(ST) 215

STATISTICS

PAPER- I (MARKS- 200)

I. Probability :

Sample space and events, probability measures and probability space, Statistical independence, Random variable as a measurable function, Discrete and continuous random variables, probability density and distribution functions, marginal and conditional distributions functions of random variables and their distributions, expectation and movements, conditional expectation, correlation co-efficient, convergence in probability in LP almost everywhere; Markov Chebyehve and Kolomogrov inequalities, Borel Cantellilemma, weak and strong law of large numbers probability generating and characteristic functions Uniqueness and continuity theorems. Determination of distribution by moments Lindeberg. Levy central limit theorem. Standard discrete and continuous probability distributions, their interrelations including limiting cases.

II. Statistical Inference:

Properties of estimates, consistency, unbiasedness, efficiency, sufficiency and completeness Cramer Rao bond, Minimum variance unbiased estimation, Rao Block well and Lehman Sheffe's theorem methods of estimation by moment maximum likelihood, minimum Chi-square. Properties of maximum likelihood estimators confidence intervals for parameters of standards distributions.

Simple and composite hypotheses, statistical tests and critical region, two kinds of error power function unbiased tests, most powerful and uniformly most powerful tests Nyman Person Lemma, Optimal tests for simple hypotheses concerning one Parameter monotone likelihood ratio property and its use in constructing U.M.P. test, likelihood ratio criterion and its asymptotic distributing sign test for Location. Wilcoxon- Mann- Whitney test and Kolmogor Simirnov test for the two sample problem. Distribution free confidence intervals for quantitietion, Chi-square and Kolmogor tests for goodness of fit. Run test for randomness and confidence bands for distribution functions. Notions of a sequential test. Walds. SPRT. its CC and ASN function.

III. Linear Interence and Multivariate Analysis:

Theory of [illegible] and Analysis of variance Gauss [illegible] normal correlation [illegible]

on least square theory in one way, two way and three way classified data. Regression Analysis, linear regression, estimates and tests about correlation of regression coefficient curve linear regression and orthogonal polynomials, test for linearity and regression Multivariate normal distribution, multiple regression, multiple and partial correlation. Mahalanobis D2 and Hotelling T2- Statistics and their applications (derivations of distribution of D2 and T2 excluded) Fisher's discriminant analysis.

PAPER- II (MARKS- 200)

I. Sampling Theory and Design of Experiments

Nature and scope of sampling, simple random sampling, sampling from finite populations with and without replacement, estimation of the standard errors sampling with equal probabilities and PPS sampling. Stratified random and systematic sampling, Two stage and multi-stage sampling, multiphase and cluster sampling schemes. Estimation of population total and mean, use of biased and unbiased estimates auxiliary variables, double sapling standard errors of estimates cost and variance function ratio and regression estimates and their relative efficiency planning and organçation of sample surveys with special referene to recent large scale surveys conducted in India.

Principles of experimental designs, CRD, RBD, LSD, missing plot technique factorial experiemtns 2n and 3n design general theory of total and partial confounding and fractional replication. Analysis of split plot, BIB and simple lattice designs.

II. Engineering Statistics.

Concepts of quality and meaning of control, Different types of control charts like X-R charts, P charts np Charts and cumulative sum control charts.

Sampling inspection Vs. 100 per cent inspection, single, double, multiple and sequential sampling plans for attributes inspection, OC, ASN and ATI curves. Concept of producer's risk and consumer's risk AQL, AGQL. LTPD etc. Variable sampling plans.

Definition of Reliability, maintainability and availability. Life distribution failure rate and bath-tub. failure curve exponential and Weibull models. Reliability of series and parallel systems and other simple configurations. Different types of redundancy like hot, cold and use of redundancy

reliability improvement problems in life testing, conscred and turncated experiments for exponential model.

III. Operational Research

Scope and definition of OR difierent types of models, their construction and obtaining solution. Homogenous discrete time Markov chains, transition probability matrix, classification of states and ergodic theorems. Homogenous continuous time Markov chains. Eleements of queuing theory, M/M/I and M/M/K queues, the problem of machine interference and GI/M/I and B/GI queues.

Concept of scientific inventory management and analytical structure of inventory problems simple models with deterministic and stochastic demand with and without leadtime. Storage models with particular reference to dam type.

The Sturcute and formation of a linear programming problem. The Simplex procedure two phase mehods and charnes- M Method with artificial variables. The quality theory of linear programming and its economic interpretation. Sensitivity analysis.

Transportation and Assignment Problems.

Replacement of items that fail and those that deteriorate, group and individual replacement policies. Introduction to computer and elements of Fortran IV Programming Formats for input and output statements specification and logical statements and subroutines. Application to some simple statistical problems.

IV. Quantitative Economics

Concept of time-series, additive and multiplicative models, resolution into four components, determination of trend by free-hand drawing, moving averages and fitting of mathematical curves, seasonal indices and estimate of the variance of the random components.

Definition, Construcion, interpretation and limitation of index numbers, lespevre Parsche Edgewoth-Marshall and Fisher index number their comparitions tests for index numbers and construction of cost of living index. Theory and analysis of cosumer demand – Specification and estimation of demand functions. Demand elasticities. Theory of production. Supply functions and elasticities. input demand functions. Estimation of parameters in single equation model - classical least squares, generalqed least squares heteroscedes tcyt, serial correlation. Multicollenearity, errors in variables model,

simultaneous equation models – indentification, rank and order conditions. Indirect least squares and two stage least squares, short- term economic forecasting.

V. Demogrpahy and pshychometry.

Sources of demographic data: Census registration: NSS and other demographic surveys. Limitation and uses of demographic data.

Vital rates and ratios: Definition construction and uses.

Life tables – complete and absidged: Construction of life tables from vital statistics and census returns uses of life tables.

Logistic and other population growth curves.

Measures of fertility. Gross and net reproduction rates.

Stables population theory. Uses of stable and quasi-stable population techniques in estimation of demographic parameters.

Morbidity and its measurement Standard classification by cause of death. Health surveys and use of hospital statistics.

Educational and psychological statistics methods of Standardisation of scales and tests. IQ tests. reliability of tests and T and Z scores.

MATHEMATICS

PAPER- I (MARKS- 200)

Linear Algebra.

Vector space bases, dimension of finitely generated space. Linear transformations, Rank and nulity of a linear transformation, Cayley Hamilton theorem. Eigenvalues and Eigenvectors.

Matrix of a linear transformation. Row and Column reduction. Echelon form. Equivalence. Congruence and similarity. Reduction to canonical forms.

Orthogonal, symmetrical, skew-symmetrical, unitary, Hermitian and Skew-Hermitian matrices – their eigenvalues, orthogonal and unitary reduction of quadric and Hermitian forms, positive definite quadratic forms. Simultaneous reduction.

Calculus.

Real numbers, limits, continuity, differentiability, Mean-Value theorem, Taylor's theorem, indeterminate forms, Maxima and Minima, Curve Tracing, Asymptotes, Functions of several variables, partial derivatives. Maxima and Minima, Jacobian. Definite and indefinite integrals, double and triple intergrals (techniques only). Application to Beta and Gamma functions. Areas, Volumes, Centre of gravity.

Analytic Geometry of two and three dimensions:

First and second degree equations in two dimensions in Cartesian and polar conrdinates. Plane, Sphere, Paraboloid, Ellipsoid. Hyperboloid of one and two sheets and their elementary properties. Curves in space, curvature and torsion. Frenet's formula.

Differential Equations.

Order and Degree and a differential equation, differential equation of first order and degree, variables separable. Homogeneous, Linear and exact differential equations. Differential equations with constant coefficients

Vector, Tensor, Statics, Dynamics and Hydrostatics:

(i) **Vector Analysis** – Vector Algebra. Differential of Vector function of a scalar variable. Gradient. Divergence and Curl in Cartesian Cylindrical and spherical co-ordinates and their physical interpretation. Higher order derivatives. Vector identities and Vector equations. Gauss and Stocks theorems.

(ii) Tensor Analysis – [illegible]

(ii) **Tensor Analysis** – Definition of Tensor, transformation of co-ordinates, contravariant and covariant tensor. Addition and multiplication of tensors, contraction of tensors, Inner product, fundamental tensor, chirstofel symbols, covariant differentiation. gradient, Curl and divergene in tensor notation.

(iii) **Statics** – Equilibrium of a system of particles, work and potential energy. Friction, Common catenary. Princlple of Virtual Work stability of equilibrium, Equlibrium of forces in three dimensions

(iv) **Dynamics** – Degree of freedom and constraints. Rectilinear motion. Simple harmonic motion. Motion in a plane. Projectiles. Constrained motion. Work and energy motion under implusive forces. Kepler's laws. Orbits under central forces. Motion of varying mass. Motion under resistance.

(v) **Hydrostatics** – Pressure of heavy fluids. Equilibrium of fluids under given system of forces Centre of pressure. Thrust on curved surfaces, Equilibrium and pressure of gases, problems relating to atmosphere.

MATHEMATICS

PAPER- II (MARKS- 200)

Algebra, Real Analysis, Complex Analysis, Partial Differential equations.

Mechanics, Hydrodynamics, Numerical Analysis. Statistics including probability operational research. Algebra.

Groups, sub-groups, normal sub-groups, homomorphism of groups, quotient groups. Basic isomorphism theorems. Sylow theorems. Permutation Groups, Cayley's theorem. Rings and Ideals, Principal Ideal domains, unique factorçation domains and Euclidean domains. Field Extensions. Finite fields.

Real Analysis.

Metric spaces, their topology with special reference to Rn sequence in a metric space, Cauchy sequency Completeness, Completion Continuous functions, Uniform Continuity, Properties of Continous function on Compact sets. Riemanh Stieltjes intergral, Improper intergrals and their conditions of existence. Differentiation of functions of several variable. Impicit function theorem, maxima and minima. Absolute and conditional convergence series of real and complex terms. Re-arrangement of series. Uniform convergence. Infinite products. Continuity, differentiability and integrability for series. Multiple intergrals.

Complex Analysis.

Analytic functions, Cauchy's theorem, Cauchy's integral formula, Power series, Taylor's, Singularities, Cauchy's Residue theorem and Contour integration.

Partial Differential Equations.

Formations of partial differential equations. Types of intergrals of partial differential Equations of first order Charpits method. Partial differential equation with constant co-efficient.

Mechanics.

Generalised co-ordinates, Constrainst, Holonomic and Non-holonomic systems, D' Alembert's principle and Lagranges equations. Moment of Inertia, Motion of rigid bodies in two dimension.

Hydrodyanamics.

Equation of continuity, Momentum and energy. Inviscid Flow Theory – Two dimensional motion, streaming motion, Sources and Sinks.

Numerical Analysis.

Transcendental and Polynomial Equations – Methods of tabulation, bisection, regula-talsi, secant, and Newton-Raphson and order of its convergence.

Interpolation and Numerical differentiation – Polynomial interpolation with equal or unequal step sçe. Spline interpolation – Cubic splines. Numerical differentiation formulae with error terms.

Numerical integration – Problems of approximate guardrative guardrature formulae with equispaced arguments. Caussina quardrature convergence.

Ordinary differential equations – Eulers method, Multistep-predictor corrector methods – Adam's and Milne's method, convergence and stability, Runge – Kutta methods.

Probability and Statistics.

1. **Statistical methods** – Concept of statistical population and readom sample. Collection and presentation of data. Measure of location and dispersion. Moments and shepard's correction comulants. Measures of Skewness and Kurtosis. Curve fitting by least squares regression, correlation and correlation ratio. Rank correlation, Partial correlation co-efficient and Multiple correlation co-efficient.
2. **Probability** – Discrete sample space. Events. their union and intersection, etc., Probability – Classical relative frequency and exiomatic approaches. Probability in continuum probability space conditional probability and independence. Basic laws of probability. Probability of combination of events, Bayes theorem. Random variable probability function. Probability density function. Distributions function. Mathematical expectation. Marginal and conditional distributions. Conditional expectation.
3. **Probability distributions** [illegible] Cauchy. Mult[illegible] [illegible]

limit theorem for independent and identical varieties, standerd errors, Sampling distribution of T.F and Chi-square and their uses in tests of significance large sample tests for mean and proportion.

Operational Research.

Mathematical Programming – Definition and some elementary properties of convex sets, simplex methods, degeneracy, duality, sensitivity analysis rectangular games and their solutions. Transportation and assignment problems. Kuha Tucker condition for non-linear programming Bellman's optimality principle and some elementary applications of dynamic programming.

Theory of Queues – Analysis of steady-state and transient solution for queueing system with poission arrivals and exponential service time.

Deterministic replacement models, sequencing problems with two machines, n jobs, 3 machines, n jobs (special case) and n machines, 2 jobs.

A9 205

सांख्यिकी

पत्र– I (कुल अंक-200)

1. प्रायिकता–

प्रतिदर्श समष्टि और अनुवृत, प्रायिकता माप और प्रायिकता समष्टि, सांख्यिकीय स्वतंत्रता, समय फलन के रूप में यादृच्छिक चर, असंतत और असंसत यादृच्छिकचर, प्रायिकता धनत्व और वंटन फलन, उपांत और सप्रतिबंध वंटन, यादृच्छिक चरों के फलन और उनके बंटन, प्रत्याशी और आपूर्ण सप्रतिबंध प्रत्याशा सह–सम्बन्ध गुणांक प्रायिकता में तथा लगभग संयंत्र अभिसरण मार्कोब, शेबीशेव तथा कोलमोगोरोव असमिकाएँ, बोरल–कैंटेलिलेमा प्रमेयिका, वृहत् संख्याओं के दुर्बल एवं सबल नियम, प्राथमिकता जनक एवं अभिलाक्षणि फलन, अहितायता एवं सतत्य प्रमेय, आपूर्णांक के द्वारा वंटनों का निर्धारण, लिंडेवर्ग–लेवी केन्द्रीय सीमा प्रमेय, मनाक संतत प्रक्रिया बंटन और उनके पारस्परिक सम्बन्ध, जिसमें सीमक प्रकरण भी शामिल हो।

2. सांख्यिकीय अनुमिति–

आकलनों के गुण धर्म, संगति, अनमिनति, क्षमता, पर्याप्तता और परिपूर्णता– क्रेमर–राव परिबंध, अल्पतम प्रसरण, अनमिनत आकलन, राव–ब्लैकवेल और लेहमन शेफ का प्रमेय। आष्युणों द्वारा आकलन की विधियाँ, आक्तिम सम्भाविता अल्पतम कोई वर्ग अधिकतम सम्भावित– प्राक्कलनों के गुण, धर्म, मानक बंटनों के प्राचलों के लिए विश्वस्यता अंतराल।

सरल और संकुल परिकल्पनाएँ, सांख्यिकीय परीक्षण और क्रांतिक क्षेत्र, दो प्रकाश की त्रुटियाँ, क्षमता फलन, अनमिनत परीक्षण, शक्ततम और समान रूप से शक्ततम परीक्षण, नेमन पियसेन प्रमयिका, एक प्रचाल से संबंधित सरल परिकल्पनाओं के लिए इष्टतम परीक्षण, एकविष्ट समायित अनुपात का गुणधर्म और यू.एम.पी. परीक्षण का यादृच्छिकता करने में उनका प्रयोग। सम्भावना अनुपात निकष उसका उपगामी वंटन समंजन सुष्ठुता के लिए कोई धर्म और कोलगोग रारोंव। परीक्षण का यादृच्छिकता के लिए परम्परा परीक्षण अवस्थापन के लिए चिह्न परीक्षण–द्विप्रतिदश समस्या के लिए विल्कांकल, विटनों, परीक्षणों एवं कोलगोरीव स्मनों व परीक्षण, मात्राओं का वंटन–मुक्त विश्वास्यता अंतरालों और बंटन फलनों के लिए विश्वास्यता–पट्टियाँ।

अनुक्रमिक परीक्षण सम्बन्धी धारणाएँ वाल्टस का एस.पी.आर.टी., उसका सी.सी. और ए.एम.एन. फलन।

3. रैखिक अनुमिति और बहुचर विश्लेषण

न्यूनतम वर्ग सिद्धांत और प्रसारण विश्लेषण जाड्स– मार्कोफ सिद्धांत असामान्य समीकरण, न्यूनतम वर्ग आकलन और उनकी परिशुद्धता सार्थकता परीक्षण और अंतराल आकलन को एकत्र द्विधा और त्रिधा वर्गीकृत आंकड़ों में न्यूनतम वर्ग सिद्धांत पर आधारित सह–समाश्रयण विश्लेषण रैखिक समाश्रयण, सह–संबंध और समाश्रयण के बारे में आकलन और परीक्षण वक्र, रैखिक समाश्रयण तथा लम्बिक, बहुपद, समाश्रयण की रेखिकता के लिये परीक्षण। बहुचर प्रसामान्य बंटन, बहुल्य समाश्रयण, बहु सह–संबंध और आंशिक सह–संबंध महालनवीस डी– 2 और होटलिंग टी– 2 आंकड़े और उनके अनुप्रयोग (डी–2 और टी– 2 बंटनों व्युत्पत्तियों को छोड़कर) फिशर का विविक्तर विश्लेषण।

पत्र– II (कुल अंक-200)

1. प्रतिचयन सिद्धांत और प्रयोगों की अभिकल्पना।

प्रतिचयन का स्वरूप और विचार–क्षेत्र सरस यादृच्छिक प्रतिचयन प्रतिस्थापना के साथ उसके विना परिमित समष्टि से प्रतिचयन मानक त्रुटियों का आकलन, समान प्राधिवक्ताओं के साथ प्रतिचयन और पी.पी.एस. प्रतिचयन। स्तरीकृत यादुच्छिक तथा क्रमबद्ध प्रतिचयन द्विचरण और बहुचरण प्रतिचयन, बहुचरण और गुच्छ प्रतिचयन प्रणालियाँ।

समष्टि का आकलन योग और अनियमिनत और अनमिनत आकलनों का प्रयोग सहायक चर, दुहरा प्रतिचयन, आकलन लागत और प्रसारण फलनों की मानक त्रुटियों, अनुपात और समाश्रयण आकलन और उनकी सापेक्ष क्षमता, भारत में हाल ही में आयोजित वृहदाकार सर्वेक्षणों के विशेष संदर्भ में प्रतिदर्श सर्वेक्षण का आयोजन और संगठन।

प्रयोगात्मक अभिकल्पनाओं के नियम, सी.आर.डी., आर.बी.डी., एल.एस.डी., अप्राप्त क्षेमक प्रविधि, बहुउपादानी प्रयोग 2_n और 3_n अभिकल्प सम्पूर्ण और आंशिक संकरण तथा आंशिक पुनरावृत्ति का व्यापक सिद्धांत विभक्त क्षेत्र का विश्लेषण [illegible]।

2. [illegible]

गुण की धारणा और नियंत्रण का आशय विभिन्न प्रकार का नियंत्रण तालिकाएँ– जैसे– एक्स–आर, संचित्र पी–संचित्र, एन पी–संचित्र, डी–संचित्र तथा संचयी योग नियंत्रों संचित्र।

प्रतिदर्शी निरीक्षण बनाम शत–प्रतिशत निरीक्षण गुण परीक्षण हेतु एक्स, द्विश बहुल और अनुक्रमिक, प्रतिचयन आयोजनाएँ ओ.सी., ए.एस.एन. और ए.टी.आई. वक्र उत्पादक जोखिम और उपभोक्ता जोखिम की कल्पना ए.क्यू.एल., ए.जी.क्यू.एल., एल.टी.पी.डी. आदि पर प्रतिचयन आयोजनाएँ।

विश्वसनीयता अनुरक्षणोर्यता और उपलब्धता की परिभाषा– जीवन निदर्श बंटन विफलता दर और उप नली विफलता दर सेक्र चरणातंकी और वीयुल निदर्श दिनर्थ श्रेणियों और समांतर श्रृखलाओं और अन्य सरल विन्यासों की विश्वसनीयता– विभिन्न प्रकार की अतिरिक्ता; जैसे– गरम और ठंढा और विश्वसनीयता– सुधार अतिरिक्ता का उपयोग– आयु परीक्षण सम्बन्धी समस्याएँ– चर घातांकी मॉडल के लिए संडित रूटीन प्रयोग।

3. संक्रिया विज्ञान

संक्रिया विज्ञान का क्षेत्र और उसकी परिभाषा, विभिन्न प्रकार के निर्देश– उनको बनाना और हल निकालना– सामांगी असंतत काल, मार्कोव, विश्रृखलाएँ संक्रमण प्राधिकता आव्यूह, अवस्थाओं का वर्गीकरण और अयतिप्राय प्रमेय, समांगी संतत काल मार्कोव श्रृंखलाएँ पंक्ति सिद्धांत के प्राथमिक तत्व एम.एम.आई. और एम.एम.के. की पंक्तियाँ, मशीनों व्यतिकरण की समस्या और जी.आई./एम./आई. और बी./जी.आई. पंक्तियाँ।

वैज्ञानिक तालिका प्रबन्ध की परिकल्पना और तालिका समस्याओं को विश्लेषणात्मक संरचना, अग्रता काल के साथ और इसके बिना निर्धारणात्मक और प्रसामाव्य मांगे के सामान्य नमूने बांध प्रकार के विशेष सन्दर्भ में भण्डारण के नमूने।

रैखिक प्रोग्रामन समस्या का स्वरूप और रूपान्वयन एकधाप्रक्रिया द्विवरण पद्वति और कार्मस, कृलिमचरों के साथ रद्द– पद्धति रैखिक कार्यक्रम का द्वत सिद्धांत और उसका आर्थिक निबंधन, सुग्राहित विश्लेषण परिवहन और नियोजन समस्याएँ।

बेकार और खराब चीजों का प्रतिरथापन सागूहिक और वैयगितक प्रतिरथापन नीतियाँ।

संगणकों का परिचय और फोट्रोन प्रक्रमण के आधारभूत तत्व निर्विष्ट और निर्गत के विवरणों के लिए प्ररूप, विनिर्देशन और तार्किक कथन एवं उपनेमकाएँ। कुछ सामान्य सांख्यिकीय। समस्याओं के सन्दर्भ में अनुप्रयोग।

4. मात्रात्मक अर्थशास्त्र

कल श्रेणी की परिकल्पना संकल्पनात्मक और गुणात्मक, निदर्शधार पटकों में विभेदन, मुक्तहस्त आरेखण से प्रकृति का निर्धारण, गतिग मान माध्य और गणितीय वकसंमंजन त्रुडनिष्ड सूचकांक और यादृच्छिक घटकों के प्रसारण का आकलन। सूचकांकों की परिभाषा, रचना निर्वाचन और परिसीमाएँ, लेस्मेरे पार्श्व इडवर्थ–मार्शल और फिशर सूचकांक, उनकी तुलना, सूचकांक परीक्षण, जीवन निर्वाह सूचकांक के मूल्य की रचना।

उपभोक्ता माँग का सिद्धांत और विश्लेषण माँग फलनों का विनिर्देशन और आकलन–माँग की लोच, उत्पपंदन सिद्वांत, पूर्ति फलन और लोचें निद्रिष्ट माँग फलन, एक समीकरण निर्देश में प्राचल का आक्लनचिर, प्रतिष्ठित न्यूनतम वर्ग, साधारणीकृत न्यूनतम वर्ग, विषय विचाति श्रेणीगत सह–संबंध बहुसंरंखता, द्विध और त्रिधा त्रुटियाँ– युगपत समीकरण निदर्श–प्रतिनिर्धारण, कोटो और क्रय प्रतिबंध अप्रत्यक्ष न्यूनतम वर्ग और द्विचरण न्यूनतम वर्ग अल्पकालीन आर्थिक पूर्वानूमान।

5. जन सांख्यिकीय और मनोमिति

जन सांख्यिकीय तत्वों के स्रोत– जनगणना पंजीकरण राष्ट्रीय प्रतिदर्श सर्वेक्षण और अन्य जन सांख्यिकीय सर्वेक्षण– जन सांख्यिकीय आंकड़ों की सीमाएँ और उपयोग।

जीवन सम्बन्धी दर और अनुपातः परिभाषा निर्माण और उपयोग।

जीवन सारणियाँ– सम्पूर्ण और संक्षिप्त जन्म–मरण के आंकड़ों और जनगणना के विवरणियों के आधार पर जीव सारणियों का निर्माण, जीवन सारणियों के उपयोग।

वृद्धिघात और जनवृद्धि वक्र प्रजणन शक्ति का मापन– सकल और निबल जनन दरें।

स्थायी जनसंख्या सिद्धांत– जन सांख्यिकीय प्रावलों के आकलन में स्थायी और स्थायीकल्प जनसंख्या प्रतिधियाँ।

अस्वस्थता और उसका मापन– मृत्यु के कारण के आधार पर मानक वर्गीकरण– स्वास्थ्य सर्वेक्षण और अस्पताल के आंकड़ों का उपयोग।

शिक्षा और मनोविज्ञान से संबंधित प्रतिदर्शन– पैमानों और परीक्षणों का मानकीकरण वृद्धि लब्धि के परीक्षण–परीक्षणों की विश्वसनीयता और डी एवं जेड समक।

गणित (कुल अंक-200)

पत्र– I

रैखिक बीजगणित

सदिश समाष्टि, आधार, परिमितजनित समष्टि की विभा, रैखिक, रूपान्तरण, रैखिक स्थानान्तरण की जाति एवं शुल्यता, कैली हेमिल्टन प्रमेय, अभिलक्षणिक मान तथा अभिलक्षणिक सदिश।

रैखिक रूपानतरण का आव्यरूह प्रंक्ति तथा स्तम्भ संयंत्रण, सोपानक रूप। तुल्यता, सर्वोगसमता तथा उपरूपता, विहित रूपों में समानयन।

लाम्बिक, सममित, विषय–सममित, ऐकिक, हर्मिटी तथा विषम हर्मिटी आव्यूह, उनका अभिलषणक मान, द्विपाती तथा हर्मिटी रूपाकें, लम्बिक तथा ऐक्रिक समानयन। धनात्मक निश्चित द्विपाती रूप, सहकालिक समानयन।

कैलकुलस

वास्तविक संख्याएँ, सीमाएँ, सातत्य, अवक्लनीयता, माध्यमान, प्रमेय, टेलर प्रमेय, अनिवार्य रूप, उच्चिष्ठ तथा अल्पिष्ट वक्रता अनुरेखण, अनन्तस्पर्शी। बहुचर फलन, आंशिक अवक्लज, उच्चिष्ठ तथा अल्पिष्ट, जकावीय। निश्चित तथा अनिश्चित समाकल। द्विशः तथा त्रिशः समाकल (केवल प्रतिविधियाँ) बीटा तथा गामा फलनों में अनुप्रयोग। क्षेत्रफल आयतन गुरुत्व केन्द्र।

दो और तीन विमाओं की वैश्लेषिक ज्यामिति

कार्त्तीय तथा ध्रुवीय निदेशांकों में दो विमाओं में पहली और दूसरी डिग्री के समीकरण। एक और दो परतों के समतल, गोलक पर बलयज, दीर्घवृत्तज पर अतिपंचलेयन तथा उनके प्रारम्भिक गुणधर्म।

समष्टि में वक्रता, वक्रता तथा मरोड़। फ्रेनेट के सूत्र।

अवकल समीकरणः– अवकल समीकरण की कोटि तथा घात प्रथम कोटि तथा प्रथम घात का समीकरण, पृथक्करणीय चर समधात, रैखिक तथा यथावत् अवक्ल समीकरण। अचर गुणांकों सहित अवक्ल समीकरण।

(i) संदिश विश्लेषण– संदिश बीजगणित, आदिशचर के संदिश फलन का अवक्ललु, प्रवणता, डाईवर्जेन्स, कार्तीय, वेलनी और गोलीय निदेशांकों में डाइवर्जेन्स तथा क्ले उनके भौतिक निर्वचन। उच्चतर कोटि अवक्लज। सदिश तत्समक तथा संदीशकरण, गाउस तथा स्टोक्स प्रमेय।

(ii) प्रदिश विश्लेषण– प्रदिश की परिभाषा, निदेशांकों का रूपांतरण, प्रतिपरिवर्ती और सहपरिवर्ती प्रदिश। प्रदिशों का योग और गुणन प्रदिशों का सकुचन, आन्तर गुणनफल, मूल प्रदिश, क्रिस्टोफल प्रतीक, सहपरिवर्ती अवक्लन, प्रदिश संकेतन मे प्रवणता, कल तथा डाइवर्जेन्स।

(iii) स्थैतिकी– कण निकाय का संतुलन, कार्य और विभव उर्जा, घर्षण, कामन कॉटनरी, कल्पित कार्य के सिद्धांत। संतुलन का स्थायित्व, तीन विभागों में बल का साम्य।

(iv) गतिकी– स्वतंत्रता और अवरोधों की कोटि, सरल रेखीय गति, सरल आवर्त गति। समतल पर गति, प्रक्षेमी, व्यवस्था गति कार्य तथा उर्जा। आवेगी बलों के अधीन गति। केपलर नियम, केन्द्रीय बलों के अधीन कक्षाएँ। परिवत्ती द्रव्यमान की गति। प्रतिरोध के होते हुए गति।

(v) द्रव स्थैतिकी– गुरु तरलों की दाव। बलों के निर्धारित निकायों के अन्तर्गत तरलों का संतुलन। दाव केन्द्र। वक सतहों पर प्रणोद। प्लवमान पिंडों की संतुलन, संतुलन स्थायित्व और गैसों को दाव वायुमंडल सम्बन्धी समस्याएँ।

पत्र– II (कुल अंक-200)

भाग "क"

बीजगणित, वास्तविक विश्लेषण, समिश्र विश्लेषण, आंशिक अवक्ल समीकरण।

भाग "ख"

यांत्रिकी द्रवगतिकी, सांख्यानक विश्लेषण प्रायिकता सहित सांख्यिकी, सक्रिय विज्ञान

बीजगणित

समूह, उप समूह, सामान्य उप–समूह, उप समूहों की समाकारिता विभाग, समूह। आधोरी तुल्याकारिता प्रमेयु, सिलों प्रमेय, क्रमचय समूह, कैली प्रमेय, वलय तथा गुणावली, मुख्य गुणावली प्रांत, अद्वितीय गुणन खंड प्रांत तथा यूक्लिडीय प्रान्त, क्षेत्र विस्तार, परिमित क्षेत्र। वास्तविक विश्लेषण।

दूरीक समष्टिः दूरीक समष्टि में अनुक्रम के विशेष सन्दर्भ सहित उनकी सांख्यिकी कोशी अनुग्रम, पूर्णता, पूर्त्ति, सतत फलन, एक समान मानत्य, संहत समुच्चयों पर सतत फलनों के गुण–धर्म। रीमान स्टोल्जे समाकल, अंततसमाकल तथा उनके अस्तित्व प्रतिबंध बहुचर पलनों के अवक्लन, अस्पष्ट पलन प्रमेय, उच्चिष्ठ तथा अलिपष्ठ, वास्तविक तथा संम्श्रि पदों की श्रेणियों का निरपेक्ष और सप्रतिबंधी अधिसरआ, श्रेणियों की पूर्ण व्यवस्था, एक समान अभिसरण, अनंत गुणनफल, सातत्व श्रेणियों के लिए अवक्लनीगता और समाकलनीयता बहुसमाकल।

सम्मिर्ण विश्लेषण– वशैलेणिक फलन, कोणों, प्रमेय, क्लाउची कॉवी समाकल सूत्रधाय श्रेणियाँ, टेलर श्रेणियाँ विचित्रताएँ, कोणों अवशेष प्रमेय, परिरेखा समाकलन।

आंशिक अवक्ल समीकरणः

आंशिक अवक्ल समीकरणों का विरचन, प्रथम कोटि के आंशिक अवक्ल समीकरणों, समाक्लों के प्रकार शांपिर्ट विधियाँ, अचर गुणांकों सहित आंशिक अवक्ल समीकरण।

<u>यांत्रिकी</u>

व्यापीकृत निर्देशांक, व्यवरोध, होलोनोमी और गैर होलोनोमी निकाय, डि एलम्वर्ट सिद्धांत तथा लग्रान्ज समीकरण, जड़त्व आपूर्ण, दो विभागों में दृढ़ पिंडों की गति। द्रवगतिकी।

सातत्य समीकरण, संवेग और उर्जा।

अश्यान प्रवाह सिद्धांत

द्विविभीय गति, अभिश्रवण गति स्तोत्र और अभिगम।

<u>संख्यात्मक विश्लेषण</u>

अवींजीप तथा बहुपद समीकरण– सारणीयन विधि, द्विभाजन मिथ्या। स्थिति विधि, छेदक तथा न्यूटन– राफसन और इसके अभिसरण की कोटि।

अन्तर्वेशन तथा संख्यात्मक अवक्लन– सामान या असमान सोपान आमाप सहित बहुपद अन्तर्वेशन। स्पलाइन अंतर्वेशन क्यूविक स्पलाइन। त्रुटि पदों सहित संख्यात्मक अवक्लन सत्र।

संख्यात्मक समापलनः– सम अंतराली कोणाकों सहित सच्चिकट क्षेत्रफल सूत्र काउसी क्षेत्रफल अभिसरण।

साधारण अवक्ल समीकरण– आथलर विधि, बहुसोपान प्रावक्ता संशोधक, विधियाँ ऐडम और मिल्ले की विधि, भिंकरण और स्थायित्व, रूंगे–कुट्टा विधियाँ।

<u>प्रायिक्ता और सांख्यिकी</u>

1. सांख्यिकी विधियाँः– सांख्यिकी समष्टि और यावुच्छिक प्रतिदर्श के प्रस्यय। तथ्यों का संग्रह और प्रस्तुतीकरण। अवस्थान और परिक्षेपण। माप। आपर्ण और शेपर्ड संसाधन (पंचवो) विषमता और ककुदता माप।
   न्यूनतम वर्गों द्वारा वक्र आसंजन, समाश्रवण, सह संवंध और सह संबंध (अनुपात) कोटि सह संबंध आंशिक राह–रांवंध गुणांक और बहु सह–संबंध गुणांक।
2. प्रायिक्ता– असंगतत प्रतिदर्श समष्टि, अनुवृत्त उनका सम्मिलित और सर्वनिष्ठ आदि। प्राथिक्ता– सिरस्मरा सापेक्ष वारम्वारता और अभिगृहीती दृष्टिकोण, सांसत्यक में प्रायिक्ता, प्रायिक्ता समष्टि, सप्रतिवंध, प्रायिक्त और स्वतंत्रय प्राथिक्ता के वुनियादी नियम अनुवृत संयोजन, की प्राथमिकता वाये सिद्धांत वाद्धच्छिक, चर प्राविक्साफलन प्रायिक्ता धनत्व फलन, वंदन पलन गणितीय प्रत्याशी, उपान्त और सप्रतिवंध प्रत्याशा।
3. प्रायिक्ता छंटन– दिपद प्यासों, प्रसामान्य मामा वीटा, कॉशी बहुपदीप हाईपर ज्योमेट्रिक, ऋणात्मक द्विपद, वृहत् संख्याओं का शोविशे लेमा नियम, नियम स्वतंत्र तथा उपलब्धियों के लिए परिसीमाप्रमेय, मानक त्रुटियां, टी.एफ. तथा काई–वर्ग के प्रतिदर्शी वलन तथा सार्थकता परीक्षणों में उनका उपयोग। माध्यम और समानुपात हेतु वृहत् प्रतिदर्श परीक्षण।

सांख्यिकी विज्ञान

[illegible]

(A5) (20T)

पंक्ति सिद्धांत– प्यासो आगामी तथा चरतांकी सेवाई काल के साथ पंक्ति प्रणाली की स्थायी अवस्था एवं जपिक हल का विश्लेषण।

निर्धारणात्मक प्रतिस्थापन निदर्श, दो मशीनों कार्यों, 3 महीनों कार्यों (विशेष प्रकरण) तथा मशीनों दो कार्यों सहित अनुक्रमण समस्याएँ।