

WBETET ও CTET-এর সিলেবাস অনুযায়ী Science and Mathematics-এর
বিষয়বস্তু ও MCQ সহ একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ পুস্তক।

UPPER PRIMARY TET SCIENCE AND MATHEMATICS

বিষয়বস্তু ও MCQ সহ

Compiled and Edited by
Educational Research Development & Review Committee



রূপা পাবলিকেশনTM

প্রকাশক ও পুস্তক বিক্রেতা

25B, বেনিয়াটোলা লেন

কলকাতা - 700 009

Syllabus: Science and Mathematics

I. SCIENCE

A. CONTENT

- I. Food**
 - Sources of food
 - Components of food
 - Cleaning food
- II. Materials**
 - Materials of daily use
- III. The World of the Living**
- IV. Moving Things People and Ideas**
- V. How things work**
 - Electric current and circuits
 - Magnets
- VI. Natural Phenomena**
- VII. Natural Resources**

B. PEDAGOGICAL ISSUES

- Nature & Structure of Sciences
- Understanding & Appreciating Science
- Observation/Experiment/Discovery (Method of Science)
- Innovation
- Evaluation—cognitive/psychomotor/affective
- Problems
- Natural Science/Aims & objectives
- Approaches/Integrated Approach
- Text Material/Aids
- Remedial Teaching

II. MATHEMATICS

A. CONTENT

- Knowing our Numbers
- Whole Numbers
- Fractions
- Introduction to Algebra
- Geometry
- Understanding Elementary Shapes (2-D and 3-D)
- Symmetry: (reflection)
- Construction (using Straight edge Scale, protractor, compasses)
- Mensuration
- Data handling
- Playing with Numbers
- Negative Numbers and Integers
- Algebra
- Ratio and Proportion
- Basic geometrical Ideas (2-D)

B. PEDAGOGICAL ISSUES

- Nature of Mathematics/Logical thinking
- Place of Mathematics in Curriculum
- Language of Mathematics
- Community Mathematics
- Evaluation
- Remedial Teaching
- Problem of Teaching

সূচিপত্র (Contents)

SCIENCE

বিষয়বস্তু (CONTENT)

1. খাদ্য (Food)	2-26
খাদ্য ও পুষ্টির ধারণা (Concept of Food and Nutrition) 2 • খাদ্য (Food) 2 • পুষ্টি (Nutrition) 2 • খাদ্যের সাধারণ কাজ (Common Work of Food) 2 খাদ্য উপাদান ও উৎসসমূহ (Components and Sources of Food) 3 • প্রোটিন (Proteins) 3 • শর্করা বা কার্বোহাইড্রেট (Carbohydrates) 3 • মেহপদার্থ বা ফ্যাট (Fats) 4 • ভিটামিন বা খাদ্যপ্রাণ (Vitamins) 5 • খনিজ লবণ (Minerals) ও জল 8 • সুস্বাদু খাদ্য (Balanced Diet) 10 • আঁশ বা রাফেজ (Fibre or Roughage) 11 • খাদ্যতালিকা (Food chart) 11 • সুস্বাদু খাদ্য পিরামিড (Balance Food Pyramid) 12 • মৌলিক খাদ্যশ্রেণি (Basic Food Category) 12 • নিরাপদ খাদ্যাভ্যাস (Safe Eating Habits) 12 • দেহের ভরসূচি (Body Mass Index) 13 খাদ্য শোধন এবং সংরক্ষণ (Food Purification and Food Preservation) 13 • খাদ্য শোধন (Food Purification) 13 • খাদ্য সংরক্ষণ (Food Preservation) 16 Multiple Choice Questions (MCQ) 19-26	
2. সামগ্রী (Materials)	27-45
সামগ্রী বা পদার্থের ধারণা (Concept of Materials) 27 • A. বিশুদ্ধ পদার্থ 28 • B. মিশ্র পদার্থ 29 Multiple Choice Questions (MCQ) 33-45	
3. জীব বিশ্ব (World of Living)	46-85
উদ্ভিদ (Plant) 46 • ভূমিকা (Introduction) 46 • উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Plants) 46 • শ্রেণিবিন্যাসের প্রকারভেদ (Types of Classification) 46 • থ্যালোফাইটা (Thallophyta) বা সমাঙ্গ জাতীয় উদ্ভিদ 47 • ভ্রূণধারী উদ্ভিদ বা অপুষ্পক উদ্ভিদ (Embryophyta) 49 • ব্রায়োফাইটা (Bryophyta) বা মস জাতীয় উদ্ভিদ 50 • টেরিডোফাইটা (Pteridophyta) বা ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদ 50 • স্পার্মাটোফাইটা বা সপুষ্পক উদ্ভিদ (Spermatophyta) 50 • নগ্নবীজী উদ্ভিদ (Gymnospermae) 51 • গুল্মবীজী উদ্ভিদ (Angiospermae) 51 Multiple Choice Questions (MCQ) 52-85	
4. চলমান বস্তু—ব্যক্তি ও ধারণা (Moving Things—People and Ideas)	86-99
গতি (Motion) 86 • স্থিতি ও গতি (Rest and Motion) 86 • গতির প্রকারভেদ (Types of Motion) 86 • গতি সংক্রান্ত বিভিন্ন রাশি (Motion Related Quantities) 87 বল (Force) 89 • জড়তা (Inertia) 89 • বলের গুণগত ধারণা—নিউটনের প্রথম সূত্র (Qualitative Concept of Force—Newton's First Law) 90 • ঘর্ষণ (Friction) 93 • ঘর্ষণের হ্রাসবৃদ্ধি (Increase and Decrease of Friction) 94 Multiple Choice Questions (MCQ) 95-99	

5. বস্তু কীভাবে কাজ করে (How Things Work) 100-125

কাজ (Work) 100 • কাজ, বল ও সরণের মধ্যে সম্পর্ক (Relation among Work, Force and Displacement) 100 • বলের দ্বারা কাজ এবং বলের বিরুদ্ধে কাজ (Work with Force and against Force) 101

শক্তি (Energy) 101 • নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস (Renewable Energy) 102 • অনবায়নযোগ্য শক্তির উৎস (Non-renewable Energy) 103 • শক্তির সংরক্ষণশীলতা সূত্র (Principle of Conservation of Energy) 104 • বিভিন্ন প্রকার শক্তির রূপান্তর (Different Types of Energy Transformation) 104

ক্ষমতা (Power) 105

Multiple Choice Questions (MCQ) 106-125

6. প্রাকৃতিক বস্তুসমূহ (Natural Phenomena) 126-146

পরিবেশগত বিপর্যয় (Environmental Hazards) 126 • বন্যা (Flood) 126 • ভূমিকম্প (Earthquake) 128 • সাইক্লোন বা ঘূর্ণিঝড় বা ঘূর্ণিঝড় (Cyclone) 131 • সুনামি (Tsunami) 136 • ভূমিস্থলন বা ভূমিধস (Landslides) 137 • ভোপাল গ্যাস বিপর্যয় (Bhopal Gas Disaster) 137 • চেরনোবিলের বিপর্যয় (Chernobyl Disaster) 138

Multiple Choice Questions (MCQ) 138-146

7. প্রাকৃতিক সম্পদ (Natural Resources) 147-158

শক্তিসম্পদ (Energy Resources) 147 • শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি (Policy on Energy Convention) 147 • ভারতের চিরাচরিত শক্তি (Conventional Energy in India) 147 • ভারতে পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্রগুলির তালিকা 148 • ভারতের অচিরাচরিত শক্তি (Non-conventional Energy in India) 149 • সম্পদের সংরক্ষণ (Conservation of Resources) 151

শক্তির সংরক্ষণ (Conservation of Energy) 152 • ভারতে শক্তির সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা (Need for Energy Conservation in India) 152 • ভারতে শক্তির সংরক্ষণে গৃহীত পদক্ষেপ (Progress Made in Conservation of Energy in India) 152

Multiple Choice Questions (MCQ) 154-158

শিক্ষণ-সংক্রান্ত বিষয়সমূহ (PEDAGOGICAL ISSUES)

1. বিজ্ঞানের প্রকৃতি এবং গঠন (Nature and Structure of Science) 160-169

বিজ্ঞানের সংজ্ঞা (Definition of Science) 160

বিজ্ঞান হল ফল ও প্রক্রিয়া (Science as a Product & Science as a Process) 161 • বিজ্ঞান হল প্রক্রিয়া (Process) 161 • বিজ্ঞান হল ফল (Science as a Product) 162 • ভৌতবিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখা (The Various Branches of Physical Science) 164 • জীবন বিজ্ঞানের শাখাসমূহ (Branches of Life Science) 165

Multiple Choice Questions (MCQ) 167-169

2. প্রাকৃতিক বিজ্ঞানের লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য (Aims and Objectives of Natural Science) 170-185

শিক্ষার লক্ষ্য (Aims of Education) 170 • শিক্ষার লক্ষ্য (Aims of Education)

বিজ্ঞানশিক্ষার লক্ষ্য এবং উদ্দেশ্য (Aims and Objectives of Teaching Science) 171

• ভৌতবিজ্ঞান শিক্ষার লক্ষ্য (Aims of Teaching Physical Science) 171 • বিভিন্ন ধরনের প্রক্রিয়াগত

দক্ষতার বিকাশ (Development of Various Process Skills) 173 • পার্শ্বিক চিন্তার বিকাশ (Development of Lateral Thinking) 174 • মাধ্যমিক শিক্ষার বিভিন্ন স্তরে বিজ্ঞানশিক্ষার উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Teaching Science at Different Levels of Secondary Education) 175 • পশ্চিমবঙ্গের মাধ্যমিক স্তরের ভৌতবিজ্ঞান শিক্ষণ পাঠক্রমের উদ্দেশ্য (Objectives of Curriculum of Secondary Level in West Bengal) 176 • পশ্চিমবঙ্গের উচ্চমাধ্যমিক শিক্ষাস্তরে রসায়ন পাঠের উদ্দেশ্য (Objectives of Chemistry Curriculum of Higher Secondary Level in West Bengal) 176 • পশ্চিমবঙ্গে উচ্চমাধ্যমিক শিক্ষার ক্ষেত্রে পদার্থবিজ্ঞান পাঠের উদ্দেশ্য (Objectives of Physical Science Curriculum of HS Level in West Bengal) 177 • নির্দেশনাগত উদ্দেশ্য (Instructional Objective) 177 • সংশোধিত ব্লুম ট্যাক্সোনমি (Revised Bloom Taxonomy) 178 • পরিবর্তিত ব্লুম ট্যাক্সোনমিতে ব্যবহৃত ক্রিয়াপদ (Bloom's Taxonomy Active Verb) 181

Multiple Choice Questions (MCQ) 182-185

3. বিজ্ঞানে বোধগম্যতা বা ধারণা ও প্রশংসা (Understanding and Appreciation to Science) 186-192

বোধগম্যতা বা ধারণা (Understanding) 186

বিজ্ঞানের প্রতি প্রশংসা (Appreciation to Science) 187

বিজ্ঞানে আগ্রহ বা বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি গঠনের উপায় 187

Multiple Choice Questions (MCQ) 189-192

4. শিক্ষণের রীতি/সমন্বয়কারী রীতি (Approaches/Integrated Approach) 193-210

1. কর্তৃত্বমূলক রীতি (Authoritarian Approach) 193

বক্তৃতা পদ্ধতি (Lecture Method) 193 • বক্তৃতা পদ্ধতির সুবিধা (Merits of Lecture Method) 193

• বক্তৃতা পদ্ধতির অসুবিধা (Demerits of Lecture Method) 194 • বক্তৃতা পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তা

(Necessity of Lecture Method) 194 • বক্তৃতা পদ্ধতিকে কার্যকরী করে তোলার উপায় (Processes

for the Improvement of Lecture Method) 195 • পশ্চিমবঙ্গের মাধ্যমিক বিদ্যালয় শিক্ষার্থীদের জন্য

বক্তৃতা পদ্ধতি (Lecture Method for Madhyamik Student of our State) 195 • বক্তৃতা পদ্ধতির

উদাহরণ—1 (Example of Lecture Method—1) 195

প্রতিপাদন পদ্ধতি (Demonstration Method) 196 • প্রতিপাদন পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য (Characteristics

of Demonstration Method) 196 • প্রতিপাদন পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তা (Necessity of

Demonstration Method) 197 • প্রতিপাদন পদ্ধতি ব্যবহারে প্রয়োজনীয় সতর্কতা (Precautions

Necessary for Demonstration Method) 197 • প্রতিপাদন পদ্ধতির সুবিধা (Merits of

Demonstration Method) 198 • প্রতিপাদন পদ্ধতির অসুবিধা (Demerits of Demonstration

Method) 198 • প্রতিপাদন পদ্ধতির সাফল্যের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা (Necessary Arrangements

for Good Demonstration) 199 • প্রতিপাদন পদ্ধতির বিভিন্ন ধারা (Different Steps of

Demonstration Method) 200 • বক্তৃতা ও প্রতিপাদন পদ্ধতির তুলনা (Comparison between Lecture

and Demonstration Method) 201

2. আবিষ্কারমূলক রীতি (Discovery Approach) 202

আরোহ পদ্ধতি (Inductive Method) 202 • আরোহ পদ্ধতির সংজ্ঞা (Definition of Inductive

Method) 202 • আরোহ পদ্ধতির সংজ্ঞা (Definition of Inductive Method) 203 • আরোহ পদ্ধতির

সুবিধা ও অসুবিধা (Merits and Limitations of Inductive Method) 204

অবরোহ পদ্ধতি (Deductive Method) 203 • অবরোহ পদ্ধতির সংজ্ঞা (Definition of Deductive Method) 203 • অবরোহ পদ্ধতির সুবিধা ও অসুবিধা (Merits and Limitations of Deductive Method) 204 • আরোহ পদ্ধতি ও অবরোহ পদ্ধতির পার্থক্য (Difference between Inductive Method and Deductive Method) 204

নির্মিতিবাদ দৃষ্টিভঙ্গি (Constructive Approach) 204 • নির্মিতিবাদ দৃষ্টিভঙ্গি অর্থ (Meaning of Constructive Approach) 204 • নির্মিতিবাদ দৃষ্টিভঙ্গি সংজ্ঞা (Definition of Constructive Approach) 204 • নির্মিতিবাদী দৃষ্টিভঙ্গির বিভিন্ন ফ্লো-চার্ট (Flow-charts representing Constructivist Approach) 205 • নির্মিতিবাদী দৃষ্টিভঙ্গির উপাদান (Components of Constructivist Approach) 206 • নির্মিতিবাদের শ্রেণিবিভাগ (Classification of Constructivism) 206 • নির্মিতিবাদী দৃষ্টিভঙ্গির বিভিন্ন স্তর (Steps involved in Constructivist Approach) 206 • নির্মিতিবাদী দৃষ্টিভঙ্গির বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Constructivist Approach) 207 • নির্মিতিবাদী দৃষ্টিভঙ্গির সুবিধা ও অসুবিধা (Merits and Demerits of Constructivist Approach) 208 • চিরাচরিত ও নির্মিতিবাদী দৃষ্টিভঙ্গির মধ্যে পার্থক্য (Differences Traditional and Constructivists Approaches) 208

সমন্বয়কারী রীতি (Integrated Approach) 208

Multiple Choice Questions (MCQ) 209-210

5. পর্যবেক্ষণ, পরীক্ষণ, আবিষ্কার পদ্ধতি (Observation, Experiment, Discovery Method) 211-217

পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি (Observation Method) 211 • পর্যবেক্ষণ পদ্ধতির সুবিধা (Advantages of Observation Method) 212 • পর্যবেক্ষণ পদ্ধতির অসুবিধা (Disadvantages of Observation Method) 212

পরীক্ষণ পদ্ধতি (Experimentation Method) 212 • শ্রেণিকক্ষে পরীক্ষণমূলক শিখন (Experimentation in Classroom) 212 • পরীক্ষণমূলক শিখনের স্তর (Stage of Experimentation) 213 • পরীক্ষণের সুবিধা (Advantages of Experimentation) 213 • পরীক্ষণের অসুবিধা (Disadvantages of Experimentation) 213

আবিষ্কার পদ্ধতি (Discovery Method of Teaching) 214 • আবিষ্কার পদ্ধতির সুবিধা (Advantages of Discovery Method) 214 • আবিষ্কার পদ্ধতির অসুবিধা (Disadvantages of Discovery Method) 214

Multiple Choice Questions (MCQ) 215-217

6. উদ্ভাবনী ক্ষমতা (Innovation) 218-221

উদ্ভাবনী ক্ষমতার ধারণা (Concept of Innovation) 218 • উদ্ভাবনী ক্ষমতার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Innovation) 218 • উদ্ভাবনী ক্ষমতা বিকাশে শিক্ষকের ভূমিকা (Role of Teacher in Developing Innovative Abilities) 219

Multiple Choice Questions (MCQ) 220-221

7. পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষা-সহায়ক উপকরণ (Text Material/Aids) 222-236

পাঠ্যপুস্তক (Text Book) 222 • পাঠ্যপুস্তকের ভূমিকা (Introduction of Text Book) 222 • পাঠ্যপুস্তকের ধারণা (Concept of Text Book) 222 • পাঠ্যপুস্তক নির্বাচনের কয়েকটি উল্লেখযোগ্য নীতি (Principles for Selecting a Text Book) 222 • বিজ্ঞানে পাঠ্যপুস্তকের গুরুত্ব (Importance of Science Text Book) 223 • বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের ত্রুটি (Defects of a Science Text Book) 224 • আকর গ্রন্থ (Reference Book) 224

শিক্ষা-সহায়ক উপকরণ (Teaching Assisted Material) 225 • স্বল্পমূল্যের শিক্ষা উপকরণ (Low Cost Teaching Aids) 225 • শিক্ষণ-শিখন সহায়ক সামগ্রী (Teaching Learning Materials) 226 • ব্ল্যাকবোর্ড (Blackboard) 227 • চার্ট (Chart) 227 • মডেল (Model) 228 • অডিয়ো রেকর্ডিং (Audio Recording) 229 • কম্পিউটার (Computer) 230 • স্বহস্ত নির্মিত যন্ত্র (Improvise Apparatus) 232

Multiple Choice Questions (MCQ) 234-236

8. মূল্যায়ন—বৌদ্ধিক, দক্ষতামূলক, অনুভূতিমূলক (Evaluation—Cognitive, Psychomotor, Affective) 237-250

মূল্যায়নের সংজ্ঞা ও ধারণা (Definition and Concept of Evaluation) 237 • মূল্যায়নের প্রকৃতি ও বৈশিষ্ট্য (Nature and Characteristics of Evaluation) 239 • মূল্যায়নের শ্রেণিবিভাগ (Classification of Evaluation) 239 • শিক্ষায় মূল্যায়নের উদ্দেশ্য (Purpose of Evaluation in Education) 240 • শিক্ষায় মূল্যায়নের চাহিদা এবং গুরুত্ব (Need and importance of Evaluation in Education) 241 • শিক্ষায় মূল্যায়নের ভূমিকা (Role of Evaluation in Education) 242 • শিক্ষার্থীর সার্বিক বিকাশে মূল্যায়নের ভূমিকা (Role of Evaluation in all Round Development of Students) 243 • বিদ্যালয়ে মূল্যায়নের ব্যবহার (Uses of Evaluation in the School) 243 • মূল্যায়নের প্রকারভেদ ও প্রাথমিক শিক্ষাক্ষেত্রে তার ব্যবহার (Types of Evaluation and their Application in Primary Education) 244

Multiple Choice Questions (MCQ) 248-250

9. সমস্যাসমূহ (Problems) 251-255

বিদ্যালয়ে বিজ্ঞান শিক্ষণের সমস্যাবলি ও প্রতিকারসমূহ (Problems and Remedies of Science Teaching in School) 251

Multiple Choice Questions (MCQ) 253-255

10. সংশোধনমূলক শিক্ষণ (Remedial Teaching) 256-258

সংশোধনমূলক শিক্ষণের উপযোগিতা (Utility of Remedial Teaching) 256 • সংশোধনমূলক শিক্ষণ সংগঠনের পদ্ধতি (Procedure of Organising) 256 • সংশোধনমূলক শিক্ষণের পদ্ধতি (Methods of Remedial Teaching) 257

Multiple Choice Questions (MCQ) 257-258

MATHEMATICS

বিষয়বস্তু (CONTENT)

1. সংখ্যা পদ্ধতি (Number System) 260-289

সংখ্যার ধারণা (Concept of Number) 260 • সংখ্যারেখা (Number Line) 260 • সংখ্যা পদ্ধতি, অঙ্ক ও অঙ্কপাতন (Number System, Numeral and Notation) 261 • ভারতীয় ও আন্তর্জাতিক সংখ্যা গণনা পদ্ধতি (Indian and International Number Counting System) 262 • বাস্তব সংখ্যা (Real Number) 264 • বাস্তব সংখ্যার প্রকারভেদ (Types of Real Numbers) 265 • বিভাজ্যতার নিয়ম (Divisibility Rules) 270 • গুণনীয়ক ও গুণিতক (Factors and Multiples) 271 • গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক (গসাগু) 271 • লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক (লসাগু) 272

মৌলিক গাণিতিক প্রক্রিয়া (Basic Arithmetic Operations) 272 • মৌলিক গাণিতিক প্রক্রিয়াগুলির দ্বারা সরল করার নিয়ম 274

Multiple Choice Questions (MCQ) 276-289

2. বীজগণিত (Algebra) 290-335

চলক 290 • বীজগাণিতিক রাশি ও পদ 291 • বীজগাণিতিক রাশির গুণ (Multiplication of Algebraic Expressions) 292 • বীজগাণিতিক রাশির ভাগ (Division of Algebraic Expressions) 294 • বন্ধনীর ব্যবহার (Use of Brackets) 294 • বীজগণিতের সূত্রাবলি 299 • উৎপাদকে বিশ্লেষণ (Factorization) 304 • বীজগাণিতিক রাশির গসাগু ও লসাগু 307

সূচক (Exponents or Indices) 308

লগারিদম (Logarithm) 311

বীজগাণিতিক অনুপাত ও সমানুপাত (Algebraic Ratio and Proportion) 314 • ধারাবাহিক অনুপাত 320 • সমানুপাতিক ভাগ 321

Multiple Choice Questions (MCQ) 322-335

3. জ্যামিতি (Geometry) 336-385

জ্যামিতিক ধারণা (Geometrical Concept) 336 • প্রাথমিক স্তরে জ্যামিতি শেখানোর উদ্দেশ্য (Objectives of Teaching Geometry at the Primary Level) 336 • ইউক্লিডের স্বতঃসিদ্ধ এবং স্বীকার্য (Euclid's Axioms and Postulates) 338 • রেখা, রশ্মি ও রেখাংশের ধারণা (Concept of Line, Ray and Line Segment) 339 • সমতল জ্যামিতি (Plane Geometry) 341

আকারসমূহ এবং স্থানিক ধারণা (Shapes and Spatial Understanding) 343 • কোণ (Angle) 343 • ত্রিভুজ (Triangle) 346 • চতুর্ভুজ (Quadrilateral) 353 • বৃত্ত (Circle) 358 • জ্যামিতি বিষয়ক কিছু গুরুত্বপূর্ণ আলোচনা 361

আমাদের চারপাশের ঘনবস্তু (Solids Around Us) 364 • প্রিজম (Prism) 366 • পিরামিড (Pyramid) 367

Multiple Choice Questions (MCQ) 368-385

4. পরিমিতি (Mensuration) 386-417

A. ত্রিভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of a Triangle) 386 • সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রে 386 • সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রে 387 • বিষমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রে 387 • সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে 388 • সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রে 389

B. চতুর্ভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of a Quadrilateral) 390

- (a) আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of a Rectangle) 391
- (b) বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of a Square) 391
- (c) সামান্তরিকের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of a Parallelogram) 391
- (d) রম্বসের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of a Rhombus) 392
- (e) কাইটের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of a Kite) 392
- (f) ট্র্যাপিজিয়ামের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of a Trapezium) 393
- (g) সমদ্বিবাহু ট্র্যাপিজিয়ামের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (Perimeter and Area of an Isosceles Trapezium) 393

(C) বৃত্তের পরিধি ও ক্ষেত্রফল (Circumference and Area of a Circle) 396

- বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের মধ্যে সম্পর্ক (Relationship between Circumference and Diameter of a Circle) 396
- অর্ধবৃত্তের পরিসীমা (Perimeter of a Semicircle) 397
- বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্য (Length of arc of a Circle) 397
- বৃত্তের ক্ষেত্রফল (Area of a Circle) 398
- বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল (Area of a Sector) 398
- বৃত্তাংশের ক্ষেত্রফল (Area of a Segment) 398

(D) বিভিন্ন ধরনের ঘনবস্তুর ক্ষেত্রফল ও আয়তন (Area and Volume of Different Types of Solid Shapes) 400

- 1. আয়তঘন বা সমকোণী চৌপল (Rectangular Parallelopiped) 400
- 2. ঘনক (Cube) 400
- 3. লম্ববৃত্তাকার বেলন বা চোঙ (Cylinder) 400
- 4. শঙ্কু (Cone) 401
- 5. গোলক (Sphere) 401

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি 403 ● ত্রিভুজ 403 ● আয়তক্ষেত্র 403 ● বর্গক্ষেত্র 403

Multiple Choice Questions (MCQ) 404-417

5. তথ্য পরিচালনা (Data Handling)

418-450

- তথ্য (Data) 418 ● তথ্যের প্রকারভেদ (Types of Data) 418 ● তথ্য পরিমাপক বিভিন্ন ধরনের স্কেল (Different Types of Scale of Measurement) 419 ● বিভিন্ন ধরনের পরিমাপক স্কেলের মধ্যে পারস্পরিক তুলনা (Comparison between Different Types of Scales of Measurement) 420
- তথ্যসংগ্রহ (Collection of Data) 421 ● তথ্যসংগ্রহের বিভিন্ন কৌশল (Different Types of Data Collection Techniques) 421 ● তথ্য সংঘবদ্ধকরণ বা সংগঠিতকরণ (Organization of Data) 421
- তথ্য উপস্থাপন (Representation of Data) 422 ● 1. তালিকা বা সারণি (Table) 422 ● 2. ট্যালি চিহ্ন (Tally Mark) 423 ● 3. বারচিত্র (Bar Diagram) 423 ● 4. ছবি চিত্র (Pictogram) 426 ● তথ্য বিশ্লেষণ (Analysis of Data) 426 ● তথ্যের বর্ণনা বা ব্যাখ্যাদান (Interpretation of Data) 427

লেখচিত্রের সাহায্যে তথ্য উপস্থাপন (Graphical Presentation of Data) 427

- লেখচিত্রের সাহায্যে উপস্থাপনের সুবিধা (Advantages of Graphical Presentation) 428 ● লেখচিত্রের সাহায্যে তথ্য উপস্থাপনের প্রকারভেদ (Types of Graphical Presentation of Data) 428 ● 1. লেখচিত্রের সাহায্যে অবিন্যস্ত তথ্যরাশির উপস্থাপন (Graphical Presentation of Ungrouped Data) 428
- 2. লেখচিত্রের সাহায্যে বিন্যস্ত তথ্যরাশির উপস্থাপন (Graphical Presentation of Grouped Data) 430

কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপ (Measure of Central Tendency) 434

- কেন্দ্রীয় প্রবণতার প্রয়োজনীয়তা (Needs of Central Tendency) 434 ● কেন্দ্রীয় প্রবণতা পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি (Different Process of Measures of Central Tendency) 434 ● গড় নির্ণয় (Calculation of Mean) 436 ● মিডিয়ান নির্ণয় (Calculation of Median) 439 ● মোড নির্ণয় (Calculation of Mode) 442

Multiple Choice Questions (MCQ) 445-450

শিক্ষণ-সংক্রান্ত বিষয়সমূহ (PEDAGOGICAL ISSUE)

1. গণিতের প্রকৃতি/যুক্তিসংগত চিন্তন (Nature of Mathematics/Logical Thinking) 452-479

গণিতের সংজ্ঞা (Definition of Mathematics) 452 • গণিতের প্রকৃতি (Nature of Mathematics) 453 • গণিতের বিমূর্ত প্রকৃতি (Abstract Nature of Mathematics) 454 • গণিতের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Mathematics) 455 • গণিতের ভিত্তি (Foundations of Mathematics) 456 • গাণিতিক যুক্তিবিজ্ঞান (Mathematical Logic) 457 • গাণিতিক বিশ্লেষণ (Mathematical Analysis) 457 • মানুষের প্রয়োজনের ভিত্তি হিসেবে গণিতের উন্নয়ন (Human Needs as a Basis of Growth in Mathematics) 458 • গাণিতিক চিন্তায় স্বজ্ঞা এবং যুক্তিবিদ্যার ভূমিকা (Role of Intuition and Logic in Mathematical Thinking) 458 • গণিতের পরিধি (Scope of Mathematics) 459 • গণিতের বিভিন্ন শাখাসমূহ (Different Branches of Mathematics) 460 • গণিত অধ্যয়নের প্রয়োজনীয়তা (Necessity of Mathematics Study) 465 • ভারতে গণিতের ইতিহাস (History of Mathematics in India) 465 • ভারতীয়দের গণিতে অবদান (Contribution of Indians in Mathematics) 466 • গণিত শিক্ষণের লক্ষ্যসমূহ (Aims of Teaching Mathematics) 467 • প্রাথমিক স্তরে গণিত শিক্ষণের লক্ষ্যসমূহ (Aims of Teaching Mathematics at Elementary Level) 471 • গণিত শিক্ষণের উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Teaching Mathematics) 471 • প্রাথমিক স্তরে গণিত শিক্ষার উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Mathematics Education in Elementary Level) 473 • আগ্রহের বিকাশ (Development of Interest) 473 • গাণিতিক জ্ঞান বিকাশে শিশুর সামাজিক-সাংস্কৃতিক পটভূমির প্রভাব (Effects of Socio-cultural Background of Children on Mathematical Knowledge) 474 • গাণিতিক চিন্তা (Mathematical Thinking) 474

Multiple Choice Questions (MCQ) 476-479

2. পাঠক্রমে গণিতের স্থান (Place of Mathematics in Curriculum) 480-490

গণিতের পাঠক্রম (Curriculum in Mathematics) 480 • ভালো পাঠক্রমের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Good Curriculum) 481 • প্রথাগত পাঠক্রম ও আধুনিক পাঠক্রমের পার্থক্য (Differences between Traditional and Modern Curriculum) 481 • পাঠ্যসূচি ও পাঠক্রমের পার্থক্য (Differences between Syllabus and Curriculum) 481 • গণিত পাঠক্রমের লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য (Aims and Objectives of Curriculum in Mathematics) 482 • গণিতের পাঠক্রম নির্মাণের নীতিসমূহ (Principles of Curriculum Construction in Mathematics) 483 • বিদ্যালয় পাঠক্রমে গণিতের স্থান (Place of Mathematics in School Curriculum) 484 • গণিত শিক্ষণের মূল্য (Values of Teaching Mathematics) 485

Multiple Choice Questions (MCQ) 487-490

3. গণিতের ভাষা (Language of Mathematics) 491-493

গাণিতিক ভাষা (Mathematical Language) 492

Multiple Choice Questions (MCQ) 493

4. গোষ্ঠী গণিত (Community Mathematics) 494-496

Multiple Choice Questions (MCQ) 496

অ্যাসেসমেন্ট (Assessment) 497 • অ্যাসেসমেন্টের উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Assessment) 497
 • অ্যাসেসমেন্টের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Characteristics of Assessment) 498 • অ্যাসেসমেন্টের প্রাথমিক
 উপাদানসমূহ (Fundamental Components of Assessment) 498 • অ্যাসেসমেন্টের প্রকারভেদ (Types
 of Assessment) 499

মূল্যায়ন (Evaluation) 502 • মূল্যায়নের সংজ্ঞা (Definition of Evaluation) 503 • গণিতে
 মূল্যায়নের উদ্দেশ্য (Objectives of Evaluation in Mathematics) 504 • মূল্যায়নের বৈশিষ্ট্য
 (Characteristics of Evaluation) 504 • মূল্যায়নের পরিধি (Scope of Evaluation) 505 • মূল্যায়নের
 কার্যাবলি (Functions of Evaluation) 505 • মূল্যায়নের গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা (Needs and
 Importance of Evaluation) 505 • মূল্যায়নের বিভিন্ন পর্যায় (Different Steps of Evaluation) 505
 • মূল্যায়নের প্রকারভেদ (Different Types of Evaluation) 506 ❶ প্রস্তুতকালীন মূল্যায়ন
 (Formative Evaluation) 506 ❷ অন্তিমকালীন মূল্যায়ন (Summative Evaluation) 508
 ❸ দুর্বলতা নির্ণায়ক মূল্যায়ন (Diagnostic Evaluation) 510 ❹ স্থাননির্ণায়ক মূল্যায়ন (Placement
 Evaluation) 511

পরিমাপ (Measurement) 512 • পরিমাপের উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of Measurement) 512
 • পরিমাপের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Measurement) 513 • পরিমাপের বিভিন্ন দিকসমূহ
 (Different Dimensions of Measurement) 513 • পরিমাপ ও মূল্যায়নের পার্থক্য (Difference
 between Measurement and Evaluation) 513 • পরিমাপ, অ্যাসেসমেন্ট ও মূল্যায়নের মধ্যে তুলনা
 (Comparison between Measurement, Assessment and Evaluation) 514

গণিতে নিরবচ্ছিন্ন ও সার্বিক মূল্যায়ন (Continuous and Comprehensive Evaluation in
 Mathematics) 514 • নিরবচ্ছিন্ন ও সার্বিক মূল্যায়নের সংজ্ঞা (Definition of Continuous and
 Comprehensive Evaluation) 515 • নিরবচ্ছিন্ন ও সার্বিক মূল্যায়নের উদ্দেশ্যসমূহ (Objectives of
 Continuous and Comprehensive Evaluation) 516 • নিরবচ্ছিন্ন ও সার্বিক মূল্যায়নের বৈশিষ্ট্য
 (Characteristics of Continuous and Comprehensive Evaluation) 516 • নিরবচ্ছিন্ন ও সার্বিক
 মূল্যায়নের কার্যাবলি (Functions of Continuous and Comprehensive Evaluation) 516
 • নিরবচ্ছিন্ন ও সার্বিক মূল্যায়নের দিকসমূহ (Aspects of Continuous and Comprehensive
 Evaluation) 516

গণিতে অ্যাসেসমেন্টের জন্য ব্যবহৃত কৌশল (Tools of Assessment in Mathematics) 518
 • অভীক্ষার উদ্দেশ্য (Objectives of Test) 519 • অভীক্ষার প্রকারভেদ (Types of Test) 519
 • শিক্ষামূলক অভীক্ষার প্রকারভেদ (Types of Educational Test) 520 • 1. পারদর্শিতার অভীক্ষা
 (Achievement Test) 520 • (i) আদর্শায়িত অভীক্ষা (Standardized Test) 521 • (ii) শিক্ষক নির্মিত
 অভীক্ষা (Teacher Made Test) 521 • 2. নির্ণায়ক অভীক্ষা (Diagnostic Test) 524 • 3. পূর্বাভাসসূচক
 অভীক্ষা (Prognostic Test) 526 • 4. পরিদর্শনমূলক অভীক্ষা (Survey Test) 527 • বিভিন্ন প্রকার
 অভীক্ষাপদসমূহ (Different Types of Test Items) 527 • 1. নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষাপদ (Objective Type
 Test Items) 527 • 2. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী অভীক্ষাপদ (Short Answer Type Test Items) 529
 • 3. রচনাধর্মী অভীক্ষাপদ (Essay Type Test Items) 530 • গণিতের মূল্যায়ন কৌশল (Techniques
 of Evaluation in Mathematics) 531

Multiple Choice Questions (MCQ) 534-549

6. সংশোধনমূলক শিক্ষণ (Remedial Teaching)

550-562

নির্ণায়ক অভীক্ষা (Diagnostic Test) 550 • নির্ণায়ক অভীক্ষার উদাহরণ (Examples of Diagnostic Test) 551 • নির্ণায়ক অভীক্ষার প্রয়োগ (Application of Diagnostic Test) 551 • নির্ণায়ক অভীক্ষার সুবিধা (Advantages of Diagnostic Test) 552 • নির্ণায়ক অভীক্ষার অসুবিধা (Disadvantages of Diagnostic Test) 552

পূর্বাভাসসূচক অভীক্ষা (Prognostic Test) 552 • শিখনে পূর্বাভাসসূচক অভীক্ষার অর্থ (Meaning of Prognostic Test in Learning) 552 • পূর্বাভাসসূচক অভীক্ষার সুবিধা (Advantages of Prognostic Test) 552 • পূর্বাভাসসূচক অভীক্ষার অসুবিধা (Disadvantages of Prognostic Test) 552 • সংশোধনমূলক শিক্ষণ (Remedial Teaching) 552

শিক্ষণের বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহ (Procedures for Teaching) 553 • গণিতে অক্ষমতার ক্ষেত্রে সংশোধনমূলক শিক্ষণ (Remedial Teaching for Arithmetic Disability) 557 • গণিতে অহেতুক পারদর্শিতার অভাবের কারণ এবং তার প্রতিকার (Reasons for Unnecessary Lack of Proficiency in Mathematics and its Remedies) 558

Multiple Choice Questions (MCQ) 561-562

7. শিক্ষণের সমস্যাসমূহ (Problems of Teaching)

563-570

বিদ্যালয়ে গণিত শিক্ষণের সমস্যাবলি ও প্রতিকারসমূহ (Problems and Remedies of Mathematics Teaching in School) 563

গণিত শিক্ষণের অনগ্রসরতা (Backwardness in Mathematics Teaching) 565 • পিছিয়ে পড়া বা ধীরগতিসম্পন্ন শিক্ষার্থীদের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Slow Learners) 565 • পিছিয়ে পড়া বা ধীরগতিসম্পন্ন শিক্ষার্থীদের প্রকারভেদ (Types of Slow Learners) 566 • পিছিয়ে পড়া বা ধীরগতিসম্পন্ন শিক্ষার্থীদের শনাক্তকরণ (Identification of Slow Learners) 566 • গণিতে অনগ্রসরতার কারণসমূহ (Causes of Backwardness in Mathematics) 566 • গণিত শিক্ষণে অনগ্রসরতার প্রতিকারমূলক ব্যবস্থা (Remedial Programme for Backwardness of Mathematics Teaching) 567

গণিত ভীতি (Mathematics Phobia) 567 • গণিত ভীতির লক্ষণসমূহ (Symptoms of Mathematics Phobia) 568 • গণিত ভীতির কারণসমূহ (Causes of Mathematics Phobia) 568 • গণিত ভীতির প্রতিকারসমূহ (Remedies for Mathematics Phobia) 569

Multiple Choice Questions (MCQ) 569-570

■ পরিশিষ্ট: গণিতের শিখন-শিক্ষণ প্রক্রিয়া

(APPENDIX: Learning-Teaching Methods of Mathematics)

571-600

গণিত শিখন পদ্ধতি (Learning Methods of Mathematics) 571 • 1. পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি (Observation Method) 572 • 2. পরীক্ষামূলক পদ্ধতি (Experimentation Method) 575 • 3. প্রদর্শন পদ্ধতি (Demonstration Method) 577

গণিতশিক্ষণ পদ্ধতি (Teaching Methods in Mathematics) 580 ❶ আরোহী পদ্ধতি (Inductive Method) 580 ❷ অবরোহী পদ্ধতি (Deductive Method) 582 ❸ বিশ্লেষণমূলক পদ্ধতি (Analytic Method) 583 ❹ সংশ্লেষণমূলক পদ্ধতি (Synthetic Method) 585 ❺ বক্তৃতা পদ্ধতি (Lecture Method) 586 ❻ অনুসন্ধানমূলক পদ্ধতি (Heuristic Method) 587 ❼ প্রকল্প পদ্ধতি (Project Method) 589 ❽ সমস্যাসমাধান পদ্ধতি (Problem Solving Method) 592 ❾ পরীক্ষাগার পদ্ধতি (Laboratory Method) 593 ❿ গাণিতিক আরোহণ পদ্ধতি (Mathematical Induction Method) 595

Multiple Choice Questions (MCQ) 598-600