinusoidal, triangular, square wave, 4+1
sawtooth and pulse wave form. Write one
application of saw tooth wave.
- (c) Define radiation pattern and gain of an 4+1
antenna. Write one example of an antenna.

3. Attempt *any two* parts :

- (a) Derive mathematical expression of an A.M. 4+1
wave and indicate the sideband
components. Why is the S.S.B. transmission
beneficial ?
- (b) Explain the sampling scheme used in time 5
division multiplexing system for
transmission of 6 channels.

- (c) Explain the routing of call through strowger step by step switching system. 5

4. Attempt *any two* parts :

- (a) For a parabolic dish antenna, show that the -3db beam width with $D=6\text{m}$ and $\lambda=3\text{ cm}$ is 0.35° . 5
- (b) Obtain the expression for the dc component of the diode current in case of $p-n$ junction microwave detector. Determine its value if the diode is exposed to microwave signal of $V=1\cos \omega t$, $I_0=10^{-6}\text{ A}$ and $a=40$. 3+2
- (c) Describe the structure and characteristics of a graded index multimode fibre suitable for optical fibre communication. 5

5. Attempt *any two* parts :

- (a) Describe the configuration required for accessing Internet via ISP. 5
- (b) What is an intranet network ? Describe its advantages and disadvantages. 1+4
- (c) Compare the OSI and TCP/IP reference models in computer networks. 5
-

विज्ञान स्नातक (बी.एस.सी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसंबर, 2011

भौतिक विज्ञान

पी.एच.ई.-16 : संचार भौतिकी

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। लॉग सारणी तथा अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटर का प्रयोग कर सकते हैं। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. कोई पाँच भागों के उत्तर लिखें।

2x5=10

(a) संचार हेतु श्रव्य बेस बैंड सिग्नल के प्रतिदर्श लेने के लिए प्रतिचयन आवृत्ति का न्यूनतम मान क्या होगा ?

(b) संचार प्रणाली की चैनल क्षमता C का व्यंजक लिखें

$$\frac{S}{N} = 15 \text{ तथा } B = 10,000 \text{ लेकर } C \text{ का मान परिकलित करें।}$$

(c) 10 mV सोपान आयाम वाले अंकीय सिग्नल का प्रमात्रीकरण रव (noise) परिकलित कीजिए।

(d) कम्प्यूटर के संकलक और अनुदेशांतरक में अंतर बताएं।

(e) मॉडुलन सूचकांक $M_a = 0$ और >1 के लिए AM तरंगरूपों का चित्र खींचें।

- (f) कम्प्यूटर नेटवर्क स्थापत्यकला के दो वर्ग कौन से हैं ?
- (g) सूक्ष्मतरंग मैजिक T का आरेख खींचें।
- (h) प्रतिरूपी प्रकाशिक तंतु तंत्र के आधारभूत संविन्यास का चित्र खींचें।

2. कोई दो भाग हल करें :

- (a) $Z_0 = 125\Omega$ की अभिलक्षणीक प्रतिबाधा वाली संचरण 5

लाइन को $Z_0 = 250\Omega$ वाली संचरण लाइन के $\frac{\lambda}{4}$

लम्बाई के खंड से जोड़ा गया है। इस खंड का अंत 500Ω के लोड से किया है। सिद्ध करें कि संचरण

लाइन $\frac{\lambda}{4}$ खंड से सुमेलित होगी।

- (b) साइन तरंग, त्रिभुजाकार तरंग, वर्ग तरंग, आरादंती तथा 4+1
स्पंद तरंगरूपों के चित्र खींचें। आरादंती तरंग का एक
अनुप्रयोग लिखें।
- (c) एक ऐन्टेना के विकिरण प्रतिरूप तथा ऐन्टेना लब्धि की 4+1
परिभाषा लिखें ऐन्टेना का कोई एक उदाहरण लिखें।

3. कोई दो भाग हल करें।

- (a) A.M. तरंग के लिए गणितीय व्यंजक व्युत्पन्न करें और 4+1
इसमें पार्श्व बैंड अवयव दिखाएं। एकल पार्श्व बैंड
(S.S.B.) प्रेषण लाभकारक क्यों होता है ?
- (b) 6 चैनल प्रेषण के लिए काल विभाजन बहुसंकेतन तंत्र में 5
प्रयुक्त प्रतिचयन विधि समझाएं।
- (c) स्ट्रॉजर (चरणशः) एक्सचेंज में काल अनुमार्गण समझाएं। 5

4. कोई दो भाग हल करें ।

- (a) सिद्ध करें कि 6m व्यास (D) की परवलयिक परावर्तक 5
ऐन्टेना के लिए $\lambda = 3 \text{ cm}$ पर -3db किरण पुंज चौड़ाई
का मान 0.35° है।
- (b) $p-n$ संधि सूक्ष्मतरंग संसूचक में डायोड धारा के dc 3+2
घटक का व्यंजक व्युत्पन्न करें। इस संसूचक पर
 $V = 1 \cos \omega t$, $I_0 = 10^{-6} \text{ A}$ और $a = 40$ का
सूक्ष्मतरंग आपतित होनेपर डायोड धारा के dc घटक
का मान परिकलित करें।
- (c) प्रकाशिय संचार में प्रयुक्त क्रमिक अपवर्तनांक बहु- 5
विधा प्रकाशिक तंतु की संरचना तथा अभिलक्षणिक
समझाएं।

5. कोई दो भाग हल करें ।

- (a) ISP के द्वारा इंटरनेट अभिगम प्राप्त करने के लिए आवश्यक 5
संविन्यास की व्याख्या करें।
- (b) इंटरनेट नेटवर्क क्या होता है? इस के लाभ और कमियां 1+4
बताएं।
- (c) कम्प्यूटर नेटवर्क में OSI और TCP/IP संदर्भ मॉडल 5
की तुलना करें।
-