

**BACHELOR OF SCIENCE**

**Term-End Examination**

**June, 2013**

**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 calculators is allowed.*

---

1. Attempt *any two* parts :

- (a) (i) Draw the diagrams showing analog and digital AM signals, assuming that the carrier and sampling frequencies are same. Write corresponding equations. 2+1
- (ii) Why is non-linear device needed for modulation ? 2
- (b) (i) What is dynamic range ? For human hearings, will the range depend on the frequency ? 2
- (ii) Define entropy of a signal and derive its relation to information in each message, if all messages are equally probable. 3

- (c) Derive the transmission line equations. **4+1**  
 What is the difference between the characteristic impedance of ideal and practical transmission lines ?
2. Attempt *any two* parts :
- (a) Explain, with a circuit diagram, the working of an AM balance modulator. State its advantages and disadvantages. **5**
- (b) Derive the expression for BPSK signal in terms of residual carrier and side bands. What are antipodal signals ? **4+1**
- (c) Explain, with block diagram, the time division switching used in electronic telephone exchanges. **5**
3. Attempt *any two* parts :
- (a) Draw the block diagram of superheterodyne receiver. Derive the expression for output of a mixer in terms of side band frequencies. **2+3**
- (b) Calculate the effective area, directivity and beam-width for paraboloidal reflector antenna for which the reflector diameter is 6 m, and illumination efficiency is 0.65. The frequency of operation is 10 GHz. **5**
- (c) List the basic colours used in producing colour TV signals. Explain, how colour signal is generated using a single tube colour camera. **1+4**

4. Attempt *any two* parts : 5
- (a) State with reasons, if following statements are *true* or *false* :
- (i) Operating system is a hardware of computer.
  - (ii) System soft wares use only machine language and they are same for all computers.
  - (iii) Network security is provided by NOS.
  - (iv) CCTLDs are not gTLDs.
  - (v) Hierarchies of domain names is from right to left.
- (b) Explain, in brief, any five characteristics of a Modem. 5
- (c) What is blue tooth communication ? How is interference avoided in case of blue tooth devices ? 1+4

5. Attempt *any five* parts : 2x5=10
- (a) Define half-power point (in dB) for an AF amplifier. What is the corresponding voltage amplitude for  $f_L$  and  $f_H$  cutoff frequencies ?
- (b) Explain the need of restoring in TV transmission/reception.
- (c) Plot the electric field distribution in X-Y cross section of rectangular wave guide for  $TE_{10}$  and  $TE_{20}$  modes. Will the modes be frequency dependent ?

- (d) What is HTML ? What is its equivalent in WAP ?
  - (e) Explain the image frequency problem in an AM receiver.
  - (f) Plot a labelled diagram of the refractive index variation in case of the graded index multi mode optical fibre.
  - (g) What are the four categories of computer language ?
-

विज्ञान स्नातक

सत्रांत परीक्षा

जून, 2013

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. किन्हीं दो भागों को हल करें :

- (a) (i) अनुरूप और अंकीय AM सिग्नल दिखाने वाले 2+1  
आरेख खींचे। मान लें कि वाहक एवं प्रतिचयन  
आवृत्तियां समान हैं। इन AM सिग्नलों के  
समीकरण लिखें।
- (ii) मॉड्युलन के लिए अरेखिक युक्तियों की 2  
आवश्यकता क्यों होती है?
- (b) (i) गतिक परिसर क्या होता है? मनुष्य के श्रवण में 2  
क्या यह परिसर आवृत्ति पर निर्भर करेगा?
- (ii) सिग्नल की एण्ट्रॉपी की परिभाषा लिखें। समान 3  
प्रायिकता वाले संदेशों की प्रति संदेश सूचना मात्रा  
से एण्ट्रॉपी का संबंध व्युत्पन्न करें।

- (c) संचरण लाईन समीकरण व्युत्पन्न करें। आदर्श एवं 4+1  
व्यावहारिक संचरण लाइनों की अभिलक्षणिक प्रतिबाधाओं  
में क्या अंतर है?

2. किन्हीं दो भागों को हल करें :

- (a) परिपथ चित्र की सहायता से AM संतुलित मॉड्युलक का 5  
प्रचालन समझाएं। इसके गुण और अवगुण बताएं।
- (b) अवशिष्ट वाहक एवं पार्श्व बैंडों के पदों में BPSK 4+1  
सिग्नल की व्यंजक व्युत्पन्न करें। प्रतिव्यासांत सिग्नल  
क्या होते हैं?
- (c) इलेक्ट्रॉनिक टेलीफोन एक्सचेंज में प्रयुक्त काल-विभाजन 5  
स्विचन को ब्लॉक आरेख की सहायता से समझाएं।

3. किन्हीं दो भागों को हल करें :

- (a) सुपरहेटरोडाइन अभिग्राही की ब्लॉक आरेख खींचें। पार्श्व 2+3  
बैंड आवृत्तियों के पदों में एक मिश्रक के निर्गम का  
व्यंजक व्युत्पन्न करें।
- (b) एक परिवलयिक परावर्तक एंटेना के परावर्तक का व्यास 5  
6 m है और प्रदीप्ति 0.65 हैं। इस एंटेना की प्रभावी  
क्षेत्र, दिशिकता तथा किरण-पुंज चौड़ाई परिकलित करें।  
प्रचालन आवृत्ति 10 GHz है।
- (c) रंगीन TV सिग्नल बनाने के लिए मूल रंगों के नाम 1+4  
बताइए एकल-नलिका रंगीन कैमरे से रंगीन सिग्नल  
कैसे जनित करते हैं?

4. किन्हीं दो भागों को हल करें :

(a) कारण सहित बताएं कि निम्न कथन **सत्य** है अथवा 5

**असत्य** :

- (i) प्रचालन तंत्र कम्प्यूटर का हार्डवेयर होता है।
- (ii) तंत्र सॉफ्टवेयर केवल मशीन भाषा का प्रयोग करता है और वह सभी कम्प्यूटरों के लिए एक ही होती है।
- (iii) नेटवर्क प्रचालन तंत्र (NOS) नेटवर्क सुरक्षा उपलब्ध कर देता है।
- (iv) CCTLD/gTLD नहीं होते हैं।
- (v) डोमेन नामों की पदानुक्रम दक्षिण से वाम की तरफ होता है।

(b) मॉडम के किन्हीं पाँच अभिलक्षणिकों की संक्षेप में व्याख्या 5 करें।

(c) ब्लू-टूथ संचार क्या होता है? ब्लू-टूथ अवयवों में 1+4 व्यतिकरण का निरोधन कैसे किया जाता है?

5. किन्हीं पाँच भागों को हल करें :

2x5=10

(a) AF प्रवर्धक में अर्धशक्ति बिंदु (dB स्केल में) की परिभाषा लिखें।  $f_L$  और  $f_H$  अंतक आवृत्तियों पर वोल्टता का मान कितना होगा ?

(b) TV प्रेषण/अभिग्रहण में क्रमवीक्षण (चित्ररेखा पुंजन) की आवश्यकता समझाएं।

- (c) आयताकार तरंगपथक में  $TE_{10}$  और  $TE_{20}$  विधाओं के लिए  $X$ - $Y$  अनुपरिच्छेद में विद्युत् क्षेत्र बंटन का आलेख खींचें।
- (d) HTML क्या है? WAP में इसका समतुल्य क्या है?
- (e) AM अभिग्राही में प्रतिबिंब आवृत्ति समस्या समझाएं।
- (f) क्रमिक अपवर्तनांक बहु-विधा प्रकाशिक तंतु में अपवर्तनांक वितरण का चिह्नित आलेख खींचें।
- (g) कम्प्यूटर की भाषाओं के चार संवर्ग कौन-से हैं?
-