

RESEARCH OFFICER (PAPER-II) (S.A.T.)

Time Allowed: 03 Hours

Maximum Marks: 120

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

Please read each of the following instructions carefully before attempting questions.

1. There are **EIGHT** questions in **TWO** Parts in each subject, i.e. Commerce, Economics, Mathematics and Statistics.
2. The candidate has to attempt **(06) SIX** questions in all either in English or Hindi by choosing at least **(03) THREE** questions from each part of the concerned subject.
3. All questions carry equal marks. Each question will consist of 04 sub parts having 05 marks and word limit will be 150 words for each sub-part.
4. The candidate has to choose one subject as per his/ her choice, i.e. **Commerce, Economics, Mathematics and Statistics (subject code: 0001, 0002, 0003 and 0004, respectively)**. The subject opted by the candidate is required to be encoded/ written on the outer OMR portion of the Answer Booklet in the prescribed Columns titled as 'SUBJECT/ PAPER' and 'SUBJECT CODE'.
5. Write answers in legible handwriting. Illustrate your answers with suitable sketches, diagrams and figures, wherever considered necessary.
6. Each part of the question must be answered in sequence and in the same continuation.
7. Attempts of the questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in answer booklet must be clearly struck off.
8. In case of bilingual paper(s), if there is any difference in English and Hindi version of the question, the English version shall be treated as correct and final.

IMPORTANT NOTE: ANSWER ANY (03) THREE QUESTIONS FROM EACH PART.

Commerce (Subject Code: 0001)

Part-I (60 marks)

Q.No.1. Describe the following:-

- (1) How does foreign investment impact the business environment of a host country? Discuss its potential benefits and challenges, providing examples to illustrate your points.
- (2) Explain the differences between PERT (Program Evaluation and Review Technique) and CPM (Critical Path Method). How are these techniques used in project management, and what advantages do they offer over traditional project planning methods?
- (3) How does an understanding of elasticity of demand contribute to economic forecasting and planning for businesses? Discuss the significance of elasticity in pricing decisions, revenue maximization, and market segmentation strategies.
- (4) Compare and contrast the binomial, Poisson, and normal distributions in probability theory. Explain the scenarios where each distribution is applicable and discuss their key characteristics.
- (1) विदेशी निवेश मेजबान देश के कारोबारी माहौल को कैसे प्रभावित करता है? अपनी बातों को स्पष्ट करने के लिए उदाहरण देकर इसके संभावित लाभों और चुनौतियों पर चर्चा करें।
- (2) PERT (प्रोग्राम मूल्यांकन और समीक्षा तकनीक) और CPM (क्रिटिकल पाथ मेथड) के बीच अंतर स्पष्ट करें। परियोजना प्रबंधन में इन तकनीकों का उपयोग कैसे किया जाता है, और वे पारंपरिक परियोजना नियोजन विधियों की तुलना में क्या लाभ प्रदान करते हैं ?
- (3) मांग की लोच की समझ व्यवसायों के लिए आर्थिक पूर्वानुमान और योजना में कैसे योगदान करती है? मूल्य निर्धारण निर्णयों, राजस्व अधिकतमकरण और बाजार विभाजन रणनीतियों में लोच के महत्व पर चर्चा करें।
- (4) संभाव्यता सिद्धांत में द्विपद, पॉइसन और सामान्य वितरण की तुलना करें और अंतर करें। उन परिदृश्यों की व्याख्या करें जहां प्रत्येक वितरण लागू होता है और उनकी प्रमुख विशेषताओं पर चर्चा करें।

Q.No.2. Describe the following:-

- (1) Analyze how price determination varies under different market conditions in the Indian context. Discuss the influence of factors such as competition, government regulations, and consumer behaviour on pricing strategies in perfectly competitive, monopolistic, and oligopolistic markets.
- (2) Discuss the advantages of credit rating agencies and their role in the Indian financial landscape.
- (3) Differentiate between the accounting treatment of amalgamation in the nature of merger and purchase, highlighting the key accounting issues involved.
- (4) Explain the assumptions underlying break-even analysis and its practical application in business decision-making.
- (1) विश्लेषण करें कि भारतीय संदर्भ में विभिन्न बाजार स्थितियों के तहत मूल्य निर्धारण कैसे भिन्न होता है। पूर्ण प्रतिस्पर्धा, एकाधिकारवादी और अल्पाधिकारवादी बाजारों में मूल्य निर्धारण रणनीतियों पर प्रतिस्पर्धा, सरकारी नियमों और उपभोक्ता व्यवहार जैसे कारकों के प्रभाव पर चर्चा करें।

- (2) क्रेडिट रेटिंग एजेंसियों के लाभों और भारतीय वित्तीय परिदृश्य में उनकी भूमिका पर चर्चा करें।
- (3) विलय और खरीद की प्रकृति में समामेलन के लेखांकन उपचार के बीच अंतर करें, इसमें शामिल प्रमुख लेखांकन मुद्दों पर प्रकाश डालें।
- (4) ब्रेक-ईवन विश्लेषण में अंतर्निहित धारणाओं और व्यावसायिक निर्णय लेने में इसके व्यावहारिक अनुप्रयोग की व्याख्या करें।

Q. No.3. Describe the following:-

- (1) Compute the correlation coefficient and perform simple linear regression analysis to predict Y based on X. Interpret the correlation coefficient and the regression equation in the context of the given data.

X	Y
10	25
15	20
20	15
25	10
30	5

- (2) Discuss the role of monetary policy in managing the Indian economy.
- (3) Evaluate the contributions of Peter F. Drucker to the field of management. Discuss his key theories, concepts, and principles, highlighting their significance in shaping modern management practices.
- (4) Outline the roles and responsibilities of a director in a One Person Company (OPC). Describe the legal obligations, decision-making authority, and accountability of the director in managing the affairs of the OPC. Additionally, discuss the director's duty to act in the best interests of the company and comply with statutory requirements.

- (1) सहसंबंध गुणांक की गणना करें और एक्स के आधार पर वाई की भविष्यवाणी करने के लिए सरल रैखिक प्रतिगमन विश्लेषण करें। दिए गए डेटा के संदर्भ में सहसंबंध गुणांक और प्रतिगमन समीकरण की व्याख्या करें।

X	Y
10	25
15	20
20	15
25	10
30	5

- (2) भारतीय अर्थव्यवस्था के प्रबंधन में मौद्रिक नीति की भूमिका पर चर्चा करें।
- (3) प्रबंधन के क्षेत्र में पीटर एफ. ड्रकर के योगदान का मूल्यांकन करें। आधुनिक प्रबंधन प्रथाओं को आकार देने में उनके महत्व पर प्रकाश डालते हुए उनके प्रमुख सिद्धांतों, अवधारणाओं और सिद्धांतों पर चर्चा करें।
- (4) एक व्यक्ति कंपनी (ओपीसी) में एक निदेशक की भूमिकाओं और जिम्मेदारियों की रूपरेखा तैयार करें। ओपीसी के मामलों के प्रबंधन में निदेशक के कानूनी दायित्वों, निर्णय लेने के अधिकार और जवाबदेही का वर्णन करें। इसके अतिरिक्त, कंपनी के सर्वोत्तम हित में कार्य करने और वैधानिक आवश्यकताओं का अनुपालन करने के निदेशक के कर्तव्य पर चर्चा करें।

Q. No.4. Describe the following:-

- (1) Explain the concept of fraud as outlined in the Companies Act, 2013. Discuss the types of fraudulent activities recognized by the Act and the legal consequences for those found guilty of perpetrating fraud. Additionally, describe the measures prescribed by the Act for the prevention and detection of fraud within companies.
 - (2) Differentiate between probabilistic and non-probabilistic sampling methods. Discuss the advantages and disadvantages of each approach, highlighting potential problems encountered in both probabilistic and non-probabilistic sampling techniques.
 - (3) Describe the various types of income recognized for taxation purposes in India and the basis of taxation for each type. Discuss the distinctions between earned income, passive income, and investment income, along with their respective tax treatment under the Indian tax system. Additionally, explain the concept of taxable income and the factors considered in determining tax liability in India.
 - (4) Explain the significance of financial statement analysis and ratio analysis in assessing the financial health and performance of a company. Discuss the key ratios used in ratio analysis and their interpretation in evaluating liquidity, solvency, profitability, and efficiency. Additionally, describe how trend analysis and benchmarking aid in interpreting financial ratios over time and in comparison to industry standards.
- (1) कंपनी अधिनियम, 2013 में उल्लिखित धोखाधड़ी की अवधारणा को समझाएं। अधिनियम द्वारा मान्यता प्राप्त धोखाधड़ी गतिविधियों के प्रकारों और धोखाधड़ी करने के दोषी पाए गए लोगों के लिए कानूनी परिणामों पर चर्चा करें। इसके अतिरिक्त, कंपनियों के भीतर धोखाधड़ी की रोकथाम और पता लगाने के लिए अधिनियम द्वारा निर्धारित उपायों का वर्णन करें।
 - (2) संभाव्य और गैर-संभाव्य नमूनाकरण विधियों के बीच अंतर करें। संभाव्य और गैर-संभाव्य नमूनाकरण तकनीकों में आने वाली संभावित समस्याओं पर प्रकाश डालते हुए, प्रत्येक दृष्टिकोण के फायदे और नुकसान पर चर्चा करें।
 - (3) भारत में कराधान उद्देश्यों के लिए मान्यता प्राप्त विभिन्न प्रकार की आय और प्रत्येक प्रकार के लिए कराधान के आधार का वर्णन करें। भारतीय कर प्रणाली के तहत उनके संबंधित कर उपचार के साथ-साथ अर्जित आय, निष्क्रिय आय और निवेश आय के बीच अंतर पर चर्चा करें। इसके अतिरिक्त, कर योग्य आय की अवधारणा और भारत में कर देयता निर्धारित करने में विचार किए जाने वाले कारकों की व्याख्या करें।
 - (4) किसी कंपनी के वित्तीय स्वास्थ्य और प्रदर्शन का आकलन करने में वित्तीय विवरण विश्लेषण और अनुपात विश्लेषण के महत्व को समझाएं। अनुपात विश्लेषण में उपयोग किए जाने वाले प्रमुख अनुपातों और तरलता, शोधनक्षमता, लाभप्रदता और दक्षता के मूल्यांकन में उनकी व्याख्या पर चर्चा करें। इसके अतिरिक्त, वर्णन करें कि कैसे प्रवृत्ति विश्लेषण और बेंचमार्किंग समय के साथ और उद्योग मानकों की तुलना में वित्तीय अनुपात की व्याख्या करने में सहायता करते हैं।

Part-II (60 marks)

Q.No.5. Describe the following:-

- (1) Explain the importance of SEBI guidelines and Clause 49 of the Listing Agreement in promoting corporate governance practices in India. Discuss the key provisions outlined in Clause 49 and the role of SEBI in enforcing these guidelines. Additionally, analyze the impact of adherence to corporate governance norms on investor confidence, transparency, and accountability in listed companies.
 - (2) Compare and contrast McGregor's Theory X and Theory Y regarding management assumptions about people. Explain the underlying beliefs and management approaches associated with each theory. Discuss the implications of Theory X and Theory Y on employee motivation, organizational culture, and leadership style.
 - (3) Discuss the various business models employed by e-commerce shops. Explain the key characteristics, advantages, and limitations of common models such as Business-to-Consumer (B2C), Business-to-Business (B2B), and Peer-to-Peer (P2P) marketplaces. Additionally, analyze emerging models like subscription-based, dropshipping, and platform-based models, highlighting their unique features and implications for revenue generation and customer engagement.
 - (4) Examine the theories of international trade, including the Gravity Model Theory. Discuss the principles underlying classical trade theories such as the theory of comparative advantage and the Heckscher-Ohlin model. Evaluate the strengths and limitations of each theory in explaining global trade patterns and their relevance in today's interconnected world.
- (1) भारत में कॉर्पोरेट प्रशासन प्रथाओं को बढ़ावा देने में सेबी दिशानिर्देशों और लिस्टिंग समझौते के खंड 49 के महत्व को समझाएं। खंड 49 में उल्लिखित प्रमुख प्रावधानों और इन दिशानिर्देशों को लागू करने में सेबी की भूमिका पर चर्चा करें। इसके अतिरिक्त, सूचीबद्ध कंपनियों में निवेशकों के विश्वास, पारदर्शिता और जवाबदेही पर कॉर्पोरेट प्रशासन मानदंडों के पालन के प्रभाव का विश्लेषण करें।
 - (2) लोगों के बारे में प्रबंधन की धारणाओं के संबंध में मैकग्रेगर की थ्योरी एक्स और थ्योरी वाई की तुलना करें और अंतर करें। प्रत्येक सिद्धांत से जुड़ी अंतर्निहित मान्यताओं और प्रबंधन दृष्टिकोणों की व्याख्या करें। कर्मचारी प्रेरणा, संगठनात्मक संस्कृति और नेतृत्व शैली पर थ्योरी एक्स और थ्योरी वाई के निहितार्थ पर चर्चा करें
 - (3) ई-कॉमर्स दुकानों द्वारा नियोजित विभिन्न व्यवसाय मॉडलों पर चर्चा करें। बिजनेस-टू-कंज्यूमर (बी2सी), बिजनेस-टू-बिजनेस (बी2बी), और पीयर-टू-पीयर (पी2पी) मार्केटप्लेस जैसे सामान्य मॉडल की प्रमुख विशेषताओं, फायदों और सीमाओं की व्याख्या करें। इसके अतिरिक्त, सदस्यता-आधारित, ड्रॉपशीपिंग और प्लेटफॉर्म-आधारित मॉडल जैसे उभरते मॉडल का विश्लेषण करें, राजस्व सृजन और ग्राहक जुड़ाव के लिए उनकी अनूठी विशेषताओं और निहितार्थों पर प्रकाश डालें।
 - (4) गुरुत्वाकर्षण मॉडल सिद्धांत सहित अंतर्राष्ट्रीय व्यापार के सिद्धांतों की जांच करें। तुलनात्मक लाभ के सिद्धांत और हेक्शर-ओलिन मॉडल जैसे शास्त्रीय व्यापार सिद्धांतों के अंतर्निहित सिद्धांतों पर चर्चा करें। वैश्विक व्यापार पैटर्न और आज की परस्पर जुड़ी दुनिया में उनकी प्रासंगिकता को समझाने में प्रत्येक सिद्धांत की ताकत और सीमाओं का मूल्यांकन करें।

Q.No.6. Describe the following:-

- (1) Analyze the functional and dysfunctional aspects of conflicts, considering the different levels of conflicts. Discuss how conflicts can serve as catalysts for positive change and innovation within organizations while also presenting challenges to productivity and

teamwork. Explore the various levels of conflicts, including interpersonal, intra-group, inter-group, and inter-organizational conflicts, and their implications for organizational dynamics.

- (2) Differentiate between futures and options trading in the financial markets. Discuss the key characteristics, rights, and obligations associated with each derivative instrument. Explain how futures and options contracts are used by investors and hedgers to manage risk, speculate on price movements, and achieve various financial objectives.
 - (3) Discuss the eligibility criteria and conditions for availing zero-rated supply benefits, including the export of goods and services. Additionally, analyze the impact of GST exemption on various sectors and its implications for tax compliance and administrative procedures.
 - (4) Explain the concept of Just-In-Time (JIT) purchasing and its significance in supply chain management. Discuss the key principles and benefits of implementing JIT purchasing in reducing inventory costs, minimizing lead times, and improving operational efficiency.
- (1) संघर्षों के विभिन्न स्तरों पर विचार करते हुए, संघर्षों के कार्यात्मक और निष्क्रिय पहलुओं का विश्लेषण करें। चर्चा करें कि कैसे संघर्ष संगठनों के भीतर सकारात्मक परिवर्तन और नवाचार के लिए उत्प्रेरक के रूप में काम कर सकते हैं, साथ ही उत्पादकता और टीम वर्क के लिए चुनौतियां भी पेश कर सकते हैं। अंतर्व्यक्तिक, अंतर-समूह, अंतर-समूह और अंतर-संगठनात्मक संघर्षों सहित संघर्षों के विभिन्न स्तरों और संगठनात्मक गतिशीलता के लिए उनके निहितार्थों का अन्वेषण करें।
 - (2) वित्तीय बाजारों में वायदा और विकल्प कारोबार के बीच अंतर करें। प्रत्येक व्युत्पन्न साधन से जुड़ी प्रमुख विशेषताओं, अधिकारों और दायित्वों पर चर्चा करें। बताएं कि निवेशकों और हेजर्स द्वारा जोखिम प्रबंधन, मूल्य आंदोलनों पर अटकलें लगाने और विभिन्न वित्तीय उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए वायदा और विकल्प अनुबंधों का उपयोग कैसे किया जाता है।
 - (3) वस्तुओं और सेवाओं के निर्यात सहित शून्य-रेटेड आपूर्ति लाभ प्राप्त करने के लिए पात्रता मानदंड और शर्तों पर चर्चा करें। इसके अतिरिक्त, विभिन्न क्षेत्रों पर जीएसटी छूट के प्रभाव और कर अनुपालन और प्रशासनिक प्रक्रियाओं पर इसके प्रभाव का विश्लेषण करें।
 - (4) जस्ट-इन-टाइम (जेआईटी) खरीदारी की अवधारणा और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन में इसके महत्व को समझाएं। इन्वेंट्री लागत को कम करने, लीड समय को कम करने और परिचालन दक्षता में सुधार करने में जेआईटी खरीद को लागू करने के प्रमुख सिद्धांतों और लाभों पर चर्चा करें।

Q. No.7. Describe the following:-

- (1) Explain the key principles and objectives of the model in balancing risk and return for investment portfolios. Analyze how the Markowitz model helps investors construct diversified portfolios by considering the trade-off between risk and return.
- (2) Discuss the key components involved in estimating the cost of a project, including initial investment, operating costs, and cash flow projections. Additionally, analyze various means of financing available to entrepreneurs, such as equity financing, debt financing, and venture capital. Evaluate the advantages and disadvantages of each financing option in terms of cost, risk, and control.

- (3) Explain the significance of currency convertibility in facilitating international trade and investment. Analyze the different approaches to devaluation, including fixed and flexible exchange rate systems, and their implications for domestic and foreign economies.
- (4) Explain how SHRM practices contribute to fostering a positive work environment and enhancing employee satisfaction, productivity, and retention. Analyze the key components of employee engagement, such as meaningful work, supportive leadership, and opportunities for growth and development.
- (1) निवेश पोर्टफोलियो के लिए जोखिम और रिटर्न को संतुलित करने में मॉडल के प्रमुख सिद्धांतों और उद्देश्यों की व्याख्या करें। विश्लेषण करें कि कैसे मार्कोविट्ज़ मॉडल जोखिम और रिटर्न के बीच व्यापार-बंद पर विचार करके निवेशकों को विविध पोर्टफोलियो बनाने में मदद करता है।
- (2) किसी परियोजना की लागत का अनुमान लगाने में शामिल प्रमुख घटकों पर चर्चा करें, जिसमें प्रारंभिक निवेश, परिचालन लागत और नकदी प्रवाह अनुमान शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, उद्यमियों के लिए उपलब्ध वित्तपोषण के विभिन्न साधनों का विश्लेषण करें, जैसे इक्विटी वित्तपोषण, ऋण वित्तपोषण और उद्यम पूंजी। लागत, जोखिम और नियंत्रण के संदर्भ में प्रत्येक वित्तपोषण विकल्प के फायदे और नुकसान का मूल्यांकन करें।
- (3) अंतर्राष्ट्रीय व्यापार और निवेश को सुविधाजनक बनाने में मुद्रा परिवर्तनीयता के महत्व की व्याख्या करें। अवमूल्यन के विभिन्न दृष्टिकोणों का विश्लेषण करें, जिसमें निश्चित और लचीली विनिमय दर प्रणालियाँ और घरेलू और विदेशी अर्थव्यवस्थाओं पर उनके निहितार्थ शामिल हैं।
- (4) बताएं कि एसएचआरएम प्रथाएं सकारात्मक कार्य वातावरण को बढ़ावा देने और कर्मचारी संतुष्टि, उत्पादकता और प्रतिधारण को बढ़ाने में कैसे योगदान देती हैं। कर्मचारी जुड़ाव के प्रमुख घटकों का विश्लेषण करें, जैसे सार्थक कार्य, सहायक नेतृत्व और वृद्धि और विकास के अवसर।

Q. No.8. Describe the following:-

- (1) Discuss the different types of wage payment systems, including time-based, output-based, and competency-based methods, and their implications for employee motivation and compensation. Additionally, analyze the role of incentive plans in incentivizing performance and achieving organizational goals.
- (2) Evaluate the regulatory framework governing NBFCs and the measures taken to ensure financial stability and consumer protection and explain the roles played by NBFCs in providing financial services and facilitating economic growth.
- (3) Analyze and evaluate the Black-Scholes model and how it aids investors and traders in determining the theoretical value of options and assessing their risk-return profile.
- (4) Explain the different roles individuals play in the buying process, including initiators, influencers, decision-makers, buyers, and users. Analyze the stages of the consumer buying behaviour process, such as problem recognition, information search, evaluation of alternatives, purchase decision, and post-purchase evaluation.

- (1) समय-आधारित, आउटपुट-आधारित और योग्यता-आधारित तरीकों सहित विभिन्न प्रकार की वेतन भुगतान प्रणालियों और कर्मचारी प्रेरणा और मुआवजे के लिए उनके निहितार्थ पर चर्चा करें। इसके अतिरिक्त, प्रदर्शन को प्रोत्साहित करने और संगठनात्मक लक्ष्यों को प्राप्त करने में प्रोत्साहन योजनाओं की भूमिका का विश्लेषण करें।
- (2) एनबीएफसी को नियंत्रित करने वाले नियामक ढांचे और वित्तीय स्थिरता और उपभोक्ता संरक्षण सुनिश्चित करने के लिए किए गए उपायों का मूल्यांकन करें और वित्तीय सेवाएं प्रदान करने और आर्थिक विकास को सुविधाजनक बनाने में एनबीएफसी द्वारा निभाई गई भूमिकाओं की व्याख्या करें।
- (3) ब्लैक-स्कोल्स मॉडल का विश्लेषण और मूल्यांकन करें और यह निवेशकों और व्यापारियों को विकल्पों के सैद्धांतिक मूल्य निर्धारित करने और उनके जोखिम-रिटर्न प्रोफाइल का आकलन करने में कैसे सहायता करता है।
- (4) आरंभकर्ताओं, प्रभावित करने वालों, निर्णय लेने वालों, खरीदारों और उपयोगकर्ताओं सहित खरीदारी प्रक्रिया में व्यक्तियों द्वारा निभाई जाने वाली विभिन्न भूमिकाओं की व्याख्या करें। उपभोक्ता खरीद व्यवहार प्रक्रिया के चरणों का विश्लेषण करें, जैसे समस्या की पहचान, सूचना खोज, विकल्पों का मूल्यांकन, खरीद निर्णय और खरीद के बाद का मूल्यांकन।

Economics (Subject Code: 0002)

Part-I (60 marks)

Q. No. 1: Describe the following:-

- (1) Distinguish between Laws of Returns and Laws of Returns to Scale. Give examples.
- (2) For a given production function: $Q = A L^{0.7} K^{0.3}$, find the MP_L and MP_K . Show also that law of diminishing returns holds for this function.
- (3) Distinguish between economic rent and quasi rent. Can quasi rent be negative?
- (4) Explain Baumol's sales maximization model with suitable diagram.
- (1) प्रतिफल के नियमों तथा पैमाने के प्रतिफल के नियमों में भेद कीजिए। उदाहरण भी दीजिए।
- (2) कोई उत्पादन फलन दिया हुआ है: $Q = A L^{0.7} K^{0.3}$. MPL तथा MPK ज्ञात कीजिए। यह भी दर्शाइये कि इस फलन पर ह्रासमान प्रतिफल का नियम लागू होता है।
- (3) आर्थिक लगान तथा आभासी लगान के मध्य भेद कीजिए। क्या आभासी लगान ऋणात्मक हो सकता है?
- (4) उपयुक्त चित्र के साथ, बॉमल के बिक्री अधिकतमीकरण मॉडल की व्याख्या कीजिए।

Q. No. 2: Describe the following:-

- (1) Derive the relationship between MR , AR and e_d .
- (2) Maximize the utility function $U = X^2 Y^2$, subject to the budget constraint $X + 4Y = 10$. Also find out the optimal values of X and Y .
- (3) Distinguish between conciliation and arbitration. Which of these two, you consider most effective in resolving industrial disputes and why?
- (4) What are the problems of rural labour? How far MGNREGA has helped in ameliorating their condition?
- (1) MR , AR तथा e_d के मध्य संबंध को व्युत्पन्न कीजिए।
- (2) उपयोगिता फलन $U = X^2 Y^2$ को अधिकतम कीजिए जब कि बजट प्रतिबन्ध है: $X + 4Y = 10$. X तथा Y के अनुकूलतम मानों को ज्ञात कीजिए।
- (3) समझौता तथा मध्यस्थता के मध्य भेद कीजिए। उपरोक्त दोनों में से आप किसको औद्योगिक झगड़ों को निपटाने में अधिक प्रभावी मानते हैं तथा क्यों?
- (4) ग्रामीण श्रमिकों की क्या समस्याएँ हैं? उनकी स्थिति को सुधारने में मनरेगा ने किस सीमा तक सहायता की।

Q. No. 3: Describe the following:-

- (1) Critically evaluate the Keynesian Consumption Function?
- (2) Explain the concept of 'Real Balance Effect'. How does Don Patinkin use it to restate the Quantity Theory of Money?

- (3) What is cartel? What are its advantages and disadvantages?
- (4) Explain the process of credit creation by commercial banks. Mention also its limitations.

- (1) केन्जीय उपभोग फलन का आलोचनात्मक मूल्यांकन कीजिए ।
- (2) 'वास्तविक शेष प्रभाव' की अवधारणा समझाइये । डॉन पेटिन्कन ने मुद्रा के परिमाण सिद्धान्त की पुनर्व्याख्या में इसे किस प्रकार प्रयोग किया है?
- (3) कार्टेल क्या है? इसके लाभ तथा हानियां क्या हैं ?
- (4) वाणिज्यिक बैंकों द्वारा साख सृजन की प्रक्रिया को समझाइये। इसकी सीमायें भी बताइये।

Q. No. 4: Describe the following:-

- (1) Four students P, Q, R and S appeared in five papers in a test. Their scores out of 100 are given below:

Students	Papers				
	I	II	III	IV	V
P	68	55	46	81	61
Q	60	52	A	43	58
R	84	65	71	A	74
S	68	A	54	76	72

Read the above table and find (i) which student has secured between 55 - 60 percent on an average, and (ii) who amongst the four has obtained the best average rank position?

- (2) Write a note on various types of sampling.
- (3) Examine the Malthusian Theory of gluts.
- (4) Trace the elements of socialist thought in Mahatma Gandhi's economic philosophy.

- (1) किसी परीक्षा के पांच प्रश्नपत्रों में चार विद्यार्थी P, Q, R तथा S सम्मिलित हुए। उनके 100 अंकों में प्राप्तांक निम्नवत हैं:

Students	Papers				
	I	II	III	IV	V
P	68	55	46	81	61
Q	60	52	A	43	58
R	84	65	71	A	74
S	68	A	54	76	72

इसमें A उस परीक्षा में छात्र की अनुपस्थिति का प्रतीक है। उपरोक्त सारिणी का अध्ययन कीजिए तथा ज्ञात कीजिए (i) किस विद्यार्थी ने औसतन 55 - 60 प्रतिशत के मध्य अंक प्राप्त किये हैं, तथा (ii) चारों विद्यार्थियों में से किसने सबसे अच्छा औसत स्थान प्राप्त किया है?

- (2) प्रतिचयन के विभिन्न प्रकारों पर टिप्पणी लिखिए ।
- (3) माल्थस के अत्युपादन सिद्धान्त का परीक्षण कीजिए ।
- (4) महात्मा गांधी के आर्थिक दर्शन में समाजवादी विचारों के तत्वों को चिन्हांकित कीजिए।

PART-II (60 marks)

Q. No. 5: Describe the following:-

- (1) What do you understand by technological changes in agriculture? How these changes have transformed Indian agriculture? Explain.
 - (2) What are the sources of agricultural finance? Is the role of institutional finance decreasing? Give reasons in support of your answer.
 - (3) Why is gender equality important? Explain.
 - (4) Enumerate the various methods for collecting primary data for social research.
- (1) आप कृषि में तकनीकी परिवर्तनों से क्या समझते हैं? इन परिवर्तनों ने किस प्रकार भारतीय कृषि को रूपांतरित कर दिया है? समझाइये।
 - (2) कृषि वित्त के स्रोत क्या हैं ? क्या संस्थागत वित्त की भूमिका में कमी आ रही है? अपने उत्तर के पक्ष में कारण दीजिए।
 - (3) लैंगिक समानता क्यों महत्वपूर्ण है? वर्णन कीजिए ।
 - (4) सामाजिक शोध के लिए प्राथमिक समकों के संग्रहण की विभिन्न विधियों को बताइये ।

Q. No. 6: Describe the following:-

- (1) Explain Descriptive and Diagnostic Research Designs. Specify the distinguishing features between them.
 - (2) State the characteristics of a good and representative sampling.
 - (3) Give an account for the indicators of regional imbalances in India.
 - (4) What measures have been adopted by the Govt. of India to speed up the process of industrialization and increasing the share of manufacturing in GDP during the last 10 years? Explain.
- (1) विवरणात्मक तथा निदानात्मक अनुसंधान प्ररचना को समझाइये। उनके मध्य विशिष्टता सूचक तथ्यों का उल्लेख कीजिए।
 - (2) एक अच्छे तथा प्रतिनिधि प्रतिदर्शन की विशेषताओं का उल्लेख कीजिए ।
 - (3) भारत में क्षेत्रीय असंतुलनों के सूचकों को प्रस्तुत कीजिए।
 - (4) भारत सरकार द्वारा विगत दस वर्षों में औद्योगीकरण की प्रक्रिया को तीव्र करने तथा जीडीपी में विनिर्माण क्षेत्र की भागीदारी बढ़ाने हेतु क्या उपाय किए गए हैं ? समझाइये I

Q. No. 7: Describe the following:-

- (1) Point-out the main features of the Big Push Theory given by R. Rodan. Mention also its main points of criticism.
- (2) What is disinvestment? When did it started in India? How far it succeeded in achieving its objectives?

- (3) Describe briefly the Theory of Demographic Transition. Is it applicable in India?

Or

Explain multicollinearity? What are its consequences?

- (4) Discuss the effects of population growth on education and human capital input facilities.

Or

State the properties of Least Square Estimator.

- (1) आर. रोडान द्वारा प्रदत्त प्रबल प्रयास सिद्धान्त की प्रमुख विशेषताओं को चिह्नित कीजिए। इसकी आलोचना के प्रमुख बिंदुओं को भी बताइये।
- (2) विनिवेश से क्या आशय है ? भारत में यह कब प्रारम्भ हुआ ? अपने उद्देश्यों को प्राप्त करने में यह कहाँ तक सफल हुआ ?
- (3) जनांकिकीय संक्रमण के सिद्धान्त को संक्षेप में समझाइये। क्या यह भारत में लागू होता है?

या

बहुसंख्यता को समझाइये। इसके क्या परिणाम होते हैं ?

- (4) जनसंख्या वृद्धि का शिक्षा तथा मानव पूंजी आगत सुविधाओं पर प्रभाव की विवेचना कीजिए।

या

न्यूनतम वर्ग अनुमानक की विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।

Q. No. 8: Describe the following:-

- (1) Explain allocative, distributive and stabilization functions of an optimum budget.
- (2) Describe progressive, regressive and proportional taxation with suitable examples/diagrams.
- (3) Give an account of recent initiatives undertaken by the Government for the promotion and development of the MSMEs in India.
- (4) Give an account of initiatives for gender empowerment undertaken by the state government in Himachal Pradesh.

- (1) एक अनुकूलतम बजट के आबंटक, वितरणात्मक, तथा स्थिरीकरण कार्य को समझाइये ।
- (2) प्रगतिशील, प्रतिगामी तथा आनुपातिक करारोपण को समुचित उदाहरणों / चित्रों द्वारा समझाइये।
- (3) भारत में एम एस एम ई को प्रोत्साहन देने तथा विकास हेतु सरकार द्वारा हाल के वर्षों में ली गई पहलों का उल्लेख कीजिए।
- (4) हिमाचल प्रदेश में राज्य सरकार द्वारा लैंगिक सशक्तीकरण हेतु उठाई गई पहलों का लेखा -जोखा प्रस्तुत कीजिए।

Mathematics (Subject Code: 0003)

Part -I (60 Marks)

1. (i) Let (X, d) be a compact metric space and $T: X \rightarrow X$ a contractive map (not necessarily contraction). Prove that T has a unique fixed point in X .
 - (ii) Prove that in a complete metric space the complement of a set of first category is of second category.
 - (iii) Prove that in a metric space the continuous image of a connected set is connected.
 - (iv) Define Hamel basis and prove that any two Hamel bases of a linear space V have the same cardinal number.
2. (i) Define convergent sequence and prove that a sequence of real numbers is bounded.
 - (ii) Prove that a bounded sequence of real numbers has a convergent subsequence.
 - (iii) If g is a Riemann integrable on $[a, b]$ and if $f(x) = g(x)$ except for a finite number of points in $[a, b]$, then prove that f is Riemann integrable and $\int_a^b f = \int_a^b g$.
 - (iv) Show that the integral $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log \sin x \, dx$ is convergent.
3. (i) Solve $\frac{d^2y}{dt^2} + 16y = \cos 4t$ for which $x(0) = 0$ and $x'(0) = 1$ by using Laplace transform where $x' = \frac{dx}{dt}$
 - (ii) Prove that every integral domain can be imbedded in a field.
 - (iii) If p is a prime number of the form $4n + 1$, prove that $p = a^2 + b^2$ for some integers a, b .
 - (iv) Define module and prove that every abelian group G is a module over the ring of integers.
4. (i) Show that each branch of a hyperbola $2xy = c_2 (c_2 > 0)$ is mapped on the line $v = c_2$ by the transformation $w = z^2$ where $w = u + iv$.
 - (ii) Let two functions f and g be analytic inside and on a closed contour C . If $|f(z)| > |g(z)|$ at each point on C , then prove that the functions $f(z)$ and $f(z) + g(z)$ have the same number of zeros, counting multiplicities, inside C .

- (iii) Give an example where flow occurs from a low pressure region to a higher pressure one. Explain the apparent contradiction.
- (iv) If V is a finite dimensional inner product space and if W is a subspace of V , then prove that $V = W + W^\perp$.

Part -II (60 Marks)

- 5. (i) Let (X, τ) be a topological space and (Y, τ_Y) be a subspace of (X, τ) . Prove that for $A \subset Y$, $p \in Y$ is τ_Y –limit point of A if and only if p is a τ –limit of A .
- (ii) Define Lindelof Space and prove that every second countable space is a Lindelof space.
- (iii) Prove that every closed subspace of a locally compact Hausdorff space is locally compact.
- (iv) Prove that every completely regular space is regular.
- 6. (i) Prove that every interval is a measurable set and its measure is its length.
- (ii) Prove that a continuous function defined on a measurable set is measurable.
- (iii) Prove that the space L^p is separable for $1 \leq p < \infty$.
- (iv) Find the Fourier transform of the function defined as $g(t) = e^{-at^2}, a > 0$
- 7. (i) Let X and Y be normed spaces over the field \mathbb{K} and $T: X \rightarrow Y$ be a bounded linear operator. Prove that the null space $\mathfrak{N}(T)$ is closed.
- (ii) Prove that a finite dimensional normed space is a Banach space.
- (iii) Let X be a normed space over the field \mathbb{K} and let $x_0 \in X$. Prove that there exists a bounded linear functional g on X such that $g(x_0) = \|x_0\|$ and $\|g\| = 1$
- (iv) Prove that a Hilbert space H is separable if and only if it has a countable orthonormal basis.
- 8. (i) Prove that the number of p –syLOW subgroups in a group G is equal to $o(G) / o(N(P))$, where P is any p –syLOW subgroup of G .
- (ii) State and prove fundamental theorem of Galois theory.
- (iii) Expand the function f defined by $f(x) = |x|, \forall x \in [-\pi, \pi]$ in Fourier series.

(iv) Let $z = f(x, y)$ be a function of two variables. Let $\frac{\partial z}{\partial x} = p$ and $\frac{\partial z}{\partial y} = q$. Then, find the solution of $p^2 + q^2 = m^2$

Statistics (Subject Code: 0004)

Note: Use of Calculator, log tables and statistical tables is allowed.

PART – I (60 marks)

Q. No. 1.

- (1). Show that the function

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \cos(1/x), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

is differentiable at $x = 0$ but $f'(x)$ is not continuous at $x = 0$.

- (2). Find the solution of the system of equations given below. Is it possible to form a subspace by the solutions? If yes, then find the basis of subspace.

$$3x_1 + 2.25x_2 = 0$$

$$4x_1 + 3x_2 = 0$$

- (3). Find the missing value in the following table:

x	2	3	4	5	6
f(x)	22.5	?	49.2	39.5	54.3

- (4). Find the Rank and Nullity of the following matrix:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Q. No. 2.

- (1). If A and B are independent events, then show that
- A and B^c are independent
 - A^c and B^c are independent
- (2). State and prove the Bayes' theorem.
- (3). If X_1 and X_2 are independent rectangular variable on $[0, 1]$, find the distribution of X_1/X_2 .
- (4). Let X be a random variable denoting the number of tosses required to get two consecutive heads, when a fair coin is tossed. Find the probability generating function of X .

Q. No. 3.

- (1). After shift of origin and change of scale, a frequency distribution of a continuous variate takes the form as under:-

Step deviation	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
Frequency	2	5	7	13	21	16	8	3

If the mean and variance of the distribution are respectively 21.9 and 63.9725, find the original frequency distribution.

- (2). In a certain experiment to compare two type of animal food A and B , the following results on increase in weights were observed in animals:

Animal number		1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Increase weight in lb	Food A	53	51	47	50	52	53	49	51	406
	Food B	53	55	49	52	54	53	51	54	421

Assuming that the same set of eight animals was used for both foods, can it be concluded that food B is better than food A?

- (3). Write the equation of symmetric logistic curve and discuss its fitting by the method of three selected points.
- (4). The sum of products of prices and quantities for the current year 1 and base year 0 for 5 items are:

$$\sum p_0 q_0 = 782, \sum p_0 q_1 = 1008, \sum p_1 q_0 = 1084, \sum p_1 q_1 = 1329$$

Obtain the Fisher's index for this data and show that it satisfies both time reversal and factor reversal tests.

Q. No. 4.

- (1). State and prove the factorization theorem. Let X_1, X_2, \dots, X_n be a random sample from uniform $U[0, \theta]$, $\theta > 0$ population. Find the sufficient statistics for θ .
- (2). Obtain the most general form of distribution differentiable in θ , for which the sample mean is the maximum likelihood estimator.
- (3). Let p be the probability that a coin will fall head in a single toss in order to test $H_0: p = \frac{1}{2}$ against $H_1: p = \frac{3}{4}$. The coin is tossed 6 times and H_0 is rejected if more than 3 heads are obtained. Find the probability of type I error.
- (4). A finite population of size 100 is divided into 2 strata. The sizes of the two strata are 40, 60 and the true variance of stratum 1 is four times the true variance of stratum 2. If a sample of size 28 is to be selected from the population, obtain the number of units to be selected from each of the stratum under Neyman allocation.

PART – II (60 marks)

Q. No. 5.

- (1). Show that the function

$$f(z) = \operatorname{cosec} z$$

has a simple pole at $z = 0$.

- (2). Construct a pair of Latin squares of size 5 using the elements of Galois field $GF(5)$.
- (3). Describe Durbin-Watson test for autocorrelation, clearly stating the underlying assumptions.
- (4). For the following data which gives the number of defectives in 10 samples each of size 100 items, construct $3\text{-}\sigma$ limits for p chart and comment on the state of the control of the process.

Sample No.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No. of Defectives:	5	8	9	7	11	7	8	7	10	8

Q. No. 6.

- (1). Construct a 2^4 factorial design in 2 blocks of 8 treatments each confounding the effect ACD .
- (2). For a model $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i ; i = 1, 2, 3$, find the BLUEs of β_0 and β_1 where $X_1 = -1$, $X_2 = 0$, and $X_3 = 1$.
- (3). Differentiate between process control and product control and give one example of each.
- (4). Check the irreducibility of following Markov chain with state space $S = (1, 2, 3, 4, 5)$

$$P = \begin{bmatrix} .4 & .3 & .3 & 0 & 0 \\ 0 & .5 & 0 & .5 & 0 \\ .5 & 0 & .5 & 0 & 0 \\ 0 & .5 & 0 & .5 & 0 \\ 0 & .3 & 0 & .3 & .4 \end{bmatrix}$$

Q. No. 7.

- (1). Consider a single sampling plan with $N = 1000, n = 89, c = 2$. Compute the probability of acceptance of the lot and Average Outgoing Quality (AOQ) of the lot if the lot fraction defective is 0.01.
- (2). Obtain the dual of the following LPP:

$$\text{Maximize } Z = 2x_1 + 5x_2 + 6x_3$$

subject to

$$5x_1 + 6x_2 - x_3 \leq 3$$

$$-2x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 4$$

$$x_1 - 5x_2 + 3x_3 \leq 1$$

$$-3x_1 - 3x_2 + 7x_3 \leq 6$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

- (3). Consider a series of three independent components where the life length of each component follows uniform distribution over (0 20).
 - (i) Find the reliability of the system.
 - (ii) Find the expected system life.
- (4). The scores of two groups of persons, one under placebo and other under drug are given as follows:

Scores under Placebo (X): 10 13 12 15 16 8 6

Scores under Placebo (Y): 20 14 7 9 17 18 19 25 24

Use U-test to test the null hypothesis that the distributions of scores under placebo and scores under drug are identical. It is given that the tabulated value of U for $n_1 = 7$, $n_2 = 9$ and $\alpha = 0.05$ is 12.

Q. No. 8.

- (1). Calculate the missing values in the following ANOVA table:

Source of variation	d.f	Sum of Square (S.S.)	Mean S.S.	F ratio
Between batches	3	x	147.80	w
Error	y	1513.50	z	
Total	25	u		

- (2). Let π_1 and π_2 denote two bivariate normal populations where $\pi_1 \sim N_2(\mu_1, A)$ and $\pi_2 \sim N_2(\mu_2, A)$ with $\mu'_1 = (2, 3), \mu'_2 = (0, 4), A = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$. Compute the Mahalanobis distance between π_1 and π_2 .
- (3). Find a generalized inverse G of the matrix A and show that trace (AG)=rank(A).

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

- (4). If Y is $N_4(\mu, \Sigma)$ where

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & -4 \\ 0 & 0 & -4 & 6 \end{bmatrix},$$

find the variables that are independent.

Space for rough work