ABOUT THE AUTHOR

प्रतीक शिवालिक
शिक्षक प्रशिक्षण में 13 वर्ष का अनुभव
भूतपूर्व शिक्षक, केन्द्रीय विद्यालय, पटियाला

"प्रतीक शिवालिक" दिल्ली के सबसे प्रसिद्ध शिक्षक प्रशिक्षक हैं। वह 2013 से शिक्षक प्रशिक्षण के क्षेत्र में काम कर रहे हैं। यहां तक कि दक्षिण भारत से भी छात्र उनसे पढ़ने आते हैं। वह अब तक हजारों शिक्षकों को प्रशिक्षित कर चुके हैं। आप केंद्रीय विद्यालय शिक्षण परीक्षा और साक्षात्कार की तैयारी में इतने सफल हैं कि आपको भारत के प्रत्येक केंद्रीय विद्यालय में कम से कम एक शिक्षक मिल जाएगा जो कभी उनका छात्र था। उनके द्वारा बनाई गई टेस्ट सीरीज़ अपनी गुणवत्ता के लिए जानी जाती है और छात्रों द्वारा भारत में सर्वश्रेष्ठ रेटिंग प्राप्त की जाती है। उनके छात्रों ने केवीएस साक्षात्कार में 60/60 अंक (100% स्कोर) प्राप्त किए हैं। उनके छात्रों को DSSSB परीक्षा में पहली और दूसरी रैंक भी मिली है। उन्होंने स्वयं KVS में ऑल इंडिया रैंक 4, DSSSB में ऑल इंडिया रैंक 3 हासिल की है और 7 बार CTET टॉपर हैं। आप उन्हें Telegram और Youtube पर भी ढूंढ सकते हैं। उन्होंने पटियाला (पंजाब) के केंद्रीय विद्यालय, दिल्ली सरकार के विद्यालय तथा दिल्ली सरकार से सहायता प्राप्त विद्यालय में शिक्षक के रूप में कार्य किया है।

About the Book

यह किताब खास तौर पर UPTET पेपर-II (कक्षा 6 से 8) विज्ञान वर्ग की तैयारी के लिए बनाई गई है। इसमें सभी मुख्य विषय—बाल विकास एवं शिक्षाशास्त्र, हिंदी भाषा, English Language, गणित और विज्ञान—एक ही जगह पर, नए सिलेबस के अनुसार दिए गए हैं। यह आपकी तैयारी के लिए एक बेहतरीन "वन-स्टॉप सॉल्यूशन" है।

किताब की मुख्य विशेषताएँ –

- एक ही किताब में सभी विषय UPTET पेपर-II के आधिकारिक सिलेबस के अनुसार शामिल।
- थ्योरी को आसान और सरल शब्दों में समझाया गया है, ताकि हर कोई आसानी से समझ सके।
- हर अध्याय के बाद प्रश्न और उनके उत्तर दिए गए हैं, जिससे आपकी तैयारी मजबूत हो सके।
- 1950+ अभ्यास प्रश्न जो समझ को मजबूत करने और प्रश्न हल करने की क्षमता बढ़ाने में मदद करेंगे।
- परीक्षा को ध्यान में रखकर तैयार किया गया कंटेंट, जिससे सही दिशा में तैयारी हो।
- यह किताब सेल्फ-स्टडी और प्रैक्टिस के लिए बेहतरीन है, जिससे आप खुद से अच्छी तैयारी कर सकते हैं।

चाहे आप तैयारी की शुरुआत कर रहे हों या अंतिम रिवीजन, यह गाइडबुक आपको फोकस बनाए रखने, सही प्रैक्टिस करने और UPTET पेपर-II (विज्ञान वर्ग) में सफलता पाने का आत्मविश्वास देने में मदद करेगी।

Buy books at great discounts on: www.examcart.in | www.amazon.in/examcart |

AGRAWAL EXAMCART
Paper Pakka Fasega!
CB2152

UPTET PAPER-II (कक्षा 6 से 8)
स्टडी बुक (विज्ञान वर्ग)
ISBN - 978-93-6890-008-5
₹ 659

UPTET PAPER-II (कक्षा 6 से 8) स्टडी बुक (विज्ञान वर्ग)

CB2152
AGRAWAL EXAMCART

उत्तर प्रदेश शिक्षक पात्रता परीक्षा

AGRAWAL EXAMCART
Paper Pakka Fasega!

UPTET

PAPER-II (कक्षा 6 से 8) विज्ञान वर्ग

बाल विकास एवं शिक्षाशास्त्र । हिंदी भाषा ।
English Language । गणित । विज्ञान

एकमात्र
सटीक एवं सम्पूर्ण पुस्तक
जो कराये प्रथम प्रयास में परीक्षा पास!

सम्पूर्ण स्टडी बुक

मुख्य विशेषताएँ

1. **थ्योरी**
   UPTET के पाठ्यक्रम एवं NCERT की पाठ्यपुस्तकों पर आधारित सम्पूर्ण थ्योरी
2. **शिक्षाशास्त्र**
   सभी विषयों के सम्पूर्ण शिक्षाशास्त्र का समावेश
3. **अभ्यास प्रश्न (2013-2022)**
   1950+ विगत वर्षों के प्रश्नों का अध्यायवार समावेश

– PRATEEK SHIVALIK

Code	Price	Pages	ISBN
CB2152	₹659	637	978-93-6890-008-5

विषय सूची

परीक्षा से सम्बन्धित जानकारी (Exam Information)

➔ **परीक्षा से सम्बन्धित महत्वपूर्ण सूचना (Important Information)** **xi**
(UPTET परीक्षा की सम्पूर्ण जानकारी एवं पुस्तक या किसी भी समस्या के लिए हमारा Helpline No.)

➔ **पाठ्यक्रम एवं परीक्षा पैटर्न** **xii**

बाल विकास एवं शिक्षाशास्त्र

इकाई	अध्याय क्र.	अध्याय का नाम	विगत वर्षों के प्रश्न (2013-22)	कुल प्रश्न	पृष्ठ संख्या
1. बाल विकास	1.	बाल विकास : अर्थ, आवश्यकता तथा क्षेत्र (Child Development : Meaning, Need and Scope)	257	410	1-3
	2.	बाल विकास की अवस्थाएँ (Stages of Child Development)			4-35
	3.	बाल विकास के आधार एवं उनको प्रभावित करने वाले कारक (Basis of Child Development and Factors Affecting Them)			36-41
	4.	अधिगम (Learning)			42-45
	5.	अधिगम के नियम (Laws of Learning)			46-47
	6.	अधिगम के प्रमुख सिद्धांत तथा कक्षा शिक्षण में इनकी व्यावहारिक उपयोगिता (Major Principles of Learning and Their Practical Usefulness in Classroom Teaching)			48-59
2. शिक्षण एवं शिक्षण विधाएँ	7.	शिक्षण (Teaching)	39		60-63
	8.	सम्प्रेषण (Communication)			64-71
	9.	शिक्षण के सिद्धांत (Principles of Teaching)			72-76
	10.	शिक्षण के सूत्र (Maxims of Teaching)			77-78
	11.	शिक्षण प्रविधियाँ (Teaching Techniques)			79-84
	12.	शिक्षण की नवीन विधाएँ (उपागम) (New Approaches of Teaching)			85-89
	13.	सूक्ष्म शिक्षण और शिक्षण के आधारभूत कौशल (Micro-Teaching and Fundamental Skills of Teaching)			90-93

इकाई	अध्याय क्र.	अध्याय का नाम	विगत वर्षों के प्रश्न (2013-22)	कुल प्रश्न	पृष्ठ संख्या
3. समावेशी शिक्षा–निर्देशन एवं परामर्श	14.	शैक्षिक समावेशन (Educational Inclusion)	41		94-112
	15.	समावेशन के लिए आवश्यक उपकरण, विधियाँ, सामग्री, टी.एल.एम. एवं अभिवृत्तियाँ (Tools, Methods, Materials, TLM and Attitudes Required for Inclusion)			113-120
	16.	समावेशित बच्चों का अधिगम जाँचने हेतु आवश्यक टूल्स एवं तकनीकी (Tools and Techniques Required to Assess Learning of Inclusive Children)			121-123
	17.	समावेशी बच्चों हेतु निर्देशन (Guidance for Incllusive Children)			124-125
	18.	समावेशी बच्चों हेतु परामर्श (Counselling for Inclusive Children)			126-129
	19.	समावेशी बच्चों हेतु निर्देशन एवं परामर्श (Guidance and Counselling for Inclusive Children)			130-135
4. अधिगम एवं अध्यापन	20.	बच्चे कैसे सीखते व सोचते हैं ? (How Children Learn and Think ?)	73		136-137
	21.	समस्या समाधानकर्ता और वैज्ञानिक अन्वेषक के रूप में बालक (Child as a Problem Solver and a Scientific Investigator)			138-140
	22.	बच्चों के सीखने की वैकल्पिक अवधारणाएँ और बच्चों की त्रुटियाँ (Alternative Concepts of Children's Learning and Children's Errors)			141-142
	23.	अभिप्रेरणा और अधिगम (Motivation and Learning)			143-146
	24.	स्मृति एवं विस्मृति (Memory and Forgetfulness)			147-149
	•	महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न			150-165

हिंदी भाषा एवं शिक्षाशास्त्र

अध्याय क्र.	अध्याय का नाम	विगत वर्षों के प्रश्न (2013-22)	कुल प्रश्न	पृष्ठ संख्या
1.	अपठित अनुच्छेद	44	476	1-3
2.	हिंदी वर्णमाला (स्वर–व्यंजन) एवं वर्णों के मेल से मात्रिक तथा अमात्रिक शब्दों की पहचान	19		4-5
3.	संज्ञा, सर्वनाम, विशेषण, क्रिया एवं अव्यय	21		6-11
4.	वर्तनी	16		12-13

अध्याय क्र.	अध्याय का नाम	विगत वर्षों के प्रश्न (2013-22)	कुल प्रश्न	पृष्ठ संख्या
5.	वाक्य रचना	21		14-15
6.	वाक्यगत अशुद्धियाँ	15		16-17
7.	हिंदी की सभी ध्वनियों के पारस्परिक अंतर की जानकारी विशेष रूप से–ष, स, ब, व, ढ, ड, क्ष, छ, ण तथा न की ध्वनियाँ, वर्ण, अनुस्वार एवं चन्द्रबिंदु में अंतर, संयुक्ताक्षर एवं अनुनासिक ध्वनियों के प्रयोग से बने शब्द, सभी प्रकार की मात्राएँ	21		18-21
8.	विराम चिह्न	10		22-23
9.	समानार्थी, विलोमार्थी, तुकान्त, अतुकान्त, समान ध्वनियों वाले शब्द एवं अनेकार्थी शब्द	30		24-26
10.	लिंग, वचन, कारक एवं काल	30		27-30
11.	उपसर्ग–प्रत्यय, तत्सम, तद्भव व देशज शब्दों की पहचान एवं उनमें अंतर	30		31-34
12.	मुहावरे, लोकोक्तियाँ एवं वाक्यांश के लिए एक शब्द	30		35-37
13.	संधि : स्वर संधि (दीर्घ संधि, गुण संधि, वृद्धि संधि, यण संधि, अयादि संधि, व्यंजन संधि एवं विसर्ग संधि)	15		38-41
14.	वाच्य, समास, रस, अलंकार एवं छंद	43		42-52
15.	हिंदी साहित्य : कवियों एवं लेखकों की रचनाएँ, प्रसिद्ध पंक्तियाँ, प्रमुख पत्र–पत्रिकाएँ एवं विधाएँ, पुरस्कार एवं सम्मान	105		53-56
16.	हिंदी शिक्षाशास्त्र	26		57-90

English Language & Pedagogy

Chapter No.	Chapter Name	PYQ (2013-22)	Total Questions	Page No.
1.	Unseen Passage	24	527	1-2
2.	The Sentence : Subject & Predicate	15		3-4
3.	The Noun : Kinds of Noun, Number & Gender	21		5-8
4.	The Pronoun and Their Kinds & Use of Somebody, Nobody and Anybody	26		9-11
5.	The Adjectives and Their Kinds & Degrees	20		12-15
6.	The Verbs & Their Kinds Subject Verb Agreement	20		16-19
7.	The Adverb and Its Kinds	27		20-21

Chapter No.	Chapter Name	PYQ (2013-22)	Total Questions	Page No.
8.	The Preposition and Its Kinds	21		22-24
9.	The Conjunction and Its Kinds	10		25-26
10.	The Interjection	20		27
11.	The Tenses and Conditional Sentences	20		28-30
12.	Articles	16		31-34
13.	Interchange of Affirmative, Negative & Interrogative Sentences	11		35-36
14.	Punctuation	15		37-38
15.	The Formation of Word	14		39-40
16.	Phrasal Verbs	15		41-42
17.	Active and Passive Voice	10		43-45
18.	Narration	15		46-50
19.	Antonyms, Synonyms, One Word Substitution, Idioms and Phrases & Proverbs	59		51-56
20.	Use of Homophones	19		57-58
21.	Miscellaneous : Question Tag, Spelling & Silent Letters in Words, Clauses & Synthesis of Sentences (Interchange of Simple, Compound and Complex Sentences), Figures of Speech & Writers, Their Works and Word Classes	99		59-67
22.	English Pedagogy	30		68-108

गणित एवं शिक्षाशास्त्र

अध्याय क्र.	अध्याय का नाम	विगत वर्षों के प्रश्न (2013-22)	कुल प्रश्न	पृष्ठ संख्या
1.	संख्या पद्धति (Number System)	18	311	1-5
2.	म.स.प. एवं ल.स.प. (H.C.F. and L.C.M.)	16		6-7
3.	वर्ग-वर्गमूल एवं घन-घनमूल (Square-Square Root and Cube-Cube Root)	15		8-10
4.	घातांक एवं करणी (Surds and Indices)	16		11-13
5.	अनुपात एवं समानुपात (Ratio and Proportion)	16		14-15
6.	प्रतिशतता (Percentage)	15		16-18
7.	लाभ–हानि एवं बट्टा (Profit-Loss and Discount)	15		19-21

अध्याय क्र.	अध्याय का नाम	विगत वर्षों के प्रश्न (2013-22)	कुल प्रश्न	पृष्ठ संख्या
8.	साधारण ब्याज (Simple Interest)	15		22-23
9.	चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)	16		24-25
10.	बीजगणित (Algebra)	16		26-29
11.	समीकरण एवं सर्वसमिकाएँ (Equations and Identities)	16		30-35
12.	सांख्यिकी (Statistics)	16		36-41
13.	समंकों का विश्लेषण (Data Analysis)	12		42-46
14.	ज्यामिति, समांतर रेखाएँ, चतुर्भुज रचनाएँ, त्रिभुज (Geometry Parallel Lines, Quadrilateral Compositions, Triangles)	16		47-58
15.	वृत्त और चक्रीय चतुर्भुज, वृत्त की स्पर्श रेखाएँ (Circle and Cyclic Quadrilateral, Tangent Lines to the Circle)	13		59-61
16.	समतलीय आकृतियों का क्षेत्रफल और पृष्ठीय आयतन (Area of Plane & Figures and Surface Area and Volume)	28		62-65
17.	बैंकिंग एवं वित्तीय सेवाएँ (Banking and Financial Services)	14		66-72
18.	कार्तीय तल (Cartesian Plane)	10		73-75
19.	प्रायिकता (Probability)	15		76-79
20.	गणित शिक्षाशास्त्र (Mathematics Pedagogy)	13		80-104

विज्ञान एवं शिक्षाशास्त्र

अध्याय क्र.	अध्याय का नाम	विगत वर्षों के प्रश्न (2013-22)	कुल प्रश्न	पृष्ठ संख्या
1.	मात्रक एवं मापन (Units and Measurement)	15	250	105-109
2.	गति, चाल और बल (Motion, Speed and Force)	13		110-116
3.	कार्य, ऊर्जा, ऊष्मा तथा तापमान (Work, Energy, Heat and Temperature)	14		117-120
4.	प्रकाश, ध्वनि और प्रकाशिक यंत्र (Light, Sound and Optical Instruments)	15		121-129

अध्याय क्र.	अध्याय का नाम	विगत वर्षों के प्रश्न (2013-22)	कुल प्रश्न	पृष्ठ संख्या
5.	वैद्युतिकी एवं चुम्बकत्व (Electricity and Magnetism)	20		130-135
6.	धातु एवं अधातु, संसाधन एवं दैनिक उपयोगी पदार्थ, कृत्रिम रेशे और प्लास्टिक (Metals & Non-metals, Materials of Daily Use, Synthetic Fibers & Plastic)	21		136-146
7.	परमाणु, अणु और रासायनिक परिवर्तन (Atoms, Molecules and Chemical Reactions)	15		147-153
8.	कार्बन एवं उसके यौगिक, अम्ल, क्षार तथा लवण (Carbon and Its Compounds, Acids, Bases and Salts)	22		154-162
9.	जीव विज्ञान का परिचय (Introduction of Biology)	6		163-166
10.	सूक्ष्मजीव, रोग तथा जैव–उर्वरक (Micro-Organisms, Diseases and Bio-Fertilizers)	10		167-171
11.	पौधे और पशु जगत (Plants and Animal Kingdom)	23		172-195
12.	मानव शरीर के तंत्र और स्वास्थ्य (Human Body System and Health)	40		196-218
13.	प्राकृतिक संसाधन एवं स्वच्छता (Natural Resources and Cleaning)	12		219-225
14.	कृषि (Agriculture)	11		226-228
15.	विज्ञान शिक्षाशास्त्र (Science Pedagogy)	13		229-248
➢ कुल प्रश्न संख्या (410+476+527+311+250)		1974		
➢ उत्तरमाला				1-10

अतिरिक्त अध्ययन सामग्री ई-बुक
(Extra Study Material E-Book)

Extra Study Material ई-बुक का Content

- CTET [2024-23] के 5 सॉल्व्ड पेपर्स की ई-बुक
- डिस्काउंट कूपन दिया गया है। उसका उपयोग करें और 'www.examcart.in' से हमारी किताबें सबसे अच्छे डिस्काउंट पर खरीदें।

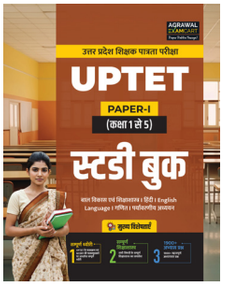
नोट : Link Expire होने से पहले दिए गए **QR Code** को स्कैन करके आप यह **Extra Study Material E-Book** को **Download** कर लें।

ऐसी पुस्तकें जो कोई आपको बताना नहीं चाहता!

इन अनोखी पुस्तकों ने कई छात्रों को उनके पहले प्रयास में ही परीक्षा पास करने में मदद की है और हम जो कहते हैं, उसे साबित भी करते हैं—इसीलिए हर पुस्तक के कुछ सैंपल चैप्टर दिए गए हैं। हम गारंटी देते हैं कि इन्हें पढ़ने के बाद आपको समझ आएगा कि ये पुस्तकें क्यों सबसे बेहतरीन हैं और क्यों इतने सारे छात्र इनसे सफल हुए हैं।

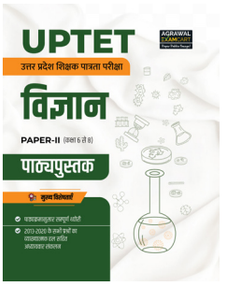
नोट

पढ़ने के लिए, किसी भी पुस्तक के पास दिए गए **QR Code** को स्कैन करें, उसके वेबसाइट पेज पर **"View PDF"** पर क्लिक करें। अगर पुस्तक पसंद आए, तो **Extra Study Material** ई-बुक में दिया गया डिस्काउंट कूपन इस्तेमाल करें और बेहतरीन डिस्काउंट भी पाएँ!

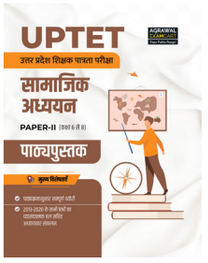


Class 1-5 (Guide Book)

Class 6-8 सामाजिक अध्ययन (Guide Book)



Class 6-8 विज्ञान (Textbook)



Class 6-8 सामाजिक अध्ययन (Textbook)

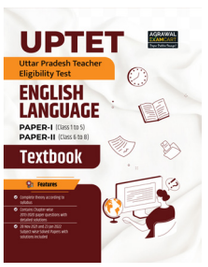
Class 1-5 गणित (Textbook)

Class 1-5 पर्यावरणीय अध्ययन (Textbook)

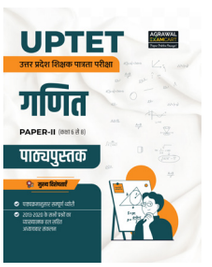
Class 1-5 & 6-8 बाल विकास एवं शिक्षाशास्त्र (Textbook)

Class 1-5 & 6-8 हिंदी (Textbook)

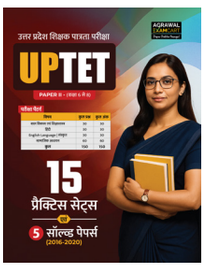
Class 1-5 & 6-8 संस्कृत (Textbook)



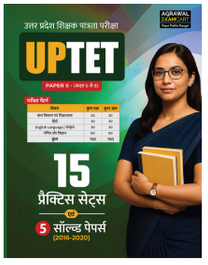
1-5 & 6-8 English Language (Textbook)



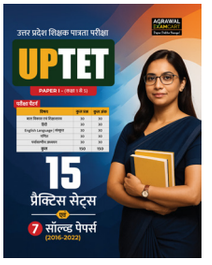
Class 6-8 गणित (Textbook)



Class 6-8 सामाजिक अध्ययन (Practice Sets & Solved Papers)



Class 6-8 गणित और विज्ञान (Practice Sets & Solved Papers)



Class 1-5 (Practice Sets & Solved Papers)

अध्याय 1 बाल विकास : अर्थ, आवश्यकता तथा क्षेत्र (Child Development : Meaning, Need and Scope)

प्रस्तावना (Introduction)

- विकास एक सार्वभौमिक प्रक्रिया है जो संसार के प्रत्येक जीव में पाई जाती है। विकास की यह प्रक्रिया भ्रूणावस्था से लेकर मृत्यु पर्यन्त किसी न किसी रूप में चलती रहती है। इसकी गति कभी तीव्र और कभी मन्द होती है।
- मानव विकास का अध्ययन मनोविज्ञान की जिस शाखा के अन्तर्गत किया जाता है, उसे बाल–मनोविज्ञान कहा जाता है, परन्तु अब मनोविज्ञान की यह शाखा 'बाल विकास' कही जाती है। बालक के जन्म से पूर्व तथा पश्चात् जो भी परिवर्तन दिखाई देते हैं, वे सब बालक विकास के ही अंग हैं।
- वर्तमान समय में बाल विकास के अध्ययनों में मनोवैज्ञानिकों की रुचि दिन प्रतिदिन बढ़ती जा रही है, क्योंकि इस दिशा में हुए अध्ययनों ने बालकों के जीवन को सुखी, समृद्धशाली और प्रशंसनीय बनाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है।
- इस इकाई में हम बालक के विकास के अर्थ, आवश्यकता तथा इसके क्षेत्रों के बारे में अध्ययन करेंगे।

बाल मनोविज्ञान या विकासात्मक मनोविज्ञान का अर्थ एवं परिभाषा (Meaning and Definition of Child Psychology or Developmental Psychology)

- बाल मनोविज्ञान, गर्भावस्था से प्रौढ़ावस्था का अध्ययन विकासात्मक दृष्टिकोण से करता है।
- यह बालक के ज्ञानवाही एवं विकास, संवेगात्मक विकास, सामाजिक विकास, भाषा का विकास, खेल का विकास तथा बौद्धिक विकास इत्यादि का अध्ययन कर इनकी तुलना प्रौढ़ व्यक्ति से करता है तथा इनमें कैसे एवं क्यों भिन्नता होती है, इस पर प्रकाश डालता है। इसलिए बाल मनोविज्ञान को विकासात्मक मनोविज्ञान के नाम से भी पुकारा जाता है।
- वर्तमान समय में इसके अन्तर्गत गर्भाधान से लेकर मृत्युपर्यन्त विकास की विभिन्न अवस्थाओं एवं प्रक्रियाओं का अध्ययन किया जाने लगा है।
- विभिन्न मनोवैज्ञानिकों ने बाल मनोविज्ञान की परिभाषा अपने मतानुसार भिन्न–भिन्न रूपों में दी है–
  - **जेम्स ड्रेवर** के अनुसार, "बाल मनोविज्ञान, मनोविज्ञान की वह शाखा है जिसमें जन्म से परिपक्वावस्था तक विकसित हो रहे मानव का अध्ययन किया जाता है।"
  - **क्रो** और **क्रो** के अनुसार, "बाल मनोविज्ञान वह वैज्ञानिक अध्ययन है जो व्यक्ति के विकास का अध्ययन गर्भकाल के प्रारम्भ से किशोरावस्था की प्रारम्भिक अवस्था तक करता है।"
  - **थॉम्पसन** के अनुसार, "बाल मनोविज्ञान सभी को एक नयी दिशा में संकेत करता है। यदि उसे उचित रूप में समझा जा सके तथा उसका उचित समय पर उचित ढंग से विकास हो सके तो प्रत्येक बालक एक सफल व्यक्ति बन सकता है।"

बाल विकास का अर्थ एवं परिभाषा (Meaning and Definition of Child Development)

- बाल विकास बच्चे के विकास के विभिन्न स्वरूपों तथा व्यवहार और क्षमताओं में परिवर्तन का वैज्ञानिक अध्ययन है। यह एक बहुत विस्तृत क्षेत्र है जिसके अंतर्गत मानव विकास तथा परिवर्तन के विभिन्न पहलुओं का अध्ययन किया जाता है।
- यह विकासात्मक मनोविज्ञान या मानव विकास का ही एक भाग है। विकासात्मक मनोविज्ञान, मनोविज्ञान की ही एक शाखा है जिसमें मानव द्वारा अपने पूरे जीवनकाल में प्राप्त हुए अनुभवों का अध्ययन किया जाता है।
- बाल विकास अध्ययन का लक्ष्य उन कारकों की पहचान करना है जो जीवन के पहले दो दशकों में युवाओं में होने वाले परिवर्तनों को प्रभावित करते हैं।
- यह विकास की विषय वस्तु या परिणाम की अपेक्षा विकास प्रक्रिया पर अधिक केंद्रित रहता है। उदाहरण के लिए भाषा विकास के अध्ययन में बाल विकास यह अध्ययन करने में केंद्रित रहता है कि बच्चे किस प्रकार बोलना सीखते हैं, उनके सीखने के विशिष्ट स्वरूप क्या हैं तथा वो परिस्थितियाँ जिससे उनके सीखने के स्वरूप में विविधता पैदा होती है बजाय इसके कि उनका शब्द संग्रह क्या है या वे क्या बोल रहे हैं।
- विभिन्न मनोवैज्ञानिकों ने बाल–विकास की परिभाषा अपने मतानुसार भिन्न–भिन्न रूपों में दी है–
  - **हरलॉक** के अनुसार, "आज बाल विकास में मुख्यतः बालक के रूप व्यवहार, रुचियों और लक्ष्यों में होने वाले उन विशिष्ट परिवर्तनों की खोज पर बल दिया जाता है, जो उसके एक विकासात्मक अवस्था से दूसरी विकासात्मक अवस्था में पदार्पण करते समय होते हैं। बाल विकास में है। यह खोज करने का भी प्रयास किया जाता है कि यह परिवर्तन कब होते हैं, इसके क्या कारण हैं और यह वैयक्तिक हैं या सार्वभौमिक।"
  - **क्रो** एण्ड **क्रो** के अनुसार, "बाल विकास वह विज्ञान है जो बालक के व्यवहार का अध्ययन गर्भावस्था से मृत्युपर्यन्त तक करता है।"
  - **डार्विन** के अनुसार, "बाल विकास व्यवहारों का वह विज्ञान है जो बालक के व्यवहार का अध्ययन गर्भावस्था से मृत्युपर्यन्त तक करता है।"

बाल विकास का महत्व (Importance of Child Development)

- बालकों के स्वभाव को समझने में सहायक
- बालकों की शिक्षा में सहायक
- बालक के विकास को समझने में सहायक
- बालक के व्यक्तित्व विकास को समझने में सहायता
- बालक के व्यवहार नियन्त्रण में सहायक
- बाल निर्देशन में सहायता

बाल–मनोविज्ञान/बाल विकास की आवश्यकता (Need of Child Psychology/Child Development)

- बाल विकास अनुसन्धान का एक क्षेत्र माना जाता है। बालक के जीवन को सुखी और समृद्धिशाली बनाने में बाल मनोविज्ञान का योगदान महत्वपूर्ण माना है। मनोविज्ञान की इस शाखा का केवल बालकों से प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से सम्बन्ध है, जो बालकों की समस्याओं पर विचार करते हैं और बाल मनोविज्ञान की उपयोगिता को स्वीकार करते हैं। समाज के विभिन्न लोग बाल मनोविज्ञान से लाभान्वित हो रहे हैं, जैसे–बालक के माता–पिता तथा अभिभावक, बालक के शिक्षक, बाल सुधारक तथा बाल–चिकित्सक आदि।
- बाल मनोविज्ञान के द्वारा हम बालकों के मन और व्यवहार को भली–भाँति समझ सकते हैं।
- बाल मनोविज्ञान हमारे सम्मुख बालकों के भविष्य की एक उचित रूपरेखा प्रस्तुत करता है। जिससे अध्यापक एवं अभिभावक बच्चे में अधिगम की क्षमता का सही विकास कर सकते हैं।
- किस अवस्था में बच्चे की कौन–सी क्षमता का विकास कराना चाहिए, इसका उचित प्रयोग अवस्थानुसार विकास के प्रारूपों को जानने के पश्चात् ही किया जा सकता है, जिसके लिए बाल–विकास के स्वरुप को समझना अत्यंत आवश्यक है। उदाहरण के लिए एक बच्चे को चलना तभी सिखाया जा सकता है, जब वह चलने की अवस्था में हो अन्यथा इसके परिणाम नकारात्मक हो सकते हैं। अतः बाल मनोविज्ञान की एक व्यावहारिक उपयोगिता यह भी है कि यह बालकों के समुचित निर्देशन के लिए व्यावहारिक उपाय बता सकता है।

बाल विकास का क्षेत्र (Scope of Child Development)

- बाल विकास विषय के क्षेत्र के अन्तर्गत जिन समस्याओं अथवा विषय सामग्री का अध्ययन किया जाता है वह निम्न प्रकार की हो सकती है–
  - **वातावरण और बालक**–बाल विकास में इस समस्या के अन्तर्गत दो प्रकार की समस्याओं का अध्ययन किया जाता है। प्रथम यह कि बालक का वातावरण पर क्या प्रभाव पड़ता है? द्वितीय यह कि वातावरण बालक के व्यवहार व्यक्तित्व तथा शारीरिक विकास आदि को किस प्रकार प्रभावित करता है? अतः स्पष्ट है कि बालक का पर्यावरण एक विशेषकारी क्षेत्र है।
  - **बालकों की वैयक्तिक भिन्नताओं का अध्ययन**–बाल विकास में वैयक्तिक भिन्नताओं तथा इससे सम्बन्धित समस्याओं का भी अध्ययन किया जाता है। व्यक्तिगत भेदों की दृष्टि से शरीर रचना सम्बन्धी भेद, मानसिक योग्यता सम्बन्धी भेद, सांवेगिक भेद, व्यक्तित्व सम्बन्धी भेद, सामाजिक व्यवहार सम्बन्धी भेद तथा भाषा विकास सम्बन्धी भेद आदि का अध्ययन किया जाता है।
  - **मानसिक प्रक्रियाएँ**–बाल विकास में बालक की विभिन्न मानसिक प्रक्रियाओं का अध्ययन भी किया जाता है; जैसे–प्रत्यक्षीकरण, सीखना, कल्पना, स्मृति चिन्तन, साहचर्य आदि। इन सभी मानसिक प्रक्रियाओं का अध्ययन दो समस्याओं के रूप में किया जाता है। प्रथम यह कि विभिन्न आयु स्तरों पर बालक की यह विभिन्न मानसिक प्रक्रियाएं किस रूप में पाई जाती है, इनकी क्या गति है आदि। द्वितीय यह कि इन मानसिक प्रक्रियाओं का विकास कैसे होता है तथा इनके विकास को कौन–से कारक प्रभावित करते हैं।
  - **बालक–बालिकाओं का मापन**–बाल विकास के क्षेत्र में बालकों की विभिन्न मानसिक और शारीरिक मापन तथा मूल्यांकन से सम्बन्धित समस्याओं का अध्ययन भी किया जाता है। मापन से तात्पर्य है कि इन क्षेत्रों में उसकी समस्याएं क्या हैं और उनका निराकरण कैसे किया जा सकता है?
  - **बाल व्यवहार और अन्तः क्रियाएँ**–बाल विकास के अध्ययन क्षेत्र में अनेक प्रकार की अन्तः क्रियाओं का अध्ययन भी होता है। बालक का व्यवहार गतिशील होता है तथा उसकी विभिन्न शारीरिक और मानसिक योग्यताओं और विशेषताओं में क्रमिक विकास होता रहता है। अतः स्वाभाविक है कि बालक और उसके वातावरण में समय–समय पर अन्तः क्रियाएँ होती रहें। एक बालक की ये अन्तः क्रियाएँ सहयोग, व्यवस्थापन, सामाजिक संगठन या संघर्ष, तनाव और विरोधी प्रकार की भी हो सकती हैं। बाल मनोविज्ञान में इस समस्या का भी अध्ययन होता है कि विभिन्न विकास अवस्थाओं में बालक की विभिन्न अन्तः क्रियाओं में कौन–कौन से और क्या–क्या क्रमिक परिवर्तन होते हैं तथा इन परिवर्तनों की गतिशीलता किस प्रकार की है?
  - **समायोजन सम्बन्धी समस्याएँ**–बाल विकास में बालक के विभिन्न प्रकार की समायोजन–समस्याओं का अध्ययन भी किया जाता है। साथ ही इस समस्या का अध्ययन भी किया जाता है कि भिन्न–भिन्न समायोजन क्षेत्रों; जैसे–पारिवारिक समायोजन, संवेगात्मक समायोजन, शैक्षिक समायोजन, स्वास्थ्य समायोजन आदि में भिन्न–भिन्न आयु स्तरों पर बालक का क्या और किस प्रकार का समायोजन है। इस क्षेत्र में कुसमायोजित व्यवहार का भी अध्ययन किया जाता है।
  - **विशिष्ट बालकों का अध्ययन**–जब बालक की शारीरिक और मानसिक योग्यताओं और विशेषताओं का विकास दोषपूर्ण ढंग से होता है तो बालक के व्यवहार और व्यक्तित्व में असमान्यता के लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं। बाल विकास में इन विभिन्न असमानताओं व इनके कारणों और गतिशीलता का अध्ययन होता है। विशिष्ट बालक की श्रेणी में निम्न बालक आते हैं–शारीरिक रूप से अस्वस्थ रहने वाले बालक, पिछड़े बालक, अपराधी बालक एवं समस्यात्मक बालक आदि।
  - **अभिभावक बालक सम्बन्ध**–बालक के व्यक्तित्व विकास के क्षेत्र में अभिभावकों और परिवार की महत्वपूर्ण भूमिका है। अभिभावक–बालक सम्बन्ध का विकास, अभिभावक, बालक सम्बन्धों के निर्धारक, पारिवारिक सम्बन्धों में ह्रास आदि समस्याओं का अध्ययन बाल विकास मनोविज्ञान के क्षेत्र के अन्तर्गत किया जाता है।

- **बाल विकास की विभिन्न अवस्थाओं का अध्ययन**—प्राणी के जीवन प्रसार में अनेक अवस्थायें होती हैं; जैसे—गर्भकालीन अवस्था, शैशवावस्था, बचपनावस्था, बाल्यावस्था और किशोरावस्था। बाल विकास केवल बाल्यावस्था का ही अध्ययन नहीं करता अपितु विकास क्रम की सभी अवस्थाओं के शारीरिक, मानसिक, सामाजिक, संवेगात्मक, बौद्धिक आदि सभी पहलुओं का अध्ययन करता है।
- **बाल विकास के विभिन्न पहलुओं का अध्ययन**—बाल विकास, विकास के किसी एक ही क्षेत्र से सम्बन्धित नहीं होता है। इसके अन्तर्गत विकास के विभिन्न पहलुओं, जैसे—शारीरिक विकास, मानसिक विकास, संवेगात्मक विकास,सामाजिक विकास, क्रियात्मक विकास, भाषा विकास, नैतिक विकास,चारित्रिक विकास और व्यक्तित्व विकास सभी का विस्तारपूर्वक अध्ययन किया जाता है।
- **बालकों की विभिन्न असामान्यताओं का अध्ययन**—बाल विकास के अन्तर्गत केवल सामान्य बालकों के विकास का ही अध्ययन नहीं किया जाता बल्कि बालकों के जीवन विकास क्रम में होने वाली असामान्यताओं और विकृतियों का भी अध्ययन किया जाता है। बाल विकास, असन्तुलित व्यवहारों, मानसिक विकारों, बौद्धिक दुर्बलताओं तथा बाल अपराधों के कारणों को जानने का प्रयास करता है और निराकरण हेतु उपाय भी बताता है।
- **मानसिक स्वास्थ्य विज्ञान का अध्ययन**—बाल विकास केवल मानसिक दुर्बलताओं और रोगों का ही अध्ययन नहीं करता, बल्कि विभिन्न मनोवैज्ञानिक तरीकों से उनके उपचार भी प्रस्तुत करता है। मनोचिकित्सा बाल मनोविज्ञान और बाल विकास की ही देन है।
- **बालकों की विभिन्न मानसिक प्रक्रियाओं का अध्ययन**—बाल विकास बालकों के बौद्धिक विकास की विभिन्न मानसिक प्रक्रियाओं; जैसे—अधिगम, कल्पना, चिन्तन, तर्क, स्मृति तथा प्रत्यक्षीकरण आदि का अध्ययन करता है। बाल विकास यह जानने का प्रयास करता है कि विभिन्न आयु स्तरों में इन मानसिक प्रक्रियायें किस रूप में पायी जाती हैं और इनके विकास की गति क्या होती है? इसी के आधार पर मानसिक प्रक्रियाओं का विकास किया जाता है।
- **बालकों के व्यक्तित्व का मूल्यांकन**—बाल विकास के अन्तर्गत बालकों की विभिन्न शारीरिक और मानसिक योग्यताओं का मापन व मूल्यांकन किया जाता है। योग्यताओं के मापन व मूल्यांकन के लिये बाल विकास के क्षेत्र में मनोवैज्ञानिकों द्वारा नित नये वैज्ञानिक तथा प्रमापीकृत परीक्षणों का निर्माण किया जाता है।
- **बालकों की रुचियों का अध्ययन**—बाल विकास बालकों की रुचियों का अध्ययन कर उन्हें शैक्षिक और व्यावसायिक निर्देशन प्रदान करता है। रुचियाँ एक अर्जित व्यवहार हैं जो जन्मजात नहीं होती हैं बल्कि सीखी जाती हैं। रुचियाँ कार्य की प्रगति में प्रेरणा का कार्य करती हैं और लक्ष्य की पूर्ति को आसान बनाती है। यदि बालक को किसी कार्य में रुचि होती है तो वह उसे शीघ्रता से अधिक मनोयोग के साथ पूरा कर लेता है।
- **संवेगात्मक विकास एवं सामाजिक विकास में सहायक**—यदि बालक अपनी आयु के अनुसार संवेगों को प्रकट नहीं कर रहा है तो उसका संवेगात्मक विकास उचित रूप में नहीं हो रहा है। सामाजिक व्यवहार के अन्तर्गत परिवार के सदस्यों को पहचानना, उनके प्रति क्रोध एवं प्रेम की प्रतिक्रिया व्यक्त करना, परिचितों से प्रेम तथा अन्य से भयभीत होना एवं बड़े अन्य व्यक्तियों के कार्यों में सहायता देना आदि को सम्मिलित किया गया है। बाल विकास के अध्ययन से हम बालक के संवेगात्मक विकास एवं सामाजिक विकास को और अधिक प्रभावी बना सकते हैं।
- **चारित्रिक विकास एवं भाषा विकास में सहायक**—इसके अन्तर्गत बालकों के शारीरिक अंगों के प्रयोग, सामान्य नियमों के ज्ञान, अहंभाव की प्रबलता, आज्ञा पालन की प्रबलता, नैतिकता का उदय एवं कार्यफल के प्रति चेतनता की भावना आदि को सम्मिलित किया जाता है। बालकों के भाषायी विकास का अध्ययन भी बाल विकास के अन्तर्गत आता है। बालक अपनी आयु के अनुसार विभिन्न प्रकार की ध्वनियाँ एवं शब्दों का उच्चारण करता है। जैसे—1 वर्ष से 1 वर्ष 9 माह तक के बालक की शब्दोच्चारण प्रगति लगभग 118 शब्द के लगभग होनी चाहिये। यदि शब्दोच्चारण की प्रगति इससे कम है तो बालक का भाषायी विकास उचित रूप में नहीं हो रहा है। बाल विकास के अध्ययन से हम बालक के चारित्रिक विकास एवं भाषा विकास को और अधिक प्रभावी बना सकते हैं।
- **सृजनात्मकता और सौन्दर्य सम्बन्धी विकास में सहायक**—बालकों की सृजनात्मकता का विकास भी बाल विकास की परिधि में आता है। बाल कल्पना के विविध स्वरूपों के आधार पर सृजनात्मक विकास के स्वरूप को निश्चित किया जाता है। बालकों को अनेक प्रकार की कविताओं में सौन्दर्य की अनुभूति होती है। वह कविताओं के भाव को ग्रहण करने की चेष्टा करता है। बाल विकास के अध्ययन से हम बालक के सृजनात्मकता और सौन्दर्य सम्बन्धी विकास को और अधिक प्रभावी बना सकते हैं।

❑❑

अध्याय 1

अपठित अनुच्छेद

इस प्रकार का परीक्षण विद्यार्थी की योग्यता को जाँचने का सर्वोत्तम उपाय होता है। इसमें एक अपठित पद्यांश या गद्यांश दिया जाता है जिस पर आधारित कुछ वस्तुनिष्ठ प्रश्न उसके नीचे दिए गए होते हैं जिनके चार वैकल्पिक उत्तर होते हैं। इनमें से एक सही उत्तर चिह्नित करना होता है।

इसे हल करने के लिए सर्वप्रथम गद्यांश या पद्यांश को पूर्ण एकाग्रता के साथ ध्यानपूर्वक पढ़ना चाहिए उसके पश्चात् उसी पर आधारित प्रश्नों को ध्यानपूर्वक पढ़कर उनके सही उत्तर खोजने का प्रयास करना चाहिए। यह उत्तर अपठित गद्यांश पर आधारित होने चाहिए न कि अनुमान पर। इस तरह का प्रयास विद्यार्थी की सूझ-बूझ का परिचय देता है।

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

निर्देश (प्रश्न संख्या 1 एवं 2 के लिए)

दिए गए अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों के सही विकल्प छाँटिए।

''प्रारम्भ से ही प्रकृति और मनुष्य का अटूट सम्बन्ध रहा है। प्रकृति और मनुष्य का सम्बन्ध अन्योन्याश्रित और परस्पर सह–अस्तित्व पर निर्भर है। प्रकृति ने मानव के लिए जीवनदायक तत्त्वों को उत्पन्न किया। मनुष्य ने वृक्षों के फल, बीज, जड़ें आदि खाकर अपनी भूख मिटाई। पेड़–पौधे हमें केवल भोजन ही प्रदान नहीं करते अपितु जीवनदायिनी वायु, ऑक्सीजन भी प्रदान करते हैं। ये वातावरण से कार्बन डाइऑक्साइड को ग्रहण करते हैं, और ऑक्सीजन बाहर निकालते हैं। पृथ्वी पर हरियाली के स्रोत पेड़–पौधे ही हैं। वर्षा के कारक यही पेड़–पौधे ही हैं। मनुष्य ने अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए वन–सम्पदा का अन्धाधुन्ध दोहन किया है, जिसके कारण प्राकृतिक असन्तुलन उत्पन्न हो गया है। पर्यावरण में ऑक्सीजन की कमी और कार्बन डाइऑक्साइड की बढ़ोतरी तथा पर्यावरण प्रदूषण के कारण अनेक प्रकार की घातक बीमारियाँ फैल रही हैं। पेड़–पौधों की कमी के चलते अनावृष्टि, सूखा और भूमि–क्षरण की समस्या पैदा हो गई है।''

1. पेड़–पौधे हमें क्या नहीं देते हैं?
(A) ऑक्सीजन (B) हरियाली
(C) भोजन (D) जल

2. पर्यावरण असन्तुलन का दुष्परिणाम क्या नहीं है?
(A) पर्यावरण प्रदूषण के चलते घातक बीमारियों का बढ़ना
(B) पेड़–पौधों की कमी के कारण बाढ़, अनावृष्टि, सूखा और भूमि–क्षरण की समस्याएँ पैदा होना
(C) ऑक्सीजन की कमी के कारण कार्बन डाइऑक्साइड में बढ़ोतरी
(D) छायादार वृक्षों में फल नहीं लग पाना

निर्देश (प्रश्न संख्या 3 एवं 4 के लिए)

दिए गए अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों के सही विकल्प छाँटिए।

कला और जीवन का सम्बन्ध अन्योन्याश्रित है। कलाकार, कल्पना और यथार्थ का समन्वय कर समाज के समक्ष आदर्श रूप प्रस्तुत करता है। इसी कारण जीवन का कला के स्वरूप पर व्यापक प्रभाव पड़ता है। कलाकार जीवन के यथार्थ रूप को ही चित्रित नहीं करता, वरन् वह आदर्श रूप को भी प्रस्तुत करता है। इस प्रकार जीवन का कला पर और कला का जीवन पर व्यापक प्रभाव पड़ता है। कलावाद अर्थात् कला के लिए सम्बन्धी विचारों में जीवन के लिए उपयोगी कला ही श्रेयस्कर मानी गई है।

3. कला और जीवन अन्योन्याश्रित हैं का तात्पर्य है–
(A) जीवन में दोनों उपयोगी हैं
(B) किसी अन्य तत्व पर आश्रित हैं
(C) एक–दूसरे पर आश्रित हैं
(D) एक–दूसरे से पृथक् हैं

4. कौन–सी कला श्रेष्ठ मानी गई है?
(A) जो कलावाद पर आधारित हो
(B) जो जीवनोपयोगी हो
(C) जो कल्पना पर आधारित हो
(D) जो प्रकृति का चित्रण करती हो

निर्देश (प्रश्न संख्या 5 से 9 तक)

दिए गए अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों के सही विकल्प छाँटिए।

कुछ कहा जा रहा है उससे कहीं महत्वपूर्ण होता है अपनी बात कहने का तरीका। आप कितनी ही जरूरी बात क्यों न कहें, अगर आपकी बात कोई सुने नहीं, महसूस ही न करे, तो उसे कहने का फायदा ही क्या? किसी के कहे को सुनने के लिए, उसे महसूस करने के लिए, पूरा ध्यान केन्द्रित करने की जरूरत होती है और वही मिलता था मुझे उस महान संगीतज्ञ बीथोवन के स्वरों द्वारा-पूरा ध्यान। आप पूछ सकते हैं कि ''आवा–जाही और बातचीत के शोर से भरे किसी कमरे के दूसरे छोर पर बैठा कोई बच्चा उन आठ कोमल स्वरों को भला कैसे सुनता होगा ?'' इस सवाल का जवाब तो कोई भी शिक्षक दे सकता है। ये स्वर तो वे बच्चे ही सुन पाते थे जो पियानो के बिल्कुल पास खड़े हों, और तब उनका स्पर्श दूसरों को आगाह करता था। पर कुछ ही क्षणों तेजी से फैलती वह खामोशी ही बोलने लगती थी और जब तक आखिरी स्वर की गूंज खत्म होती, सभी बच्चे शांत हो चुके होते थे। वे खामोशियों, से सन्नाटे याद रहेंगे मुझे,..... सात क्या उसके भी कई-कई सालों बाद भी।

5. लेखिका के अनुसार अपनी बात कहने के सन्दर्भ में सबसे महत्वपूर्ण क्या है?
(A) ध्यान केन्द्रित करने के लिए आवाजों का प्रयोग करना
(B) सवाल का जवाब देना
(C) जो कुछ कहा जा रहा है
(D) बात कहने का तरीका

6. 'खामोशी ही बोलने लगती है' ये अभिप्राय है–
(A) खामोशी तेज आवाज में बोलती है
(B) खामोश बच्चे बोलने लगते हैं
(C) जब कुछ बच्चे धीरे-धीरे बोलना बंद कर देते हैं तो बाकी बच्चों को पता चल जाता है कि उन्हें भी शान्त होना है
(D) खामोशी बच्चों से कहती है कि चुप हो जाओ

7. 'महत्वपूर्ण' शब्द है–
(A) विकारी (B) यौगिक
(C) रूढ़ (D) योगरूढ़

8. निम्नलिखित में से कौन-सा शब्द स्त्रीलिंग है ?
(A) जवाब (B) सवाल
(C) पियानो (D) बातचीत

9. "इस सवाल का जवाब तो कोई भी शिक्षक दे सकता है" वाक्य में आये 'भी', 'तो' शब्द हैं–
(A) निपात (B) सम्बन्धबोधक
(C) क्रिया–विशेषण (D) सर्वनाम

निर्देश (प्रश्न संख्या 10 से 14 तक)

दिए गए अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों के सही विकल्प छाँटिए।

जहाँ तक मैं समझता हूँ, मेरी आत्मिक शक्तियों के विकास में बार्सीलोना और उनके निवासियों का सबसे सुंदर चित्रण भी सहायक नहीं हो सकता था। स्योम्का और फेदूका को पीटर्सबर्ग के जलमार्गों को जानने की क्या जरूरत है, अगर जैसी कि संभावना है, वे वहाँ कभी नहीं जा पाएँगे, अगर स्योम्का का वहाँ कभी जाना होगा भी, तो उसे इससे कोई फर्क नहीं पड़ेगा कि उसने यह

स्कूल में पढ़ा था या नहीं, क्योंकि तब इन जलमार्गों को वह व्यवहार में अच्छी तरह जान जाएगा मैं नहीं समझ सकता कि उसकी आत्मिक शक्तियों के विकास में इस बात की जानकारी से कोई मदद मिल सकती है कि वोल्गा में सन से लदे जहाज नीचे की ओर जाते हैं और अलकतरे से लदे जहाज ऊपर की ओर; कि दुबेब्का नाम का एक बंदरगाह है कि फलाँ भूमिगत परत फलाँ जगह तक जाती है कि शायद लोग बारहसिंगा गाड़ियों पर सफर करते हैं वगैरह-वगैरह।

10. बच्चे बहुत कुछ स्वतः ही तभी सीख जाते हैं, जब—

(A) माता-पिता बताते हैं

(B) वे किताब में पढ़ते–देखते हैं

(C) शिक्षक उन्हें सिखाते हैं

(D) वे चीजों को व्यवहार में लाते हैं

11. व्यावहारिक जीवन में उपयोग में न आने वाली बातों को जानने या न जानने से फर्क नहीं पड़ता, क्योंकि—

(A) बाद में शिक्षक बता ही देंगे

(B) बच्चे कुशाग्र बुद्धि के होते हैं

(C) ये बातें व्यावहारिक जीवन को प्रभावित नहीं करती

(D) बच्चे अभी इन बातों का उपयोग करने योग्य नहीं हैं

12. 'निवासी' का बहुवचन रूप है—

(A) निवासिएँ (B) निवासों

(C) निवासियों (D) निवासी

13. निम्नलिखित में से कौन–सा 'चित्रण' के लिए उपयुक्त विशेषण नहीं है ?

(A) मनोहारी (B) सौंदर्य

(C) कलात्मक (D) सुन्दर

14. 'फर्क' का समानार्थी है—

(A) अंतर (B) हानि

(C) प्रभावकारी (D) असरदार

निर्देश (प्रश्न संख्या 15 से 19 तक)

दिए गए अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों के सही विकल्प छाँटिए।

एक संस्कृत व्यक्ति किसी नई चीज की खोज करता है, किन्तु उसकी संतान को वह अपने पूर्वज से अनायास प्राप्त हो जाती है। जिस व्यक्ति की बुद्धि ने अथवा उसके विवेक ने किसी भी नए तथ्य का दर्शन किया, वह व्यक्ति ही वास्तविक संस्कृत व्यक्ति है और उसकी संतान जिसे अपने पूर्वज से वह वस्तु अनायास ही प्राप्त हो गई है, वह अपने पूर्वज की भाँति सभ्य भले ही बन जाए, संस्कृत नहीं कहला सकता। एक आधुनिक उदाहरण लें– न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण के सिद्धान्त का आविष्कार किया। वह संस्कृत मानव था। आज के युग का भौतिक विज्ञान का विद्यार्थी न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण से तो परिचित है ही, लेकिन उसके साथ उसे और भी अनेक बातों का ज्ञान प्राप्त है, जिनसे शायद न्यूटन अपरिचित ही रहा। ऐसा होने पर भी हम आज के भौतिक विज्ञान के विद्यार्थी को न्यूटन की अपेक्षा अधिक सभ्य भले ही कह सकें, पर न्यूटन जितना संस्कृत नहीं कह सकते।

15. सभ्य व्यक्ति वह है, जो—

(A) अच्छे कपड़ा पहनता हो

(B) शिक्षित हो

(C) नये आविष्कार करता हो

(D) जो आविष्कारों का ज्ञाता हो

16. 'विद्यार्थी' शब्द का सन्धि-विच्छेद है—

(A) विद्या + आर्थी (B) विद्या + र्थी

(C) विद्या + अर्थी (D) वि + द्यार्थी

17. 'पूर्वज' का विलोम शब्द है—

(A) पूर्वा (B) पूर्व

(C) अग्रज (D) अग्रणी

18. 'अनायास' का अर्थ है—

(A) सरलता से (B) परिश्रम से

(C) बिना प्रयास से (D) कठिनाई से

19. 'आधुनिक' का समानार्थी शब्द है—

(A) प्राचीन (B) नवीन

(C) शाश्वत (D) प्रवीण

निर्देश (प्रश्न संख्या 20 से 24 तक)

दिए गए अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों के सही विकल्प छाँटिए।

विद्याभ्यासी पुरुष को साथियों का अभाव कभी नहीं रहता। उसकी कोठारी में सदा ऐसे लोगों का वास रहता है, जो अमर हैं। वे उसके प्रति सहानुभूति प्रकट करने और उसे समझाने के लिए सदा प्रस्तुत रहते हैं। कवि, दार्शनिक और विद्वान जिन्होंने प्रकृति के रहस्यों का उद्घाटन किया है और बड़े-बड़े महात्मा, जिन्होंने आत्मा के गूढ़ रहस्यों की थाह लगा ली है, सदा उसकी बातें सुनने और उसकी शंकाओं का समाधान करने के लिए उद्यत रहते हैं।

बिना किसी उद्देश्य के सरसरी तौर पर पुस्तकों के पन्ने उलटते जाना अध्ययन नहीं है। लिखी हुई बातों को विचारपूर्वक, पूर्णरूप से हृदय से ग्रहण करने का नाम अध्ययन है। प्रत्येक स्त्री-पुरुष को अपने पढ़ने का उद्देश्य स्थिर कर लेना चाहिए। इसके लिए सबसे मुख्य बात यह है कि पढ़ना नियमपूर्वक हो अर्थात् इसके लिए नित्य का समय उपयुक्त होता है। (अध्ययन-निबंध, रामचन्द्र शुक्ल)

20. विद्याभ्यासी पुरुष के पास किसका वास रहता है ?

(A) सम्बन्धियों का (B) पुस्तकों का

(C) गुरुजनों का (D) इनमें से कोई नहीं

21. अध्ययन के लिए किस नियम का दृढ़ता से पालन होना चाहिए ?

(A) अध्ययन के लिए नित्य एक समय निश्चित किया जाये

(B) अध्ययन कम-से-कम चार घंटे अवश्य किया जाये

(C) अध्ययन स्नान करके ही करना चाहिये

(D) अध्ययन केवल प्रातःकाल किया जाये

22. कौन-सा शब्द 'प्र' उपसर्ग लगाकर नहीं बना है ?

(A) प्रयुक्त (B) प्रसिद्ध

(C) प्रश्न (D) प्रगति

23. 'विद्वान्' शब्द का विलोम है—

(A) विदुषी (B) मूर्ख

(C) मंदबुद्धि (D) विद्वत्ता

24. 'स्त्री–पुरुष' में.....समास है।

(A) द्वंद्व (B) द्विगु

(C) कर्मधारय (D) तत्पुरुष

निर्देश (प्रश्न संख्या 25 से 29 तक)

पद्यांश को पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों में सबसे उचित विकल्प चुनिए—

सुनता हूँ मैंने भी देखा,
काले बादल में हँसती चाँदी की रेखा।
काले बादल जाति-द्वेष के,
काले बादल विश्व-क्लेश के,
काले बादल उठते पर
नवस्वतन्त्रता के प्रवेश के।
सुनता आया हूँ, है देखा
काले बादल में हँसती चाँदी की रेखा।

(चाँदी की रेखा–सुमित्रानन्दन पन्त)

25. "काले बादल में हँसती चाँदी की रेखा।" पंक्ति का भाव है—

(A) बादलों से टकराने से बिजली चमकती है

(B) अँधेरे के बाद प्रकाश आता है

(C) काले बादलों में चाँदी की रेखा रहती है

(D) विपत्तियों के बीच आशा की किरण दिखायी देती है

26. 'काले बादल' प्रतीक हैं.....के।

(A) मानसून द्वारा आने वाली खुशहाली

(B) तूफान

(C) गर्मी से मुक्ति

(D) जातिगत वैमनस्य

27. 'काले बादल में हँसती चाँदी की रेखा' में कौन-सा अलंकार है ?

(A) उत्प्रेक्षा अलंकार (B) श्लेष अलंकार

(C) उपमा अलंकार (D) रूपक अलंकार

28. निम्न में से 'बादल' का पर्यायवाची शब्द नहीं है—

(A) घन (B) पयोधर

(C) जलज (D) जलद

Paper Pakka Fasega!

29. कवि क्या सुनने और देखने की बात कहता है ?
(A) आशा की किरण को
(B) निराशा को
(C) बादलों को
(D) बिजली को

निर्देश (प्रश्न संख्या 30 से 34 तक)

पद्यांश को पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों में सबसे उचित विकल्प चुनिए–

पूछो किसी भाग्यवादी से,
यदि विधि-अंक प्रबल है।
पद पर क्यों देती न स्वयं
वसुधा निज रतन उगल है ?

30. कवि के अनुसार, यदि भाग्य ही सब कुछ होता, तो क्या होता ?
(A) रत्न मिल जाते
(B) पैरों के नीचे वसुधा होती
(C) धरती स्वयं ही रत्न रूपी सम्पत्ति उगल देती
(D) रत्न स्वयं प्रकाशयुक्त हो उठते

31. तुकबंदी के कारण कौन-सा शब्द बदले हुये रूप में प्रयुक्त हुआ है ?
(A) रतन (B) प्रबल
(C) स्वयं (D) उगल

32. 'प्र' उपसर्ग से बनने वाला शब्द-समूह है–
(A) प्रत्येक, प्रभाव, प्रदेश
(B) प्रसाद, प्रत्येक, प्रपत्र
(C) प्रभाव, प्रदेश, प्रपत्र
(D) प्रत्युत्तर, प्रदेश, प्रपत्र

33. कवि ने किसकी महिमा का खण्डन किया है ?
(A) किसी के विधान का
(B) भाग्यवाद का
(C) वसुधा का
(D) रतनों का

34. विधि-अंक से तात्पर्य है–
(A) न्याय-अंक
(B) 'विधाता' लिखा होना
(C) भाग्य का लिखा हुआ
(D) न्यायवादी

निर्देश (प्रश्न संख्या 35 से 39 तक)

पद्यांश को पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों में सबसे उचित विकल्प चुनिए–

गरजते घन घनन-घन-घन,
नाचता है मोर-सा मन,
ऐसी पड़ी झर-झर झड़ी
भीगा बदन बेसुध है मन।
आज वर्षा अजब आई!
बह रही है मस्त पुरवाई
नदी है द्वार तक आई,
मेघों से लिपटकर सो गया सूरज
ले रहे हैं खेत अँगड़ाई!
आज वर्षा गजब आई!

35. 'लिपटकर सो गया सूरज' का भाव है कि सूर्य–
(A) नींद में है (B) खो गया है
(C) थक गया है (D) छिप गया है

36. 'पुरवाई' से आशय है–
(A) पूर्व से आने वाली वायु
(B) पूर्व की ओर बहने वाली नदी
(C) पूर्व की ओर बहने वाली पवन
(D) मदमस्त करने वाली हवा

37. खेत अँगड़ाइयाँ ले रहे हैं, क्योंकि–
(A) सूर्य दिखायी नहीं दे रहा है
(B) सूर्य के सो जाने से उन्हें भी नींद आ रही है
(C) सुबह हो गयी, वे नींद से जाग रहे हैं
(D) उन्हें बहुत आनन्द आ रहा है

38. 'गरजते घन घनन-घन-घन' में अलंकार है–
(A) उपमा (B) अनुप्रास
(C) रूपक (D) श्लेष

39. मन की उपमा किससे दी गई है ?
(A) बादलों से (B) वर्षा से
(C) मोर से (D) सावन से

निर्देश (प्रश्न संख्या 40 से 44 तक)

पद्यांश को पढ़कर निम्नलिखित प्रश्नों में सबसे उचित विकल्प चुनिए–

अर्जुन देखो, किस तरह कर्ण, सारी सेना पर टूट रहा, किस तरह पाण्डवों को पौरुष होकर अशंक वह लूट रहा। देखो, जिस तरफ, उधर उसके ही बाण दिखायी पड़ते हैं, बस, जिधर सुनो, केवल उसके हुँकार सुनायी पड़ते हैं, कैसी करालता! क्या लाघव! कैसा पौरुष! कैसा प्रहार। किस गौरव से यह वीर द्विरद कर रहा समर–वन में विहार।
व्यूहों पर व्यूह फटे जाते, संग्राम उजड़ता जाता है, ऐसी तो नहीं कमलवन में भी कुंजर धूम मचाता है।

40. उक्त काव्यांश में प्रधान रस है–
(A) वीर रस (B) रौद्र रस
(C) भयानक रस (D) अद्‌भुत रस

41. उक्त काव्यांश में वक्ता है–
(A) कर्ण (B) अर्जुन
(C) श्रीकृष्ण (D) दुर्योधन

42. कैसी करालता! क्या लाघव! कैसा! पौरुष! कैसा प्रहार!
उक्त पंक्ति में निहित अलंकार है–
(A) प्रश्नालंकार
(B) आक्षेप अलंकार
(C) वीप्सा अलंकार
(D) अतिशयोक्ति अलंकार

43. श्रीष्ण का गूढ़ वचन है–
(A) कर्ण को हराना असंभव है
(B) कर्ण को युद्ध से विमुख करना आवश्यक है
(C) कर्ण सारी सेना पर टूट पड़ा है
(D) कर्ण को भयभीत कर पाना असंभव है

44. 'गाण्डीव' है–
(A) श्रीकृष्ण का चक्र
(B) अर्जुन
(C) अर्जुन का धनुष
(D) कर्ण का धनुष

❑❑

Chapter 1

Unseen Passage

A Comprehension Exercise is mainly consisted of a passage, upon which questions are set. The main purpose of this exercise is to test the ability of a student.

Therefore student is need to read the passage carefully and choose the correct answer out of the given alternatives.

Poem is a form of literary art which uses aesthetic and rhythmic qualities of language such as phonoaesthetic sound symbolism etc. 'Poem' comes from the Greek word poiēma which means a "thing made."

Important Questions

Direction (Q. No. 1 to 5)

Read the given passage carefully and answer the questions that follow by selecting the most appropriate option.

Helicopters are very different from airplanes. They can do three things that airplanes cannot do. First, when airplanes move upward, they must also move forward, but helicopters can move straight up without moving ahead. Second, helicopters can fly backward, which airplanes cannot do. Third, helicopters can use their rotors to hover in the air, which is impossible for airplanes. Helicopters can perform actions that airplanes cannot, they are used for different tasks. Since, helicopters can take off without moving forward, they do not need a runway for take off. They are used in congested areas where there is no room for airplanes or in isolated areas, which do not have airports. Because they can hover, they are used on firefighting missions to drop water on fires. They are used in logging operations to lift trees out of forests. Helicopters are used as air ambulances to airlift patients out of situations, which are difficult to reach by conventional ambulances. The police used helicopters to follow suspects on the ground or to search for cars on the ground. Of course, helicopters have military uses because of their design and capabilities.

1. The word 'congested' in the passage means :
- (A) the place is roomy
- (B) the place has no place
- (C) the place can be accessed by police vans
- (D) the place has so much of smoke due to fire

2. A helicopter can hover while an airplane cannot, according to the passage. 'Hover' in the passage means :
- (A) stay at one place in the air
- (B) move straight up in the air
- (C) go backward in the air
- (D) fly sideways

3. Point out the grammatical category of the word 'perform' in the passage.
- (A) Noun (B) Verb
- (C) Adverb (D) Helping verb

4. Why is a helicopter used as an ambulance ?
- (A) Its movement can be manoeuvred easily
- (B) It crosses all difficulties of traffic
- (C) It reaches the inaccessible places easily
- (D) It can fire-fight

5. Point out the grammatical category of the word 'very' in the passage.
- (A) Adverb (B) Adjective
- (C) Noun (D) Verb

Direction (Q. No. 6 to 10)

Read the given passage carefully and answer the questions that follow by selecting the most appropriate option.

Work expands so as to fill the time available for its completion. The general recognition of this fact is shown in the proverbial phrase, it is the busiest man who has time to spare.

Thus, an elderly lady at leisure can spend the entire day writing a postcard to her niece. An hour will be spent in finding the postcard, another hunting for spectacles, half an hour to search for the address, an hour and a quarter in composition and twenty minutes in deciding whether or not to take an umbrella when going to the pillar-box in the street. The total effort that would occupy a busy man for three minutes, all told, may in this fashion leave another person completely exhausted after a day of doubt, anxiety and toil.

6. What is the total time spent by the elderly lady in writing a postcard ?
- (A) Three minutes
- (B) A full day
- (C) Four hours and five minutes
- (D) Half an hour

7. What happens when the time to spent on some work increases ?
- (A) The work is done smoothly
- (B) The work is done leisurely
- (C) The work consumes all the time
- (D) The work needs additional time

8. What does the expression 'pillar-box' stand for ?
- (A) A box attached to the pillar
- (B) A box in the pillar
- (C) Box office
- (D) A pillar-type postbox

9. Who is the person likely to take more time to do work?
- (A) A busy man
- (B) A elderly person
- (C) A man of leisure
- (D) A exhausted person

10. Point out the most appropriate explanation of the sentence, "Work expands so as to fill the time available for its completion."
- (A) The more work there is to be done, the more the time needed
- (B) Whatever time is available for a given amount of work, all of it will be used
- (C) If you have more time, you can do more work
- (D) If you have some important work to do, you should always have some additional time

Direction (Q. No. 11 to 17)

Read the given passage and answer the question that follow by selecting the most appropriate option.

Scientists are extremely concerned about the changes taking place in our climate. The changes are said to be alarmingly rapid and the result of human activity whereas in the past it had been natural and much **slower.** The major problem is that the planet appears to be warming up (global warming). This is occurring at a rate unprecedented in the last 10,000 years. The implications are very serious. Rising

temperatures could give rise to extremely high **increase** in the incidence of floods and droughts having defect on agriculture.

It is thought that this unusual warming of the earth has been caused by greenhouse gases such as carbon dioxide, being emitted into the atmosphere by car engines and modern industrial processes. Such gases not only add to the pollution of the atmosphere, but trap the heat of the sun leading to the warming up of the planet. It has been suggested that industrialised countries would try to reduce the volume of greenhouse gas emissions and plant more trees to create sinks to absorb greenhouse gases.

11. The changes taking place in our climate have become
- (A) a matter of celebration for the scientists
- (B) a matter of worry for the scientists
- (C) something that does not have any serious implication
- (D) something to be whiled away by the scientists

12. The antonym of the underlined word 'increase' is
- (A) increment (B) reduction
- (C) smaller (D) rapid

13. The climatic changes taking place today are different from earlier changes as :
- (A) today they are slower and more natural
- (B) today they are much faster and caused by the humans
- (C) today they do not threaten the humans because of their speed
- (D) today men are affected by them easily

14. Increase in global temperatures may result in :
- (A) rains
- (B) destruction of crops
- (C) death of animals
- (D) a long period without rains

15. The underlined word 'slower' in the passage is :
- (A) Noun (B) Verb
- (C) Adjective (D) Adverb

16. Greenhouse gases refer to :
- (A) emission of gases by the cars alone
- (B) emission of gases by the industries alone
- (C) trapping of heat of the sun by the earth increasing temperatures alone
- (D) carbon dioxide being produced from any source

17. The underline word 'sinks' in the passage refers to
- (A) absorption of greenhouse gases by industries
- (B) reduction of greenhouse gas emissions
- (C) industrialised countries
- (D) the plantation for absorbing harmful gases

Direction (Q. No. 18 and 20)

Read the given passage carefully and answer the questions that follow by selecting the most appropriate option.

Among these adventures, in the year 1887, was a youth called Jacob who was then twenty-one years old. Although so young he had already lived a risky and dangerous life. He had been a seaman and corssed the Pacific, and been a pirate and a river patrol-man, a coal shoveller at a power plant, a landless man and a 'hobo'. He had tramped the United States and Canada, switch rides on freight trains, and dodging and fighting railway men and police and knew all about cold and hunger, and poverty and danger, and he had served a prison-sentence of thirty days.

Though he did little else, he had a great love for books and words, and though he had found no gold in the Klondike, these things were soon to earn him a fortune. He came back from Alaksa after a year suffering from scurvy and without a penny in his pocket. He had, however, a great wealth of experience and he began to write stories about places he had seen and the people he had met. After months of hard work and hunger, he found success, Magazines began to accept his Alaskan stories.

Soon, he was famous. In the next sixteen years, he published fifty books, and made and spent a million dollars. He died in 1916.

18. In the given passage, what do you understand by the word 'Hobo' ?
- (A) A hero
- (B) Someone who does not have a job or a house and moves from one place to other
- (C) Someone who is brave
- (D) Someone who fights with everyone and does not sit quietly ever

19. 'Scurvy' means
- (A) a disease resulting from a lack of vitamin C
- (B) an injury caused to the body from freezing cold
- (C) a sea-sickness
- (D) a feeling of nausea

Direction (Q. No. 20 to 24)

Read the given passage carefully and answer the questions that follow by selecting the most appropriate option.

Valentin Hauy developed a system of reading for the blind he printed normal letters in relief that could be felt by a touch of finger. He also started a school for the blind children. Hauy's system of reading for the blind was very useful. But it was quite difficult to learn. Moreover, it was only a reading system. There was no way for the blind to write in this system. In 1819, a ten-year-old blind boy named Louis Braille entered Hany's school. He was an intelligent student and quickly learnt to read with the help of embossed letters. But he soon realised the disadvantages in Hauy's system. He made up his mind to develop an easier method of reading and writing for the blind. And in 1824, when he was only 15, Braille invented a system of writing which has been accepted all over the world. He was yet Children. It is supported by the French government.

On the basis of your understanding of the passage, answer the following questions :

20. What according to the passage was the major disadvantage in Hauy's system ?
- (A) It was difficult to comprehend.
- (B) Hauy's system was difficult for the blind to use for writing.
- (C) It was easy to learn.
- (D) It was a regular reading and writing system.

21. What according to you is Louis Braille known for ?
- (A) A blind boy
- (B) A general student in Hauy's school
- (C) The inventor of a system of reading and writing for the blind
- (D) A ten year old boy

22. he printed letters in relief,

Here the word 'relief means .....
- (A) engraved
- (B) in a depressed form
- (C) normal form
- (D) in a raised form

23. Give the synonym of the word 'invent'.
- (A) create (B) realize
- (C) discover (D) unearth

24. Give the antonym of the word 'develop'.
- (A) grow (B) decline
- (C) overweight (D) ripe

❑❑

अध्याय

1 संख्या पद्धति (Number System)

संख्याएँ (Numbers)

I. अंक—0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, तथा 9 को गणित में अंकों की परिभाषा दी गई है। इन अंकों के द्वारा विभिन्न संख्याओं का निर्माण किया जाता है। जैसे—10, 123, 456, 789 इत्यादि।

II. संख्यांक प्रणाली—संख्यांक प्रणाली में मुख्यतः दो प्रकार की प्रणाली निहित होती है—(i) दाशमिक अंकन प्रणाली, (ii) रोमन अंकन प्रणाली।

(i) दाशमिक अंकन प्रणाली—0 से 9 अर्थात् दस अंकों के होने के कारण इसे दाशमिक अंकन प्रणाली कहा जाता है। इस प्रणाली में संख्याओं को दो प्रकार से लिखा और पढ़ा जाता है—(a) भारतीय संख्या प्रणाली, (b) अन्तर्राष्ट्रीय संख्या प्रणाली।

(a) भारतीय संख्या प्रणाली के अन्तर्गत संख्याओं को उनके स्थानीय मानों के अनुरूप पढ़ा और लिखा जाता है। इन संख्याओं को नीचे दी गई तालिका के अनुसार पढ़ा जाता है:

दस करोड़	करोड़	दस लाख	लाख	दस हजार	हजार	सैकड़ा	दहाई	इकाई
10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	$10^0=1$

उदा. : संख्या 51, 45, 42, 786 को इकयावन करोड़, पैंतालीस लाख, बयालीस हजार सात सौ छियासी पढ़ा जाता है।

1 दहाई = 10 इकाइयाँ
1 सैकड़ा = 10 दहाइयाँ
= 100 इकाइयाँ
1 हजार = 10 सैकड़ा
= 100 दहाइयाँ
1 लाख = 100 हजार
= 1000 सैकड़ा
1 करोड़ = 100 लाख
= 10,000 हजार

(b) अन्तर्राष्ट्रीय संख्या प्रणाली के अन्तर्गत सभी संख्याओं को निम्नलिखित तालिका के अनुसार पढ़ा और लिखा जाता है:

दस मिलियन	एक मिलियन	सौ हजार	दस हजार	हजार	सैकड़ा	दहाई	इकाई
10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	$10^0=1$

उदा. : संख्या 14, 542, 786 को अन्तर्राष्ट्रीय संख्या प्रणाली में चौदह मिलियन पाँच सौ बयालीस हजार सात सौ छियासी पढ़ा जाता है।

(ii) रोमन अंकन प्रणाली—इस प्रणाली में संख्या लैटिन वर्णमाला के अक्षरों के संयोजन द्वारा दर्शायी जाती है। वर्तमान में उपयोग किये जाने वाले रोमन अंक, सात प्रतीकों पर आधारित हैं।

रोमन प्रणाली	I	V	X	L	C	D	M
हिन्दू अरेबिक प्रणाली	1	5	10	50	100	500	1000

उदा. : 25 को XXV तथा 101 को CI लिखा जाता है।

नोट :–

- किसी भी संकेत की पुनरावृत्ति होने पर वह जितनी बार आता है उसका मान उतनी ही बार जोड़ दिया जाता है।
- किसी भी संकेत की पुनरावृत्ति तीन से अधिक बार नहीं की जाती है। संकेत V, L व D की कभी पुनरावृत्ति नहीं होती है।
- यदि छोटे मान वाला कोई संकेत एक बड़े मान वाले संकेत के दाईं ओर लग जाता है, तो बड़े मान में छोटे मान को जोड़ दिया जाता है।
- यदि छोटे मान वाला कोई संकेत एक बड़े मान वाले संकेत के बाईं ओर लग जाता है, तो बड़े मान में छोटे मान को घटा दिया जाता है।
- संकेत V, L और D के मानों को कभी भी घटाया नहीं जाता है। संकेत I को केवल V और X में से घटाया जा सकता है। संकेत X को केवल L, M व C में से ही घटाया जा सकता है।

III. सबसे बड़ी संख्याएँ एवं छोटी संख्याएँ

(i) इकाई—अंक 0 से 9 तक इकाई अंक होते हैं। सबसे छोटी तथा सबसे बड़ी 1–अंक की संख्या क्रमशः 0 तथा 9 है।

(ii) दहाई—10 से 99 तक की संख्याएँ दहाई वाली संख्याएँ होती हैं। 2–अंकों की सबसे छोटी तथा 2–अंकों की सबसे बड़ी संख्या क्रमशः 10 और 99 हैं।

(iii) सैकड़ा—100 से 999 तक की संख्याएँ सैकड़े वाली संख्याएँ होती हैं। 3–अंकों की सबसे छोटी एवं सबसे बड़ी संख्या क्रमशः 100 तथा 999 है।

(iv) हजार—1,000 से 9999 तक की संख्याएँ हजार वाली संख्याएँ होती हैं जहाँ, 1000 सबसे छोटी 4-अंकों की संख्या तथा 9,999, 4-अंकों की सबसे बड़ी संख्या है।

(v) दस हजार—10,000 से 99,999 तक की संख्याओं में 5-अंकों की सबसे छोटी संख्या तथा 5-अंकों की सबसे बड़ी संख्या क्रमशः 10,000 और 99,999 है।

(vi) लाख—1,00,000 से 9,99,999 तक की संख्याएँ लाख वाली संख्याएँ होती हैं। 6 अंकों की सबसे छोटी तथा सबसे बड़ी संख्या क्रमशः 1,00,000 तथा 9,99,999 है।

(vii) दस लाख—10,00,000 से 99,99,999 तक की संख्याएँ दस लाख वाली संख्याएँ हैं। 7-अंकों की सबसे बड़ी तथा सबसे छोटी संख्या क्रमशः 99,99,999 तथा 10,00,000 है।

(viii) 1 करोड़—8 अंकों की सबसे बड़ी संख्या 9,99,99,999 तथा सबसे छोटी संख्या 1,00,00,000 है।

IV. अंकों के मान

(i) स्थानीय मान—किसी संख्या में अंक का मान उसके स्थानीय मान तथा स्वयं के गुणनफल से प्राप्त मान होता है। जैसे—संख्या 4,89,765 में 6 का स्थानीय मान $6 \times 10 = 60$ होगा, जहाँ 6 को उसके स्थानीय मान अर्थात् दहाई स्थान (10) से गुणा किया गया है। इसी प्रकार उपरोक्त संख्या में 8 का स्थानीय मान 80,000 तथा 4 का स्थानीय मान 4,00,000 होता है।

(ii) वास्तविक मान–किसी संख्या में अंक का वास्तविक मान स्वयं संख्या होती है। जैसे–संख्या 59,438 में 9 का वास्तविक मान 9 ही होता है।

नोट– यदि दो अंकों x तथा y से बनी एक संख्या $10x + y$ है, तो x दहाई का अंक तथा y इकाई का अंक होता है।

V. संख्याओं की तुलना

(i) संख्याओं की तुलना जिनमें अंकों की संख्या बराबर नहीं हो–अधिक अंकों वाली संख्या कम अंकों वाली संख्या से बड़ी होती है अथवा कम अंकों वाली संख्या अधिक अंकों वाली संख्या से छोटी होती है।

(ii) संख्याओं की तुलना जिनमें अंकों की संख्या बराबर हो–आठ अंकों वाली संख्याओं में बायें से दायें क्रमशः करोड़, दस लाख, लाख, दस हजार, हजार, सैकड़ा, दहाई, इकाई के स्थानों पर लिखे अंकों की तुलना के आधार पर छोटी अथवा बड़ी संख्या ज्ञात करते हैं।

उदा. 1. 54,29,683 और 54,29,684 में दस लाख, लाख, दस हजार, हजार, सैकड़ा, दहाई के स्थानों पर लिखे अंक समान हैं तथा इकाई के स्थान पर लिखे अंकों में $3 < 4$ अथवा $4 > 3$ है। अतः
54,29,683 < 54,29,684 अथवा 54,29,684 > 54,29,683

उदा. 2. 5403100, 2560860, 14580872, 1450378 को आरोही क्रम में लिखिये।

हल : दी गई संख्याओं को छोटे से बड़े क्रम में रखने पर इनका आरोही क्रम = 1450378, 2560860, 5403100, 14580872

उदा. 3. 1329543, 2329543, 13295406, 329543 को अवरोही क्रम में लिखिये।

हल : दी गई संख्याओं को बड़े से छोटे क्रम में रखने पर इनका अवरोही क्रम = 13295406, 2329543, 1329543, 329543

संख्याओं का वर्गीकरण (Classification of Numbers)

दशमलव संख्या पद्धति (Decimal System) में संख्याओं को 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 आदि अंकों के प्रयोग द्वारा निरूपित किया जाता है। संख्याओं को उनके गुणों के आधार पर अलग-अलग समूह में वर्गीकृत किया गया है।

I. प्राकृत संख्याएँ–ये संख्याएँ 1 से प्रारम्भ होती हैं और अनन्त तक जाती हैं। इनके समूह को N से दर्शाते हैं।

$$N = \{1, 2, 3, 4, 5...\}$$

II. पूर्ण संख्याएँ–जब प्राकृत संख्याओं में शून्य को शामिल किया जाता है, तो पूर्ण संख्याएँ बन जाती हैं।

$$W = \{0, 1, 2, 3, 4...\}$$

III. सम संख्याएँ–वे संख्याएँ जो 2 से भाज्य होती हैं, सम संख्याएँ कहलाती हैं।

$$E = \{2, 4, 6, 8, ...\}$$

IV. विषम संख्याएँ–वे संख्याएँ जो 2 से भाज्य नहीं होती हैं, विषम संख्याएँ कहलाती हैं।

$$O = \{1, 3, 5, 7, ...\}$$

V. पूर्णांक संख्याएँ–धनात्मक व ऋणात्मक चिह्न वाली संख्याओं को पूर्णांक संख्याएँ कहते हैं।

$$I = \{...-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3...\}$$

न तो धनात्मक और न ही ऋणात्मक पूर्णांक है।

VI. अभाज्य संख्याएँ–1 से बड़ी उन सभी प्राकृत संख्याओं का समूह जिसमें उस संख्या तथा 1 को छोड़कर अन्य किसी भी संख्या से भाग देने पर वह पूर्णतः विभाजित न हो सके। अभाज्य संख्याएँ कहलाती है। '2' एक मात्र ऐसी संख्या है जो सम भी है और अभाज्य भी है।

$$P = \{2, 3, 5, 7, 11, ...\}$$

VII. परिमेय संख्याएँ–वे संख्याएँ जिनको p/q के रूप में लिखा जा सकता है जहाँ p और q पूर्णांक हैं तथा $q \neq 0$ है। इनके समूह को परिमेय संख्या (Rational Number) कहा जाता है।

$$R = \left\{.....\frac{2}{5}, \frac{1}{5}, -4, 0, 4, \frac{7}{5}\right\}$$

VIII. अपरिमेय संख्याएँ–वे संख्याएँ जिनको p/q के रूप में लिखना सम्भव न हो, ऐसी संख्याओं के समूह को अपरिमेय संख्या कहते हैं। जहाँ p और q पूर्णांक है तथा $q \neq 0$ होगा।

$$L = \{.....\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{7}.....\}$$

IX. सहअभाज्य संख्याएँ–ऐसी दो संख्याएँ जिनका उभयनिष्ठ गुणनखंड 1 हो सह–अभाज्य संख्याएँ कहलाती हैं।

उदा. 4 या 5

X. पूर्ववर्ती संख्या–किसी संख्या से ठीक पहले की संख्या उसकी पूर्ववर्ती होती है।

उदा. : संख्या 65 की पूर्ववर्ती संख्या = 65 – 1 = 64
संख्या 127 की पूर्ववर्ती संख्या = 127 – 1 = 126

XI. अनुवर्ती संख्या–किसी संख्या से ठीक अगली संख्या उसकी अनुवर्ती (परवर्ती) संख्या होती है।

उदा. : संख्या 785 की अनुवर्ती संख्या = 785 + 1 = 786
संख्या 109 की अनुवर्ती संख्या = 109 + 1 = 110

संख्याओं का सन्निकट मान (Approximate Value of Numbers)

दैनिक जीवन में विशेष परिस्थितियों में संख्याओं के आकलन पर केवल अनुमानित मान प्रयोग किये जाते हैं। जैसे–राशन के मासिक व्यय का अनुमान, शादी में निमंत्रण पत्रों की संख्या का अनुमान, किसी व्यक्ति की उम्र का अनुमानित मान इत्यादि। इस अनुमानित मान को ही संख्याओं का सन्निकट मान कहा जाता है। संख्याओं में सन्निकट मान ज्ञात करने के लिए संख्याओं के स्थानीय मान को आधार माना जाता है। कुछ स्थानीय मानों के सन्निकट मान विभिन्न प्रकार से ज्ञात किये जाते हैं।

I. दहाई तक सन्निकट मान ज्ञात करना–किसी संख्या का दहाई तक सन्निकट मान ज्ञात करने के लिए इकाई के अंक का आकलन करते हैं। यदि इकाई का अंक 1, 2, 3 और 4 है, तो वह शून्य के अधिक निकट माना जाता है। यदि इकाई का अंक 5 या उससे अधिक है, तो दहाई के अंक में 1 अंक की वृद्धि हो जाती है तथा इकाई अंक शून्य हो जाता है।

उदा.: संख्या 9537 का दहाई अंक तक सन्निकट मान ज्ञात कीजिए।

हल : दी गई संख्या का दहाई अंक तक सन्निकट मान ज्ञात करने के लिए इकाई अंक का आकलन किया जाता है। यहाँ, चूँकि इकाई अंक 7 है, इसीलिए संख्या में इकाई अंक शून्य तथा दहाई अंक में 1 अंक की वृद्धि होती है। अतः संख्या 9537 का दहाई अंक तक सन्निकट मान 9540 होगा।

II. सैकड़ा तक सन्निकट मान ज्ञात करना–किसी संख्या का सैकड़ा तक सन्निकट मान ज्ञात करने के लिए दहाई के अंक का आकलन करते हैं। यदि दहाई का अंक 1, 2, 3 और 4 है, तो वह शून्य के अधिक निकट माना जाता है। यदि दहाई का अंक 5 या उससे अधिक है, तो सैकड़ा के अंक में 1 अंक की वृद्धि हो जाती है तथा दहाई और इकाई अंक शून्य हो जाता है।

उदा.: संख्या 7351 का सैकड़ा अंक तक सन्निकट मान ज्ञात कीजिए।

हल : दी गई संख्या का सैकड़ा अंक तक सन्निकट मान ज्ञात करने के लिए दहाई अंक का आकलन किया जाता है। यहाँ, चूँकि दहाई अंक 5 है, इसीलिए संख्या में दहाई और इकाई अंकों के स्थान पर शून्य तथा सैकड़ा अंक में 1 अंक की वृद्धि होती है। अतः संख्या 7351 का सैकड़ा अंक तक सन्निकट मान 7400 होगा।

III. हजार तक सन्निकट मान ज्ञात करना—किसी संख्या का हजार तक सन्निकट मान ज्ञात करने के लिए सैकड़ा अंक का आकलन करते हैं। यदि सैकड़ा का अंक 1, 2, 3 और 4 है, तो वह शून्य के अधिक निकट माना जाता है। यदि सैकड़ा का अंक 5 या उससे अधिक है, तो हजार के अंक में 1 अंक की वृद्धि हो जाती है तथा सैकड़ा दहाई और इकाई अंक शून्य हो जाता है।

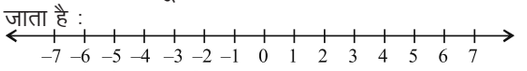
उदा.: संख्या 53458 का हजार अंक तक सन्निकट मान ज्ञात कीजिए।

हल : चूँकि संख्या में सैकड़ा अंक 4 है, इसीलिए सैकड़ा, दहाई और इकाई अंकों के स्थान पर शून्य तथा हजार का अंक यथावत् ही रहता है। अतः संख्या 53458 का हजार अंक तक सन्निकट मान 53000 होगा।

पूर्णांक
(Integers)

संख्या रेखा पर अंकित शून्य के दोनों ओर की समस्त ऋणात्मक संख्याओं तथा धनात्मक संख्याओं के समुच्चय को पूर्णांक कहते हैं।

उदा. : $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ तथा 5 सभी पूर्णांक संख्याएँ हैं। संख्या रेखा पर पूर्णांक संख्याओं को निम्नलिखित भाँति दर्शाया जाता है :



I. पूर्णांक संख्याओं के गुणधर्म

(i) संवृत गुणधर्म (योग, घटाव और गुणा के लिए)—किन्हीं दो पूर्ण संख्याओं का योगफल सदैव एक पूर्ण संख्या ही होती है अतः हम कह सकते हैं कि पूर्ण संख्याएँ योग के लिए संवृत होती हैं।

यदि a और b दो पूर्णांक हैं, तब $(a + b)$ और $(a * b)$ भी पूर्णांक होंगे।

उदा. :

$4 + 5 = 9$	पूर्णांक
$4 \times 5 = 20$	पूर्णांक
$4 - 5 = -1$	पूर्णांक
$4 \div 5 = \frac{4}{5}$	पूर्णांक नहीं है

स्पष्ट है कि पूर्णांक का संवृत्त नियम, भाग की संक्रिया का अनुसरण नहीं करता है।

(ii) क्रमविनिमय गुणधर्म (योग और गुणा के लिए)—यदि a और b दो पूर्णांक हैं, तब

$(a + b) = b + a$ $\qquad$ $a * b = b * a$

उदा. : $4 + 5 = 9 = 5 + 4$
$4 \times 5 = 20 = 5 \times 4$
$4 - 5 = -1 \neq 5 - 4$
$4 \div 5 = \frac{4}{5} \neq 5 \div 4$

स्पष्ट है कि पूर्णांक का क्रमविनियम गुणधर्म व्यवकलन तथा भाग की संक्रिया का अनुसरण नहीं करता है।

(iii) साहचर्य गुणधर्म (योग व गुणा के लिए)—यदि a, b और c तीन पूर्णांक हैं, तब

$(a + b) + c = a + (b + c)$
$(a * b) * c = a * (b * c)$

उदा. : $4 + (5 + 6) = 15 = (4 + 5) + 6$
$4 * (5 * 6) = 120 = (4 * 5) * 6$

(iv) वितरण या बंटन गुणधर्म (योग पर गुणा के लिए)—यदि a, b और c तीन पूर्णांक हैं, तब

$(a + b) * c = (a * c) + (b * c)$

उदा. : $(4 + 5) * 6 = (4 * 6) + (5 * 6)$
$9 * 6 = 24 + 30$
$54 = 54$

(v) तत्समक अवयव (योग व गुणा के लिए)—

योज्य तत्समक—पूर्णांकों के लिए '0' (शून्य) को योज्य तत्समक कहा जाता है, क्योंकि किसी भी संख्या में शून्य जोड़ने पर वही संख्या प्राप्त होती है।

उदा.: $4 + 0 = 4$, पूर्णांक
$5 + 0 = 5$, पूर्णांक

(vi) गुणानात्मक तत्समक—'1' को गुणनात्मक तत्समक कहा जाता है। क्योंकि किसी भी संख्या में 1 से गुणा करने पर वही संख्या प्राप्त होती है।

उदा.: $4 \times 1 = 4$, पूर्णांक
$5 \times 1 = 5$, पूर्णांक

II. पूर्णांकों का गुणन

(i) धनात्मक पूर्णांक का ऋणात्मक पूर्णांक से गुणन—

$3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = 12$
$3 \times (-4) = (-4) + (-4) + (-4) = -12$

इस विधि का उपयोग करते हुए हमने पाया कि धनात्मक पूर्णांक को ऋणात्मक पूर्णांक से गुणा करने पर ऋणात्मक पूर्णांक प्राप्त होता है, परन्तु क्या होता है जब ऋणात्मक पूर्णांक को धनात्मक पूर्णांक से गुणा करते हैं ?

$(-3) \times 4 = -12 = 3 \times (-4)$ इसी प्रकार हम $(-5) \times 3 = -15 = 3 \times (-5)$ भी प्राप्त कर सकते हैं।

(ii) दो ऋणात्मक पूर्णांकों का गुणन—दो ऋणात्मक पूर्णांकों का गुणनफल एक धनात्मक पूर्णांक होता है। हम दो ऋणात्मक पूर्णांकों को पूर्ण संख्याओं के रूप में गुणा करते हैं तथा गुणनफल के पूर्व में (+) का चिह्न लगाते हैं।

उदा.: $(-10) \times (-14) = 140$, $(-5) \times (-6) = 30$
व्यापक रूप में दो धनात्मक पूर्णांकों a तथा b के लिए
$(-a) \times (-b) = a \times b$

(iii) शून्य से गुणन—किसी भी पूर्णांक को शून्य से गुणा करने पर शून्य प्राप्त होता है। व्यापक रूप में हम कह सकते हैं कि किसी भी पूर्णांक a के लिए

$$\boxed{a \times 0 = 0 = 0 \times a}$$

संख्याओं का विभाजकता नियम
(Divisibility Rule of Numbers)

I. 2 से विभाजकता : यदि किसी संख्या का इकाई अंक 0, 2, 4, 6, 8 में से हो, तो वह संख्या 2 से विभाज्य होती है।

II. 3 से विभाजकता : यदि किसी संख्या के सभी अंकों का योग, 3 से विभाज्य है, तो वह संख्या भी 3 से विभाजित होती है।

III. 4 से विभाजकता : यदि किसी संख्या के अन्तिम दो अंकों का युग्म, 4 से विभाज्य है, तो वह संख्या भी 4 से विभाजित होती है।

IV. 5 से विभाजकता : यदि संख्या का इकाई अंक 0 अथवा 5 है, तो वह संख्या 5 से पूर्णतया विभाजित होती है।

V. 6 से विभाजकता : यदि संख्या 2 तथा 3 से पूर्णतया विभाज्य है, तो वह संख्या 6 से भी पूर्णतया विभाजित होती है।

VI. 7 से विभाजकता : संख्या का इकाई अंक लेकर उसका दोगुना करें। फिर प्राप्त संख्या को मूल संख्या के शेष अंकों में से घटायें। यदि प्राप्त नयी संख्या शून्य (0) अथवा 7 से विभाजित होने वाली संख्या है, तो मूल संख्या भी 7 से विभाजित होगी।

VII. 8 से विभाजकता : संख्या के अन्तिम तीन अंकों का युग्म, यदि 8 से विभाज्य है, तो वह संख्या भी 8 से विभाजित होगी।

VIII. 9 से विभाजकता : यदि संख्या के सभी अंकों को योग, 9 से विभाजित है, तो वह संख्या भी 9 से विभाजित होगी।

IX. 11 से विभाजकता : यदि संख्या में सम स्थानों पर अंकों के योग तथा विषम स्थानों पर अंकों के योग का अन्तर, 11 से विभाज्य है, तो संख्या भी 11 से विभाज्य होगी।

गुणात्मक प्रतिलोम (Multiplicative Inverse)

किसी भी संख्या का गुणात्मक प्रतिलोम वह संख्या होती है, जिसका दिए गए संख्या में गुणा करने पर 1 प्राप्त हो।

उदा. -7 का गुणात्मक प्रतिलोम $= \frac{-1}{7}$

6 का गुणात्मक प्रतिलोम $= \frac{1}{6}$

संख्याओं में भाग संक्रिया (Division Operations in Numbers)

- भाज्य = भाजक × भागफल + शेषफल, जहाँ $0 \le$ शेषफल $<$ भाजक
- शेषफल = भाज्य – भाजक × भागफल
- भाजक = (भाज्य – शेषफल)/भागफल
- भागफल = (भाज्य – शेषफल)/भाजक

इकाई का अंक ज्ञात करना (To Find Unit's Digit)

संख्याओं के गुणनफल में तथा संख्या के घातांकीय रूप में इकाई का अंक ज्ञात करने की निम्नलिखित विधि हैं–

I. संख्याओं के गुणनफल में–संख्याओं के गुणनफल में इकाई का अंक ज्ञात करने के लिए सभी संख्याओं के इकाई अंकों का गुणनफल ज्ञात करते हैं। प्राप्त गुणनफल का इकाई अंक, दी गई संख्याओं के गुणनफल में प्राप्त इकाई के अंक के बराबर होता है।

उदा. : $786 \times 78 \times 687$ के गुणनफल में इकाई का अंक ज्ञात करो।

हल : यहाँ $786 \times 78 \times 687$ में सभी संख्याओं के इकाई अंकों का गुणनफल करते हैं।

$= 6 \times 8 \times 7$ में इकाई का अंक

$= 336$ में इकाई का अंक $= 6$

अतः दिए गए गुणनफल में इकाई का अंक 6 होगा।

II. घातांकीय संख्याओं में–

(i) विषम संख्याओं के लिए–

5 को छोड़कर जब इकाई का अंक एक विषम संख्या हो तब,

$(\times\times\times 1)^n = (\times\times\times 1)$

$(\times\times\times 3)^{4n} = (\times\times\times 1)$

$(\times\times\times 7)^{4n} = (\times\times\times 1)$

$(\times\times\times 9)^n = (\times\times\times 1)$, यदि n एक सम संख्या है।

$= (\times\times\times 9)$, यदि n एक विषम संख्या है।

उदा. : $(27)^{43}$ में इकाई का अंक ज्ञात कीजिए।

हल : $(27)^{43}$ में इकाई का अंक

$= (7)^{43}$ में इकाई का अंक

$= (7)^{4 \times 10 + 3}$ में इकाई का अंक

$= (7)^3$ में इकाई का अंक

$= 3$

(ii) सम संख्याओं के लिए–

$(\times\times\times 2)^{4n} = (\times\times\times 6)$

$(\times\times\times 4)^{2n} = (\times\times\times 6)$

$(\times\times\times 6)^n = (\times\times\times 6)$

$(\times\times\times 8)^{4n} = (\times\times\times 6)$

उदा. : $(44)^{69}$ में इकाई अंक ज्ञात कीजिए।

हल : $(44)^{69}$ में इकाई का अंक

$= (4)^{69}$ में इकाई का अंक

$= (4)^{2 \times 34 + 1}$ में इकाई का अंक

$= (6 \times 4)$ में इकाई का अंक $= 4$

नोट : संख्या में यदि इकाई का अंक 0, 1, 5 तथा 6 होने पर उनकी घातांकीय संख्या में भी अंक क्रमशः 0, 1, 5 तथा 6 ही होगा।

महत्वपूर्ण तथ्य (Important Facts)

- 1 से n तक की प्राकृतिक संख्याओं का योगफल $= \frac{n(n+1)}{2}$
- प्रथम n सम संख्याओं का योगफल $= n(n+1)$
- प्रथम n विषम संख्याओं का योगफल $= n^2$
- प्रथम n प्राकृत संख्याओं के वर्गों का योगफल

$$(s) = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

भाजक) भाज्य (भागफल
शेषफल

उदा. : प्रथम 12 प्राकृत संख्याओं के वर्गों का योगफल क्या होगा?

- 1 से n तक की सम संख्याओं के वर्गों का योग

$$= \frac{n(n+1)(n+2)}{6}$$

- 1 से n तक की विषम संख्याओं के वर्गों का योग

$$= \frac{n(n+1)(n+2)}{6}$$

- प्रथम n प्राकृत संख्याओं के घनों का योगफल

$$(s) = \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2$$

- n अंकों वाली कुल संख्याएँ $= 9 \times 10^{n-1}$

नोट :

- दो विषम संख्याओं का योगफल तथा अन्तर सदैव सम संख्या होती है।
- दो सम संख्याओं का योगफल तथा अन्तर सदैव सम संख्या होती है।
- एक सम तथा एक विषम संख्याओं का योगफल तथा अन्तर सदैव विषम संख्या होती है।
- दो सम संख्याओं का गुणनफल सदैव सम संख्या होती है।
- दो विषम संख्याओं का गुणनफल सदैव विषम संख्या होती है।
- एक सम तथा एक विषम संख्याओं का गुणनफल सदैव सम संख्या होती है।
- दो परिमेय संख्याओं का योगफल, अन्तर तथा गुणनफल सदैव परिमेय संख्या होती है।
- एक परिमेय तथा एक अपरिमेय संख्या का योगफल, अन्तर, गुणनफल और भागफल एक अपरिमेय संख्या होती है।

Paper Pakka Fasega!

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. कोई प्राकृतिक संख्या m के लिए, गुणनफल $m(m+2)(m+4)$ हमेशा विभाजित होगा–

(A) 3 से (B) 5 से

(C) 7 से (D) 2 से

2. यदि दो धनात्मक संख्याओं का समान्तर माध्य तथा गुणोत्तर माध्य क्रमशः 5 तथा 3 है, तो संख्याएँ ज्ञात करो–

(A) 9, 1 (B) 4, 16

(C) 4, 8 (D) 2, 4

3. $(49)^{15} - 1$ किस संख्या से पूर्णतः विभाजित है?

(i) 50 (ii) 48

(iii) 29 (iv) 8

(A) (ii) और (iv) (B) (iii) और (iv)

(C) (i) और (iii) (D) (i) और (ii)

4. यदि 13^{50} को 14 से भाग दिया जाए, तो शेषफल है–

(A) 13 (B) 12

(C) 1 (D) – 1

5. यदि $a, a+2, a+4$ अभाज्य संख्याएँ हों, तो a के कितने मान हैं ?

(A) एक (B) दो

(C) तीन (D) तीन से अधिक

6. यदि $(29)^{75}$ को 28 से विभाजित किया जाए, तो शेषफल होगा–

(A) 0 (B) 1

(C) 29 (D) 7

7. दो प्राकृतिक संख्याओं का अन्तर सदैव होता है–

(A) एक पूर्णांक

(B) एक प्राकृतिक संख्या

(C) एक सम्पूर्ण संख्या

(D) एक धनात्मक संख्या

8. $\dfrac{519\times519-81\times81}{519\times519+2\times519\times81+81\times81}$ बराबर है–

(A) $\dfrac{73}{200}$ (B) $\dfrac{73}{100}$

(C) $\dfrac{100}{78}$ (D) $\dfrac{200}{73}$

9. $\left(1-\dfrac{1}{2}\right)\left(1-\dfrac{1}{3}\right)\left(1-\dfrac{1}{4}\right)$

$\ldots\left(1-\dfrac{1}{n-1}\right)\left(1-\dfrac{1}{n}\right)$ का मान होगा–

(A) $\dfrac{n}{n+1}$ (B) $\dfrac{1}{5n}$

(C) $\dfrac{1}{3n}$ (D) $\dfrac{1}{n}$

10. $2 + 22 + 222 + 2222 + \ldots\ldots$ का n पदों तक योग है–

(A) $\dfrac{2}{9}\left[\dfrac{10}{9}(10^n-1)-n\right]$

(B) $\dfrac{9}{2}\left\{\dfrac{10}{9}(10^n-1)+n\right\}$

(C) $\dfrac{9}{2}\left\{\dfrac{10}{9}(10^n-1)-n^2\right\}$

(D) $\dfrac{9}{2}\left\{\dfrac{10}{9}(10^n-1)+n^2\right\}$

11. 100 और 200 के बीच आने वाली उन संख्याओं का योग जो 9 से विभाज्य हो, होगा–

(A) 1665 (B) 1674

(C) 1683 (D) 1692

12. यदि $\log_{10} a + \log_{10} b = \log_{10}(a+b)$, तो a, b के मान निम्न तरह से सम्बन्धित हैं–

(A) $a = b = 1$ (B) $a = b = 3$

(C) $b = \dfrac{a}{1+a}$ (D) $a = \dfrac{b}{b-1}$

13. एक कक्षा में 75% अंग्रेजी में, 60% गणित में उत्तीर्ण होते हैं और 20% दोनों विषयों में अनुत्तीर्ण हो जाते हैं। उत्तीर्ण प्रतिशत है–

(A) 55% (B) 65%

(C) 67.5% (D) 68.2%

14. $\dfrac{8.9\times8.9\times8.9-3.7\times3.7\times3.7}{8.9\times8.9+8.9\times3.7+3.7\times3.7}$

बराबर है–

(A) 1 (B) 5.2

(C) 12.6 (D) 8.9×3.7

15. यदि $x = 22^3 + 144^3 - 166^3$, तो x अवश्य विभाज्य है–

(A) 7 और 12 दोनों से

(B) 11 और 13 दोनों से

(C) 11 और 23 दोनों से

(D) 12 और 83 दोनों से

16. यदि $a * b = (a \times b) + b$ है, तो $5 * 7$ बराबर है–

(A) 35 (B) 42

(C) 12 (D) 59

17. $\left(1-\dfrac{1}{5}\right)\left(1-\dfrac{1}{6}\right)\left(1-\dfrac{1}{7}\right)$

$\ldots\left(1-\dfrac{1}{100}\right)$ का मान है–

(A) $\dfrac{1}{25}$ (B) $\dfrac{1}{50}$

(C) 0 (D) $\dfrac{1}{100}$

18. यदि $0 < x < 1$ हो, तो यह सत्य है कि–

(A) $x^{100} > x^{101}$ (B) $x^{100} > 1$

(C) $x^{100} < x^{101}$ (D) $x^{101} > 1$

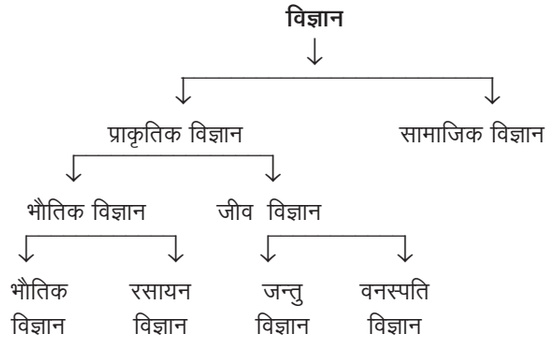
❑❑

अध्याय 1

मात्रक एवं मापन (Units and Measurement)

परिचय (Introduction)

- ज्ञान का एक व्यवस्थित और क्रमबद्ध अध्ययन ही विज्ञान कहलाता है।
- इसे आमतौर पर प्राकृतिक विज्ञान और सामाजिक विज्ञान में विभाजित किया जाता है।



भौतिक विज्ञान की महत्वपूर्ण शाखाएँ (Important Branches of Physics)

भौतिक विज्ञान की शाखाएँ	अध्ययन
ऊष्मागतिकी	ऊष्मा की प्रकृति तथा उसके संचरण एवं प्रभावों का अध्ययन
प्रकाशिकी	प्रकाश के उत्पादन, प्रकृति, संचरण और उत्पन्न प्रभावों का अध्ययन
वैद्युतिकी	विद्युत् आवेश के उत्पादन, संचरण, प्रकृति तथा उत्पन्न प्रभावों का अध्ययन
परमाणु भौतिकी	परमाणु की संरचना एवं गुणों का अध्ययन
रेडियोलॉजी	विभिन्न विकिरणों एवं रेडियोएक्टिव पदार्थों तथा मानव शरीर पर इनके प्रभावों का अध्ययन
मेटालोग्राफी	धातुओं की संरचना एवं गुणों का अध्ययन
मेटलर्जी (धातुकर्म विज्ञान)	अयस्कों से धातुओं के निष्कर्षण की विधियों का अध्ययन
एस्ट्रोनॉटिक्स	अन्तरिक्ष यात्रा से सम्बन्धित विषयों का अध्ययन

भौतिक विज्ञान की शाखाएँ	अध्ययन
होलोग्राफी	लेजर किरणों द्वारा किसी वस्तु का त्रिविमीय चित्र प्राप्त करने की विधियों का अध्ययन
द्रवगतिकी	गतिशील द्रव पर कार्य करने वाले बल, दाब तथा उसकी ऊर्जा का अध्ययन
द्रवस्थैतिकी	स्थिर द्रवों में बल, दाब तथा उनके प्रभावों का अध्ययन
सीस्मोलॉजी	भूकम्पों का अध्ययन
सेलेनोलॉजी	चंद्रमा की संरचना, गति एवं स्थिति का अध्ययन
साइबरनेटिक्स	विभिन्न तंत्रों में हो रही प्रक्रियाओं के नियंत्रण एवं क्रियाविधियों का अध्ययन
क्रोनोलॉजी	समय तथा अवधि का अध्ययन
ट्राईबोलॉजी	सापेक्ष गतिशील सतहों के मध्य लगने वाले बलों का अध्ययन
हारोलॉजी	समय का मापन
सूक्ष्म यांत्रिकी	अति सूक्ष्म कणों की गति तथा व्यवहार का अध्ययन
क्रायोजेनिक्स (निम्न तापिकी)	निम्न ताप उत्पन्न करने की विधियों तथा इस ताप पर पदार्थों के गुणों का अध्ययन
क्रिस्टोलॉजी	एक्स–किरणों की सहायता से क्रिस्टलों की परमाणु संरचनाओं का अध्ययन
स्पेक्ट्रोस्कोपी	विभिन्न पदार्थों के वर्णक्रम के आधार पर उनकी आतंरिक संरचना का अध्ययन
रीयोलॉजी	किसी पदार्थ के विरूपण तथा प्रवाह का अध्ययन

भौतिक राशियाँ, मापन एवं मात्रक (Physical Quantities, Measurement & Units)

I. भौतिक राशियाँ

- यह एक ऐसी राशि है, जिसे मापा जा सकता है। भौतिक राशियों को दो भागों में बाँटा जा सकता है—मूल राशियाँ और व्युत्पन्न राशियाँ।
- वे राशियाँ जिन्हें किसी अन्य भौतिक राशि के रूप में व्यक्त नहीं किया जा सकता है, मूल राशियाँ कहलाती हैं। उदाहरण—लंबाई, द्रव्यमान, समय और तापमान आदि।
- वे राशियाँ जिन्हें कुछ अन्य राशियों के रूप में व्यक्त किया जा सकता है, व्युत्पन्न राशियाँ कहलाती हैं। उदाहरण—क्षेत्रफल, आयतन और घनत्व आदि।

II. मापन

- मापन दी गई भौतिक राशि तथा उसकी प्रकृति की ज्ञात मानक राशि की तुलना करने की एक प्रक्रिया है।
- किसी भी भौतिक राशि को मापने के लिए दो चीजों की आवश्यकता होती है अर्थात् संख्यात्मक मान और उसका मात्रक।

  भौतिक राशि = संख्यात्मक मान × इसका मात्रक

III. मात्रक

- एक मात्रक वह मानक राशि है जिसके साथ अज्ञात राशियों की तुलना की जाती है। इसे एक भौतिक राशि के विशिष्ट परिमाण के रूप में परिभाषित किया गया है जिसे किसी विधि या सम्मेलन द्वारा अपनाया गया है। उदाहरण के लिए, 'फीट', लंबाई को मापने का मात्रक है। अतः हमारे पूर्वजों ने लंबाई मापने के लिए मुज़हम, फर्लांग (660 फीट), मील (5280 फीट) जैसी इकाइयों का इस्तेमाल भी किया था।
- **मूल मात्रक**—मूल मात्रक वह है जो किसी अन्य मात्रक से स्वतंत्र है या जिसे किसी अन्य मूल मात्रक से न तो बदला जा सकता है और न ही सम्बद्ध किया जा सकता है। वर्तमान में सात (07) मूल मात्रक और दो (02) पूरक मात्रक हैं। इनका उल्लेख नीचे किया गया है—

मूल मात्रक

क्र. सं.	राशि	मात्रक	संकेत
01.	लम्बाई	मीटर	m
02.	द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
03.	समय	सेकण्ड	s
04.	तापमान	केल्विन	K
05.	ज्योति तीव्रता	कैंडेला	Cd
06.	विद्युत् धारा	ऐम्पियर	A
07.	पदार्थ की मात्रा	मोल	mol
08.	समतल कोण	रेडियन	rad
09.	ठोस कोण	स्टेरेडियन	sr

राशि	मात्रक	संकेत	राशि	मात्रक	संकेत
त्वरण	मीटर/वर्ग सेकण्ड^2	m/s^2	तरंगरदैर्ध्य	एंगस्ट्रॉम	Å
चाल	मीटर/सेकण्ड	m/s	संवेग	किलोग्राम/मीटर	kgm/s
कोणीय वेग	रेडियन/सेकण्ड	Rad/s	आवेग	न्यूटन-सेकण्ड	Ns
पृष्ठ तनाव	न्यूटन/मीटर	N/m	विद्युत् प्रतिरोध	ओम	Ω
विद्युत् आवेश	कूलॉम	C	विद्युत् धारिता	फैराडे	F
खगोलीय दूरी	प्रकाश वर्ष	m			

परीक्षा बिन्दु

- मेगावाट विद्युत का (MW) एक बड़ा मात्रक है जिसका उपयोग उत्पादित बिजली को मापने के लिए किया जाता है।
- समुद्री मील (Noticalmile) का उपयोग महासागरों में दूरियों को मापने के लिए किया जाता है। 1 समुद्री मील का मान 1.8 किमी के बराबर होता है।
- जहाज की गति मापने का मात्रक नॉट (Knot) है। 1 नॉट का मान 1.852 किमी/घंटा होता है।
- विभवान्तर का मात्रक वोल्ट है।
- शक्ति का मात्रक अश्व शक्ति (हॉर्स पावर) भी होता है। जिसे बड़े उपकरणों के परिमाण निकालने के लिए उपयोग किया जाता है। 1 अश्वशक्ति का मान 746 वाट होता है।
- मैक, उच्च गति का मात्रक है। 1 मैक का मान ध्वनि की गति (332 मीटर प्रति सेकण्ड) के बराबर होता है।
- पास्कल (N/m^2) दाब का मात्रक है।
- डेसिबल (dB) ध्वनि की तीव्रता का मात्रक है।
- वायुमंडलीय दबाव को बार में मापा जाता है। 1 बार = 76 मिमी पारे का स्तर = 105 N/m^2
- 1 बार = 10^6 डाइन/सेमी^{2} = 1.02 किग्रा/सेमी^{2} = 100000 (10^3) पास्कल

- बिट 1024 बिट = 1 बाइट, बाइट डिजिटल सूचना का मात्रक है।
- रिक्टर, भूकंपीय तीव्रता का मात्रक है।
- डॉबसन, ओजोन परत की मोटाई का मात्रक है।
- 1 डॉबसन मात्रक = 2.69×10^{20} ओजोन अणु प्रति वर्ग मीटर
- क्यूसेक (घन फीट प्रति सेकण्ड) तरल पदार्थ के प्रवाह का मात्रक है। 1 क्यूसेक का मान 28.317 लीटर प्रति सेकण्ड के बराबर होता है।
- सेंटीमीटर को 0.39 से गुणा करने पर हमें एक इंच मिलता है।
- रिक्टर पैमाना भूकंप द्वारा उत्पादित ऊर्जा को मापने के लिए एक परिमाण संख्या प्रदान करता है।
- 1 डॉबसन यूनिट (DU), 0.01 मिमी के बराबर है।
- रिएक्टर स्केल युनिया में एक मात्र पैमाना है जिसकी अगली संख्या पहले की संख्या का 10 गुना प्रदर्शित करती है।

मात्रकों की प्रणालियाँ (Systems of Units)

- मात्रकों की चार प्रणालियाँ होती हैं–

MKS प्रणाली–इस प्रणाली में लंबाई, द्रव्यमान और समय के मात्रक क्रमशः मीटर (m), किलोग्राम (kg) और सेकण्ड (s) हैं।

CGS प्रणाली–इस प्रणाली में लंबाई, द्रव्यमान और समय के मात्रक क्रमश–सेंटीमीटर (cm), ग्राम (g) और सेकण्ड (s) हैं।

FPS प्रणाली–इस प्रणाली में लंबाई, द्रव्यमान और समय के मात्रक क्रमशः फुट/फीट (ft), पाउंड (lbs) और सेकण्ड (s) हैं।

SI प्रणाली (सिस्टम इंटरनेशनल डी यूनिट्स)–वर्ष 1960 में जनरल कान्फ्रेंस ऑन वेट एंड मेजर्स (General Conference on Weight and Measures) ने सिफारिश की कि लंबाई, द्रव्यमान और समय के मात्रकों के अलावा तापमान, ज्योति तीव्रता, विद्युत् धारा तथा पदार्थ की मात्रा के मात्रकों को भी मूल मात्रकों के रूप में लिया जा सकता है। समतल कोण और ठोस कोण के मात्रक पूरक मात्रक के रूप में ही लिए गए।

मात्रक पूर्वलग्न (Units Prefixes)

मात्रकों के अपवर्त्यों और अपवर्तकों के SI पूर्वलग्न

अपवर्त्य	पूर्वलग्न	प्रतीक	अपवर्तक	पूर्वलग्न	प्रतीक
10^{24}	योटा	Y	10^{-1}	डेसी	d
10^{21}	जेटा	Z	10^{-2}	सेन्टी	c
10^{18}	एक्जा	E	10^{-3}	मिली	m
10^{15}	पेटा	P	10^{-6}	माइक्रो	μ
10^{12}	टेरा	T	10^{-9}	नैनो	n
10^{9}	गिगा	G	10^{-12}	पिको	p
10^{6}	मैगा	M	10^{-15}	फेमटो	f
10^{3}	किलो	k	10^{-18}	एटो	a
10^{2}	हेक्टो	h	10^{-21}	जेपटो	z
10^{1}	डेका	da	10^{-24}	योक्टो	y

अदिश और सदिश राशि (Scalar and Vector Quantities)

- भौतिक राशियों को दो श्रेणियों अर्थात् अदिश और सदिश राशियों में बाँटा गया है।
  - **अदिश राशियाँ**–वे भौतिक राशियाँ जो केवल उनके परिमाण या आकार द्वारा पूरी तरह से निर्दिष्ट होती हैं, अदिश राशियाँ कहलाती हैं। इन राशियों की कोई दिशा नहीं होती है। उदाहरण –लंबाई, द्रव्यमान, समय, आयतन, घनत्व, तापमान, गति, विद्युत धारा, कार्य, शक्ति, ऊर्जा और विद्युत क्षमता आदि।
  - **सदिश राशियाँ**–ये वे भौतिक राशियाँ हैं, जिनमें परिमाण और दिशा दोनों होते हैं। ये सदिश योग का नियम जैसे–त्रिभुज के नियम का पालन करती हैं। उदाहरण– विस्थापन, वेग, त्वरण, बल, रैखिक संवेग, आवेग, बलाघूर्ण, कोणीय संवेग, विद्युत क्षेत्र और चुंबकीय क्षेत्र आदि।

मापन और मापन उपकरण (Measurement and Measuring Instruments)

वर्नियर कैलीपर्स

- वर्नियर कैलीपर्स एक ऐसा उपकरण है जिसका उपयोग ऐसी गोलाकार वस्तुओं (जैसे–क्रिकेट बॉल और पेन कैप जैसी खोखली वस्तुएँ) के व्यास को मापने के लिए किया जाता है जिनको मीटर पैमाने से नहीं मापा जा सकता है।

मापन के उपकरण और पैमाने (Measuring Instruments and their Scales)

क्र. सं.	उपकरण एवं पैमाने	विवरण
1.	**एक्यूमुलेटर**	यह विद्युत ऊर्जा संग्रह करने का यंत्र है।
2.	**अल्टीमीटर**	यह उड़ते हुये विमान की ऊँचाई मापने का यंत्र है। ऊँचाई बढ़ने पर वायुदाब से होने वाली कमी के आधार पर यह कार्य करता है।
3.	**एयरोमीटर**	यह वायु व गैस का भार व घनत्व मापने वाला यंत्र है।
4.	**एक्सेलेरोमीटर**	यह गतिमान वाहनों की गति में वृद्धि की दर (त्वरण) मापने का यंत्र है।
5.	**एनीमोमीटर**	यह बहते वायु की गति व शक्ति मापने का यंत्र है।

क्र. सं.	उपकरण एवं पैमाने	विवरण
6.	**अमीटर**	यह विद्युत धारा की तीव्रता मापने वाला यंत्र है।
7.	**ऑडियोमीटर**	यह ध्वनि की तीव्रता मापने का यंत्र है।
8.	**आडियोफोन**	यह एक श्रवण सहायक यंत्र है जिसे कम सुनने वाले व्यक्ति अपने कान में लगाते हैं।
9.	**बैरोमीटर**	यह वायुमण्डलीय दाब मापने वाला यंत्र है।
10.	**बैरोग्राफ**	(वायुदाब लेखी) यह वायुमण्डलीय दाब में होने वाले परिवर्तनों को रीडिंग के रूप में अंकित करने वाला यंत्र है।
11.	**बोलोमीटर**	यह ऊष्मीय विकिरण को मापने वाला यंत्र है।
12.	**वर्नियर कैलीपर्स**	यह गोलीय वस्तुओं की व्यास व गहराई मापने वाला यंत्र है।
13.	**कार्बोरेटर/ कार्ब्युरेटर**	यह पेट्रोल से चालित अंतर्दहन इंजनों में प्रयुक्त होने वाला उपकरण है।
14.	**क्रोयोमीटर**	यह निम्न ताप मापने वाला यंत्र है। जिससे 0°C के ताप को मापा जाता है।
15.	**डायनेमो**	यह यंत्र यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत् ऊर्जा में परिवर्तित करता है इसका प्रयोग विद्युत जेनरेटर में होता है।
16.	**घनत्वमापी**	यह किसी पदार्थ के घनत्व को मापता है।
17.	**डायस्कोप**	यह अपारदर्शी चित्रों का पर्दे पर प्रतिबिम्ब प्राप्त करने का कार्य करता है।
18.	**साइटोट्रॉन**	यह कृत्रिम मौसम उत्पन्न करने वाला यंत्र है।
19.	**आवेशमापी**	यह विद्युत आवेश मापने वाला यंत्र है।
20.	**फैदोमीटर**	यह समुद्र नदी की गहराई मापने वाला यंत्र है।
21.	**गैल्वेनोमीटर**	यह किसी परिपथ में धारा की दिशा व विभवान्तर मापने वाला यंत्र है।
22.	**ग्रामोफोन**	यह रिकॉर्डेड ध्वनियों को पुनः सुनने के काम आने वाला यंत्र है।
23.	**गाइरोस्कोप**	यह घूर्णन गति मापने वाला यंत्र है।
24.	**ग्रेवीमीटर**	यह पानी में तेल की मात्रा मापने वाला यंत्र है।
25.	**हाइड्रोमीटर**	यह किसी द्रव का सापेक्षिक घनत्व (Relative Density) मापता है।
26.	**हाइड्रोफोन**	यह जल के भीतर ध्वनि मापता है।
27.	**हाइग्रोमीटर**	यह वायुमण्डलीय आर्द्रता मापने का यंत्र है।
28.	**लैक्टोमीटर**	इससे किसी द्रव का सापेक्षिक घनत्व मापा जाता है। इसी आधार पर इससे दूध की शुद्धता (मिलाये गये जल की मात्रा) ज्ञात की जाती है।

क्र. सं.	उपकरण एवं पैमाने	विवरण
29.	**तड़ित चालक**	इससे आकाशीय बिजली (तड़ित) से भवनों की सुरक्षा हेतु भवन के ऊपर लगाया जाता है। यह तड़ित आवेश को भू–संपर्कित कर देता है।
30.	**मैकमीटर**	यह चुम्बकीय क्षेत्र मापने वाला यंत्र है।
31.	**दाबमापी**	इससे गैसों का दाब मापा जाता है।
32.	**माइक्रोमीटर**	यह अतिसूक्ष्म मोटाई/लम्बाई मापने वाला यंत्र है जो मिलीमीटर के हजारों भाग तक की मोटाई/लम्बाई माप सकता है।
33.	**ओडोमीटर**	यह किसी वाहन द्वारा तय की गई दूरी मापने का यंत्र है।
34.	**ओममीटर**	यह विद्युत प्रतिरोध को मापने का यंत्र है।
35.	**ओण्डोमीटर**	यह विद्युत चुम्बकीय तरंगों की आवृत्ति मापने वाला यंत्र है।
36.	**पेरिस्कोप**	यह पानी के अन्दर रहकर पानी के बाहर की सतह का दृश्य देखने के काम आता है। इसका प्रयोग पनडुब्बियों में किया जाता है।
37.	**पाइरोमीटर**	यह सुदूर स्थित उच्च ताप युक्त पिण्डों का ताप ज्ञात करने का यंत्र है। सूर्य का ताप इसकी सहायता से ज्ञात किया जा सकता है।
38.	**फोनोमीटर**	यह ध्वनि की तीव्रता मापने का यंत्र है।
39.	**फोटोमीटर**	यह विभिन्न प्रकाश स्रोतों की तीव्रता की तुलना करने वाला उपकरण है।
40.	**पोलीग्राफ**	यह झूठ जाँचने वाला यंत्र है। इसे 'Lie Detector' के नाम से भी जाना जाता है।
41.	**रडार**	इसकी सहायता से दूर स्थित वस्तुओं, प्रायः वायुयानों, युद्धक विमानों की दूरी व स्थिति को ज्ञात किया जा सकता है।
42.	**रेडियेटर**	यह स्वचालित वाहनों के इंजन को ठण्डा रखने वाला यंत्र है।
43.	**रेनगेज**	इसकी सहायता से किसी स्थान पर किसी निश्चित समय में हुई वर्षा का मापन किया जाता है।
44.	**रिफ्रैक्टोमीटर**	इसकी सहायता से किसी वस्तु का अपवर्तनांक मापा जाता है।
45.	**स्क्रूगेज**	इसकी सहायता से 1 mm से कम व्यास वाले वस्तुओं की मोटाई मापी जाती है।
46.	**सीस्मोग्राफ**	इसकी सहायता से भूकम्प की तीव्रता मापी जाती है।
47.	**स्पेक्ट्रोस्कोप**	यह विद्युत चुम्बकीय तरंगों के स्पेक्ट्रम को मापने का कार्य करता है।

क्र. सं.	उपकरण एवं पैमाने	विवरण
48.	**स्फेरोमीटर**	यह किसी चक्रीय पृष्ठ की वक्रता मापने का यंत्र है।
49.	**टेलीस्कोप**	यह दूर स्थित वस्तुओं या पिंडों को देखने वाला यंत्र है।
50.	**थर्मोस्टेट**	यह किसी ताप को स्थिर बनाये रखने के लिए उपयोग किया जाने वाला उपकरण है। इसका प्रयोग प्रायः प्रशीतकों (रेफ्रीजरेटर) में होता है।
51.	**ट्रान्सफॉर्मर**	यह विद्युत विभव को कम या अधिक करने वाला यंत्र है।
52.	**वेवमीटर**	यह किसी विद्युत चुम्बकीय तरंग का तरंगदैर्घ्य मापने का यंत्र है।

महत्वपूर्ण तथ्य

- सोनार (साउंड नेविगेशन और रेंजिंग) का उपयोग जलमग्न वस्तुओं की गहराई को मापने के लिए किया जाता है।
- उच्च तापमान को मापने के लिए पाइरोमीटर का उपयोग किया जाता है। इन्हें विकिरण तापमापी भी कहा जाता है।
- पूर्ण विकिरण तापमापी का उपयोग 2000°C तापमान मापने के लिए किया जाता है।
- सौर विकिरण को मापने के लिए पायरो हेलियोमीटर का उपयोग किया जाता है।
- ब्यूटिरोमीटर का प्रयोग दूध में वसा की मात्रा मापने के लिए किया जाता है।
- रासायनिक और भौतिक परिवर्तनों के कारण मिश्रण के आयतन में परिवर्तन को मापने के लिए यूडियोमीटर का उपयोग किया जाता है।
- थर्मोरेसिस्टर (ताप प्रतिरोधक) एक इलेक्ट्रॉनिक तापमापी है और यह उपकरण के तापमान में परिवर्तन के साथ अपने प्रतिरोध को बदलता है।
- गीजर काउंटर एक कण डिटेक्टर है जो रेडियोधर्मिता या विकिरण का पता लगाता है।
- गाइरोस्कोप घूमने वाली डिस्क है जिसमें घूर्णन की धुरी किसी भी अभिविन्यास को ग्रहण करने के लिए स्वतंत्र है।

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. एक एंगस्ट्राम का मान होता है–
(A) 10^{-4} माइक्रॉन (B) 10^{-6} माइक्रॉन
(C) 10^{-10} माइक्रॉन (D) 10^{-2} माइक्रॉन

2. एक नैनोमीटर बराबर होता है–
(A) 10^{-7} सेमी. के (B) 10^{-8} सेमी. के
(C) 10^{-6} मी. के (D) 10^{-9} मी. के

3. एस्फिग्मोमैनोमीटर का उपयोग निम्नलिखित में से किसको मापने के लिए किया जाता है ?
(A) आर्द्रता (B) हवा
(C) विद्युत प्रवाह (D) रक्तचाप

4. निम्नलिखित में से किस विकल्प में सभी सदिश राशियाँ (vector quantities) हैं?
(A) शक्ति, संवेग, ऊर्जा, चाल और कार्य
(B) बल, वेग, संवेग, भार और त्वरण
(C) बल, वेग, संवेग, ऊर्जा और शक्ति
(D) बल, वेग, संवेग, ऊर्जा और त्वरण

5. प्रकाश की तरंगदैर्ध्य को मापने की इकाई क्या है?
(A) फैराडे (B) कैन्डेला
(C) डाइन (D) ऐंग्स्ट्राम

6. चाल व ..... की इकाइयाँ समान होती हैं।
(A) आवेग (B) बल
(C) त्वरण (D) वेग

7. एक जूल में लगभग कितनी कैलोरी होती है?
(A) 0.24 (B) 0.48
(C) 0.72 (D) 0.96

8. एक बैरल (यूएस, तेल) में लगभग कितने लीटर होते हैं ?
(A) 190 लीटर (B) 109 लीटर
(C) 159 लीटर (D) 169 लीटर

9. यदि एक भौतिक मात्रा की इकाई है–एम्पीयर प्रति वर्ग मीटर, तो उसकी विमाएँ क्या होंगी ?
(A) $[AL^{-2}]$ (B) $[IM^{-2}]$
(C) $[IL^{-2}]$ (D) $[AM^{-2}]$

10. 1 वॉट = 1 ..... ?
(A) $J\ s^{-1}$ (B) J s
(C) $J\ s^{-2}$ (D) $J\ s^{2}$

11. निम्नलिखित में से कौन–सा कॉलम–A का कॉलम–B के साथ सही मिलान है?

कॉलम– A (भौतिक गुणधर्म)	**कॉलम– B (इकाई)**
i. विद्युत धारा	a. टेस्ला
ii. वोल्टेज	b. फैरड
iii. धारिता	c. ऐम्पियर
iv. चुंबकीय क्षेत्र	d. वोल्ट

(A) i - c,ii - d,iii - b,iv - a
(B) i - d,ii - c,iii - b,iv - a
(C) i - c,ii - a,iii - b,iv - d
(D) i - c,ii - d,iii - a,iv – b

12. दिया गया समीकरण एक वृत्ताकार पथ पर चलने वाली पिंड की गति का गुण प्रदान करता है। इस समीकरण में 'V' क्या है?
$ac = V^2 / R$
(A) चाल/गति (B) पृष्ठीय क्षेत्रफल
(C) तीव्रता (D) दूरी

13. टॉर किसकी इकाई है ?
(A) बल (B) शक्ति
(C) ऊर्जा (D) दाब

14. निम्नलिखित में से कौन-सा यंत्र धातु भट्ठियों के अंदर के तापमान को मापने के लिए सबसे उचित है ?
(A) पाइरोमीटर (B) थर्मोकपल
(C) थर्मामीटर (D) थर्मिस्टर

15. क्यूरी किसकी यूनिट है ?
(A) रेडियोधर्मिता
(B) गामा किरणों की ऊर्जा
(C) गामा किरणों की तीव्रता
(D) कार्य फलन

❑❑