

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)**Q.1 Choose the most suitable answer among the following options.****(1*20=20)****(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें) :-**

- i. Why neighbouring stations are assigned different group of channels in cellular system?
(सेलुलर सिस्टम में पड़ोसी स्टेशनों को चैनलों के विभिन्न समूह क्यों आवंटित किए जाते हैं?)
- (a) To minimize interference (इंटरफेरेंस को कम करने के लिए)
(b) To minimize area (क्षेत्र को कम करने के लिए)
(c) To maximize throughput (थ्रूपुट को अधिकतम करने के लिए)
(d) To maximize capacity of each cell (प्रत्येक सेल की क्षमता को अधिकतम करने के लिए)
- ii. What is frequency reuse?(आवृत्ति पुनः उपयोग क्या है?)
- (a) Process of selecting and allocating channels (चैनलों के चयन और आवंटन की प्रक्रिया)
(b) Process of selection of mobile users (मोबाइल उपयोगकर्ताओं के चयन की प्रक्रिया)
(c) Process of selecting frequency of mobile equipment (मोबाइल उपकरणों की आवृत्ति के चयन की प्रक्रिया)
(d) Process of selection of number of cells (सेल की संख्या के चयन की प्रक्रिया)
- iii. What is a frequency reuse factor for N number of cells in a system?
(सिस्टम में N सेल) की संख्या के लिए आवृत्ति पुनः उपयोग कारक क्या है?)
- (a) N (b) N^2 (c) $2*N$ (d) $1/N$
- iv. GPRS stands for(जीपीआरएस का मतलब है.....)
- (a) General Packet Radio Service (जनरल पैकेट रेडियो सर्विस)
(b) Global Positioning Radio Service (ग्लोबल पोजिशनिंग रेडियो सर्विस)
(c) Geological Packet Radio Service (भूवैज्ञानिक पैकेट रेडियो सेवा)
(d) Geological Positioning Radio Service (भूवैज्ञानिक स्थिति रेडियो सेवा)
- v. What are co-channel cells? (सह-चैनल सेल क्या हैं?)
- (a) Cells having different base stations (विभिन्न बेस स्टेशनों वाले सेल)
(b) Cells using different frequency (विभिन्न आवृत्ति का उपयोग करने वाले सेल)
(c) Cells using adjacent frequency (आसन्न आवृत्ति का उपयोग करने वाले सेल)
(d) Cells using same frequency (समान आवृत्ति का उपयोग करने वाले सेल)
- vi. Co-channel reuse ratio is defined by _____
(सह-चैनल पुनः उपयोग अनुपात _____ द्वारा परिभाषित किया जाता है)
- (a) $Q=D*R$ (b) $Q=D/R$ (c) $Q=D^R$ (d) $Q=1/R$
- vii. What is the cluster size for CDMA? (सीडीएमए के लिए क्लस्टर का आकार क्या है?)
- (a) $N=10$ (b) $N=100$ (c) $N=1$ (d) $N=50$



viii. Which of the following problem occur due to adjacent channel interference?
(निम्नलिखित में से कौन सी समस्या आसन्न चैनल इंटरफेरेंस के कारण होती है?)

- (a) Blocked calls (अवरुद्ध कॉल) (b) Cross talk (क्रॉस टॉक) (c) Near-far effect (निकट-दूर प्रभाव) (d) Missed calls (मिस्ड कॉल)

ix. Which distribution describes the shadowing effect? (कौन सा वितरण छायांकन प्रभाव का वर्णन करता है?)

- (a) Log normal distribution (लॉग नॉर्मल डिस्ट्रीब्यूशन) (c) Cauchy distribution (काँची डिस्ट्रीब्यूशन)
(b) Nakagami distribution (नाकागामी डिस्ट्रीब्यूशन) (d) Rayleigh distribution (रैले डिस्ट्रीब्यूशन)

x. What does path loss exponent indicates? (पाथ लॉस एक्सपोनेंट क्या दर्शाता है?)

- (a) Rate at which path loss decreases with distance (दर जिस पर पथ हानि दूरी के साथ घटती है) (c) Rate at which path loss decreases with power density (दर जिस पर पथ हानि शक्ति घनत्व के साथ घटती है)
(b) Rate at which path loss increases with distance (दर जिस पर पथ हानि दूरी के साथ बढ़ती है) (d) Rate at which path loss increases with power density (दर जिस पर पथ हानि शक्ति घनत्व के साथ बढ़ती है)

xi. Space losses occurs due to a decrease in (स्पेस लोस्स..... में कमी के कारण होती है)

- (a) Electric field strength (विद्युत क्षेत्र की क्षमता) (b) Efficiency (दक्षता) (c) Phase (चरण) (d) Signal power (सिग्नल शक्ति)

xii. Which is the primary cost for degradation of error performance?
(त्रुटि प्रदर्शन में गिरावट के लिए प्राथमिक लागत कौन सी है?)

- (a) Loss in signal to noise ratio (सिग्नल और कोलाहल अनुपात में कमी) (c) Signal distortion & Loss in signal to noise ratio (सिग्नल विरूपण और सिग्नल और कोलाहल अनुपात में कमी)
(b) Signal distortion (सिग्नल विरूपण) (d) None of the mentioned (उल्लिखित में से कोई नहीं)

xiii. The equivalent noise temperature of a network given the noise figure of the network or system is.....
(नेटवर्क या सिस्टम के नाइ आंकड़े को देखते हुए नेटवर्क का समकक्ष नाइ तापमान है.....)

- (a) $T_0(F-1)$ (b) $T_0(F+1)$ (c) $T_0 * F$ (d) T_0/F

xiv. Space diversity is also known as _____ (अंतरिक्ष विविधता को _____ के रूप में भी जाना जाता है)

- (a) Antenna diversity (एंटीना विविधता) (b) Time diversity (समय विविधता) (c) Frequency diversity (आवृत्ति विविधता) (d) Polarization diversity (ध्रुवीकरण विविधता)

xv. According to Shannon- Hartley theorem (शैनन-हार्टले प्रमेय के अनुसार.....)

- (a) The channel capacity becomes infinite with infinite bandwidth (चैनल की क्षमता अनंत बैंडविड्थ के साथ अनंत हो जाती है)
(b) The channel capacity does not become infinite with infinite bandwidth (चैनल क्षमता अनंत बैंडविड्थ के साथ अनंत नहीं होती है)
(c) Has a tradeoff between bandwidth and Signal to noise ratio (बैंडविड्थ और सिग्नल टू नॉइज़ अनुपात के बीच एक ट्रेडऑफ़ है)
(d) Both b and c are correct (b और c दोनों सही हैं)



- i. _____ is a transmission method used in MIMO wireless communications to transmit encoded data signals independently.
(_____ एक ट्रांसमिशन विधि है जिसका उपयोग MIMO वायरलेस संचार में एन्कोडेड डेटा सिग्नल को स्वतंत्र रूप से प्रसारित करने के लिए किया जाता है।)
- (a) MU-MIMO (एमयू-एमआईएमओ) (b) STTD (एसटीटीडी) (c) SM (एसएम) (d) Collaborative Uplink MIMO (सहयोगी अपलिक एमआईएमओ)
- xvii. Which property of OFDM system allows adjacent subcarriers to be used without interference?
(ओएफडीएम प्रणाली की कौन सी संपत्ति आसन्न उपवाहकों को इंटरफेरेंस के बिना उपयोग करने की अनुमति देती है?)
- (a) Orthogonality (ऑर्थोगोनलिटी) (b) Orthodoxy (ऑर्थोडॉक्सी) (c) Octagonality (ऑक्टागोनलिटी) (d) Originality (मौलिकता)
- xviii. Why is a cyclic prefix required in an OFDM?
(ओएफडीएम में चक्रीय उपसर्ग की आवश्यकता क्यों होती है?)
- (a) To ensure symbol time is an integer number (सुनिश्चित करने के लिए प्रतीक समय एक पूर्णांक संख्या है) (c) To maintain orthogonality (ऑर्थोगोनलिटी बनाए रखने के लिए)
(b) To help overcome multipath and ISI (मल्टीपाथ और आई एसआई को दूर करने में मदद करने के लिए) (d) To make OFDM scalable (ओएफडीएम स्केलेबल बनाने के लिए)
- xix. In LTE, what is the benefit of PAPR reduction in the uplink?
(एलटीई में, अपलिक में पीएपीआर कटौती का क्या लाभ है?)
- (a) Improved uplink coverage (बेहतर अपलिक कवरेज)
(b) Lower UE power consumption (कम UE बिजली की खपत)
(c) Reduced equalizer complexity (कम इक्लाइज़र जटिलता)
(d) Improved uplink coverage, lower UE power consumption and reduced equalizer complexity (बेहतर अपलिक कवरेज, कम UE बिजली की खपत और कम इक्लाइज़र जटिलता)
- xx. CDMA optimizes the available (सीडीएमए उपलब्ध का अनुकूलन करता है।)
- (a) Frequency (आवृत्ति) (b) Bandwidth (बैंडविड्थ) (c) Time (समय) (d) Carrier (वाहक)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 What are the different components of a cellular system? (सेलुलर तंत्र के विभिन्न घटक कौन से हैं ?) 4

OR (अथवा)

What is meant by "frequency reuse"? Define "frequency reuse factor".
(("आवृत्ति पुनः उपयोग" से क्या तात्पर्य है? "आवृत्ति पुनः उपयोग कारक" को परिभाषित करें।) 4

Q.3 Explain the near-far problem in cellular communication. (सेलुलर संचार में निकट-दूर समस्या की व्याख्या कीजिए।) 4

OR (अथवा)

Explain the necessity of link budget. (लिंक बजट की आवश्यकता की व्याख्या कीजिए।) 4



- Q.4 Write short notes on a) fading b) shadowing
(निम्नलिखित पदों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें ए) फेडिंग बी) शैडोइंग)
OR (अथवा)
Explain Rayleigh Fading. Write down the expression for its corresponding PDF.
(रेले फेडिंग को समझाइए। इसके संगत PDF के लिए व्यंजक लिखिए।) 4
- Q.5 Define EIRP. For an earth station having transmitter input power of 40 dBW and transmit antenna gain of 40 dB, determine the EIRP.
(ईआईआरपी को परिभाषित कीजिए। 40dBW की ट्रांसमीटर इनपुट शक्ति और 40 dB के एंटीना लाभ को प्रसारित करने वाले एक अर्थ स्टेशन के लिए, ईआईआरपी निर्धारित करें।)
OR (अथवा)
Write short notes on a) Antenna diversity b) MIMO
(निम्नलिखित पदों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें ए) एंटीना विविधता बी) एमआईएमओ) 4
- Q.6 What is OFDM? How does OFDM works?
(ओएफडीएम क्या है? ओएफडीएम कैसे काम करता है?)
OR (अथवा)
How does CDMA allow multiple users to access a channel simultaneously?
(सीडीएमए एकाधिक उपयोगकर्ताओं को एक साथ एक चैनल तक पहुंचने की अनुमति कैसे देता है?) 4
- Group (C) (ग्रुप -सी)**
- Q.7 What are the basic features of 3G, 4G and 5G?
(3जी, 4जी और 5जी की मौलिक विशेषताएं बताएं।)
OR (अथवा)
What is co-channel interference? Establish a relation between signal-to-interference ratio and cell cluster size.
(सह-चैनल इंटरफेरेंस क्या है? सिग्नल एवं इंटरफेरेंस अनुपात और सेल क्लस्टर आकार के बीच संबंध सिद्ध करें।) 6
- Q.8 If signal to interference ratio of 20dB is required for satisfactory forward channel performance of a cellular system, what is the frequency re-use factor and cluster size that should be used for maximum capacity if the path loss exponent is $n=4$. Assume that there are 6 co-channels cells in the first tier and all of them are at same distance from the mobile. Use suitable approximations.
(यदि सेल्युलर सिस्टम के संतोषजनक फॉरवर्ड चैनल प्रदर्शन के लिए 20dB के इंटरफेरेंस अनुपात का संकेत आवश्यक है, तो आवृत्ति पुनः उपयोग कारक और क्लस्टर आकार क्या है जो अधिकतम क्षमता के लिए उपयोग किया जाना चाहिए यदि पथ हानि घातांक $n = 4$ है। मान लें कि पहले स्तर में 6 सह-चैनल सेल हैं और ये सभी मोबाइल से समान दूरी पर हैं। उपयुक्त अनुमानों का प्रयोग करें।)
OR (अथवा)
Define Noise Figure. If the noise figures of the first stage of a two stage cascade network is 8 dB and the noise figure of the second stage is 7 dB and the gain of the first stage is 10, calculate the overall noise figure of the cascaded system.
(नॉइज़ फिगर को परिभाषित कीजिए। यदि दो चरण के कैस्केड नेटवर्क के पहले चरण का नॉइज़ फिगर 8 डीबी है और दूसरे चरण का नॉइज़ फिगर 7 डीबी है और पहले चरण का लाभ 10 है, तो कैस्केड सिस्टम के समग्र नॉइज़ फिगर की गणना करें।) 6

Q.9 State Shannon's theorem. What is meant by channel capacity?
(शैनन की प्रमेय बताइए। चैनल क्षमता से क्या तात्पर्य है?)

OR (अथवा)

What is diversity and why it is used in MIMO?
(विविधता क्या है और एमआईएमओ में इसका उपयोग क्यों किया जाता है?)

Q.10 Explain in detail that how a diversity receiver reduces the interference.
(विस्तार से समझाइए कि कैसे एक विविधता रिसीवर इंटरफेरेंस को कम करता है।)

OR (अथवा)

How is wireless channel capacity calculated? Calculate the capacity of a wireless channel if its bandwidth is increased to infinity.
(वायरलेस चैनल क्षमता की गणना कैसे की जाती है? वायरलेस चैनल की क्षमता की गणना करें यदि इसकी बैंडविड्थ अनंत तक बढ़ा दी गई है।)

Q.11 Explain in detail the design principles of LTE.
(LTE के डिजाइन सिद्धांतों को विस्तार से समझाइए।)

OR (अथवा)

With the help of neat block diagram, explain the LTE network architecture.
(स्वच्छ खंड आरेख की सहायता से, LTE नेटवर्क आर्किटेक्चर की व्याख्या कीजिए।)

Time frequency
space polarization