

# दक्ष®

राजस्थान लोक सेवा आयोग, अजमेर द्वारा आयोजित

ग्रेड-2<sup>nd</sup>



## शिक्षक भर्ती

# गणित (Mathematics)

Mathematics के सम्पूर्ण पाठ्यक्रम को  
प्रश्नों के माध्यम से न्यूनतम समय में रिवीजन हेतु

**6 Solved Papers with Explanations  
(2019, 2018, 2017, 2014, 2011 & 2010)**

&

**Practice Papers with Explanations**

Buy Online at : [WWW.DAKSHBOOKS.COM](http://WWW.DAKSHBOOKS.COM)

**उमेश माथुर**

RPSC, Ajmer

## Syllabus

for examination for the Post of

## Sr. Teacher (Grade-II)

Secondary Education Department

**PAPER-II : MATHEMATICS****Part- I Senior Secondary Level**

- Algebra** : Quadratic equation with real coefficients, relation between roots and coefficients, formation of quadratic equation with given roots. Symmetric functions of roots, linear and quadratic inequations. Algebra of complex numbers, addition, multiplication, conjugation, polar representation, properties of modulus and principal argument, triangle inequalities, cube roots of unity, geometric interpretations. Arithmetic and geometric progressions, arithmetic and geometric means, infinite geometric series, Arithmetic-Geometric Progression. Sum of the first 'n' natural numbers, sums of squares and cubes of the first 'n' natural numbers, Fundamental principle of counting. Factorial n. Permutations and Combinations and simple applications. Exponential and logarithmic series, Binomial theorem (for positive integral index and for any index), general term and middle term, properties of binomial coefficients.
- Matrices and Determinants** : Matrices, algebra of matrices, type of matrices, determinants of order two and three, properties of determinants, Adjoint and evaluation of inverse of a square matrix using determinants and elementary transformations, Test of consistency and solution of simultaneous linear equations in two or three variables using determinants and matrices.
- Sets, Relations and Functions** : Sets and their representations. Different kinds of sets. Venn diagrams. Operation on Sets. De-Morgan's laws and practical problems based on them. Ordered pair, relations, domain and co-domain of relations, equivalence relation. Function as a special case of relation, domain, co-domain, range of functions, invertible functions, even and odd functions, into, onto and one-to-one functions, special functions (polynomial, trigonometric, exponential, logarithmic, power, absolute value, greatest integer etc.), sum, difference, product and composition of functions. Inverse trigonometric functions (principal value only) and their elementary properties.
- Analytical Geometry** :
  - Two Dimensions** : Cartesian coordinates, distance between two points, section formulae, shift of origin. Equation of a straight line in various forms, angle between two lines, distance of a point from a line; lines through the point of intersection of two given lines, equation of the bisector of the angle between two lines, concurrency of lines; Centroid, orthocentre, incentre and circumcentre of a triangle. General equation of second degree. Nature of conic. Equation of a circle in various forms, equation of tangent, normal and chord of a circle. Parametric equations of a circle, intersection of a circle with a straight line/ circle, equation of a circle through the points of intersection of two circles and those of a circle and a straight line. Equation of a parabola, ellipse and hyperbola, their foci, directrices and eccentricity, parametric equations, equations of tangent and normal. Problems based on locus. Polar equation of a conic, polar equation of tangent, normal, asymptotes, chord of contact, auxiliary circle, director circle of a conic and related problems.
  - Three Dimensions** : Distance between two points, direction cosines and direction ratios, equation of a straight line in space, skew lines, shortest distance between two lines, equation of a plane, distance of a point from a plane and a line, Cartesian and vector equation of a plane and a line. Angle between (i) two lines, (ii) two planes (iii) a line and a plane. Coplanar lines.
- Calculus** : Limits, continuity and differentiability. Differentiation of the sum, difference, product and quotient of two functions. Differentiation of trigonometric, inverse trigonometric, logarithmic, exponential, composite and implicit functions; Second and third order derivatives. Rolle's and Lagrange's Mean value Theorems, Applications of derivatives: Rate of change of quantities, monotonic Increasing and decreasing functions, Maxima and minima of functions of one variable, tangent and normal. Integral as an anti-derivative, Integration of a variety of functions by substitution, by partial fractions and by Integration using trigonometric identities. Definite integral and their properties, application of definite integrals in finding the area under simple curves, especially lines, arcs of circles/parabolas/ellipses etc., area between the said curves (the region should be clearly identifiable).
- Vector Algebra** : Vectors and scalars, magnitude and direction of a vector. Direction cosines/ratios of vectors. Types of vectors (equal, unit, zero, parallel and collinear vectors etc.), position vector of a point, negative of a vector, components of a vector, addition of vectors, multiplication of a vector by a scalar, position vector of a point dividing a line segment in a given ratio. Scalar (dot) product of vectors, projection of a vector on a line. Vector (cross) product of vectors. Scalar and Vector triple product and problems related to them.
- Statistics and Probability** : Standard deviation, variance and mean deviation for grouped and ungrouped data. Dispersion and its various measures. Probability: Probability of an event, addition and multiplication theorems of probability, conditional probability, Bayes' theorem, probability distribution of a random variate, Bernoulli trials and binomial distribution.

**Part- II Graduation Level**

- Abstract Algebra** : Definition and example of groups. General properties of groups, Order of an element of a group. Permutations: Even and Odd permutations. Groups of permutations. Cyclic group, Cayley's theorem. Subgroups, Cosets, Lagrange's theorem, Product Theorem of subgroups, Conjugate elements, conjugate complexes, Centre of a group, Simple group, centre of group, Normaliser of an element and of a complex. Normal subgroups, quotient Groups, Group homomorphism and isomorphism with elementary basic properties, fundamental theorem of homomorphism in groups. Isomorphism theorems of groups. Ring Theory: Introduction to Rings, Zero divisors, Division ring, Ideals of a ring, Quotient rings, Integral Domain and Fields, their examples and properties.
- Complex Analysis** : Functions, Limits, Continuity and Differentiability of complex functions. The extended plane and its spherical representation, Concept of an analytic function, Cartesian and Polar form of Cauchy-Riemann equations. Harmonic functions, Construction of an analytic function, Conformal mapping, Bilinear transformation and its properties, Fixed points, Cross ratio, Inverse point.
- Calculus** : Polar Co-ordinates. Angle between radius vector and the tangent. Angle between curves in polar form. Length of polar sub-tangent and polar subnormal, Pedal equation of a curve, Derivatives of an arc, curvature, various formulae, Centre of curvature and chord of curvature and related problems. Partial differentiation, Euler's theorem on homogeneous functions, Chain rule of partial differentiation, Maxima and Minima of functions of two independent variables and of three variables connected by a relation, Lagrange's Method of undetermined multipliers. Asymptotes, double points, curve tracing, Envelopes and evolutes. Theory of Beta and Gamma functions. Quadrature and Rectification. Volume and Surfaces of solids of revolution. Differentiation and

integration under the sign of integration. Evaluation of double and triple integrals and their applications in finding areas and volumes. Dirichlet's integral. Change of order of integration and changing into polar co-ordinates.

4. **Differential Equations** : Ordinary differential equations of first order and first degree, differential equations of first order but not of first degree, Clairaut's equations, general and singular solutions, linear differential equations with constant coefficients, homogeneous differential equation, second order linear differential equations, simultaneous linear differential equations of first order. Partial differential equations of the first order, Solution by Lagrange's method.
5. **Vector Calculus** : Curl, Gradient and Divergence & Identities involving these operators and related problems. Problems based on Stoke, Green and Gauss theorems.
6. **Analytical Geometry of Three Dimensions**:
  - (i) **Sphere** : Equation of a sphere in various forms, Tangent Plane, Pole and Polar, Intersection of two spheres, Orthogonal spheres.
  - (ii) Cone, Enveloping cone, Tangent plane, Reciprocal cone, Three mutually Perpendicular generators, Right circular cone.
  - (iii) Cylinder, Right circular cylinder, Enveloping cylinder.
7. **Statics and Dynamics** : Composition and resolution of co-planer forces, component of a force in two given directions, equilibrium of concurrent forces, parallel forces and moment, Friction, Virtual work and common catenary. Velocity and acceleration, Velocities and accelerations along radial and transverse directions, and along tangential and normal directions, simple linear motion under constant acceleration, Laws of motion, projectile, Simple Harmonic Motion, Rectilinear motion under variable laws.

#### Part- III Post Graduation Level

1. **Linear Algebra and Metric Spaces** : Definition and examples of a vector space, subspace of a vector space, Linear combination, Linear dependence and independence of vectors. Direct product of vector spaces and internal direct sums of subspaces. Bases and dimension of a finitely generated spaces, Quotient space, Isomorphism, Linear transformation (Homomorphism), Rank and nullity of linear transformation. The characteristic equation of a matrix, Eigen values and Eigen vectors, Cayley-Hamilton theorem. 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. Bolzano-Weierstrass theorem, Heine-Borel theorem, Compactness, connectedness, Cantor's ternary set.
2. **Integral Transforms and Special Function** : Laplace transform: Definition and its properties. Rules of manipulations, Laplace theorems of derivatives and integrals, Properties of Inverse Laplace transforms, Convolution theorem, Complex inversion formulas, applications to the solutions of ordinary differential equations with constant and variable coefficients. Fourier Transform: Definition and properties of Fourier sine and cosine and complex transforms, Convolution theorem. Legendre's polynomial/ Functions: Legendre's differential equation and associated Legendre's differential equations, Simple properties of Legendre's functions of first and second kind and the associated Legendre's function of integral order. Bessel functions, Generating function, Integral formulae, Recurrence relations; Addition formula and other properties of Bessel functions.
3. **Differential Geometry and Tensors** : Differential Geometry: Curves in Space- Definition of unit tangent vector, tangent line, Normal line and Normal plane. Contact of a curve and a surface. Tensors; Transformation of coordinates, Contravariant and covariant vectors, second order tensors, Higher order tensors. Addition, subtraction and multiplication of tensors, Contraction, Quotient Law, symmetric and skew symmetric tensors: Conjugate symmetric tensors of the second order, Fundamental tensor, Associated tensors, Christoffel symbols, Transformation law of Christoffel symbols, Covariant differentiation of vectors and tensors.
4. **Numerical Analysis** : Difference operators and factorial notation, Differences of polynomial, Newton's formulae for forward and backward interpolations. Divided differences, relation between divided differences and Simple difference. Newton's general interpolation formulae, Lagrange interpolation formula. Central differences, Gauss, Stirling and Bessel interpolation formulae. Numerical Differentiation. Numerical integration, Newton-Cotes quadrature formula, Gauss's, quadrature formulae, convergence, Estimation of errors, Transcendental and polynomial equations, bisection method, method of iteration, Trapezoidal, Simpson's and Weddle's rules.
5. **Optimization Technique** : Convex sets and their properties. Simplex Method. Concepts of duality in linear programming. Framing of dual programming. Assignment problems, Transportation problems. Theory of Games: Competitive strategies, minimax and maximin criteria, two-person zero-sum games with and without saddle point.

#### Part – IV (Educational Psychology, Pedagogy, Teaching Learning Material, Use of Computers and Information Technology in Teaching Learning)

- I. **Educational Psychology** :
  - Concept, scope and functions of educational psychology.
  - Physical, cognitive, social, emotional and moral developmental characteristics of adolescent learner and its implication for teaching learning.
  - Behavioural, cognitive and constructivist principles of learning and its implication for senior secondary students.
  - Concept of mental health & adjustment and adjustment mechanism.
  - Emotional intelligence and its implication in teaching learning.
- II **Pedagogy and Teaching Learning Material (Instructional Strategies for Adolescent Learner)**
  - Communication skills and its use.
  - Teaching models- advance organizer, concept attainment, information processing, inquiry training.
  - Preparation and use of teaching-learning material during teaching.
  - Cooperative learning.
- III **Use of Computers and Information Technology in Teaching Learning**
  - Concept of ICT, hardware and software.
  - System approach.
  - Computer assisted learning, computer aided instruction.

\* \* \* \* \*

For the competitive examination for the post of Senior Teacher:-

1. The question paper will carry maximum 300 marks.
2. Duration of question paper will be **Three Hours**.
3. The question paper will carry 150 questions of multiple choices.
4. Negative marking shall be applicable in the evaluation of answers. For every wrong answer one third of the marks prescribed for that particular question shall be deducted.
5. Paper shall include following subjects:-
  - (i) Knowledge of Subject Concerned: Senior Secondary Level
  - (ii) Knowledge of Subject Concerned: Graduation Level.
  - (iii) Knowledge of Subject Concerned: Post Graduation Level.
  - (iv) Educational Psychology, Pedagogy, Teaching Learning Material, Use of Computers and Information Technology in Teaching Learning.

# अनुक्रमणिका

क्र. नं. सॉल्वड पेपर का नाम..... पृष्ठ नम्बर

- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा 2018 गणित [Mathematics]
  - परीक्षा 18 फरवरी, 2019 को आयोजित
  - प्रश्न-पत्र का सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या ..... **P-1-P-33**
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा 2018 गणित [Mathematics]
  - परीक्षा 29 अक्टूबर, 2018 को आयोजित
  - प्रश्न-पत्र का सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या ..... **P-34-P-63**
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा 2016 गणित [Mathematics]
  - परीक्षा 30 जून, 2017 को आयोजित
  - प्रश्न-पत्र का सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या ..... **P-64-P-94**
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा 2013 गणित [Mathematics]
  - परीक्षा 24 फरवरी, 2014 को आयोजित
  - प्रश्न-पत्र का सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या ..... **P-95-P-126**
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा 2011 गणित [Mathematics]
  - परीक्षा दिसम्बर, 2011 को आयोजित
  - प्रश्न-पत्र का सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या ..... **P-127-P-153**
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा 2010 गणित [Mathematics]
  - परीक्षा दिसम्बर, 2010 को आयोजित
  - प्रश्न-पत्र का सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या ..... **P-154-P-180**



क्र. नं. प्रैक्टिस पेपर का नाम ..... पृष्ठ नम्बर

- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा • गणित [Mathematics]  
प्रैक्टिस पेपर-1 व्याख्या सहित..... 1-26
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा • गणित [Mathematics]  
प्रैक्टिस पेपर-2 व्याख्या सहित..... 27-55
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा • गणित [Mathematics]  
प्रैक्टिस पेपर-3 व्याख्या सहित..... 56-83
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा • गणित [Mathematics]  
प्रैक्टिस पेपर-4 व्याख्या सहित..... 84-104
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा • गणित [Mathematics]  
प्रैक्टिस पेपर-5 ..... 105-119
- ❖ ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती परीक्षा • गणित [Mathematics]  
प्रैक्टिस पेपर-6 ..... 120-134

# विज्ञप्ति 2018

## परीक्षा 18 फरवरी, 2019 को आयोजित

• समय/Time : 3 घण्टे/Hours

• प्रश्नों की संख्या/Number of Questions : 150 प्रश्न

• पूर्णांक/Maximum Marks : 300

1. फलन  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 4$  किस अन्तराल में एकदिष्ट हासमान है-

The interval, in which the function  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 4$  is monotonically decreasing is

- (A)  $[1, \infty[$   
 (B) फलन सदैव वर्धमान है/Function is always increasing  
 (C)  $]-\infty, -2[$   
 (D)  $]-2, 1[$  [D]

हल—दिया फलन  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 4$

$$\text{और } f'(x) = 6x^2 + 6x - 12$$

हासमान फलन के लिये

$$f'(x) < 0 \Rightarrow 6x^2 + 6x - 12 < 0$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 2 < 0$$

$$\Rightarrow (x+2)(x-1) < 0 \Rightarrow x \in ]-2, 1[$$

2.  $\int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{\sin 2x}} dx$  बराबर है-

$$\int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{\sin 2x}} dx \text{ equals :}$$

- (A)  $\sin^{-1}(\sin x - \cos x) + C$   
 (B)  $\sin^{-1}(\sqrt{\sin x - \cos x}) + C$   
 (C)  $\operatorname{cosec}^{-1}(\sec x + \cos x) + C$   
 (D)  $\operatorname{cosec}^{-1}(\sec x - \cos x) + C$  [A]

हल—दिया समाकल  $\int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{\sin 2x}} dx$

$$= \int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{1 - (\sin x - \cos x)^2}} dx = \sin^{-1}(\sin x - \cos x) + c$$

परिणाम  $\int \frac{f'(x) dx}{\sqrt{1 - (f(x))^2}} = \sin^{-1} f(x) + c$  की सहायता से

3.  $\int \frac{e^x(x-1)}{(x+1)^3} dx$  बराबर है-  $\int \frac{e^x(x-1)}{(x+1)^3} dx$  equals :

- (A)  $\frac{-e^x}{(x+1)^2} + C$  (B)  $\frac{e^x}{(x+1)^2} + C$   
 (C)  $\frac{e^x}{(x+1)^2} + C$  (D)  $\frac{e^x}{x+1} + C$  [C]

हल—दिया समाकल  $\int \frac{e^x(x-1)}{(x+1)^3} dx = \int \frac{e^x(x+1-2)}{(x+1)^3} dx$

$$\int e^x \left( \frac{1}{(1+x)^2} - \frac{2}{(x+1)^3} \right) dx = \frac{e^x}{(1+x)^2} + c;$$

समाकल  $\int e^x \{f(x) + f'(x)\} dx = e^x f(x) + c$  की सहायता से

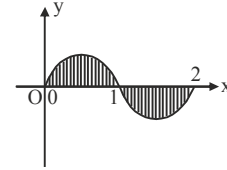
4. वक्र  $y = 4x(x-1)(x-2)$  एवं  $x$ -अक्ष द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल है:

The area enclosed by the curve  $y = 4x(x-1)(x-2)$  and  $x$ -axis is

- (A) 2 (B) 8  
 (C) शून्य zero (D) 16 [A]

हल—वक्र  $y = 4x(x-1)(x-2) = 0$ ,

$x$  अक्ष को बिन्दुओं  $x = 0, x = 1$  और  $x = 2$  पर मिलता है। इसका अनुमानित ग्राफ साथ में दिये चित्र में दर्शाया गया है।



दिये वक्र और  $x$ -अक्ष से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल = 2

वक्र और  $x$ -अक्ष से घिरा एवं  $x = 0$  व  $x = 1$  के मध्य स्थित क्षेत्रफल

$$= 4 \left[ 2 \int_0^1 (x^3 - 3x^2 + 2x) dx \right]$$

$$= \left[ 2 \left( \frac{x^4}{4} - x^3 + x^2 \right) \right]_0^1$$

$$= 4 \left[ 2 \times \frac{1}{4} \right] = 2 \text{ वर्ग इकाई}$$

5. यदि  $x^2 + y^2 = t - \frac{1}{t}$  एवं  $x^4 + y^4 = t^2 + \frac{1}{t^2}$ , तो  $\frac{dy}{dx}$  बराबर है-

If  $x^2 + y^2 = t - \frac{1}{t}$  and  $x^4 + y^4 = t^2 + \frac{1}{t^2}$ , then  $\frac{dy}{dx}$  equals:

- (A)  $\frac{1}{x^2 y}$  (B)  $\frac{1}{xy}$   
 (C)  $\frac{-1}{x^3 y}$  (D)  $\frac{1}{x^3 y}$  [D]

# विज्ञप्ति 2018

## परीक्षा 29 अक्टूबर, 2018 को आयोजित

• समय/Time : 3 घण्टे/Hours

• प्रश्नों की संख्या/Number of Questions : 150 प्रश्न

• पूर्णांक/Maximum Marks : 300

1. प्रथम  $n$  संख्याओं का प्रसरण होगा—

The variance of first  $n$  natural numbers is—

- (A)  $\frac{n^2 + 1}{12}$  (B)  $\frac{n^2 - 1}{12}$   
 (C)  $\frac{(n^2 + 1)^2}{12}$  (D)  $\frac{2n^2 - 1}{8}$

[B]

हल—मानक परिणाम (Standard Result)—

प्रथम  $n$  संख्याओं का प्रसरण  $\frac{n^2 - 1}{12}$  होता है।

विस्तृत विधि (Detailed Solution)

दी संख्यायें 1, 2, 3, ...,  $n$  हैं।

$$\begin{aligned} \text{इनका प्रसरण } \sigma^2 &= \frac{\sum_{r=1}^n r^2}{n} - \left( \frac{\sum_{r=1}^n r}{n} \right)^2 \\ &= \frac{1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2}{n} - \left( \frac{1+2+3+\dots+n}{n} \right)^2 \\ &= \frac{n(n+1)(2n+1)}{6n} - \left\{ \frac{n(n+1)}{2n} \right\}^2 \\ &= \frac{n+1}{12} \{ (4n+2) - (3n+3) \} \\ &= \frac{(n+1)(n-1)}{12} = \frac{n^2 - 1}{12} \end{aligned}$$

अतः प्रथम  $n$  प्राकृतिक संख्याओं 1, 2, 3, ...,  $n$  का  $\frac{n^2 - 1}{12}$  प्रसरण है।

2. दिया है 

$x$	0	1	2	3	4
$y$	4	8	15	7	6

 तो  $x = 0$  पर  $\frac{dy}{dx}$  का मान होगा—

Given 

$x$	0	1	2	3	4
$y$	4	8	15	7	6

 then the value of  $\frac{dy}{dx}$

at  $x = 0$  will be equal to —

- (A) -13.5 (B) -27.5 (C) 0 (D) 57.6667 [A]

हल— दी सारणी 

$x$	0	1	2	3	4
$y$	4	8	15	7	6

 यहाँ  $h = 1$

अन्तर सारणी

$x$	$f(x)$	$\Delta f(x)$	$\Delta^2 f(x)$	$\Delta^3 f(x)$	$\Delta^4 f(x)$
0	4	4			
1	8	7	3		
2	15	-8	-15	-18	
3	7	-1	7	22	40
4	6				

यहाँ  $D = \frac{1}{h} \log(I + \Delta)$

$$= \frac{1}{h} \left( \Delta - \frac{\Delta^2}{2} + \frac{\Delta^3}{3} - \frac{\Delta^4}{4} + \dots \right)$$

अब  $= \frac{1}{1} \left( 4 - \frac{3}{2} + \left( \frac{-18}{3} \right) - \frac{40}{4} \right)$

$$= \frac{-27}{2} = -13.5$$

3. एक कमेटी के 15 सदस्य एक वृत्ताकार मेज के चारों तरफ कितनी तरह से बैठ सकते हैं, जबकि अध्यक्ष के एक तरफ सचिव तथा दूसरी तरफ डिप्टी सचिव बैठा हो?

In how many ways can 15 members of a council sit along a circular table, when the secretary is to sit on one side of the chairman and the deputy secretary on the other side?

- (A) 24 (B)  $2 \times 15!$   
 (C)  $2 \times 12!$  (D) इनमें से कोई नहीं [C]

हल— कमेटी के 15 सदस्यों में से तीन अध्यक्ष, सचिव और उपसचिव एक साथ बैठते हों तब  $12 + 1(3 \text{ का समूह})$  अर्थात् 13 को गोल मेज के चारों ओर व्यवस्थित करने के तरीके, यहाँ सचिव व उपसचिव अपना स्थान आपस में बदल सकते हैं,

$$= (13 - 1)! \times 2! = 2 \times (12)!$$

4. यदि  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  तो  $A^{-1}$  है—

If  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  then  $A^{-1}$  is—

- (A) -A (B) A (C) 1 (D) 0 [B]

# विज्ञप्ति 2016

## परीक्षा 30 जून, 2017 को आयोजित

• समय/Time : 3 घण्टे/Hours

• प्रश्नों की संख्या/Number of Questions : 150 प्रश्न

• पूर्णांक/Maximum Marks : 300

1. यदि  $f \in \mathbb{R}[a, b]$ , निम्न कथनों पर विचार कीजिए

If  $f \in \mathbb{R}[a, b]$  consider of the following statements:

(a) ' $f$ ',  $[a, b]$  पर सतत है।

' $f$ ' is continuous on  $[a, b]$

(b) ' $f$ ',  $[a, b]$  पर एकदिष्ट है।

' $f$ ' is monotonic on  $[a, b]$

निम्न में से कौन सा सही है?

Which of the following is correct

(A) केवल (b)/only (b)

(B) न तो (a) न ही (b)/neither (a) nor (b)

(C) केवल (a) /only (a)/

(D) दोनों (a) तथा (b)/both (a) and (b) [B]

हल— यदि  $f \in \mathbb{R}[a, b]$ , है तो यह आवश्यक नहीं कि  $f$ ,  $[a, b]$  पर सतत हो या  $f[a, b]$  पर एकदिष्ट हो अतः न तो विकल्प (A) न ही विकल्प (B) सही है।

यदि फलन  $f$ , अंतराल  $[a, b]$  में सतत हो तो यह अंतराल  $[a, b]$  में R-समाकलनीय होता है लेकिन इसका विलोम सत्य होना आवश्यक नहीं है अर्थात् R-समाकलनीय फलन का सतत होना आवश्यक नहीं है।

प्रत्येक एक दिष्ट फलन R-समाकलनीय होता है लेकिन इसका विलोम सदैव सत्य नहीं होता अर्थात् R-समाकलनीय फलन एकदिष्ट हो भी सकता है नहीं भी। इसलिये न तो कथन (A) और न ही कथन (B) सत्य है।

2. अनुक्रम  $\{S_n\} = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$  है—

The sequence  $\{S_n\} = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$  —

(A) एक अपरिमेय मान पर अभिसृत

Converges to an irrational value

(B) अपसारी/Diverges

(C) एक परिमेय मान पर अभिसृत/Converges to a rational value

(D) एक परिमेय मान पर निरपेक्ष अभिसृत/Absolutely converges to a rational [A]

हल— दी अनुक्रम  $\{S_n\} = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$  के लिये

$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$ , अतः दी अनुक्रम एक अपरिमेय मान पर अभिसृत है।

3. समुच्चय  $\left\{\frac{1}{n} : n \in \mathbb{N}\right\}$  है—

A set  $\left\{\frac{1}{n} : n \in \mathbb{N}\right\}$  is

(A) विवृत लेकिन परिबद्ध/Open but bounded

(B) अपरिबद्ध/Unbounded

(C) संवृत एवं परिबद्ध/Closed and bounded

(D) न तो संवृत न ही विवृत लेकिन परिबद्ध

Neither open nor closed but bounded [A]

हल— दिया समुच्चय  $\left\{\frac{1}{n} : n \in \mathbb{N}\right\} = \left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots\right\}$

स्पष्टतया दिये समुच्चय का निम्नक 0 और उच्चक 1 है। इसलिये समुच्चय न तो संवृत है और न ही विवृत लेकिन परिबद्ध है।

4. ' $n$ ' घात वाले बहुपद का ' $n$ ' वाँ विभाजित अंत है—

The  $n$ th divided difference of a polynomial of degree ' $n$ ' is

(A) एक अचर/a constant

(B) इनमें से कोई नहीं/None of these

(C) एक चर/a variable

(D) सदैव शून्य/always zero [A]

हल— मानक परिणाम (Standard Result)—  $n$  घात वाले बहुपद का  $n$ वाँ विभाजित अंतर एक अचर होता है।

5. श्रेणी  $\frac{1}{1.2} + \frac{2}{3.4} + \frac{3}{5.6} + \dots$  है—

The series  $\frac{1}{1.2} + \frac{2}{3.4} + \frac{3}{5.6} + \dots$  is

(A) अभिसारी/convergent

(B) दोलनीय/oscillatory

(C) अपसारी/divergent

(D) सशर्त अभिसारी/conditionally convergent [C]

हल— श्रेणी  $\frac{1}{1.2} + \frac{2}{3.4} + \frac{3}{5.6} + \dots$  के लिये

$u_n = \frac{n}{(2n-1)(2n)}$ , माना  $v_n = \frac{1}{n}$

# विज्ञप्ति 2013

## परीक्षा 24 फरवरी, 2014 को आयोजित

• समय/Time : 3 घण्टे/Hours

• प्रश्नों की संख्या/Number of Questions : 150 प्रश्न

• पूर्णांक/Maximum Marks : 300

1.  $\int \frac{1-x^2}{(1+x^2)\sqrt{1+x^4}} dx =$

(A)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \sin^{-1} \frac{x\sqrt{2}}{1+x^2} + c$  (B)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \tan^{-1} \frac{x\sqrt{2}}{1+x^2} + c$

(C)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \sec^{-1} \frac{x\sqrt{2}}{1+x^2} + c$  (D)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{cosec}^{-1} \frac{x\sqrt{2}}{1-x^2} + c$  [A]

हल—

$$\begin{aligned} & \int \frac{1-x^2}{(1+x^2)\sqrt{1+x^4}} dx \\ &= \int \frac{-x^2 \left(1 - \frac{1}{x^2}\right) dx}{x \left(x + \frac{1}{x}\right) \sqrt{x^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)}} \\ &= - \int \frac{\left(1 - \frac{1}{x^2}\right) dx}{\left(x + \frac{1}{x}\right) \sqrt{\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2}} \end{aligned}$$

(परिणाम  $\int \frac{-f'(x) dx}{f(x)\sqrt{f(x)^2 - a^2}} = \frac{1}{a} \operatorname{cosec}^{-1} \frac{f(x)}{a} + c$  की

सहायता से)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{cosec}^{-1} \left( \frac{x + \frac{1}{x}}{\sqrt{2}} \right) + c \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{cosec}^{-1} \left( \frac{x^2 + 1}{\sqrt{2}x} \right) + c = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin^{-1} \left( \frac{x\sqrt{2}}{x^2 + 1} \right) + c \end{aligned}$$

2.  $\int \cot^{-1} \left( \frac{1}{x} \right) dx =$

(A)  $x \cot^{-1} \frac{1}{x} - \frac{1}{2} \log(1+x^2) + c$

(B)  $x \cot^{-1} \frac{1}{x} + \frac{1}{2} \log(1+x^2) + c$

(C)  $x \tan^{-1} x - \frac{1}{2} \log(1+x^2) + c$

(D)  $\frac{1}{1+x^2} + c$  [A]

हल—

$$\begin{aligned} & \int \cot^{-1} \left( \frac{1}{x} \right) dx \left[ \because \tan^{-1} x = \cot^{-1} \left( \frac{1}{x} \right), \text{ जब } x \neq 0 \right] \\ &= \int \tan^{-1} x dx = x \tan^{-1} x - \frac{1}{2} \int \frac{2x}{1+x^2} dx \\ &= x \cot^{-1} \left( \frac{1}{x} \right) - \frac{1}{2} \log(1+x^2) + c \end{aligned}$$

यहाँ  $\tan^{-1} x$  को समाकल के बाद  $\cot^{-1}(1/x)$  लिखा है। क्योंकि प्रश्न में  $\cot^{-1}(1/x)$  दे रखा है। इसे  $\tan^{-1} x$  नहीं लिखेंगे क्योंकि दोनों का प्रांत समान नहीं है।

3.  $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{x}{1+\sin x} dx =$

(A)  $\pi(\sqrt{2}-1)$  (B)  $\pi(\sqrt{2}+1)$

(C)  $2\pi(\sqrt{2}-1)$  (D)  $\frac{\pi^2}{4}$  [A]

हल— माना  $I = \int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{x}{1+\sin x} dx$  ....(1)

गुणधर्म VII लगाने पर

$$I = \int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{\pi-x}{1+\sin(\pi-x)} dx$$
 ....(2)

अब (1) + (2) से

$$2I = \int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{\pi}{1+\sin(\pi-x)} dx$$

$$2I = \int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{\pi}{1+\sin x} dx$$

# विज्ञप्ति 2011

## परीक्षा • दिसम्बर, 2011 को आयोजित

● समय/Time : 3 घण्टे/Hours

● प्रश्नों की संख्या/Number of Questions : 150 प्रश्न

● पूर्णांक/Maximum Marks : 300

1. निम्न का मिलान कीजिए—

Match the following :

सूची (Column)-I

सूची (Column)-II

- |   |                   |
|---|-------------------|
| (a) घनाभ का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल<br>Total surface area of cuboid                              | (1) $2\pi r(r+h)$ |
| (b) लम्बवृत्तीय बेलन का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल<br>Total surface area of right circular cylinder | (2) $\pi r(1+r)$  |
| (c) गोले का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल<br>Total surface area of sphere                              | (3) $2(lb+bh+hl)$ |
| (d) शंकु का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल<br>Total surface area of cone                                | (4) $4\pi r^2$    |

कूट:	(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	2	4	1	3
(B)	3	1	4	2
(C)	2	3	4	1
(D)	3	2	1	4

[B]

हल—घनाभ का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल =  $2(lb+bh+hl)$

लम्बवृत्तीय बेलन का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल =  $2\pi r(r+h)$

गोले का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल =  $4\pi r^2$

और शंकु का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल =  $\pi r(l+r)$

इसलिये सही उत्तर (a) - 3, (b) - 1, (c) - 4, (d) - 2 है।

2. घन का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल  $864 \text{ cm}^2$  हो तो आयतन होगा—  
If total surface area of a cube is  $864 \text{ cm}^2$  then volume will be

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (A) $432 \text{ सेमी}^3/\text{cm}^3$  | (B) $3456 \text{ सेमी}^3/\text{cm}^3$ |
| (C) $5634 \text{ सेमी}^3/\text{cm}^3$ | (D) $1728 \text{ सेमी}^3/\text{cm}^3$ |

[D]

हल—घन का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल =  $6a^2$ , ( $a$  = घन की भुजा)

$$\therefore 6a^2 = 864$$

$$\Rightarrow a^2 = 144$$

$$\Rightarrow a = 12 \text{ cm}$$

$$\text{और घन का आयतन} = a^3 = (12)^3 = 12 \times 144 = 1728 \text{ cm}^3$$

3. मैट्रिक्स  $\begin{bmatrix} 5 & -3 & 2 \\ 4 & -2 & 1 \\ 0 & 6 & 7 \end{bmatrix}$  का अनुरेख (ट्रेस) है—

Trace of the matrix  $\begin{bmatrix} 5 & -3 & 2 \\ 4 & -2 & 1 \\ 0 & 6 & 7 \end{bmatrix}$

- (A) 3 (B) 0 (C) 13 (D) 10 [D]

हल—मैट्रिक्स  $\begin{bmatrix} 5 & -3 & 2 \\ 4 & -2 & 1 \\ 0 & 6 & 7 \end{bmatrix}$  की अनुरेख (ट्रेस)  
= मैट्रिक्स के विकर्ण अवयवों का योग  
=  $5 - 2 + 7 = 10$

4. दो गोलों के आयतनों का अनुपात  $64 : 27$  है तो उनके पृष्ठीय क्षेत्रफल का अनुपात होगा—

The ratio of the volumes of two spheres is  $64 : 27$  then ratio of their surface area is—

- (A)  $3 : 4$  (B)  $9 : 16$  (C)  $16 : 9$  (D)  $4 : 3$  [C]

हल—मानक परिणाम (Standard Result)—

यदि दो गोलों की त्रिज्यायें  $r_1$  व  $r_2$  हों तब उनके

(i) आयतनों का अनुपात  $r_1^3 : r_2^3$

(ii) पृष्ठीय क्षेत्रफलों का अनुपात  $r_1^2 : r_2^2$  होता है।

विस्तृत विधि (Detailed Method)—

यदि किसी गोले की त्रिज्या  $r$  है तो उसका आयतन  $\frac{4}{3}\pi r^3$  होता है। दिया है—

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{4}{3}\pi r_1^3}{\frac{4}{3}\pi r_2^3} = \frac{64}{27}$$

$$\Rightarrow \frac{r_1^3}{r_2^3} = \frac{64}{27} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{4}{3}$$

अब गोलों के पृष्ठीय क्षेत्रफलों का अनुपात

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{4\pi r_1^2}{4\pi r_2^2} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{16}{9}$$

$$\therefore s_1 : s_2 = 16 : 9$$

5. यदि  $r$  त्रिज्या के ठोस गोले को पिघलाकर वापस  $r$  ऊँचाई के ठोस शंकु का निर्माण किया जाता है, शंकु के आधार की त्रिज्या होगी—

After melting a solid sphere of a radius  $r$  a solid cone of height  $r$  is formed then radius of the base of the cone is—

- (A)  $r$  (B)  $2r$  (C)  $3r$  (D)  $4r$  [B]

हल— $r$  त्रिज्या के ठोस गोले का आयतन =  $\frac{4}{3}\pi r^3$  तथा



# विज्ञप्ति 2010

## परीक्षा • दिसम्बर, 2010 को आयोजित

• समय/Time : 3 घण्टे/Hours

• प्रश्नों की संख्या/Number of Questions : 150 प्रश्न

• पूर्णांक/Maximum Marks : 300

1. जब दो सरल रेखाएँ एक दूसरे को परस्पर काटती हैं, तो निम्न कथन में

when two straight line cut each other then in the following statement

1. आसन्न कोण पूरक कोण होते हैं।  
adjacent angles are complementary angle
2. आसन्न कोण सम्पूरक कोण होते हैं।  
adjacent angles are supplementary angles
3. शीर्षाभिमुख कोण बराबर होते हैं।  
the vertically opposite angles are equal
4. शीर्षाभिमुख कोण सम्पूरक होते हैं।  
vertically opposite angles are supplementary

- (A) 1 तथा 3 सही है/1 and 3 are correct  
(B) 2 तथा 3 सही है/2 and 3 are correct  
(C) 1 तथा 4 सही है/1 and 4 are correct  
(D) 2 तथा 4 सही है/2 and 4 are correct [B]

हल—जब दो सरल रेखाएँ एक दूसरे को परस्पर काटती हैं, तो शीर्षाभिमुख कोण बराबर होते हैं आसन्न कोण सम्पूरक कोण होते हैं।



2. MISSISSIPPI शब्द के अक्षरों से बने भिन्न-भिन्न क्रमचयों में से कितने में चारों "I" के एक साथ नहीं आने की संभावना है—  
The number of different permutations, formed by the letters of word MISSISSIPPI in which four "I" do not come together, is

- (A) 23810 (B) 38310  
(C) 33810 (D) 35490 [C]

हल—MISSISSIPPI शब्द के अक्षरों से बने भिन्न-भिन्न क्रमचयों में चारों "I" में एक साथ नहीं आने की स्थितियाँ

$$= \left( \begin{array}{l} \text{MISSISSIPPI शब्द से} \\ \text{बनने वाले कुल शब्दों} \\ \text{की संख्या} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{l} \text{बनने वाले शब्दों की} \\ \text{संख्या जबकि चारों} \\ \text{I साथ रहें} \end{array} \right)$$

$$= \frac{(11)!}{4!4!2!} - \frac{8!}{4!2!} = \frac{8!}{4!2!} \left( \frac{11 \times 10 \times 9}{4 \times 3 \times 2 \times 1} - 1 \right)$$

$$= \frac{8.7.6.5}{2} \left( \frac{161}{4} \right) = 33810$$

3. यदि  ${}^n C_8 = {}^n C_2$  हो तो  ${}^n C_2$  का मान होगा—

If  ${}^n C_8 = {}^n C_2$  then the value of  ${}^n C_2$  will be—  
(A) 40 (B) 54 (C) 46 (D) 45 [D]

हल— $\therefore {}^n C_8 = {}^n C_2 \Rightarrow n = 8 + 2 \Rightarrow n = 10$ ,

$$\text{इसलिए } {}^n C_2 = {}^{10} C_2 = \frac{10 \times 9}{1 \times 2} = 45$$

4. 6 लाल रंग की, 5 सफेद रंग की और 5 नीले रंग की गेंदों में से 9 गेंदों के चुनने के तरीकों की संख्या क्या है, यदि प्रत्येक संग्रह रंग की 3 गेंद है ?

The number of ways of selecting 9 balls, from 6 red, 5 white and 5 blue balls if in each selection there are 3 balls of each colour, is

- (A) 1100 (B) 2000 (C) 1900 (D) 2100 [B]

हल—6 लाल रंग की, 5 सफेद रंग की और 5 नीले रंग की गेंदों में से 9 गेंदों के चुनने के तरीकों की संख्या जबकि प्रत्येक संग्रह प्रत्येक रंग की 3 गेंद हो  $= {}^6 C_3 \times {}^5 C_3 \times {}^5 C_3 = 20 \times 10 \times 10 = 2000$

5.  $R = \{(x, x + 5) : x \in (0, 1, 2, 3, 4, 5)\}$  द्वारा परिभाषित सम्बन्ध R का परिसर है—

Range of the relation defined by  $R = \{(x, x + 5) : x \in (0, 1, 2, 3, 4, 5)\}$  is—

- (A) {5, 6, 7, 8, 9, 10} (B) {0, 1, 2, 3, 4, 5}  
(C) {0} (D) {1} [A]

हल—सम्बन्ध  $R = \{(x, x + 5) : x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$  को क्रमिक युग्मों में लिखने पर

$$R = \{(0, 5), (1, 6), (2, 7), (3, 8), (4, 9), (5, 10)\}$$

$\therefore R$  का परिसर {5, 6, 7, 8, 9, 10}

6. नगर परिषद में चार पुरुष व छः स्त्रियाँ हैं। यदि एक समिति के लिए यादृच्छया एक सदस्य चुना गया है, तो एक स्त्री के चुने जाने की संभावना है—

There are four men and six women in the city council. If for a committee one member is selected at random the probability of selecting woman is—

- (A) 1/10 (B) 1/6 (C) 3/5 (D) 1/12 [C]

हल—नगर परिषद में चार पुरुष व छः स्त्रियों में से एक समिति के लिए यादृच्छया एक सदस्य चुना जाता है तब चुने सदस्य के स्त्री होने की

$$\text{प्रायिकता} = \frac{\text{चुना सदस्य स्त्री होने की स्थितियाँ}}{\text{कुल स्थितियाँ}}$$

$$= \frac{{}^6 C_1}{{}^{10} C_1} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

## वरिष्ठ अध्यापक प्रतियोगी परीक्षा

GRADE-II

(Sr. Teacher)

## प्रैक्टिस पेपर-1

गणित  
PAPER-II

नवीन पाठ्यक्रम एवं गत वर्ष की परीक्षाओं में पूछे गए प्रश्नों के कठिनाई और प्रश्नों की संख्या के स्तरानुसार जिन Topics पर जितने प्रश्न पूछे गए हैं उन्हीं के अनुरूप सभी प्रैक्टिस पेपर बनाए गए हैं। इनको पढ़कर विद्यार्थी अपनी सफलता सुनिश्चित करें।

कुल प्रश्न : 150

समय : 180 मिनट

कुल अंक : 300

प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं, जिन्हें क्रमशः [A], [B], [C], [D] अंकित किया गया है। अभ्यर्थी को सही उत्तर निर्दिष्ट करते हुए उनमें से केवल एक गोले अथवा बबल को उत्तर-पत्रक पर नीले बॉल प्वाइंट पेन से गहरा करना है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए प्रश्न अंक का 1/3 भाग काटा जायेगा। गलत उत्तर से तात्पर्य अशुद्ध उत्तर अथवा किसी भी प्रश्न के एक से अधिक उत्तर से है। किसी भी प्रश्न से सम्बन्धित गोले या बबल को खाली छोड़ना गलत उत्तर नहीं माना जाएगा।

1. यदि  $(x^3 + 10x^2 + mx + n)$  के दो गुणखण्ड क्रमशः  $(x - 1)$

तथा  $(x + 2)$  हों, तो शेष गुणखण्ड होगा-

If  $(x - 1)$  and  $(x + 2)$  are the two factors of  $(x^3 + 10x^2 + mx + n)$ , then remaining factor is :

- (A)  $(x + 1)$  (B)  $(x - 2)$   
(C)  $(x + 9)$  (D)  $(x - 9)$  [C]

हल—माना तीसरा गुणखण्ड  $x + a$  है।

$$\therefore x^3 + 10x^2 + mx + n = (x - 1)(x + 2)(x + a)$$

$$\Rightarrow x^3 + 10x^2 + mx + n = x^3 + (-1 + 2 + a)x^2 + \dots$$

$$\text{तुलना करने पर } 10 = a + 1 \Rightarrow a = 9$$

अतः तीसरा गुणखण्ड  $x + 9$  है।

2. यदि  $x = 997$ ,  $y = 998$  और  $z = 999$  है,  $x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx$  तो का मान है-

If  $x = 997$ ,  $y = 998$  and  $z = 999$ , then the value of  $x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx$  is

- (A) 0 (B) 1 (C) -1 (D) 3 [D]

हल—व्यंजक  $x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx$

$$= \frac{1}{2} \{(x - y)^2 + (y - z)^2 + (z - x)^2\}$$

में  $x = 997$ ,  $y = 998$ ,  $z = 999$  रखने पर

$$\text{दिया व्यंजक} = \frac{1}{2} \{(-1)^2 + (-1)^2 + (2)^2\} = 3$$

मानक परिणाम (Standard Result) :

यदि  $x, y, z$  के मान तीन क्रमागत पूर्णांक  $n, n + 1, n + 2$  हों तब  $x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx = 3$  होता है।

3. एक परिमेय संख्या और एक अपरिमेय संख्या का योग या अन्तर कौनसी संख्या होती है?

Which number is the sum or subtraction of a rational and irrational number

- (A) परिमेय संख्या/rational number  
(B) अपरिमेय संख्या/irrational number  
(C) पूर्ण संख्या/whole number  
(D) प्राकृत संख्या/natural number [B]

हल—परिमेय + अपरिमेय  $(2 + \sqrt{3})$  या परिमेय-अपरिमेय  $(2 - \sqrt{3})$  सदैव अपरिमेय संख्या होती है।

4. यदि  $2^{33}$  को 10 से विभाजित किया जाए तो शेषफल कितना होगा-

When  $2^{33}$  is divided by 10, the remainder will be

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 84 [A]

हल— $2^{33}$  में इकाई का अंक 2 होगा। इसलिये  $2^{33}$  में 10 से भाग देने पर प्राप्त शेषफल 2 है।

$$\therefore 2^{33} = 2^{4 \times 8 + 1}, \therefore 2^{33} \text{ में इकाई का अंक} = 2^1 \text{ में इकाई का अंक}$$

5. यदि  $x = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$  और  $y = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ , तब  $x^2 + y^2$  का मान है-

If  $x = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$  and  $y = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ , then value of  $x^2 + y^2$  is

- (A)  $2(5 + 2\sqrt{6})$   
(B)  $5 + 2\sqrt{6}$   
(C)  $\frac{5 + 2\sqrt{6}}{2}$   
(D) इनमें से कोई नहीं /None of these [D]

हल—दिया है  $x = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$  और  $y = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$

# प्रेक्टिस पेपर-2

कुल प्रश्न : 150

समय : 180 मिनट

कुल अंक : 300

1. यदि  $f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$  और  $g = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$  समुच्चय  $\{1, 2, 3, 4\}$  पर दो क्रमचय हों, तो  $fog$  बराबर है—

$$\text{If } f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \text{ and } g = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ are}$$

two permutations on a set  $\{1, 2, 3, 4\}$ , then  $fog$  is equal to

- (A) (2 3) (B) (1 2)  
(C) (1 2 3) (D) (1 3) [A]

हल—

$$\text{दिये क्रमचय } f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \text{ और } g = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{अब } fog = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} = (2, 3)$$

$$\text{पुनः } fog = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} = (2, 3)$$

2. पूर्णाकों के समुच्चय  $Z$  में द्विचर संक्रिया  $*$  के लिए जहाँ  $a * b = a + b + 1, \forall a, b \in Z$  है, तत्समक अवयव होगा—

The identity element in the set  $Z$  of integers under the binary operation  $*$  defined by  $a * b = a + b + 1, \forall a, b \in Z$  is

- (A) 0 (B) -1 (C) 1 (D) 2 [B]

हल—दिया है  $a * b = a + b + 1, \forall a, b \in Z$ यहाँ दी संक्रिया के लिये तत्समक अवयव  $-1$  है,क्योंकि  $a * (-1) = a + (-1) + 1 = a$ और  $(-1) * a = -1 + a + 1 = a$  $\therefore a * (-1) = a = (-1) * a, \forall a \in Z$ विस्तृत विधि (Detailed method) माना अभीष्ट तत्समक अवयव  $e$  है।

$$\therefore a * e = a \Rightarrow a + e + 1 = a$$

$$\Rightarrow e + 1 = 0 \Rightarrow e = -1$$

3. किसी ग्रुप  $G$  में अवयव  $a \in G$  की कोटि  $n$  है, तो  $n$  होगा—

If order of an element  $a \in G$  of group  $G$  is  $n$ , then  $n$  is:

- (A) पूर्णांक/an integer

(B) धनात्मक पूर्णांक/positive integer

(C) न्यूनतम धनात्मक पूर्णांक/minimum positive integer

(D) अधिकतम धनात्मक पूर्णांक/maximum positive integer [C]

हल— $n$  ऐसा न्यूनतम धन पूर्णांक होता है कि  $a^n = e$ .

4. यदि  $H = \{1, -1\}$  तथा  $G = (\{1, -1, i, -i\}, \times)$  हो तो  $G$  में  $H$  के विभिन्न सहसमुच्चय है—

If  $H = \{1, -1\}$  and  $G = (\{1, -1, i, -i\}, \times)$  then different cosets of  $H$  in group  $G$  are:

(A)  $H$  and  $\{1, -1\}$ (B)  $H$  and  $\{i, -i\}$ (C)  $H$ 

(D) इनमें से कोई नहीं/none of these [B]

हल— $H = \{1, -1\}$  तथा  $\{1, -1, i, -i, \times\}$  है।  $G$  व  $H$  के सभी सहसमुच्चय हैं।

$$\therefore H \times 1 = H, H \times i = \{i, -i\}, H(-1) = H \text{ और } H(-i) = \{i, -i\}$$

$$\therefore G \text{ में } H \text{ के सह समुच्चय } H \text{ व } \{i, -i\} \text{ होंगे।}$$

5. समाकारिता  $f: (C_0, \times) \rightarrow (R_0, \times)$  जो  $f(z) = |z|, \forall z \in C_0$  से परिभाषित किया जाता है, की अष्टि है—

The Kernel of a homomorphism  $f: (C_0, \times) \rightarrow (R_0, \times)$  defined by  $f(z) = |z|, \forall z \in C_0$  is

(A)  $\{z \in C_0 : |z| = 1\}$ (B)  $\{x \in R_0 : |x| = 1\}$ (C)  $\{z \in C_0 : |z| \neq 1\}$ 

(D) इनमें से कोई नहीं/none of these [A]

हल—समाकारिता  $f: (C_0, \times) \rightarrow (R_0, \times)$ , जो  $f(z) = |z|, \forall z \in C_0$  की अष्टि

$$\ker f = \{z \in C_0 : |z| = 1\}$$

6. यदि  $u = \tan^{-1} \left( \frac{x^3 + y^3}{x + y} \right)$  तब  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$  बराबर है—

If  $u = \tan^{-1} \left( \frac{x^3 + y^3}{x + y} \right)$  then  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$  is equal to:

(A)  $\cos 2u$ (B)  $2u$ (C)  $\tan 2u$ (D)  $\sin 2u$  [D]हल—चूँकि  $u = \tan^{-1} \left( \frac{x^3 + y^3}{x + y} \right)$ ,

$$\therefore \tan u = \frac{x^3 + y^3}{x + y} \dots(1)$$

# प्राैक्टिस पेपर-3

कुल प्रश्न : 150

समय : 180 मिनट

कुल अंक : 300

1. यदि  $f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 3 & 4 & 2 & 5 & 7 & 9 & 1 & 10 & 6 & 8 \end{pmatrix}$  हो तो  $f$  को लिखा जा सकता है

If  $f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 3 & 4 & 2 & 5 & 7 & 9 & 1 & 10 & 6 & 8 \end{pmatrix}$  then  $f$  can be written as:

- (A)  $f = (1\ 3\ 2\ 4\ 5)(6\ 7\ 8\ 9\ 10)$   
 (B)  $f = (1\ 3\ 2\ 4\ 5\ 7)(6\ 9)(8\ 10)$   
 (C)  $f = (1\ 3\ 2\ 4\ 5)(6\ 7\ 8)(9\ 10)$   
 (D)  $f = (1\ 3\ 2\ 4\ 5\ 7)(6\ 8)(9\ 10)$  [B]

हल—दिये क्रमचय  $f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 3 & 4 & 2 & 5 & 7 & 9 & 1 & 10 & 6 & 8 \end{pmatrix}$  को असंयुक्त चक्रों के गुणा के रूप में लिखने पर  
 $f = (1\ 3\ 2\ 4\ 5\ 7)(6\ 9)(8\ 10)$

2. ग्रुप  $\{0,1,2,3\}, +_4$  में अवयव 2 की कोटि है  
 The order of element 2 in group  $\{0,1,2,3\}, +_4$  is:  
 (A) 1 (B) 2  
 (C) 3 (D) 4 [B]

हल— $\therefore 2 +_4 2 = 0 \Rightarrow 2^2 = e, \therefore O(2) = 2$

द्वितीय विधि (Second Method)

$$2^1 = 2, 2^2 = 2 +_4 2 = 0, \therefore O(2) = 2$$

$$2^3 = 2 +_4 2 +_4 2 = 2$$

3.  $\begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix}, x \neq 0$  प्रकार का वर्ग आव्यूह, आव्यूह गुणन के अंतर्गत एक समूह बनाता है तब इस समूह का तत्समक अवयव है

The set of matrices of type  $\begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix}, x \neq 0$  form a group under the operation of matrix multiplication then the identity element in this group is:

- (A)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  (B)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$   
 (C)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$  (D)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$  [C]

हल—विकल्पों से

$$\therefore \begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{x}{2} + \frac{x}{2} & \frac{x}{2} + \frac{x}{2} \\ \frac{x}{2} + \frac{x}{2} & \frac{x}{2} + \frac{x}{2} \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix}$$

$$\therefore \text{तत्समक अवयव } \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \text{ है।}$$

विस्तृत विधि(Detailed Method) :

माना दिये समूह का तत्समक अवयव  $\begin{bmatrix} e & e \\ e & e \end{bmatrix}$  है

$$\therefore \begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e & e \\ e & e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2ex & 2ex \\ 2ex & 2ex \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow 2ex = x \Rightarrow e = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट तत्समक अवयव } \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \text{ है।}$$

4. यदि  $H_1$  तथा  $H_2$  किसी ग्रुप के दो उपग्रुप हों तो सत्य कथन है—  
 If  $H_1$  and  $H_2$  are any two subgroups of a group G, then correct statement is:

- (A)  $H_1 H_2$  ग्रुप G का उपग्रुप है  
 $H_1 H_2$  is a subgroup of G  
 (B)  $H_1 \cup H_2$  ग्रुप G का उपग्रुप है  
 $H_1 \cup H_2$  is a subgroup of G  
 (C)  $H_1 \cap H_2$  ग्रुप G का उपग्रुप है  
 $H_1 \cap H_2$  is a subgroup of G  
 (D)  $H_1 H_2 = H_2 H_1$  [C]

हल—दो उपसमूहों का सर्वनिष्ठ  $H_1 \cap H_2$  पुनः ग्रुप G का एक उपग्रुप होता है।

# प्रेक्टिस पेपर-4

कुल प्रश्न : 150

समय : 180 मिनट

कुल अंक : 300

1. यदि समीकरण  $x^2 + ax + b = 0$  and  $x^2 + bx + a = 0$  का एक मूल उभयनिष्ठ हो और  $a \neq b$  हो तब  $a + b$  बराबर है—

If one root of equations  $x^2 + ax + b = 0$  and  $x^2 + bx + a = 0$  is common and  $a \neq b$  then  $a + b$  is equal to—

- (A) 0 (B) 1  
(C) -1 (D) 2 [B]

हल—दी समीकरणों  $x^2 + ax + b = 0$  और  $x^2 + bx + a = 0$ , में  $x = 1$  रखने पर समान राशि  $1 + a + b = 0$  प्राप्त हो रही है। इसलिये इन समीकरणों का उभयनिष्ठ मूल 1 है और तब  $a + b = 1$

विस्तृत विधि (Detailed Method)—दी समीकरणों को घटाने पर  $(a - b)x + (b - a) = 0 \Rightarrow x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$

2. यदि किन्हीं संख्याओं का स.मा. 16, ह.मा.  $63/4$  है तो गु.मा. होगा—

If A.M. and H.M. of two numbers are 16 and  $63/4$  respectively then their G.M. will be—

- (A)  $6\sqrt{7}$  (B)  $\sqrt{7}$   
(C)  $6\sqrt{3}$  (D)  $\sqrt{3}$  [A]

हल—सम्बन्ध  $AH = G^2$  की सहायता से

$$16 \cdot \frac{63}{4} = G^2 \Rightarrow G^2 = 4.9.7 \Rightarrow G = 6\sqrt{7}$$

3.  $|x^2 - x - 6| = x + 2$  का हल है—

Solution of equation  $|x^2 - x - 6| = x + 2$  is—

- (A) -2, 2, 4 (B) -2, 2, -4  
(C) 4, 3, -3 (D) 3, 2, -2 [A]

हल—दी समीकरण  $|x^2 - x - 6| = x + 2$

विकल्प (A) में दिये मानों -2, 2, 4 से ही संतुष्ट हो रही है। इसलिये सही विकल्प (A) है।

4. यदि  $n$  एक प्राकृत संख्या है तो  $n(n^2 - 1)$  विभाज्य है—

If  $n$  is a natural number then  $n(n^2 - 1)$  is divisible by—

- (A) 4 (B) 5 (C) 6  
(D) इनमें से कोई नहीं/None of these [C]

हल—राशि  $n(n^2 - 1) = (n - 1)n(n + 1)$ , क्रमागत तीन धन पूर्णाकों का गुणा है, जो कि 3! अर्थात् 6 से विभाज्य होती है।

परिणाम (Result)— $n$  क्रमागत धनात्मक पूर्णाकों का गुणन  $n!$  से विभाज्य होता है।

5. सारणिक  $\begin{vmatrix} a+b+2c & a & b \\ c & b+c+2a & b \\ c & a & c+a+2b \end{vmatrix}$  का मान है—

The value of the determinant

$$\begin{vmatrix} a+b+2c & a & b \\ c & b+c+2a & b \\ c & a & c+a+2b \end{vmatrix} \text{ is—}$$

- (A)  $2(a + b + c)$  (B)  $2(a + b + c)^2$   
(C)  $2(a + b + c)^3$  (D)  $8(a + b + c)^3$  [C]

हल—सारणिक  $\begin{vmatrix} a+b+2c & a & b \\ c & b+c+2a & b \\ c & a & c+a+2b \end{vmatrix}$

की प्रत्येक पंक्ति में सभी अवयव 1 घात (समान घात) के है। इसलिये इसके प्रसार करने पर प्राप्त व्यंजक की घात 3 होगी। माना (विकल्पों की सहायता से)

$$\begin{vmatrix} a+b+2c & a & b \\ c & b+c+2a & b \\ c & a & c+a+2b \end{vmatrix} = \lambda (a + b + c)^3,$$

$a = 0, b = 0, c = 1$  रखने पर

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} = \lambda \cdot 1 \Rightarrow \lambda = 2$$

∴ सही उत्तर विकल्प (C) है।

6. यदि  $z = x + iy \in \mathbb{C}$  और  $\text{amp}\left(\frac{z-a}{z+a}\right) = \alpha$  यहाँ  $a$  एक अचर सम्मिश्र संख्या है तब  $z$  का बिन्दुपथ होगा—

If  $z = x + iy \in \mathbb{C}$  and  $\text{amp}\left(\frac{z-a}{z+a}\right) = \alpha$ , here  $a$  is a constant complex number then locus of  $z$  will be—

- (A) वृत्त/circle  
(B) परवलय/parabola  
(C) वास्तविक अक्ष/real axis  
(D) काल्पनिक अक्ष/Imaginary axis [A]

हल—चूँकि  $\text{amp}\left(\frac{z-a}{z+a}\right) = \alpha$

∴  $\angle APB = \alpha$ , जहाँ  $A(a)$  और  $B(-a)$  स्थिर बिन्दु हैं। अतः चर बिन्दु  $P(z)$  का बिन्दु पथ एक वृत्त होगा।

7.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x+7}\right)^{x+4} =$

- (A)  $e^{-1}$  (B)  $e^{-4}$   
(C)  $e^{-3}$  (D)  $e^{-7}$  [B]

# पैक्टिस पेपर-5

कुल प्रश्न : 150

समय : 180 मिनट

कुल अंक : 300

1. एक  $m$  द्रव्यमान का कण एक निश्चित बिन्दु से हवा में क्षैतिज के साथ  $\alpha$  कोण बनाते हुए  $u$  वेग से प्रक्षेपित किया गया है। गति के दौरान वेग का क्षैतिज घटक:-

A particle of mass  $m$  is projected from a fixed point into the air with velocity  $u$ , in a direction making an angle  $\alpha$  with the horizontal. During the motion, the horizontal component of velocity :

- (A) बढ़ता है/increases  
(B) घटता है/decreases  
(C) अचर रहता है/remains constant  
(D) गति के आधे समय तक बढ़ता है तथा फिर घटता है

/increases upto half time of the motion and then decreases [C]

2. एक कण  $u$  वेग तथा समान त्वरण  $f$  से चलता है, कण के द्वारा चली गई  $t$  वें सैकेण्ड में दूरी का मान होगा:-

A particle moves with initial velocity  $u$  and constant acceleration  $f$ , then the distance described by the particle in  $t$  th second is:

- (A)  $u + \frac{1}{2}f(2t-1)$  (B)  $u + f(t-1)$   
(C)  $u - \frac{1}{2}f(2t-1)$  (D)  $u - f(t-1)$  [A]

3. यदि एक कण को किसी स्थिर बिन्दु से  $u$  वेग से क्षैतिज से  $\alpha$  कोण बनाते हुए फेंका जाता है, तो क्षैतिज परास है:-

If a particle is projected from a fixed point with initial velocity  $u$  at an angular  $\alpha$  with the horizontal, then horizontal range is:

- (A)  $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$  (B)  $\frac{u^2 \sin \alpha}{g}$   
(C)  $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{2g}$  (D)  $\frac{u^2 \sin \alpha}{2g}$  [A]

4. एक कण  $2\sqrt{gh}$  वेग से इस प्रकार फेंका जाता है कि वह समान ऊँचाई ' $h$ ' की दो दीवारों के ठीक ऊपर से गुजरता है। यदि दोनों दीवारों के बीच की दूरी ' $2h$ ' हो, तो दोनों दीवारों के मध्य से गुजरने का समय अन्तराल है-

A particle is projected with a velocity  $2\sqrt{gh}$  so that it just clears two walls of equal height ' $h$ ' which are at a distance  $2h$  from each other. Then the time of passing between the walls is:

- (A)  $2\sqrt{\frac{h}{g}}$  (B)  $\sqrt{\frac{h}{g}}$  (C)  $2\sqrt{\frac{g}{h}}$  (D)  $\sqrt{\frac{g}{h}}$  [A]

5. एक कण ' $u$ ' वेग से प्रक्षेप कोण ' $\alpha$ ' बनाते हुये फेंका जाता है, तो उसके द्वारा प्राप्त की गई अधिकतम ऊँचाई है-

A particle is projected with the velocity ' $u$ ' at an angle of projection ' $\alpha$ ' then the highest height attained is

- (A)  $\frac{u^2 \sin \alpha}{g}$  (B)  $\frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}$   
(C)  $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$  (D)  $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{2g}$  [B]

6. दो बलों P व Q का परिणामी बल R है। यदि P को इस प्रकार बढ़ाया जाये कि नया परिणामी बल R व P के मध्य कोण को दो बराबर भागों में बाँटता है। तो बल P में वृद्धि बराबर है-

Two forces P and Q have a resultant R. If P is increased, the new resultant bisects the angle between R and P. Then increase in P is:

- (A) P (B) 2P (C) Q (D) R [D]

7. माना त्रिभुज ABC का परिकेन्द्र O है। यदि OA, OB, OC के अनुदिश क्रियाशील तीन बल P, Q, R संतुलन में हों, तो P:Q:R बराबर है:-

Let O be the circumcentre of triangle ABC. If three forces P, Q, R acting along OA, OB, OC are in equilibrium, then P:Q:R is equal to:

- (A)  $\sin A : \sin B : \sin C$   
(B)  $\sin 2A : \sin 2B : \sin 2C$   
(C)  $\cos A : \cos B : \cos C$   
(D)  $\cos 2A : \cos 2B : \cos 2C$  [B]

8. माना त्रिभुज ABC का अन्तःकेन्द्र I है। यदि IA, IB, IC के अनुदिश क्रियाशील तीन बल P, Q, R संतुलन में हों, तो P : Q : R बराबर है:-

Let I be the incentre of triangle ABC. If three forces P, Q, R acting along IA, IB, IC are in equilibrium, then P : Q : R is equal to:

- (A)  $\sin A : \sin B : \sin C$   
(B)  $\sin \frac{A}{2} : \sin \frac{B}{2} : \sin \frac{C}{2}$   
(C)  $\cos A : \cos B : \cos C$   
(D)  $\cos \frac{A}{2} : \cos \frac{B}{2} : \cos \frac{C}{2}$  [D]



# प्रेक्टिस पेपर-6

कुल प्रश्न : 150

समय : 180 मिनट

कुल अंक : 300

1. तीन बिन्दु  $z, z\omega, z\omega^2$  शीर्ष हैं (यहाँ  $\omega, \omega^2$  इकाई के घनमूल हैं)

Three points  $z, z\omega, z\omega^2$  are the vertices of, (here  $\omega, \omega^2$  are the cube roots of unity)

- (A) समबाहु त्रिभुज के/an equilateral triangle  
 (B) समद्विबाहु त्रिभुज के/an isosceles triangle  
 (C) समकोण त्रिभुज के/a right angled triangle  
 (D) समकोण समद्विबाहु त्रिभुज/a right isosceles triangles [A]

2. किसी समबाहु त्रिभुज  $A, B, C$ , के शीर्षों के सम्मिश्र निर्देशांक क्रमशः  $z_1, z_2, z_3$  हों तब  $z_1^2 + z_2^2 + z_3^2 - z_1z_2 - z_2z_3 - z_3z_1$  बराबर है

The complex coordinates of the vertices  $A, B, C$ , of the equilateral triangle  $ABC$  are  $z_1, z_2, z_3$  respectively.

then  $z_1^2 + z_2^2 + z_3^2 - z_1z_2 - z_2z_3 - z_3z_1$  is equal to

- (A) 0  
 (B) 1  
 (C) -1  
 (D) धनात्मक संख्या/positive number [A]

3. यदि  $z = x + iy \in C$  तब  $z + \bar{z}$  और  $z\bar{z}$  के लिये सत्य कथन है  
 If  $z = x + iy \in C$  then correct statement for  $z + \bar{z}$  and  $z\bar{z}$  is

- (A) दोनों वास्तविक हैं /both are real  
 (B) दोनों काल्पनिक हैं /both are imaginary  
 (C) एक वास्तविक व एक काल्पनिक हैं  
 one real and one imaginary  
 (D) इनमें से कोई नहीं/None of these [A]

4.  $\text{amp} \left[ \frac{(z_3 - z_1)}{(z_2 - z_1)} \right] = ?$

- (A)  $\angle ABC$  (B)  $\angle BAC$   
 (C)  $\angle ACB$  (D)  $\frac{\pi}{2}$  [B]

5. यदि  $z = x + iy \in C$  तो  $\text{amp}(iz) - \text{amp}(-iz)$  का मान है  
 If  $z = x + iy \in C$  then the value of  $\text{amp}(iz) - \text{amp}(-iz)$  is

- (A)  $\pm \pi/2$  (B)  $\pm \pi$   
 (C)  $\pm \pi/4$  (D) 0 [B]

6. व्यंजक  $1 + \omega^n + \omega^{2n}$  का मान जब  $n, 3$  का गुणज हो तथा  $n, 3$  का गुणज न हो क्रमशः हैं

The value of  $1 + \omega^n + \omega^{2n}$ , when  $n$  is a multiple of 3 and  $n$  is not a multiple of 3, are respectively

- (A) 0, 3 (B) 3, 0  
 (C) 3, 1 (D) 1, 3 [B]

7. समीकरण  $ax^2 + bx + c = 0$  का एक मूल अनन्त होगा यदि  
 One root of the equation  $ax^2 + bx + c = 0$  will be infinity if

- (A)  $a = 0$  (B)  $b = 0$   
 (C)  $c = 0$  (D)  $b^2 - 4ac = 0$  [A]

8. यदि समीकरण  $ax^2 + bx + c = 0$  के मूलों का अनुपात  $c/q$  हो तो

- (A)  $\frac{ac}{b^2} = \frac{pq}{(p+q)^2}$  (B)  $\frac{ac}{b^2} = \frac{pq}{p+q}$   
 (C)  $\frac{ac}{b^2} = \frac{(p+q)^2}{pq}$  (D)  $\frac{ac}{b^2} = \frac{(p+q)}{pq}$  [A]

9. यदि  $a_1, a_2, a_3, \dots$  समान्तर श्रेढी में हो, तो

- $\frac{1}{a_1 \cdot a_2} + \frac{1}{a_2 \cdot a_3} + \frac{1}{a_3 \cdot a_4} + \dots + \frac{1}{a_n \cdot a_{n+1}}$  का मान है-  
 If  $a_1, a_2, a_3, \dots$  are in A.P. then  
 $\frac{1}{a_1 \cdot a_2} + \frac{1}{a_2 \cdot a_3} + \frac{1}{a_3 \cdot a_4} + \dots + \frac{1}{a_n \cdot a_{n+1}}$  is equal to

- (A)  $\frac{n}{a_1 \cdot a_{n+1}}$   
 (B)  $\frac{1}{a_n \cdot a_{n+1}}$   
 (C)  $\frac{n}{a_n \cdot a_{n+1}}$   
 (D) इनमें से कोई नहीं/None of these [A]

10. यदि किसी समांतर श्रेढी का  $p$ वाँ,  $q$ वाँ,  $r$ वाँ तथा  $s$ वाँ पद गुणोत्तर श्रेढी में हो तो  $p - q, q - r, r - s$  होंगे

If  $p^{\text{th}}, q^{\text{th}}, r^{\text{th}}$  and  $s^{\text{th}}$  terms of an A.P., are in G.P. then  $p - q, q - r, r - s$  will be

- (A) in GP  
 (B) in AP  
 (C) in HP  
 (D) इनमें से कोई नहीं/None of these [A]

11. यदि  $a, b, c$  समांतर श्रेढी में तथा  $x, y, z$  गुणोत्तर श्रेढी में हो तो  $x^{b-c} y^{c-a} z^{a-b}$  का मान है

If  $a, b, c$  are in AP and  $x, y, z$  are in GP then the value of  $x^{b-c} y^{c-a} z^{a-b}$  is

- (A)  $(xyz)^{abc}$  (B)  $xyz$   
 (C) 1 (D) -1 [C]

दक्ष की पुस्तकें Online Order करने के लिए [www.dakshbooks.com](http://www.dakshbooks.com) पर जायें

**दक्ष® ग्रेड-2<sup>nd</sup>**  
राजस्थान लोक सेवा आयोग, अजमेर द्वारा आयोजित

**सामाजिक विज्ञान**  
(प्रश्न-पत्र : द्वितीय)

**9 सॉल्वड पेपर्स**  
(सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या सहित)

03 जुलाई, 2019

17 फरवरी, 2019      19 मई, 2014  
29 दिसम्बर, 2018      2 मार्च, 2014  
18 फरवरी, 2018      2 दिसम्बर, 2011  
02 जुलाई, 2017      30 अप्रैल, 2011

WWW.DAKSHBOOKS.COM

**दक्ष® ग्रेड-2<sup>nd</sup>**  
राजस्थान लोक सेवा आयोग, अजमेर द्वारा आयोजित

**सामान्य ज्ञान [G.K.]**  
प्रथम प्रश्न-पत्र (अनिवार्य)

**21 सॉल्वड पेपर्स**  
(सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या सहित)

इन सभी प्रश्न-पत्रों का अध्ययन करके अपनी सफलता सुनिश्चित करें।

03 जुलाई, 2019      07 मार्च, 2014  
19 फरवरी, 2019      21 फरवरी, 2014  
17 फरवरी, 2019      28 सितम्बर, 2012  
31 अक्टूबर, 2018      09 नवम्बर, 2012  
28 अक्टूबर, 2018      07 नवम्बर, 2012  
28 अक्टूबर, 2018      03 मई, 2011  
07 फरवरी, 2018      02 मई, 2011  
01 मई, 2017      30 अप्रैल, 2011  
26 अप्रैल, 2017      22 दिसम्बर, 2010  
13 मई, 2015      21 दिसम्बर, 2010  
17 दिसम्बर, 2010

WWW.DAKSHBOOKS.COM

**दक्ष® 10 मई 2022** को जारी नवीनतम पाठ्यक्रमानुसार

राजस्थान लोक सेवा आयोग, अजमेर द्वारा आयोजित

**ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती**  
(वरिष्ठ अध्यापक)

**सामान्य ज्ञान [G.K.]**  
प्रथम प्रश्न-पत्र (अनिवार्य)

**20 प्रैक्टिस पेपर्स**  
(सम्पूर्ण हल एवं व्याख्या सहित)

**2100** परीक्षा उपयोगी अति महत्वपूर्ण प्रश्न

- कम समय में निश्चित सफलता हेतु एकमात्र प्रैक्टिस पेपर
- विगत वर्षों के प्रश्नपत्रों के विश्लेषण पर आधारित प्रैक्टिस पेपर
- पाठ्यक्रम में शामिल प्रत्येक बिन्दु पर आधारित प्रश्नों का महत्व के अनुसार समावेश

Buy Online at : WWW.DAKSHBOOKS.COM

**दक्ष® 10 मई 2022** को जारी नवीनतम पाठ्यक्रमानुसार

राजस्थान लोक सेवा आयोग, अजमेर द्वारा आयोजित

A Complete Book for **ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती**  
(वरिष्ठ अध्यापक)

**शिक्षा मनोविज्ञान**  
(Educational Psychology)

अनिवार्य प्रथम प्रश्न पत्र - Part-IV

डॉ. सुभाष यादव • डॉ. पंकज यादव • संतोष यादव

WWW.DAKSHBOOKS.COM

**दक्ष® 10 मई 2022** को जारी नवीनतम पाठ्यक्रमानुसार

राजस्थान लोक सेवा आयोग, अजमेर द्वारा आयोजित

A Complete Book for **ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती**

**राजस्थान का सामान्य ज्ञान**  
भूगोल, इतिहास, संस्कृति,  
राजनीतिक एवं प्रशासनिक व्यवस्था

अनिवार्य प्रथम प्रश्न पत्र - Part-I

अत्यन्त महत्वपूर्ण 80 अंक सुनिश्चित करें

- इतिहास एवं संस्कृति तथा राजनीतिक व प्रशासनिक व्यवस्था का विभिन्न भागों, तालिकाओं एवं चित्रों द्वारा स्पष्टीकरण
- भूगोल विषय का बेहतर ज्ञान मानचित्रों, आरेखों द्वारा प्रस्तुतीकरण
- 20वीं पर्यटनजाल एवं नवीनतम वन रिपोर्ट-2021
- राज्यीय आर्थिक समीक्षा 2021-22 का सार संवाद
- NCERT, RBSE एवं प्रामाणिक पुस्तकों पर आधारित एवं सारगर्भित व सरल भाषा में प्रस्तुतीकरण

M.K. YADAV

Buy Online at : WWW.DAKSHBOOKS.COM

**दक्ष®**

राजस्थान लोक सेवा आयोग, अजमेर द्वारा आयोजित

A Complete Book for **ग्रेड-2<sup>nd</sup> शिक्षक भर्ती**

**रसायन शास्त्र**  
(Chemistry)

Chapterwise Summary & Question Bank  
with 100% Explanations

All useful for RPSC Grade 2<sup>nd</sup>, SET, NET, JET, ICAR, M.Sc. Entrance & All RPSC, UPSC Competitive Exams.)

- NCERT, RBSE एवं प्रामाणिक पुस्तकों पर आधारित विषय-वस्तु
- विगत RPSC वरिष्ठ अध्यापक परीक्षा एवं RPSC पैटर्न आधारित मुख्य वस्तुनिष्ठ प्रश्नों का टॉपिक वाइज व्याख्या सहित संग्रह

डॉ. एच. एस. यादव • डॉ. मंगन लाल

Buy Online at : WWW.DAKSHBOOKS.COM

**दक्ष प्रकाशन**  
(A Unit of College Book Centre)  
A-19 सेठी कॉलोनी, जयपुर (राज.)  
फोन नं. 0141-2604302  
Code No. D-659      ₹ 480/-

इस पुस्तक को ONLINE खरीदने हेतु  
[WWW.DAKSHBOOKS.COM](http://WWW.DAKSHBOOKS.COM)  
पर ORDER करें

★ SPECIAL DISCOUNT + FREE DELIVERY ★