

0899

S  
I

2008-2009

पेपर-I

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 100

इस प्रश्न पत्र के तीन भाग हैं।

भाग-क : इस भाग में 1-1 अंक के 30 प्रश्न हैं। इस भाग में सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। इस भाग के कुल अंक 30 हैं।

भाग-ख : इस भाग में 5 प्रश्न हैं, जिनमें से तीन प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं। इस भाग के कुल अंक 30 हैं।

भाग-ग : इस भाग में 7 प्रश्न हैं, जिनमें से चार प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं। इस भाग के कुल अंक 40 हैं।

भाग-क

प्रश्न 1. निम्न सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

30×1

(क) सही उत्तर चुनिए :

(i) जेनर भंजन डायोड में होता है

(क) धनात्मक तापमान गुणांक

(ख) ऋणात्मक तापमान गुणांक

(ग) भंजन वोल्टता, जो तापमान से स्वतंत्र होती है

(घ) इनमें से कोई नहीं

(ii) एक सी.ई. एम्प्लीफायर की ऊपरी 3 डेसिबेल आवृत्ति 20 KHz है। यदि ऐसी दो प्रावस्थाओं को एक साथ सोपानित कर दिया जाता है तो समग्र ऊपरी 3 डेसिबेल आवृत्ति हो जाती है

(क) 30 kHz

(ख) 13 kHz

(ग) 40 kHz

(घ) 10 kHz

(iii) एस.सी.आर. को ऑफ करने के लिए, क्या आवश्यक है?

(क) प्रतीप ध्रुवता को एनोड वोल्टता उत्पन्न करना

(ख) धारक धारा से कम एनोड धारा उत्पन्न करना

(ग) द्वार धारा को शून्य बनाना

(घ) ब्रेक ओवर से कम एनोड वोल्टता उत्पन्न करना।

(iv) एक एम्प्लीफायर में, 5 kHz तथा 50 Hz पर शक्ति निर्गम क्रमशः 2 W तथा 0.5 W है। यदि निवेश शक्ति 10 mw पर अपरिवर्ती रहती है तो दो आवृत्तियों पर डेसिबल में शक्ति लब्धि का कितना परिवर्तन (लगभग) होता है?

- (क) 6dB (ख) 8dB (ग) 3dB (घ) 16dB

(v) निष्क्रिय (Passive) तत्वों वाले एक श्रेणी परिपथ की धारा तथा अनुप्रयुक्त वोल्टता निम्नलिखित है

$$V = 200 \sin(2,000 t + 50^\circ), i = 4 \cos(2,000 t + 13.2^\circ)$$

परिपथ के तत्व

- (क) प्रतिरोध तथा धारिता होने चाहिए  
(ख) प्रतिरोध तथा प्रेरकत्व होने चाहिए  
(ग) प्रेरकत्व, धारिता और प्रतिरोध होने चाहिए  
(घ) या तो प्रतिरोध तथा धारिता या प्रतिरोध, प्रेरकत्व और धारिता होने चाहिए

(vi) इलेक्ट्रॉनिक परिपथों में वोल्टताओं को मापने के लिए, रूढ़ (Conventional) मीटरों की अपेक्षा वी.टी.वी.एम. को तरजीह दी जाती है, क्योंकि रूढ़ मीटर

- (क) महंगे होते हैं (ख) कम सुवाह्य होते हैं  
(ग) परिशुद्ध नहीं होते (घ) परिपथ पर लोड डालते हैं

(vii) एक रेडियो आवृत्ति सिग्नल में निम्नलिखित तीन आवृत्तियाँ हैं :-

$$850\text{kHz}, 865\text{kHz तथा } 875 \text{ kHz}$$

इस संकेत को प्रवर्धित करने के लिए, निम्नलिखित में से कौन-से एम्प्लीफायर का चयन किया जाना चाहिए

- (क) पुश-पुल एम्प्लीफायर (ख) वाइडबैंड एम्प्लीफायर  
(ग) आडियो फ्रीक्वेंसी एम्प्लीफायर (घ) ट्यून्ड वोल्टेज एम्प्लीफायर

(viii) क्लाइस्ट्रॉन की तुलना में टी.डब्ल्यू.टी. का मुख्य लाभ है

- (क) उच्च बैंडविड्थ (ख) उच्च लब्धि  
(ग) उच्च आवृत्ति (घ) उच्च निर्गम

विक्र  
मग)

- (ix) डी मॉर्गन की द्वितीय प्रमेय के अनुसार,  
(क) तथा पूरक द्वार हमेशा तथा द्वार का पूरक होता है  
(ख) तथा द्वार बुदबुद तथा पूरक द्वार का समतुल्य होता है  
(ग) तथा पूरक द्वार बुदबुद तथा द्वार का समतुल्य होता है  
(घ) तथा पूरक द्वार बुदबुद अथवा द्वार का समतुल्य होता है
- (x) Op-amp का वृहत सिग्नल बैंडविड्थ किसके द्वारा सीमित होता है ?  
(क) इसके द्रुतघूर्णन दर विनिर्देश (ख) इसके लब्धि बैंडविड्थ गुणन  
(ग) सी.एम.आर.आर. (घ) इनमें से कोई नहीं।
- (xi) 16 बिट माइक्रोप्रोसेसर की तुलना में 8 बिट माइक्रोप्रोसेसर किसमें सीमित होते हैं?  
(क) गति (ख) प्रत्यक्ष पता स्मृति  
(ग) आंकड़ा हस्तन क्षमता (घ) केवल (क) तथा (ग)
- (xii) धारा श्रेणी ऋणात्मक पुनर्भरण एम्प्लीफायर में, निर्गम प्रतिरोध  $R_{of}$  तथा निवेश प्रतिरोध  $R_{if}$  क्रमशः  
(क) बढ़ता है, बढ़ता है (ख) बढ़ता है, घटता है  
(ग) घटता है, बढ़ता है (घ) घटता है, घटता है
- (xiii) रजिस्टर के बाई ओर 1 बिट स्थिति का विस्थापन किसके बराबर होता है  
(क) 2 से भाग (ख) 2 से गुणन (ग) 2 से जोड़ (घ) 2 से घटा
- (xiv) h.f संचरण की दृष्टि से आयनोस्फेयर की कौन-सी परत कम महत्वपूर्ण होती है?  
(क)  $F_1$  परत (ख)  $F_2$  परत (ग) E परत (घ) D परत
- (xv) क्लास-B पुश-पुल एम्प्लीफायर में, विनिमय विकृति पर काबू पाया जा सकता है  
(क) इसे क्लास-C में प्रचालित करके  
(ख) इसे क्लास-A B में प्रचालित करके  
(ग) कम रिसाव वाले ट्रांसफार्मर का प्रयोग करके  
(घ) इसे क्लास-A में प्रचालित करके

। चाहिए

(ख) सही या गलत बताइए :

- (xvi) रव सीमा जितनी निम्न होगी उतना ही तर्क परिपथ बेहतर होगा।
- (xvii) प्रथम कोटि सक्रिय निम्नपावरक फिल्टर एक समाकलक के रूप में कार्य कर सकता है।
- (xviii) सूक्ष्मतरंग एन्टेना में निवेश प्रतिबाधा निम्न होती है।
- (xix) उपग्रह या भू-केन्द्र ट्रांसमीटर की आवृत्ति जितनी अधिक होगी, उपग्रहों को उतने ही करीब एक दूसरे में हस्तक्षेप किये बिना रखा जा सकता है।
- (xx) एम्प्लीफायर की द्रुत घूर्ण दर इसके लघु सिग्नल बैंडविड्थ को सीमित करती है।
- (xxi) अथवापूरक द्वार, तथा द्वार के, इसके प्रतिलोमित निवेशों के साथ, तुल्यमान होता है।
- (xxii) एनालॉग ओसिलोस्कोप का स्टोरेज बैंडविड्थ प्रत्यक्षतः इसकी लेखन गति का अनुपाती होता है।
- (xxiii) ट्रांजिस्टर एम्प्लीफायर की वोल्टता लब्धि लोड प्रतिरोध का ध्यान किये बिना एक नियत मात्रा है।

(ग) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

- (xxiv) एक दिष्टकारी परिपथ का लोड प्रतिरोध  $R$  है। यह धारिता  $C$  वाले धारिता फिल्टर का प्रयोग करता है। निर्गम में निम्न ऊर्मिका के लिए  $RC$  का मान ..... होना चाहिए।
- (xxv) द्वि-अनुरेख सी.आर.ओ. में काल आधारित परिपथों की संख्या ..... होती है।
- (xxvi) एक कतिपथ दूरी में  $3 \text{ GHz}$  सूक्ष्म तरंग तंत्र के लिए संचरण हानि  $130 \text{ dB}$  होती है। यदि आवृत्ति दुगुनी कर दी जाती है तो हानि ..... होगी।
- (xxvii) रव रहित एम्प्लीफायर का रव गुणांक ..... है।
- (xxviii) डार्लिंग्टन युगल का प्रयोग ..... के लिए किया जाता है।
- (xxix) विशिष्ट प्रतिबाधा  $Z_0$  वाली हानि रहित लाइन का अन्त  $-j Z_0$  मान के शुद्ध प्रेरकत्व में होता है। वी.एस.डब्ल्यू. आर. का मान ..... होगा।
- (xxx) दो अर्ध-योजकों तथा एक ..... के संयोग से एक पूर्ण योजक बनाया जा सकता है।

भाग-ख

किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रश्न-2. (क) 100 MHz आवृत्ति तथा 3 वोल्ट का एक वाहक सिग्नल, 500 Hz आवृत्ति के ज्यावक्रीय सिग्नल तथा 1 वोल्ट के शिखर वोल्टता द्वारा आवृत्ति मॉडुलित है। आवृत्ति विचलन 1 kHz है। यदि मॉडुलक सिग्नल का स्तर 5 वोल्ट शिखर में परिवर्तित हो जाता है तथा मॉडुलक आवृत्ति 2 kHz में परिवर्तित हो जाती है तो नवीन मॉडुलित सिग्नल के लिए व्यंजक लिखिए। 5

(ख) 300 kW के एक वाहक सिग्नल को क्रमशः 50 तथा 60 की मॉडुलन प्रतिशतता के साथ दो श्रव्य तरंगों द्वारा एक साथ मॉडुलित किया जाता है। कुल कितनी पार्श्वबैंड शक्ति विकिरित होती है? 5

प्रश्न-3. (क) एक सैटेलाइट-डिश के मालिक के पास C-बैंड (4 GHz) सक्रिया के लिए डिज़ाइन की गई 3 मीटर की डिश है। मालिक उसी डिश का प्रयोग नये फ्रीड हार्न के साथ क्यू-बैंड (12 GHz) सैटेलाइटों के लिए करना चाहता है। आवृत्ति में परिवर्तन का एन्टेना की लम्बि तथा उसके किरणपुंज कोण पर क्या प्रभाव पड़ेगा? 5

(ख) एक 6 GHz सिग्नल का एक आयताकार तरंग पथक में प्रमुख विधा में संचरण किया जाना है। यदि समूह वेग प्रकाश के मुक्त आकाश के वेग का 90% है तो तरंगपथक की चौड़ाई क्या होनी चाहिए? यह इस सिग्नल में क्या प्रतिबाधा उत्पन्न करेगा यदि इसे सही ढंग से सुमेलित किया जाता है? 5

प्रश्न-4. (क) एक प्रकाशीय फाइबर का क्रोड सूचांक उच्च तथा परिविधान सूचकांक निम्न हैं, जो क्रमशः 1.5 तथा 1.45 है। ऐसे फाइबर के निम्नलिखित प्राचल ज्ञात कीजिए : 5

(i) फाइबर का क्रांतिक कोण।

(ii) संख्यात्मक द्वारक।

(ख) एक सी आर टी की एनोड वोल्टता 2000 V है तथा उसकी विक्षेपक प्लेटें 2 सेमी. लम्बी तथा 5 मिलीमीटर पृथक है। किरणपुंज को 3 सेंटीमीटर विक्षेपित करने के लिए अपेक्षित निवेश वोल्टता ज्ञात कीजिए। निवेश वोल्टता का विक्षेपक प्लेटों पर 100 की समग्र लम्बि वाले एम्प्लीफायरों के ज़रिये अनुप्रयोग किया जाता है। 5

प्रश्न-5. (क) एक श्रेणी आर.एल.सी. परिपथ प्रतिरोध  $R = 10 \Omega$ , प्रेरकत्व  $L = 0.2 \text{ H}$  और धारिता  $C = 0.2 \mu\text{F}$  से युक्त है। अनुनाद की आवृत्ति का परिकलन कीजिए। परिपथ में अनुनाद की आवृत्ति पर 10 V ज्यावक्रीय वोल्टता का अनुप्रयोग किया जाता है। फेजर डायग्राम बनाइए जिसमें प्रत्येक फेजर का मान दिखाया गया हो। R, C और L में (i) धारा तथा (ii) वोल्टता के मानों का भी परिकलन कीजिए। 5

(ख) ऋणात्मक पुनर्भरण एम्प्लीफायर की (i) लम्बि (ii) संनादी विकृति के लिए, पुनर्भरण तथा पुनर्भरण गुणक के बिना लम्बि तथा विकृति के लिहाज से, फार्मूला लिखिए। यदि पुनर्भरण के बिना लम्बि 36 डेसिबल है तथा सामान्य निर्गम स्तर पर संनादी विकृति 10% है तो (a) लम्बि तथा (b) विकृति क्या होती है जब ऋणात्मक पुनर्भरण का अनुप्रयोग किया जाता है तथा पुनर्भरण गुणक 16 डेसिबल होता है। 5

प्रश्न-6. (क) एक त्रिचरणीय आडियो एम्प्लीफायर की विनिर्दिष्टियाँ निम्नलिखित हैं :

चरण	शक्ति लम्बि	स्व गुणांक
1	10	2
2	25	4
3	30	5

सुमेलित प्रतिबन्धों की कल्पना करते हुए समूचे एम्प्लीफायर की शक्ति लम्बि, स्व गुणांक (डेसिबल में) और स्व तापमान का परिकलन कीजिए। (वातावरण का तापमान  $17^\circ\text{C}$  है) 5

- (ख) (i) 500 मिलीवोल्ट के उभयनिष्ठ विधा निवेश तथा 30 मिलीवोल्ट के भेद विधा निवेश वाले भेद एम्प्लीफायर का निर्गम उभयनिष्ठ विधा निवेश के कारण 5 मिलीवोल्ट तथा भेद विधा निवेश के कारण 3 वोल्ट है। भेद विधा तथा उभयनिष्ठ विधा लब्धियाँ ज्ञात कीजिए। सी.एम.आर.आर. भी ज्ञात कीजिए। 3
- (ii) एक सक्रियात्मक एम्प्लीफायर का निर्माण किया जाना है, जिसका आंतरिक प्रतिरोध  $10\text{ k}\Omega$  है। पुनर्भरण प्रतिरोध का मान क्या होना चाहिए यदि यह 10 के गुणांक वाले एक गुणक के रूप में कार्य करता है। 2

### भाग-ग

किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर कीजिए।

- प्रश्न-7. (क) एक ब्लाक डायग्राम की सहायता से, कला अभिवन्ध लूप के कार्यकरण की व्याख्या कीजिए। इसके प्रग्रहण परास तथा अभिवन्ध परास की परिभाषा/व्याख्या कीजिए। पी.एल.एल. का एफ.एम. विमोडुलक के रूप में कैसे प्रयोग किया जा सकता है? (3+4)
- (ख) सक्रियात्मक एम्प्लीफायरों का समाकलक, विभेदक और सक्रिय फिल्टर के रूप में कैसे प्रयोग किया जा सकता है? 3
- प्रश्न-8. (क) तारामंडल डायग्राम क्या है? बी.पी.एस.के. तथा क्यू.पी.एस.के. सिग्नलों का निरूपण करने के लिए सदिश डायग्राम बनाइए। 'क्यू.पी.एस.के.' की अंकीय माडुलन विधि 'बी.पी.एस.के.' विधि की तुलना में किस प्रकार श्रेष्ठ है? (2+1+2)
- (ख) रिजिस्टर क्लाइस्ट्रान ऑसिलेटर के कार्यकार सिद्धांत का वर्णन कीजिए तथा इलेक्ट्रॉनों के समूहन की परिघटना की व्याख्या कीजिए। (3+2)
- प्रश्न-9. (क) रेडियो संचरण की तीन सामान्य विधियों के लिए संचरण की क्रियाविधि की संक्षेप में व्याख्या कीजिए। (5)
- (ख) स्कीप दूरी (Skip distance) की परिभाषा दीजिए तथा बताइए कि यह अधिकतम उपभोज्य आवृत्ति से कैसे सम्बन्धित है? (2+3)
- प्रश्न-10. (क) ट्रांजिस्टर को बायसित करने की विभिन्न विधियाँ क्या हैं? एक एन-पी-एन ट्रांजिस्टर के लिए परिपथ डायग्राम की सहायता से वोल्टता विभाजक बायस विधि की व्याख्या कीजिए। (3+2)
- (ख) क्लास डी एम्प्लीफायर की व्याख्या कीजिए। क्लास डी एम्प्लीफायर, क्लास सी एम्प्लीफायर की तुलना में कैसे अधिक दक्ष होता है? (3+2)
- प्रश्न-11. (क) संचार के लिए ऑप्टिकल फाइबर के क्या लाभ हैं? सिग्नल ऑप्टिकल फाइबर के जरिये कैसे गुजरता है, संक्षेप में व्याख्या कीजिए। लेजर क्या है? (3+3+1)
- (ख) पृथ्वी पर एक दिये गये बिन्दु से सैटेलाइट के दृष्टि कोणों का परिकलन कैसे किया जाता है, व्याख्या कीजिए। (3)
- प्रश्न-12. (क) माइक्रोप्रोसेसर तथा माइक्रोकंट्रोलर का अन्तर स्पष्ट कीजिए।
- (ख) माइक्रोप्रोसेसर में स्टैक का क्या कार्य है? स्टैक प्वाइंटर तथा प्रोग्राम काउंटर की व्याख्या कीजिए।
- (ग) माइक्रोप्रोसेसर में विभिन्न एडरैसिंग मोड को समझाइए। (2+4+4)
- प्रश्न-13. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर लघु टिप्पणियाँ लिखिए : (5+5)
- (i) त्रि-चरणीय पूर्ण तरंग दिष्टकारी
- (ii) अनुरूप अंकीय परिवर्तक
- (iii) आकाश तरंग संचरण
- (iv) प्रभागी तरंग नलिका
- (v) एस.सी.आर

**PAPER - I**



Time : 3 Hours  
Max. Marks : 100

This paper contains three Parts.

Part - A : Contains 30 questions of 1 mark each. All questions in this Part are compulsory. This Part carries a total of 30 marks.

Part - B : Contains 5 questions, out of which three questions are to be answered. This part carries a total of 30 marks.

Part - C : Contains 7 questions, out of which four questions are to be answered. This Part carries a total of 40 marks.

**PART-A**

(30×1)

Q.1. Answer all the following questions :

(A) Choose the most correct answer :

- (i) Zener breakdown diodes have
- (a) positive temperature coefficient
  - (b) negative temperature coefficient
  - (c) a breakdown voltage that is independent of temperature
  - (d) None of these
- (ii) A CE amplifier has an upper 3db frequency of 20 kHz. If two such stages are cascaded together, overall upper 3db frequency becomes :
- (a) 30 kHz                      (b) 13 kHz                      (c) 40 kHz                      (d) 10 kHz
- (iii) In order to make SCR off , it is necessary to make
- (a) anode voltage of reverse polarity
  - (b) anode current less than the holding current
  - (c) gate current zero
  - (d) anode voltage less than the break over voltage.

(iv) In an amplifier, the power output is 2W at 5kHz, and 0.5W at 50 Hz. If the input power is constant at 10 mW, what is the variation (approx.) of power gain in dB at two frequencies ?

- (a) 6dB                      (b) 8dB                      (c) 3dB                      (d) 16dB

(v) A series circuit containing passive elements has the following current and applied voltage

$$V = 200 \sin (2,000 t + 50^\circ), i = 4 \cos (2,000 t + 13.2^\circ)$$

The circuit elements

- (a) must be resistance and capacitance  
(b) must be resistance and inductance  
(c) must be inductance, capacitance and resistance  
(d) could be either resistance and capacitance or resistance, inductance and capacitance

(vi) For measuring voltages in the electronic circuits, VTVM is preferred to conventional meter, because conventional meters

- (a) are costly                      (b) are less portable  
(c) are not precise                      (d) load on the circuit

(vii) A radio frequency signal contains the following three frequencies :

850kHz, 865kHz and 875 kHz

In order to amplify this signal, which of the following amplifier should be selected ?

- (a) push pull amplifier                      (b) wideband amplifier  
(c) audio frequency amplifier                      (d) tuned voltage amplifier

(viii) The main advantage of TWT over klystron is

- (a) Higher bandwidth                      (b) Higher gain  
(c) Higher frequency                      (d) Higher output



- (ix) According to De Morgan's second theorem
- (a) A NAND gate is always complementary to an AND gate
  - (b) An AND gate is equivalent to a bubbled NAND gate
  - (c) A NAND gate is equivalent to a bubbled AND gate
  - (d) A NAND gate is equivalent to a bubbled OR gate
- (x) The large signal bandwidth of an Op-amp is limited by
- (a) its slew rate specification
  - (b) its gain bandwidth product
  - (c) CMRR
  - (d) None of these
- (xi) As compared to 16 bit microprocessors, 8 bit microprocessors are limited in
- (a) speed
  - (b) direct addressable memory
  - (c) data handling capability
  - (d) only a & c
- (xii) In a current series negative feedback amplifier, the output resistance  $R_{of}$  & input resistance  $R_{if}$  respectively
- (a) increase, increase
  - (b) increase, decrease
  - (c) decrease, increase
  - (d) decrease, decrease
- (xiii) Shifting a register to left by 1 bit position is equivalent to
- (a) Division by 2
  - (b) Multiplication by 2
  - (c) Addition by 2
  - (d) Subtraction by 2
- (xiv) Which layer of ionosphere is least significant from the point of view of h.f propagation?
- (a)  $F_1$ - layer
  - (b)  $F_2$  - layer
  - (c) E - layer
  - (d) D - layer
- (xv) Crossover distortion in class-B push-pull amplifier can be overcome by
- (a) operating it in class-C
  - (b) operating it in class-AB
  - (c) using a low leakage transformer
  - (d) operating it in class-A

**(B) State whether True or False :**

- (xvi) Lower the noise margin, better the logic circuit.
- (xvii) First order active low pass filter can also act as an integrator.
- (xviii) Microwave antennas have low input impedance.
- (xix) Higher the frequency of the satellite or earth station transmitter, closer the satellites can be spaced without interfering with each other.
- (xx) Slew rate of an amplifier limits its small signal bandwidth.
- (xxi) NOR gate is equivalent to an AND gate with its inputs inverted.
- (xxii) The storage bandwidth of an analog storage oscilloscope is directly proportional to its writing speed.
- (xxiii) The voltage gain of a transistor amplifier is a constant quantity irrespective of load resistance.

**(C) Fill in the blanks :**

- (xiv) A rectifier circuit has load resistance  $R$ . It uses a capacitance filter having capacitance  $C$ . For low ripple in the output, the value of  $RC$  should be .....
- (xxv) A dual trace CRO has ..... nos. of time-base circuits.
- (xxvi) The transmission loss for a 3 GHz microwave system is 130 dB over a certain distance. If frequency is doubled the transmission loss will be .....
- (xxvii) A noise less amplifier's noise figure is .....
- (xxviii) A darlington pair is used for .....
- (xxix) A loss less line of characteristic impedance  $Z_0$  is terminated in pure reactance of  $-j Z_0$  value. VSWR is .....
- (xxx) A full adder can be made out of two half adders and an ..... gate.

**PART-B**

Answer any three questions :

- Q.2.** (a) A Carrier of frequency 100 MHz & amplitude 3volts is frequency modulated by a sinusoidal signal of frequency 500 Hz & of peak amplitude 1 volt. The frequency deviation is 1 kHz. The level of modulating signal is changed to 5volts peak and the modulating frequency is changed to 2 kHz. Write the expression for the new modulated signal. 5
- (b) A 300 kW carrier is simultaneously modulated by two audio waves with percentage of modulation of 50 & 60 respectively. What is the total sideband power radiated ? 5
- Q.3.** (a) A satellite dish owner has a 3 meter dish designed for C-band (4GHz) operation . The owner wants to use the same dish ,with a new feed horn for Ku-band (12 GHz )satellites. What effect will the change in frequency have on the gain and beam width of the antenna ? 5
- (b) A 6 GHz signal is to be propagated in the dominant mode in a rectangular waveguide. If its group velocity is 90 % of the free space velocity of light, what must be the breadth of the waveguide ? What impedance will it offer to this signal, if it is correctly matched. 5
- Q.4.** (a) An optical fibre has higher core index and lower cladding index of 1.5 and 1.45 respectively. Find out following parameters of such a fibre
- (i) Critical angle of the fibre.
- (ii) Numerical aperture. 5
- (b) A CRT has an anode voltage of 2000V and parallel deflecting plates 2cm long & 5 mm apart. The screen is 30 cm from the centre of the plates. Find the input voltage required to deflect the beam through 3 cm. The input voltage is applied to the deflecting plates through amplifiers having an overall gain of 100. 5
- Q.5.** (a) A series RLC circuit consists of a resistance  $R=10 \Omega$ , inductance  $L = 0.2 \text{ H}$  & capacitance  $C = 0.2 \mu\text{F}$ . Calculate the frequency of resonance. A 10 V sinusoidal voltage at the frequency of resonance is applied across the circuit. Draw the phasor diagram showing the value of each phasor. Also calculate values of (i) current & (ii) voltage across R,C & L. (5)
- (b) Write down formula for (i) gain (ii) harmonic distortion of a negative feedback amplifier in term of gain and distortion without feedback and feedback factor. If gain without feedback is 36dB and harmonic distortion at the normal output level is 10%, what is (a) gain and (b) distortion when negative feedback is applied & the feedback factor is 16 dB. (5)
- Q.6.** (a) A three stage audio amplifier is having following specifications :
- | Stage | Power Gain | Noise Figure |
|-------|------------|--------------|
| 1     | 10         | 2            |
| 2     | 25         | 4            |
| 3     | 30         | 5            |
- Calculate the power gain, noise figure( in dB),and noise temperature for the entire amplifier, assuming matched conditions. (Ambient temperature is 17°C) (5)

- (b) (i) A differential amplifier with a common mode input of 500 millivolts & a difference mode input of 30 millivolts has an output of 5 millivolts due to common mode input and 3 V due to difference mode input. Find the difference mode & common mode gains. Find also the CMRR. (3)
- (ii) An operational amplifier is to be built with its internal resistance of  $10\text{ k}\Omega$ . What should be the value of feedback resistance if it acts as a multiplier with a factor of 10? (2)

### PART-C

(Answer any four questions)

- Q.7. (a) Explain with the help of a block diagram, the working of a phase locked loop. Define & explain its capture range & lock range. How a PLL can be used as a F.M. demodulator. (3+4)
- (b) How Operational amplifiers can be used as integrator, differentiator and active filter? (3)
- Q.8. (a) What is a Constellation diagram? Draw vector diagrams to represent BPSK & QPSK signals. In what respect a QPSK is superior to BPSK method of digital modulation? (2+1+2)
- (b) Describe the working principle of Reflex Klystron oscillator & explain the phenomenon of bunching of electrons. (3+2)
- Q.9. (a) Explain briefly the mechanisms of propagation for the three common mode of radio propagation. (5)
- (b) Define the Skip distance, and show how it is related to the maximum usable frequency. (2+3)
- Q.10. (a) What are the different methods for biasing a transistor? Explain with the help of circuit diagram the voltage divider bias method for a  $n-p-n$  transistor. (3+2)
- (b) Explain class D amplifier. Why is a class D amplifier is more efficient than a class C amplifier? (3+2)
- Q.11. (a) What are the advantages of Optical fibre communications? Briefly explain how a signal passes through an optical fibre. What is a laser? (3+3+1)
- (b) Explain how look angles of Satellite are calculated from a given point on earth? (3)
- Q.12. (a) Differentiate between a Microprocessor & a Microcontroller.
- (b) What is the function of Stack in a microprocessor. Explain Stack pointer & Program counter. (2+4+4)
- (c) Explain the different addressing modes in a microprocessor. (2+4+4)
- Q.13. Write short notes on any two of the following : (5+5)
- (a) Three phase full wave rectifier.
- (b) Analogue to digital converter.
- (c) Space wave propagation.
- (d) Travelling wave tube.
- (e) SCR.