

BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)

Term-End Examination

December, 2025

Physics

PHE-16 : COMMUNICATION PHYSICS

Time : 2 Hours

Maximum Marks : 50

Note : All questions are compulsory. However internal choices are given. Use of calculator is allowed. Symbols have their usual meanings.

1. Attempt any *five* parts : 5×2=10
- (a) Which waveforms are used to test the (i) time domain response, and (ii) frequency response in a communication system ?

- (b) Write the relation between the standing wave ratio (S) and reflection coefficient (Γ) of a transmission line. What is the value of S for a pure travelling wave ?
- (c) Draw the ASK and FSK waveforms for 1010 binary sequence.
- (d) If pulses of 2 ms duration are used for sampling each signal and 2 ms spacing is left between two consecutive signals, how many signal channels can be handled by a TDM system with 5 Hz sampling rate ?
- (e) Write the *three* primary colours and their corresponding complementary colours used in colour television.
- (f) Write down the steps involved in fusion splicing used for joining two optical fibres.

(g) State the advantages and disadvantages of machine language in computer.

(h) List the *four* network topologies.

2. Attempt any *two* parts : 2×5=10

(a) A language has 32 alphabets. Assuming equal probability of their occurrence, calculate information value (I) for each alphabet.

(b) An electromagnetic wave has electric field $E = Ae^{-j\left(\omega t - 3\frac{\omega}{c}x - 2\frac{\omega}{c}y\right)}$. Obtain propagation vector, wavelength and phase velocity of the wave.

(c) Considering the lumped equivalent circuit of a transmission line section, obtain the expression for its characteristic impedance.

3. Attempt any *two* parts : $2 \times 5 = 10$
- (a) Explain with the help of an appropriate circuit diagram the working of ring modulator used for generating AM wave.
 - (b) With the help of a block diagram, explain the construction and working of an electronic telephone exchange.
 - (c) Explain the method of obtaining pulse width modulated signal and pulse position modulated signal from PAM signal.
4. Attempt any *two* parts : $2 \times 5 = 10$
- (a) Draw the block diagram of superheterodyne receiver. State its advantages over a TRF receiver. $3+2$
 - (b) Draw the 4-port Magic T waveguide. Explain the flow of electromagnetic wave among its four ports. $2+3$

- (c) An optical fibre has core refractive index of 1.50 and cladding refractive index of 1.45. Calculate its (i) critical angle, (ii) numerical aperture and (iii) the acceptance angle in air. 5
5. Attempt any *two* parts : 2×5=10
- (a) Explain the functions of (i) Hub and (ii) Router in computer networking. 2+3
- (b) Compare the OSI and TCP/IP reference models. 5
- (c) What is WAP ? Explain its uses. 3+2

PHE-16

विज्ञान स्नातक (बी. एस.-सी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2025

भौतिक विज्ञान

पी.एच.ई.-16 : संचार भौतिकी

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। तथापि आंतरिक विकल्प दिए गए हैं। कैल्कुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति है। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

1. किन्हीं पाँच भागों को हल कीजिए : $5 \times 2 = 10$

(क) संचार तंत्र की (i) काल प्रांत अनुक्रिया तथा

(ii) आवृत्ति अनुक्रिया का परीक्षण करने के लिए

कौन-से तरंग रूपों का उपयोग किया जाता है ?

- (ख) संचरण लाइन के अप्रगामी तरंग अनुपात (S) और परावर्तन गुणांक (Γ) के बीच सम्बन्ध लिखिए। एक शुद्ध प्रगामी तरंग के लिए S का मान क्या होगा ?
- (ग) द्विआधारी क्रम 1010 के लिए ASK और FSK तरंग रूप खींचिए।
- (घ) एक TDM तंत्र में यदि 2 ms की अवधि वाले स्पंदों का प्रयोग प्रत्येक सिग्नल का प्रतिचयन करने के लिए किया जाता है और दो क्रमागत सिग्नलों के बीच 2 ms का अंतराल छोड़ा जाता है, तो 5 Hz की प्रतिचयन दर से कितने सिग्नल चैनलों का प्रबंधन किया जा सकता है ?
- (ङ) रंगीन TV में प्रयुक्त तीन प्राथमिक रंग और इनके संगत पूरक रंग लिखिए।
- (च) दो प्रकाशिक तंतुओं को जोड़ने में प्रयुक्त संगलन समबंधन विधि के चरण बनाइए।

(छ) कम्प्यूटर की मशीन भाषा के लाभ और कमियाँ बताइये।

(ज) चार नेटवर्क सांस्थियों को सूचीबद्ध कीजिए।

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

(क) एक भाषा में 32 अक्षर हैं। प्रत्येक अक्षर की उपस्थिति की समान प्रायिकता मानकर हर अक्षर की सूचना का मान (I) परिकलित कीजिए।

(ख) एक विद्युतचुम्बकीय तरंग का विद्युतक्षेत्र

$$E = Ae^{-j\left(\omega t - 3\frac{\omega}{c}x - 2\frac{\omega}{c}y\right)} \text{ है। तरंग का संचरण}$$

सदिश, तरंगदैर्घ्य और प्रावस्था वेग प्राप्त कीजिए।

(ग) परिमित संचरण लाइन-खंड के स्थानीकृत तुल्य परिपथ का प्रयोग करके अभिलाक्षणिक प्रतिबाधा का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

3. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : $2 \times 5 = 10$

(क) उचित परिपथ चित्र की सहायता से AM तरंग निर्माण करने के लिए प्रयुक्त सेतु मॉड्युलक (ring modulator) की कार्यप्रणाली को समझाइए।

(ख) ब्लॉक आरेख की सहायता से इलेक्ट्रॉनिक टेलीफोन एक्सचेंज की संरचना और कार्यप्रणाली को समझाइए।

(ग) स्पंद आयाम मॉड्युलित (PAM) सिग्नल से स्पंद चौड़ाई मॉड्युलित (PWM) सिग्नल और स्पंद स्थान मॉड्युलित (PPM) सिग्नल प्राप्त करने की विधि समझाइए।

4. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : $2 \times 5 = 10$

(क) सुपरहेटरोडाइन अभिग्राही का ब्लॉक आरेख खींचिए। TRF अभिग्राही की तुलना में इसके लाभ बताइए। $3+2$

(ख) 4-द्वारक वाले मैजिक T तरंगपथक का आरेख खींचिए। इसकी चार भुजाओं में विद्युतचुम्बकीय तरंग के प्रवाह की चर्चा कीजिए। $2+3$

(ग) एक प्रकाशिक तंतु के क्रोड का अपवर्तनांक 1.50 और परिनिधान का अपवर्तनांक 1.45 है। इसका (i) क्रांतिक कोण, (ii) संख्यात्मक द्वारक (NA) और (iii) वायु में स्वीकरण कोण परिकलित कीजिए। 5

5. किन्हीं दो भागों को हल कीजिए : $2 \times 5 = 10$

(क) कम्प्यूटर नेटवर्क में (i) हब और (ii) अनुमार्गक (रूटर) के कार्यों को समझाइए। 2+3

(ख) OSI और TCP/IP संदर्भ मॉडलों की तुलना कीजिए। 5

(ग) WAP क्या होता है ? इसके अनुप्रयोग समझाइए। 3+2

× × × × ×