

MATHEMATICS

Papers	Nomenclature	Hours per Week	Exam. Duration	Max. Marks	
				Sc	Soc. Sc.
I	Advanced Algebra	3 Hrs.	3 Hrs.	66	66
II	Analysis	3 Hrs.	3 Hrs.	66	66
III	Numerical Analysis and Optimization Techniques	3 Hrs.	3 Hrs.	68	68
	Max. Marks			200	200
	Min. Pass Marks			72	72

PAPER I (ADVANCED ALGEBRA)

NOTE: THE PAPER CONSISTS OF THREE SECTIONS

SECTION A : THIS SECTION CONTAIN 10 QUESTIONS OF 01 MARK EACH (02 QUESTION FROM EACH UNIT) ALL QUESTIONS ARE COMPULSORY

SECTION B : THIS SECTION CONTAIN 05 QUESTIONS OF 04 MARK EACH (01 QUESTION FROM EACH UNIT) ALL QUESTIONS ARE COMPULSORY

SECTION C : THIS SECTION CONTAIN 05 QUESTIONS OF 12 MARK EACH (01 QUESTION FROM EACH UNIT) ATTEMPT ANY 03 QUESTIONS

1.

UNIT - I (RING THEORY)

Introduction to Rings, Zero divisors, Integral Domain and Fields, their examples and properties. Characteristic of a ring and integral domain. Sub rings, subfields, Prime field, Ring homomorphism, Embedding of Rings, Field of quotients of an integral domain.

UNIT - II

Ideals and their properties. Principal ideal and principal ideal ring, Prime ideal, Maximal ideal. Ideals and Quotient rings, Euclidean rings, Unique Factorization Domain, Polynomial rings, Remainder theorem, factor theorem, Polynomials over the rational fields.

UNIT - III (LINEAR ALGEBRA)

Vector Spaces : Definition and examples of a vector spaces, subspaces, sum and direct sum of subspaces, linear span, linear dependence, Independence and their basic properties, Basis, finite dimensional vector spaces, Existence theorem for basis, invariance of the number of elements of a basis set, Dimension, existence of complimentary subspace of a subspace of a finite dimensional vector space, dimension of sums of subspaces, quotient space and its dimension.

Unit - IV

Linear transformations : Linear Transformations and their representation as matrices, the algebra of linear transformations, the Rank-Nullity theorem, change of basis, Dual space, Dual Basis, Bidual space, Ad joint of a linear transformation, Annihilator of a sub space.

Unit - V

Eigen values and Eigen vectors, similar matrices, equivalent matrices, Similarity of Linear transformations, Reduction to triangular form, Minimal Polynomial. Diagonalisation of Matrices.

Books Recommended for Reference:

1. I.N. Herstein : Topics in Algebra
2. Lang, S. : Linear Algebra
3. Hoffman & Kunz : Linear Algebra
4. A.R. Vashistha : Modern Algebra
5. Gokhroo et. al. : Ring Theory (English / Hindi Edn.)
6. Gokhroo et. al. : Linear Algebra (English / Hindi Edn.)

Paper - II (Analysis)

NOTE : THE PAPER CONSISTS OF THREE SECTIONS

SECTION A : THIS SECTION CONTAIN 10 QUESTIONS OF 01 MARK EACH (02 QUESTION FROM EACH UNIT) ALL QUESTIONS ARE COMPULSORY

SECTION B : THIS SECTION CONTAIN 05 QUESTIONS OF 04 MARK EACH (01 QUESTION FROM EACH UNIT) ALL QUESTIONS ARE COMPULSORY

SECTION C : THIS SECTION CONTAIN 05 QUESTIONS OF 12 MARK EACH (01 QUESTION FROM EACH UNIT) ATTEMPT ANY 03 QUESTIONS

Unit - I (Metric Spaces)

Real Number System as a complete Ordered Field.

The point set theory, Open and Closed sets, Limit point of a set, Neighborhood, Bolzano-Weierstrass theorem, Heine-Borel theorem, Compactness, connectedness, cantor's ternary set.

Unit - II

Definition and example of a metric space, Diameter of a set, Bounded set, Open sphere, Interior point and Interior of a set, Derived and Closure of set, Closed set, Closed Sphere, Properties of Open and Closed sets, Boundary point of set, Convergent and Cauchy sequences, complete metric space, Cantor's Intersection theorem. Dense subset, Baire Category theorem.

Unit - III

Limit of a function, Continuous function, theorem on necessary and sufficient conditions for continuity of a function, Uniform continuity, Contracting mapping, Banach Fixed Point theorem, Equivalent matrices, Compactness, Sequentially compactness, Totally Bounded space, Finite Intersection properties.

Unit - IV (complex Analysis)

Complex Numbers as ordered pairs, Complex plane, Geometrical representation, Connected and compact sets, Curves and region in the complex plane, Statement of Jordan curves theorem, Extended complex plane and stereographic projection, Complex valued functions limits, Convergence, continuity, Differentiability in the extended plane, Analytic functions. Cauchy-Reimann equations (Cartesian & Polar forms).

Unit - V

Harmonic functions, Construction of an analytic function, conformal mapping, Bilinear transformation and its properties, Fixed points, Cross ratio, Inverse point, Elementary maps. $F(z) = 1/2 (z+1/z)$, Z^2 , $2z$, $\sin z$ and $\log z$

Books Recommended for Reference:

1. Shanti Narain : Complex Variables, S. Chand, New Delhi.
2. Gupta, KP : Complex Analysis
3. Sharma J.N. : Metric Spaces, Krishna Prakashan Mandir, Meerut.
4. Gokhroo et.al. : Metric Spaces (English / Hindi Edn.)
5. Gokhroo et.al. : Complex Analysis (English / Hindi Edn.) Navkar Publications, AJMER.

Paper - III

(Numerical Analysis and Optimization Techniques)

Duration: 3 Hrs.

Max. Marks 75 (Science) 66 (Art)

NOTE : THE PAPER CONSISTS OF THREE SECTIONS

SECTION A : THIS SECTION CONTAIN 12 QUESTIONS OF 01 MARK EACH (02 QUESTION FROM EACH UNIT) ALL QUESTIONS ARE COMPULSORY

SECTION B : THIS SECTION CONTAIN 05 QUESTIONS OF 04 MARK EACH (01 QUESTION FROM EACH UNIT) ALL QUESTIONS ARE COMPULSORY

SECTION C : THIS SECTION CONTAIN 05 QUESTIONS OF 12 MARK EACH (01 QUESTION FROM EACH UNIT) ATTEMPT ANY 03 QUESTIONS

1.

Unit - I

Difference operators and factorial notation. Relation between difference and derivatives. Difference of polynomial. Newton's formulae for forward and backward interpolation for equal intervals.

Unit - II

Divided difference. Relation between divided differences and simple differences. Newton's general interpolation formula. Lagrange's interpolation formula. Gauss central difference formula. Stirling and Bessel interpolation formula. Inverse interpolation.

Unit - III

Numerical differentiation and integration. Trapezoidal rule, Simpson's 1/3.3/8 rules. Weddle's rule. Solution of algebraic Transcendental equations. Bisection method. Regular Falsi method. Newton-Raphson method.

Unit - IV

The simplex algorithm and its application to simple linear programming problems. Concept of duality in Linear programming problems, Formation of dual problem, Elementary theorem of duality.

UNIT - V

Assignment problems, Transportation Problems

Books Recommended:

1. Saxena, H. C. : Numerical Analysis
2. Goyal and Mittal : Numerical Analysis
3. Gokhroo et. al. : Numerical Analysis (Hindi / English Edn.)
Navkar prakashan, Ajmer
4. Bansal and Ojha : Numerical Analysis (Hindi Edition)
5. Gokhroo et. al. : Linear Programming (Hindi / English Edn.)
Navkar Prakashan, Ajmer
6. Hadley G. : Linear Programming Problems

गणित

योजना :

प्रश्न पत्र	शीर्षक	कालांश / सप्ताह	अवधि	पूर्णांक	
				विज्ञान	कला
७	अग्रगत बीजगणित	3 घंटे	3 घन्टे	66	66
८	विश्लेषण	3 घंटे	3 घन्टे	66	66
९	संख्यात्मक विश्लेषण एवं इष्टतमकारी प्रविधियाँ	3 घंटे	3 घन्टे	68	68
			कुल अंक	200	200
			न्यूनतम उत्तीर्णांक	72	72

प्रश्न पत्र-1 (अग्रगत बीजगणित)

नोट :

प्रश्न पत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए- इस भाग में 01 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग बी- इस भाग में 04 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग सी- इस भाग में 12 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे।

इकाई-I

वलय परिचय, उपवलय, पूर्णांककीय प्रांत (डोमेन), क्षेत्र (फील्ड), वलय का अभिलक्षण, वलय समाकारिता, वलय को ढकना, भागफल क्षेत्र।

इकाई-II

गुणजावली, मुख्य गुणजावली, मुख्य गुणजावली वलय, अभाज्य गुणजावली, उच्चिष्ठ गुणजावली, विभाग वलय, युक्लिडिय वलय, अद्वितीय गुणनखंडन प्रांत, बहुपद वलय, परिमेय क्षेत्र पर बहुपद।

इकाई-III

सदिष समष्टि परिभाषा तथा उदाहरण, उपसमष्टि का योग तथा सीधा योग, रैखिक विस्तृति, रैखिक आश्रितता, स्वतंत्रता तथा उनके मूल गुण, आधार, परिमित विमिय सदिष समष्टि, अस्तित्वता प्रमेय, आधार समुच्चय में अवयवों की संख्या में समानता, उपसमष्टि की विमा, पूरक उपसमष्टि, विभाग समष्टि तथा उसकी विमा।

इकाई-IV

रैखिक रूपान्तरण, रैखिक रूपान्तरण का बीजगणित एवं उनका मैट्रिक्स निरूपण, समष्टि समाकारिता, रैखिक रूपान्तरण की कोटि तथा शून्यता, सिल्वेस्टर का शून्यता का नियम, आधार का परिवर्तन। द्वैती समष्टि, द्वैती आधार, शून्यकारी की विमा।

इकाई—V

आइगेन मान तथा आइगेन सदिष, समान मैट्रिसेज, तुल्य मैट्रिसेज, रैखिक रूपान्तरण की समरूपता, मैट्रिक्स का त्रिभुजीय रूप में समनयन, न्यूनतम बहुपद, मैट्रिक्स का विकर्णीकरण।

प्रश्न पत्र—II (विश्लेषण)

नोट :

प्रश्न पत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए— इस भाग में 01 अंक के 10 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग बी— इस भाग में 04 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग सी— इस भाग में 12 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे।

इकाई—I

वास्तविक संख्या निकाय का पूर्ण क्रमिक क्षेत्र वाला रूप, बिन्दु समुच्चय, समुच्चय का सीमा बिन्दु, प्रतिवेष, व्युत्पन्न विवृत एवं संवृत समुच्चय, बॉलजानों बाईस्ट्रास प्रमेय, हैनीबोरेल प्रमेय, समुच्चय संहति।

इकाई—II

दूरीक समष्टियाँ, परिभाषा एवं उदाहरण, समुच्चय का व्यास, परिबद्ध समुच्चय, विवृत गोला (गेंद) आंतरिक बिन्दु, आंतरिक समुच्चय। व्युत्पन्न एवं संवरक समुच्चय, संवृत समुच्चय, संवृत गोला। विवृत एवं संवृत समुच्चयों के गुणधर्म। समुच्चय का सीमांत बिन्दु। अभिसारी एवं कौषी अनुक्रम। पूर्ण दूरीक समष्टि। केंटर सर्वनिष्ठ प्रमेय, संघन उपसमुच्चय, बेयर श्रेणी प्रमेय।

इकाई—III

फलन की सीमा, संतत फलन, फलनों की सांतत्यता के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त प्रतिबंध, एक समान संततता, संक्षिप्त (काट्रेक्टिंग) प्रतिचित्रण, बानाक स्थिर बिन्दु प्रमेय, तुल्य दूरिक समष्टि संहतता, अनुक्रमः संहत, पूर्ण परिबद्ध समष्टि, परिमित सर्वनिष्ठता गुणधर्म।

इकाई-IV

कमित युग्म के रूप में सम्मिश्र संख्याएँ, सम्मिश्र समतल, सम्मिश्र राषियों का ज्यामिति निरूपण, संहत समुच्चय, सम्मिश्र तल में वक्र तथा क्षेत्र, जार्डन कर्व प्रमेय, विस्तारित सम्मिश्र तल तथा त्रिविम प्रक्षेप, सम्मिश्र चरों के सम्मिश्र फलनों की सीमा, सांतत्यता, अवकलनीयता, विप्लेषिक फलन, कॉषी रीमन समीकरण (कार्तिय एवं ध्रुवीय रूप)।

इकाई-V

प्रसंवादी फलन, संयुग्मी फलन का निर्धारण, प्रतिचित्रण या रूपान्तरण, तुल्ययाकोणी तथा अनुकोण प्रतिचित्रण, प्रतिकोण प्रतिचित्रण के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त प्रतिबंध, मोबियस रूपान्तरण, प्रारंभिक फलनों का प्रतिलोम बिन्दु रूपान्तरण, $z \rightarrow \frac{az+b}{cz+d}$ ए 2ए पद दक सवह प्रतिलोम रूपान्तरण।

प्रश्न पत्र-III (संख्यात्मक विप्लेषण एवं इष्टतमकारी प्रविधियाँ)

समय : 3 घंटे

अधिकतम पूर्णांक : 68 (विज्ञान) 66 (कला)

नोट :

प्रश्न पत्र के तीन भाग होंगे

भाग ए— इस भाग में 01 अंक के 12 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 02 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग बी— इस भाग में 04 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। सभी प्रश्न हल करने अनिवार्य हैं।

भाग सी— इस भाग में 12 अंक के 05 प्रश्न (प्रत्येक इकाई में से 01 प्रश्न) होंगे। कोई 03 प्रश्न हल करने होंगे।

नोट : नॉन प्रोग्रामिंग सांइटिफिक कैलक्यूलेटर का प्रयोग किया जा सकता है ।

इकाई-I

अन्तर संकारक तथा क्रम गुणित संकेतन, अन्तर तथा अवकलन में संबंध, बहुपदों के अन्तर, समान अन्तराल के अन्तर्वेषन के न्यूटन अग्र व पश्च सूत्र।

इकाई-II

विभाजित अन्तर, विभाजित एवं सरल अन्तर में संबंध, न्यूटन सामान्य अन्तर्वेषन सूत्र, लाग्रांज अन्तर्वेषन सूत्र, गॉस केन्द्रीय सूत्र, स्टरलिंग तथा बैसल अन्तर्वेषन।

इकाई-III

संख्यात्मक अवकलन व समाकलन, ट्रेपीजॉइडल नियम, सिम्पसन $1/3$, वेडल $3/8$ नियम, बीजीय एवं अबीजीय समीकरण के हल, द्विभाजन विधि, रेगुंला-फालसी विधि, न्यूटन रैप्सन विधि।

इकाई-IV

सिम्पलेक्स विधि एवं सरल रैखिक प्रोग्रामन समस्याओं में इसके अनुप्रयोग रैखिक प्रोग्रामन में द्वैतता की संकल्पना, द्वैती समस्या का निर्माण निर्धारण, द्वैती पर प्रारंभिक प्रमेय।

इकाई-V

नियतन समस्याएँ, परिवहन समस्याएँ।