



Teach To India Publication
ITI Trade

Surveyor सर्वेयर

(2nd Year)

**Second
Edition**

CTS | NSQF-Level 4



Dual Language: English | हिंदी

TRADE THEORY + MCQs

All-in-One:

- Trade Theory
- Workshop Calculation and Science
- Employability Skills
- Exam Mock Test

**For ITI Students Across India,
Based on the DGT/NCVT Syllabus and NIMI Exam Pattern**



Teach To India
Publication

Surveyor - Second Year

सर्वेयर - द्वितीय वर्ष

**A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Under the Craftsmen Training Scheme (CTS) | NSQF Level 4**

Designed for:

ITI students across all states. This book is prepared as per the latest syllabus prescribed by DGT / NCVT and follows the NIMI examination pattern.

Key Features of the Book:

Dual Language Format: English | हिंदी

Detailed Trade Theory: Structured according to Modules

Comprehensive MCQ Practice: Topic-wise Multiple-Choice Questions with Detailed Solutions

Complete Coverage of ITI Examination Sections:

- Trade Theory
- Workshop Calculation & Science
- Employability Skills

Question Bank: Includes 2 Full-Length Mock Tests with Complete Solutions.

Also Useful For:

This book is also useful for **CITS** and for preparing for various **technical recruitment examinations** conducted by the **Railways, PSUs, SSC, DRDO, ISRO, state government departments, metro projects, and other government organizations.**

Title: Surveyor - Second Year

Subtitle: A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions

Dual-Language Edition: English | हिंदी

Editor-in-Chief: Dr. Parvendra Kumar

Editorial and Technical Support: Teach To India Technical Team

Computer Graphics & Layout: Teach To India Design Team

Author:

Dr. Parvendra Kumar

B.Tech (UPTU), PG Diploma (C-DAC Hyderabad), M.Tech (IIT Roorkee), Ph.D

Reviewers:

Gaurav Gupta

Instructor, Government ITI, Agra, U.P.

Arvind Kumar

Instructor, Government ITI, C.B. Ganj, Bareilly, U.P.

Publisher:

Teach To India Publication

Adarsh Colony, Saharanpur, U.P. – 247001

Mobile: +91 9084496877

Email: info@teachtoindia.com | Website: www.teachtoindia.com

Printed at: Shree Education and Publication Private Limited, Ajmer, Rajasthan

Edition: Second Edition, 2026

ISBN: 978-81-69424-62-2

Copyright © Teach To India Publication. All rights reserved.

Legal Note:

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without prior written permission of the publisher. While every effort has been made to ensure accuracy, the publisher assumes no responsibility for errors. Feedback and suggestions for improvement are always welcome.

Colophon:

This book is printed on environmentally responsible paper. The layout, typesetting, and graphics have been optimized for dual-language (English-Hindi) clarity and accessibility, suitable for technical and vocational training.

Printed in India

Price: ₹695/-

Preface | प्रस्तावना

This book, **Surveyor**, has been specially designed to help students succeed in both academic examinations and career-oriented preparation.

It includes detailed Trade Theory, Workshop Calculation and Science, Employability Skills, and a question bank in mock test format based on the NIMI exam pattern.

This book follows the latest syllabus prescribed by **DGT/NCVT** and is aligned with the latest **NIMI** examination pattern. It is structured for easy understanding and practical application.

The MCQs in this book have been designed at multiple levels—**Remembering, Understanding, Application, and Analysis**—in a dual-language format to enhance conceptual clarity and examination readiness.

Our goal is not only to help students excel in **ITI courses and NCVT examinations**, but also to prepare them for competitive employment opportunities in both the **government and private sectors**.

यह पुस्तक, **सर्वेयर**, विद्यार्थियों को शैक्षणिक परीक्षाओं तथा करियर-केंद्रित तैयारी दोनों में सफलता दिलाने के उद्देश्य से विशेष रूप से तैयार की गई है।

इसमें विस्तृत ट्रेड थ्योरी, वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस, एम्प्लॉयबिलिटी स्किल्स तथा निमी परीक्षा पैटर्न पर आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में प्रश्न बैंक सम्मिलित किया गया है।

यह पुस्तक **DGT/NCVT** द्वारा निर्धारित नवीनतम पाठ्यक्रम का पालन करती है तथा नवीनतम **NIMI** परीक्षा पैटर्न के अनुरूप तैयार की गई है। इसे सरल समझ और व्यावहारिक उपयोग को ध्यान में रखते हुए संरचित किया गया है।

इस पुस्तक में दिए गए **MCQs** को बहु-स्तरीय स्तरों—**स्मरण, समझ, अनुप्रयोग, और विश्लेषण**—पर द्विभाषी प्रारूप में तैयार किया गया है, ताकि संकल्पनात्मक स्पष्टता तथा परीक्षा-तत्परता को सुदृढ़ किया जा सके।

हमारा उद्देश्य केवल विद्यार्थियों को **ITI पाठ्यक्रमों** एवं **NCVT परीक्षाओं** में उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए सक्षम बनाना ही नहीं, बल्कि उन्हें **सरकारी तथा निजी** दोनों क्षेत्रों में प्रतिस्पर्धी रोजगार अवसरों के लिए भी तैयार करना है।

How to Study This Book | इस पुस्तक का अध्ययन कैसे करें

The Trade Theory section is covered in detail. Students are advised to study this section thoroughly and carefully, and to develop a clear conceptual understanding with the help of detailed explanations, diagrams, and a flow-based presentation.

Except for the Trade Theory section, the other sections contain important summaries. These summaries are sufficient in accordance with the weightage of the respective sections.

Practice the MCQs only after completing the theory part of the module.

Students are advised to study this book in only one language, either Hindi or English. They should not compare the Hindi version with the English version during study.

In case of any discrepancy in technical terminology, translation, or conceptual interpretation, the English version shall be considered authoritative.

At the end of the book, practice sets based on the NIMI exam pattern have been provided. Students are strongly advised to practice these questions at least twice before appearing for the examination.

To practice the question bank in a computer-based mock test format, scan the QR code provided in the last part of the book.

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को विस्तृत रूप से प्रस्तुत किया गया है। विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस अनुभाग का गहन एवं सावधानीपूर्वक अध्ययन करें तथा विस्तृत व्याख्याओं, आरेखों और क्रमबद्ध प्रस्तुतीकरण की सहायता से अपनी अवधारणाओं को स्पष्ट एवं सुदृढ़ करें।

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को छोड़कर अन्य सभी अनुभागों में महत्वपूर्ण सारांश दिए गए हैं। ये सारांश संबंधित अनुभागों के वेटेज के अनुसार पर्याप्त हैं।

थ्योरी भाग पूर्ण करने के बाद ही संबंधित बहुविकल्पीय प्रश्नों (MCQs) का अभ्यास करें।

विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस पुस्तक का अध्ययन केवल एक ही भाषा—हिंदी अथवा अंग्रेज़ी—में करें। अध्ययन के समय हिंदी और अंग्रेज़ी संस्करणों की आपस में तुलना न करें।

तकनीकी शब्दावली, अनुवाद या अवधारणात्मक व्याख्या में किसी भी असंगति की स्थिति में अंग्रेज़ी संस्करण को प्रामाणिक माना जाएगा।

पुस्तक के अंत में NIMI परीक्षा पैटर्न पर आधारित अभ्यास सेट प्रदान किए गए हैं। विद्यार्थियों को दृढ़तापूर्वक सलाह दी जाती है कि वे परीक्षा में सम्मिलित होने से पूर्व इन प्रश्नों का कम से कम दो बार अभ्यास अवश्य करें।

प्रश्न बैंक का अभ्यास कंप्यूटर-आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में करने के लिए, पुस्तक के अंतिम भाग में दिए गए QR कोड को स्कैन करें।

Acknowledgment | आभार

The content of this book has been developed with reference to the official ITI syllabus and the guidelines issued by the Directorate General of Training (DGT) and the National Instructional Media Institute (NIMI). It has been prepared using the prescribed syllabus documents and standard training resources for educational purposes. The publishers gratefully acknowledge the contribution of these institutions to curriculum development and the promotion of vocational education in India.

इस पुस्तक की सामग्री का विकास आधिकारिक आईटीआई पाठ्यक्रम तथा प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) और राष्ट्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (NIMI) द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के संदर्भ में किया गया है। इसे शैक्षिक उद्देश्यों के लिए निर्धारित पाठ्यक्रम दस्तावेजों एवं मानक प्रशिक्षण संसाधनों के आधार पर तैयार किया गया है।

प्रकाशक भारत में पाठ्यक्रम विकास तथा व्यावसायिक शिक्षा के प्रोत्साहन में इन संस्थानों के योगदान के प्रति कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करते हैं।

Syllabus

Modules	Trade Theory
Tacheometry Survey	Introduction to tacheometry, Methods of tacheometry
Contour Survey	Introduction to contouring, Interpolation of contour and drawing, Locating contour gradient, Contour map, Tracing of grade of contour and computation of volume, Establishment of gradient by ABNEY level, boning rod and sight rail, Topography map with contour
Curves	Introduction to curves, Setting of simple curve by linear method, Setting out curves by instrumental methods (angular), Geometric of compound curves, Reverse curve, Transition curves, Vertical curves
Total Station	Introduction to total station, Measurement with total station, Open and closed traverse, Types of total station
Cadastral Survey	Preliminary knowledge for prepare a site plan, Digital planimeter, Preparation of Topographic map, Preparation of cadastral map, Prepare a road map for 1 km showing details on both sides (Open traversing)
AutoCAD	Use Auto CAD command survey software for survey drawing
Concept and Cartographic Projection	Importance of cartographic projection, Cartographic projection, Types of Cartographic projection
Setting of GIS and GPS	GPS Device and their uses, GPS co-ordinate system & components of the GPS system, Principle of operation of GPS & surveying with GPS, Ground support equipment, tracking & application of GPS, Plotting the contour lines with the help of Auto civil/Civil 3D software
Hydrographic Survey	Introduction to hydrographic survey, Measurement of velocity of stream flow, Measurement of actual stream flow, Calculate the discharge of a river
Transmission Line Site Survey	Constructing new transmission line, Making of tentative alignment on existing topographical map, Reconnaissance/preliminary survey, Conduct detailed survey prepare a profile drawing using of template, Final location survey, Mark tower foundation pit point
Railway Line Site Survey	Railway line site survey, Railway line site survey, Preliminary survey of alignment, Conduct reconnaissance preliminary survey & select good alignment, Final location survey
Building Drawing and Estimate	Railway line site survey
Modules	Workshop Calculation & Science
Area of cut out regular surfaces and area of irregular surfaces	Area of cut out regular surfaces – circle, segment and sector of circle, Related problems of area of cut out regular surfaces – circle, segment and sector of circle, Area of irregular surfaces and application related to shop problems.
Estimation and Costing	Estimation and costing – Simple estimation of the requirement of material etc., as applicable to the trade, Estimation and costing – Problems on estimation and costing.
Algebra	Algebra - Addition, subtraction, multiplication & division Algebra - Theory of indices, algebraic formula, related problems.
Profit and Loss	Profit and loss - Simple problems on profit & loss, Profit and loss - Simple and compound interest
Modules	Employability Skills
Basic Career Skills	Learners will be able to build a resume, cover letter & a job application, Learners will be able to use basic English Skills to communicate in Formal Situations, Learners will be able to use basic English Skills to communicate in Informal Situations, Learners will be able to demonstrate workplace etiquette, effective teamwork in real-life situations.
Future Work Skills	Learners will be able to list out the essential skills required for the Future Workplace, using online & offline modes to collect information, Learners will be able to use their knowledge of platform & gig economy to identify jobs relevant to them, Learners will be able to identify self-employment opportunities relevant to them, Learners identify and solve for challenges in migrating for work opportunities, Learners explore the SDIP platform to identify potential international job opportunities available to them, Learners will be able to differentiate workplace practices that align/misalign with green mindset.
Engagement Activity 1: Family Engagement	Family members gain awareness of the career aspirations, job opportunities available for the learners and develop an encouraging mindset Learners get a more conducive environment for career development.
Entrepreneurial Skills	Learners will be able to identify the stages of the design thinking process, Learners will be able to apply design thinking principles to solve a real-life problem, Learners will be able to apply design thinking principles to identify a potential business idea, Learners will be able to build and present a comprehensive business plan including marketing, finance, scale up, accounting, reflecting entrepreneurial mindset.
Internet Skills...	Learners will be able to use the internet to find, sort & present information on a given topic and reflect on their self-learning process, Learners will be able to use the internet to explore key job

	portals, identify and apply for potential jobs, Learners will be able to apply for jobs by attaching their resume, cover letter & other relevant documents via email, Learners will be able to identify how to use social media tools such as WhatsApp, YouTube, Instagram etc to build alternate career paths.
Engagement Activity 2: Alumni Engagement	Learners gain deeper insights about the workplace, its challenges and new ideas to solve for the problems, Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.
Professional Skills	Learners will be able to demonstrate people skills, personality skills, thinking skills required in various workplace scenarios, Learners will be able to state the importance of CPD for their career growth, Learners are able to identify relevant online courses for upskilling/continuous learning, Personality Skills: Adaptability, Flexibility, Growth Mindset, Thinking Skills: Creative Thinking, Negotiation & Decision Making, Future Thinking
Engagement Activity 3: HR Interaction	Learners will be able to resolve their workplace and career related queries, Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.

Table of Contents

Part – 1: Trade Theory ट्रेड थ्योरी.....	1
1. Tacheometry Survey टैकेओमेट्री सर्वेक्षण.....	2
1.1 Introduction to Tacheometry टैकोमेट्री का परिचय.....	2
1.2 Methods of Tacheometry टैकोमेट्री की विधियाँ.....	3
1.3 Comparison of Methods of Tacheometry टाचेओमेट्री विधियों की तुलना	6
1.4 Field Procedure in Tacheometry टैकोमेट्री में फील्ड प्रक्रिया	7
1.5 Errors in Tacheometry टैकीओमेट्री में त्रुटियाँ	8
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	10
2. Contour Survey समोच्च सर्वेक्षण.....	14
2.1 Introduction to Contouring समोच्च रेखांकन का परिचय	14
2.2 Interpolation of Contour and Drawing समोच्च रेखाओं का इंटरपोलेशन एवं आरेखन	20
2.3 Locating Contour Gradient कॉन्टूर ग्रेडिएंट का निर्धारण.....	21
2.4 Contour Map कॉन्टूर मैप.....	22
2.5 Tracing of Grade of Contour and Computation of Volume कॉन्टूर के ग्रेड का निर्धारण तथा आयतन की गणना	25
2.6 Establishment of Gradient by Abney Level, Boning Rod and Sight Rail एबनी लेवल, बोनिंग रॉड और साइट रेल द्वारा ढाल (ग्रेडिएंट) की स्थापना.....	27
2.7 Topography Map with Contour समोच्च रेखाओं सहित स्थलाकृतिक मानचित्र	28
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	30
3. Curves वक्र.....	35
3.1 Introduction to Curves वक्रों का परिचय.....	35
3.2 Setting of Simple Curve by Linear Method सरल वक्र का रैखिक विधि द्वारा सेटिंग.....	38
3.3 Setting Out Curves by Instrumental Methods (Angular) यंत्रों द्वारा वक्रों का स्थापना (कोणीय विधि)	39
3.4 Geometric of Compound Curves समिश्र वक्रों का ज्यामिति.....	41
3.5 Reverse Curve रिवर्स कर्व	43
3.6 Transition Curves ट्रांज़िशन कर्व्स	44
3.7 Vertical Curves ऊर्ध्व वक्र	46
3.8 Important Formulae Solved Numerical Problems महत्वपूर्ण सूत्र एवं हल सहित संख्यात्मक प्रश्न.....	48
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	52
4. Total Station टोटल स्टेशन	57
4.1 Introduction to Total Station टोटल स्टेशन का परिचय	57
4.2 Measurement with Total Station टोटल स्टेशन द्वारा मापन.....	58
4.3 Open and Closed Traverse खुला और बंद ट्रैवर्स	59
4.4 Types of Total Station टोटल स्टेशन के प्रकार	61
4.5 Field Procedure and Data Handling फील्ड प्रक्रिया और डेटा प्रबंधन	63
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	65
5. Cadastral Survey कैडस्ट्रल सर्वे.....	70
5.1 Preliminary Knowledge for Preparing a Site Plan साइट प्लान तैयार करने हेतु प्रारंभिक ज्ञान	70
5.2 Digital Planimeter डिजिटल प्लैनिमीटर	72
5.3 Preparation of Topographic Map टोपोग्राफिक मानचित्र की तैयारी.....	73
5.4 Preparation of Cadastral Map कैडस्ट्रल मानचित्र की तैयारी	75
5.5 Prepare a Road Map for 1 km Showing Details on Both Sides (Open Traversing) किमी के लिए दोनों ओर विवरण दर्शाते हुए सड़क मानचित्र की तैयारी (ओपन ट्रैवर्सिंग).....	76

MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	77
6. AutoCAD ऑटोकैड	82
6.1 Use of AutoCAD Command Survey Software for Survey Drawing सर्वे ड्राइंग के लिए AutoCAD कमांड सर्वे सॉफ्टवेयर का उपयोग.....	82
6.2 Data Input and Coordinate System in AutoCAD ऑटोकैड में डेटा इनपुट एवं निर्देशांक प्रणाली	84
6.3 Layer Management in Survey Drawing सर्वे ड्राइंग में लेयर प्रबंधन	86
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	88
7. Concept and Cartographic Projection संकल्पना एवं मानचित्र प्रक्षेपण	92
7.1 Importance of Cartographic Projection कार्टोग्राफिक प्रोजेक्शन का महत्व.....	92
7.2 Cartographic Projection मानचित्र प्रक्षेपण	94
7.3 Types of Cartographic Projection मानचित्र प्रक्षेपण के प्रकार.....	96
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	98
8. Setting of GIS and GPS जीआईएस एवं जीपीएस की स्थापना	102
8.1 GPS Device and Their Uses जीपीएस उपकरण एवं उनके उपयोग	102
8.2 GPS Coordinate System & Components of the GPS System GPS निर्देशांक प्रणाली एवं GPS प्रणाली के घटक.....	103
8.3 Principle of Operation of GPS & Surveying with GPS GPS के कार्य सिद्धांत एवं GPS द्वारा सर्वेक्षण	104
8.4 Ground Support Equipment, Tracking & Application of GPS जीपीएस का ग्राउंड सपोर्ट उपकरण, ट्रैकिंग एवं अनुप्रयोग	105
8.5 Plotting the Contour Lines with the Help of Auto Civil / Civil 3D Software ऑटो सिविल / सिविल 3D सॉफ्टवेयर की सहायता से समोच्च रेखाओं का प्लॉटिंग	106
8.6 3D Software 3D सॉफ्टवेयर	107
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	109
9. Hydrographic Survey हाइड्रोग्राफिक सर्वे	114
9.1 Introduction to Hydrographic Survey हाइड्रोग्राफिक सर्वे का परिचय	114
9.2 Measurement of Velocity of Stream Flow धारा प्रवाह के वेग का मापन.....	115
9.3 Measurement of Actual Stream Flow वास्तविक धारा प्रवाह का मापन	117
9.4 Calculate the Discharge of a River नदी के प्रवाह निर्वहन की गणना	119
9.5 Instruments Used in Hydrographic Survey हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण में प्रयुक्त उपकरण	121
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	123
10. Transmission Line Site Survey ट्रांसमिशन लाइन साइट सर्वे	128
10.1 Constructing New Transmission Line नई ट्रांसमिशन लाइन का निर्माण	128
10.2 Making of Tentative Alignment on Existing Topographical Map विद्यमान स्थलाकृतिक मानचित्र पर प्रारंभिक संरेखण का निर्माण	129
10.3 Reconnaissance रिकॉनसैस	130
10.4 Conduct Detailed Survey Prepare a Profile Drawing Using Template टेम्पलेट का उपयोग करके विस्तृत सर्वेक्षण करना एवं प्रोफाइल ड्राइंग तैयार करना.....	131
10.5 Final Location Survey अंतिम स्थान सर्वेक्षण	132
10.6 Safety Measures in Transmission Line Survey ट्रांसमिशन लाइन सर्वेक्षण में सुरक्षा उपाय.....	133
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	135
11. Railway Line Site Survey रेलवे लाइन साइट सर्वेक्षण	140
11.1 Railway Line Site Survey रेलवे लाइन साइट सर्वेक्षण	140
11.2 Preliminary Survey of Alignment संरेखण का प्रारंभिक सर्वेक्षण	141
11.3 Conduct Reconnaissance Preliminary Survey & Select Good Alignment रिकॉनसैस प्रारंभिक सर्वेक्षण करना एवं उपयुक्त संरेखण का चयन	142

MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	144
12. Building Drawing and Estimate भवन आरेखन एवं प्राक्कलन.....	149
12.1 Types of Building Drawings भवन आरेखों के प्रकार.....	149
12.2 Building Materials and Construction Components भवन निर्माण सामग्री एवं निर्माण अवयव.....	151
12.3 Types of Foundation and RCC Works नींव के प्रकार एवं आर.सी.सी. कार्य	158
12.4 Detailed Estimate of a Residential Building आवासीय भवन का विस्तृत प्राक्कलन.....	161
12.5 Procedure for Preparing a Detailed Estimate विस्तृत प्राक्कलन तैयार करने की प्रक्रिया.....	164
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न	167
Part – 2: Workshop Calculation and Science वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस	172
1. Area of Cut out Regular Surfaces and Area of Irregular Surfaces काटे गए नियमित सतहों का क्षेत्रफल और अनियमित सतहों का क्षेत्रफल.....	173
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	175
2. Estimation and Costing अनुमान और लागत निर्धारण.....	179
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	181
3. Algebra बीजगणित	185
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	187
4. Profit and Loss लाभ और हानि	190
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	192
Part – 3: Employability Skills रोजगारयोग्यता कौशल	196
1. Basic Career Skills मूल करियर कौशल	197
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	200
2. Future Work Skills भविष्य के कार्य कौशल	209
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	213
3. Entrepreneurial Skills उद्यमिता कौशल	221
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	223
4. Internet Skills इंटरनेट कौशल	231
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	234
5. Professional Skills व्यावसायिक कौशल	242
MCQ's बहुविकल्पीय प्रश्न.....	245
Part – 4: Mock Tests मॉक टेस्ट्स.....	253
Mock Test मॉक टेस्ट – 1.....	254
Mock Test मॉक टेस्ट – 2.....	265

Part – 1: Trade Theory | ટ્રેડ થ્યોરી

9. Hydrographic Survey | हाइड्रोग्राफिक सर्वे

9.1 Introduction to Hydrographic Survey | हाइड्रोग्राफिक सर्वे का परिचय

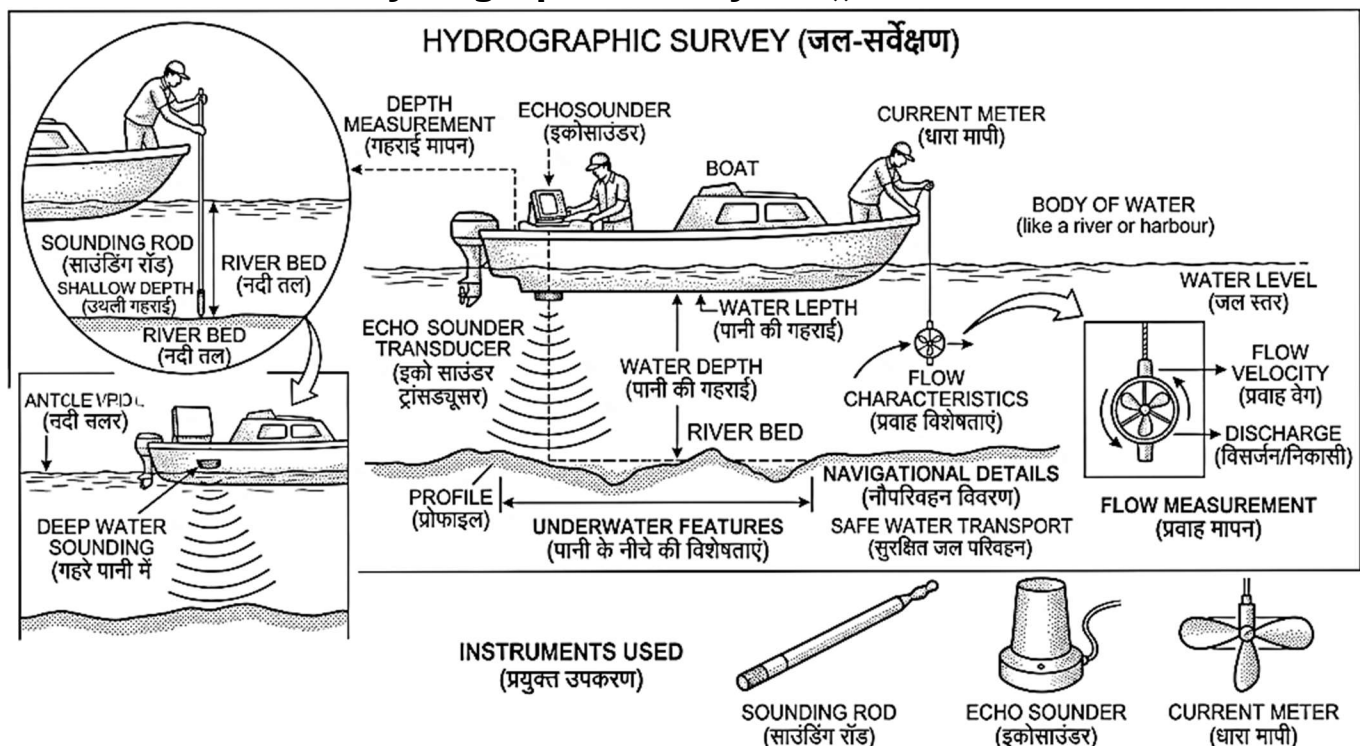


Fig. 9.1: Hydrographic Survey—Depth Measurement, Flow Measurement and Survey Instruments | जल-सर्वेक्षण—गहराई मापन, प्रवाह मापन एवं सर्वेक्षण उपकरण

9.1.1 Definition (Fig. 9.1)

Hydrographic survey is the process of surveying water bodies such as rivers, lakes, canals, and seas. It is used to determine underwater features, water depth, and flow characteristics for engineering and navigation purposes.

9.1.2 Purpose of Hydrographic Survey

The main purpose is to measure water depth, flow velocity, and discharge. It also helps in mapping underwater features and determining navigational details for safe water transport.

9.1.3 Scope of Hydrographic Survey

Hydrographic surveys are conducted in rivers, canals, lakes, reservoirs, harbours, and coastal areas. These surveys support irrigation, navigation, and water resource projects.

9.1.4 Instruments Used

Common instruments include sounding rod for shallow depth measurement, echo sounder for deep water sounding, current meter for flow measurement, and boats with positioning equipment.

9.1.5 Working Principle

The survey works by measuring water depth and flow parameters. Underwater profiles and stream characteristics are determined using sounding and current observations.

9.1.1 परिभाषा (Fig. 9.1)

हाइड्रोग्राफिक सर्वे नदियों, झीलों, नहरों तथा समुद्र जैसे जल निकायों का सर्वेक्षण करने की प्रक्रिया है। इसका उपयोग अभियांत्रिकी तथा नौवहन उद्देश्यों के लिए जल के भीतर की विशेषताओं, जल की गहराई तथा प्रवाह विशेषताओं का निर्धारण करने हेतु किया जाता है।

9.1.2 हाइड्रोग्राफिक सर्वे का उद्देश्य

इसका मुख्य उद्देश्य जल की गहराई, प्रवाह वेग तथा डिस्चार्ज का मापन करना है। यह जल के भीतर की विशेषताओं का मानचित्रण करने तथा सुरक्षित जल परिवहन के लिए नौवहन संबंधी विवरण निर्धारित करने में भी सहायता करता है।

9.1.3 हाइड्रोग्राफिक सर्वे का क्षेत्र

हाइड्रोग्राफिक सर्वे नदियों, नहरों, झीलों, जलाशयों, बंदरगाहों तथा तटीय क्षेत्रों में किए जाते हैं। ये सर्वे सिंचाई, नौवहन तथा जल संसाधन परियोजनाओं में सहायक होते हैं।

9.1.4 प्रयुक्त यंत्र

सामान्य यंत्रों में उथली गहराई मापन हेतु साउंडिंग रॉड, गहरे जल की गहराई मापन हेतु इको साउंडर, प्रवाह मापन हेतु करंट मीटर तथा पोजिशनिंग उपकरणों से युक्त नावें शामिल हैं।

9.1.5 कार्य सिद्धांत

यह सर्वे जल की गहराई तथा प्रवाह मानकों के मापन पर आधारित होता है। जल के भीतर की प्रोफाइल तथा धारा की विशेषताओं का निर्धारण साउंडिंग तथा करंट प्रेक्षणों द्वारा किया जाता है।

9.2 Measurement of Velocity of Stream Flow | धारा प्रवाह के वेग का मापन

STREAM VELOCITY MEASUREMENT METHODS | धारा वेग मापन विधियाँ

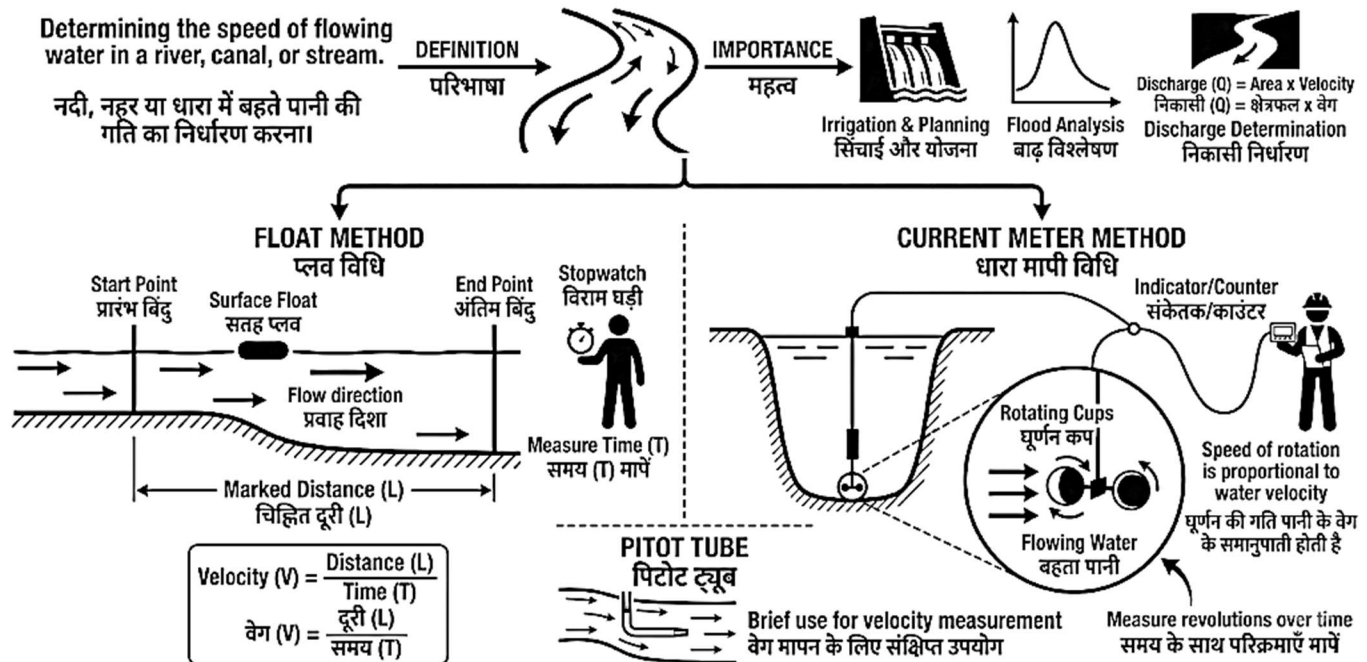


Fig. 9.2: Stream Velocity Measurement Methods—Float Method, Current Meter Method and Pitot Tube | धारा वेग मापन विधियाँ—फ्लोट विधि, धारा मापी विधि एवं पिटोट ट्यूब

9.2.1 Definition (Fig. 9.2)

Stream velocity measurement is the process of determining the speed of flowing water in a river, canal, or stream. It is an important activity in surveying, hydraulic engineering, and irrigation engineering. Accurate measurement of stream velocity helps engineers estimate the quantity of water flowing through a channel and supports the planning and design of water resource projects.

9.2.2 Importance of Velocity Measurement

Measuring the velocity of stream flow is important for many engineering applications. It helps in calculating river discharge, studying flood conditions, planning irrigation systems, and designing hydraulic structures such as dams, bridges, canals, and spillways. It also assists in water resource management and flood control.

9.2.3 Methods of Measuring Velocity

The common methods used for measuring stream velocity are:

- Float Method
- Current Meter Method
- Pitot Tube Method

Float Method

Definition

The Float Method is the simplest method for measuring stream velocity. In this method, a floating object such as a wooden block, cork, or plastic ball is allowed to move with the flowing water. The velocity

9.2.1 परिभाषा (चित्र 9.2)

धारा प्रवाह के वेग का मापन नदी, नहर या जलधारा में बहते हुए पानी की गति ज्ञात करने की प्रक्रिया है। यह सर्वेक्षण, जल-गतिकी (Hydraulic Engineering) तथा सिंचाई अभियांत्रिकी का एक महत्वपूर्ण कार्य है। धारा के वेग का सही मापन करने से किसी चैनल में प्रवाहित जल की मात्रा का अनुमान लगाया जाता है तथा जल संसाधन परियोजनाओं की योजना एवं डिजाइन बनाने में सहायता मिलती है।

9.2.2 वेग मापन का महत्व

धारा के वेग का मापन अनेक अभियांत्रिकी कार्यों में महत्वपूर्ण है। इसका उपयोग नदी के प्रवाह (Discharge) की गणना, बाढ़ का विश्लेषण, सिंचाई योजनाओं की योजना बनाने तथा बाँध, पुल, नहर और स्पिलवे जैसी जल संरचनाओं के डिजाइन में किया जाता है। यह जल संसाधन प्रबंधन तथा बाढ़ नियंत्रण में भी सहायक होता है।

9.2.3 वेग मापने की विधियाँ

धारा के वेग को मापने की प्रमुख विधियाँ निम्नलिखित हैं:

- फ्लोट विधि
- धारा मापी (करंट मीटर) विधि
- पिटोट ट्यूब विधि

फ्लोट विधि

परिभाषा

फ्लोट विधि धारा के वेग को मापने की सबसे सरल विधि है। इसमें लकड़ी का टुकड़ा, कॉर्क या प्लास्टिक की गेंद जैसी तैरने वाली वस्तु को पानी में छोड़ा जाता है। फ्लोट द्वारा तय की गई दूरी तथा उसमें लगे समय के आधार पर वेग ज्ञात किया जाता है।

प्रक्रिया

is calculated by measuring the distance travelled by the float and the time taken.

Procedure

A known distance is marked along the stream. The float is released at the starting point, and the time taken to travel the marked distance is measured using a stopwatch. The stream velocity is then calculated using the formula:

$$\text{Velocity} = \text{Distance} \div \text{Time}$$

This method is simple and economical but provides only an approximate value because the float measures the surface velocity of water.

Current Meter Method

Definition

The Current Meter Method is a more accurate method of measuring stream velocity. It uses a current meter consisting of rotating cups or a propeller connected to a counting mechanism. The instrument is widely used in river and canal surveys.

Working Principle

The current meter is lowered into the flowing water at the required depth. As water flows past the instrument, the cups or propeller rotate. The speed of rotation is directly proportional to the velocity of flowing water. The number of revolutions and the observation time are recorded, and the water velocity is determined using the calibration chart or equation supplied with the instrument.

Pitot Tube Method

Definition

The Pitot Tube Method is used to measure the velocity of flowing water by comparing the dynamic pressure and static pressure of the fluid. It is mainly used where accurate point velocity measurement is required under controlled flow conditions.

धारा में एक निश्चित दूरी चिह्नित की जाती है। प्रारम्भिक बिंदु से फ्लोट को छोड़ा जाता है तथा चिह्नित दूरी तय करने में लगा समय स्टॉपवॉच द्वारा मापा जाता है। इसके बाद निम्न सूत्र से वेग की गणना की जाती है:

$$\text{वेग} = \text{दूरी} \div \text{समय}$$

यह विधि सरल तथा कम खर्चीली है, लेकिन इसमें केवल जल की सतही गति का अनुमान प्राप्त होता है, इसलिए परिणाम लगभग (Approximate) होता है।

धारा मापी (करंट मीटर) विधि

परिभाषा

धारा मापी विधि धारा के वेग को अधिक शुद्धता से मापने की विधि है। इसमें घूमने वाले कप (Cups) या प्रोपेलर तथा गणना तंत्र (Counting Mechanism) वाला करंट मीटर उपकरण उपयोग किया जाता है। इसका प्रयोग नदी एवं नहर सर्वेक्षण में व्यापक रूप से किया जाता है।

कार्य सिद्धांत

करंट मीटर को आवश्यक गहराई तक बहते हुए पानी में उतारा जाता है। पानी के प्रवाह से इसके कप या प्रोपेलर घूमते हैं। इनके घूमने की गति जल के वेग के समानुपाती होती है। निश्चित समय में हुए घूर्णनों (Revolutions) की संख्या दर्ज की जाती है तथा उपकरण के अंशांकन चार्ट (Calibration Chart) या समीकरण की सहायता से जल का वेग ज्ञात किया जाता है।

पिटोट ट्यूब विधि

परिभाषा

पिटोट ट्यूब विधि में प्रवाहित जल के गतिज दाब (Dynamic Pressure) तथा स्थैतिक दाब (Static Pressure) की तुलना करके जल का वेग मापा जाता है। यह विधि नियंत्रित प्रवाह की स्थितियों में किसी बिंदु पर जल के वेग का शुद्ध मापन करने के लिए मुख्य रूप से उपयोग की जाती है।

9.3 Measurement of Actual Stream Flow | वास्तविक धारा प्रवाह का मापन

ACTUAL STREAM FLOW MEASUREMENT | वास्तविक नदी प्रवाह माप

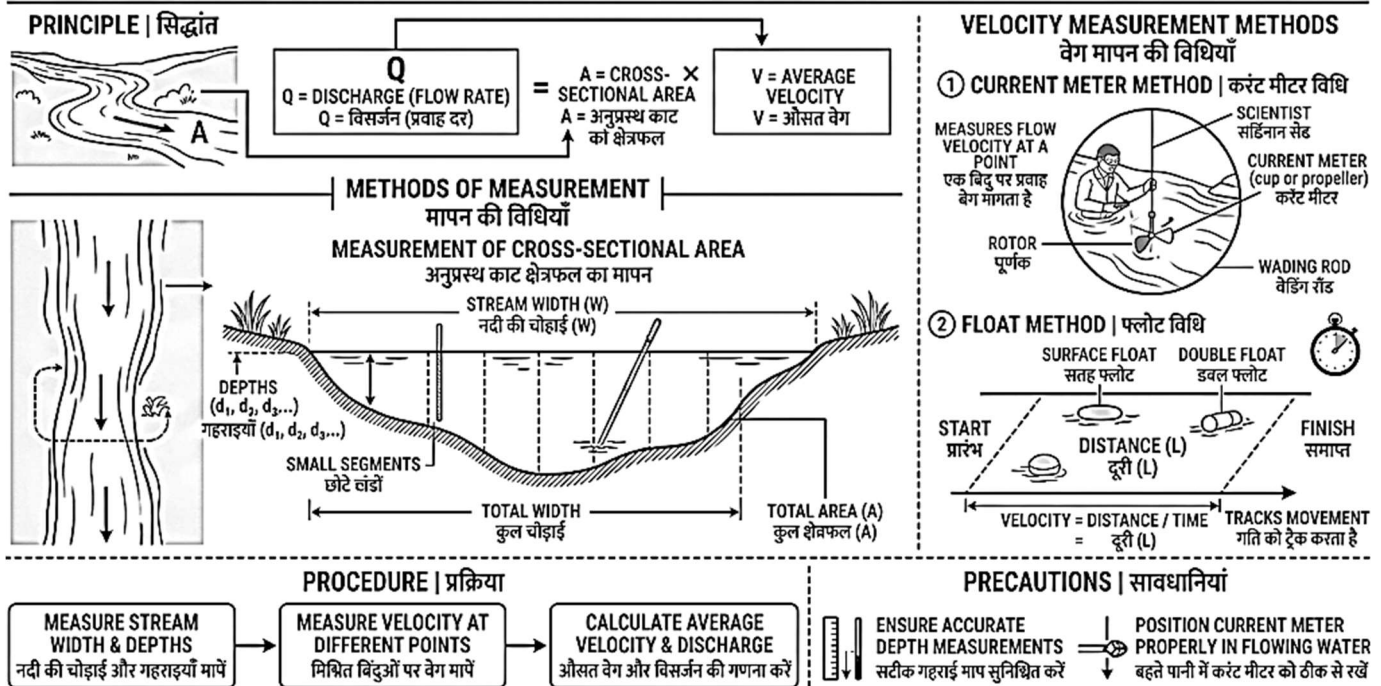


Fig. 9.3: Actual Stream Flow Measurement—Discharge Calculation, Velocity Measurement Methods and Procedure | वास्तविक नदी प्रवाह माप—निर्वहन गणना, वेग मापन विधियाँ एवं प्रक्रिया

9.3.1 Definition (Fig. 9.3)

Actual stream flow measurement is the process of determining the quantity of water flowing through a river, canal, or open channel in a given period of time. It is an important surveying activity used in irrigation projects, water resource planning, bridge construction, flood control, and hydraulic engineering. The quantity of water flowing through a stream is called **discharge** and is generally expressed in cubic metres per second (m^3/s). Accurate stream flow measurement helps engineers design safe and efficient hydraulic structures.

9.3.2 Principle

The discharge of a stream depends on two factors: the **cross-sectional area** of the flowing water and its **average velocity**. The relationship is expressed by the following formula:

$$Q = A \times V$$

Where:

- Q = Discharge or flow rate (m^3/s)
- A = Cross-sectional area of the stream (m^2)
- V = Average velocity of flow (m/s)

This means that a larger flow area or higher water velocity results in greater discharge.

9.3.3 Methods of Measuring Stream Flow

Area Velocity Method

In this method, the cross-sectional area of the stream and the average flow velocity are measured separately. The discharge is then calculated using

9.3.1 परिभाषा (चित्र 9.3)

वास्तविक धारा प्रवाह मापन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा किसी नदी, नहर या खुले जल मार्ग में एक निश्चित समय में प्रवाहित होने वाले जल की मात्रा ज्ञात की जाती है। यह सिंचाई परियोजनाओं, जल संसाधन योजना, पुल निर्माण, बाढ़ नियंत्रण तथा जल अभियंत्रण में एक महत्वपूर्ण सर्वेक्षण कार्य है। किसी धारा से प्रवाहित होने वाले जल की मात्रा को **निर्वहन (Discharge)** कहा जाता है तथा इसे सामान्यतः घन मीटर प्रति सेकंड (m^3/s) में व्यक्त किया जाता है। वास्तविक धारा प्रवाह का सही मापन सुरक्षित एवं प्रभावी जल संरचनाओं के निर्माण में सहायता करता है।

9.3.2 सिद्धांत

धारा का निर्वहन दो मुख्य कारकों पर निर्भर करता है—**जलधारा का अनुप्रस्थ क्षेत्रफल** तथा **जल का औसत वेग**। इनका संबंध निम्नलिखित सूत्र द्वारा व्यक्त किया जाता है—

$$Q = A \times V$$

जहाँ:

- Q = निर्वहन या प्रवाह दर (m^3/s)
- A = धारा का अनुप्रस्थ क्षेत्रफल (m^2)
- V = प्रवाह का औसत वेग (m/s)

अर्थात्, यदि क्षेत्रफल या जल का वेग बढ़ता है तो धारा का निर्वहन भी बढ़ जाता है।

9.3.3 धारा प्रवाह मापन की विधियाँ

क्षेत्रफल-वेग विधि (Area Velocity Method)

इस विधि में धारा का अनुप्रस्थ क्षेत्रफल तथा जल का औसत वेग अलग-अलग मापा जाता है। इसके बाद $Q = A \times V$ सूत्र द्वारा निर्वहन की गणना की जाती है। यह क्षेत्रीय सर्वेक्षण में सबसे अधिक

the formula $Q = A \times V$. This is one of the most commonly used methods in field surveying.

Float Method

A floating object such as a wooden piece or plastic ball is released into the stream. The time taken by the float to travel a known distance is measured to determine the surface velocity. A correction factor is applied to estimate the average flow velocity.

Current Meter Method

A current meter is used to measure water velocity directly at different points in the stream. This method provides more accurate results and is widely used for engineering surveys and river discharge measurements.

9.3.4 Measurement of Cross-Sectional Area

The width of the stream is measured using a measuring tape or chain, while the depth is measured at regular intervals using a sounding rod or staff. The cross-section is divided into several small segments, and the area of each segment is calculated separately. The total cross-sectional area is obtained by adding the areas of all the segments.

9.3.5 Procedure

The stream width and depths are measured first. Next, the water velocity is measured at different points using a float or current meter. The average velocity is then calculated. Finally, the discharge of the stream is determined using the formula $Q = A \times V$.

9.3.6 Precautions

- Measure stream depth carefully at all selected points.
- Keep the current meter correctly aligned with the direction of water flow.
- Select a straight and uniform section of the stream for measurement.
- Avoid measurements during heavy rainfall or highly turbulent flow.
- Record all observations accurately to reduce calculation errors.

प्रयुक्त विधियों में से एक है।

फ्लोट विधि (Float Method)

इस विधि में लकड़ी का टुकड़ा या प्लास्टिक की गेंद जैसी तैरने वाली वस्तु को धारा में छोड़ा जाता है। ज्ञात दूरी तय करने में लगे समय से सतही वेग ज्ञात किया जाता है। इसके बाद औसत वेग प्राप्त करने के लिए उपयुक्त सुधार गुणांक लगाया जाता है।

करंट मीटर विधि (Current Meter Method)

इस विधि में करंट मीटर उपकरण द्वारा धारा के विभिन्न बिंदुओं पर जल का वेग सीधे मापा जाता है। यह विधि अधिक सटीक परिणाम देती है तथा अभियंत्रण सर्वेक्षण और नदी निर्वहन मापन में व्यापक रूप से उपयोग की जाती है।

9.3.4 अनुप्रस्थ क्षेत्रफल का मापन

धारा की चौड़ाई को माप टेप या चेन से तथा गहराई को निश्चित अंतराल पर साउंडिंग रॉड या स्टाफ द्वारा मापा जाता है। धारा के अनुप्रस्थ भाग को कई छोटे-छोटे भागों में विभाजित किया जाता है। प्रत्येक भाग का क्षेत्रफल अलग-अलग निकाला जाता है और सभी भागों के क्षेत्रफलों का योग करके कुल अनुप्रस्थ क्षेत्रफल प्राप्त किया जाता है।

9.3.5 प्रक्रिया

सबसे पहले धारा की चौड़ाई और विभिन्न स्थानों पर गहराई मापी जाती है। इसके बाद फ्लोट या करंट मीटर की सहायता से विभिन्न बिंदुओं पर जल का वेग मापा जाता है। फिर औसत वेग ज्ञात किया जाता है। अंत में $Q = A \times V$ सूत्र का उपयोग करके धारा का निर्वहन निकाला जाता है।

9.3.6 सावधानियाँ

- सभी चयनित बिंदुओं पर गहराई का सही मापन करें।
- करंट मीटर को जल प्रवाह की दिशा में सही स्थिति में रखें।
- मापन के लिए धारा का सीधा और समान भाग चुनें।
- भारी वर्षा या अत्यधिक अशांत प्रवाह के समय मापन करने से बचें।
- गणना में त्रुटि से बचने के लिए सभी प्रेक्षणों को सही ढंग से दर्ज करें।

9.4 Calculate the Discharge of a River | नदी के प्रवाह निर्वहन की गणना

RIVER DISCHARGE MEASUREMENT | नदी निर्वहन माप

DEFINITION | परिभाषा

- Quantity of water flowing through a cross-section per unit time. | प्रति इकाई समय में अनुप्रस्थ-काट से बहने वाली पानी की मात्रा।

UNIT | इकाई

- Cubic metre per second (m^3/s) or CUMEC | घन मीटर प्रति सेकंड (m^3/s) या क्यूमेक

PRINCIPLE | सिद्धांत

$$Q = A \times V$$

DISCHARGE = AREA OF CROSS-SECTION $\times$ AVERAGE VELOCITY
निर्वहन (Q) = अनुप्रस्थ-काट का क्षेत्रफल (A) $\times$ औसत वेग (V)

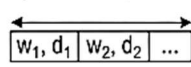
MEASUREMENT METHODS | माप की विधियाँ

VELOCITY-AREA METHOD | वेग-क्षेत्र विधि

For Accurate Discharge Measurement | सटीक निर्वहन माप के लिए

STEP 1: MEASURE WIDTH & DEPTH

चरण 1: चौड़ाई और गहराई मापें



STEP 2: MEASURE VELOCITY & COMPUTE AREA

चरण 2: वेग मापें और क्षेत्रफल की गणना करें

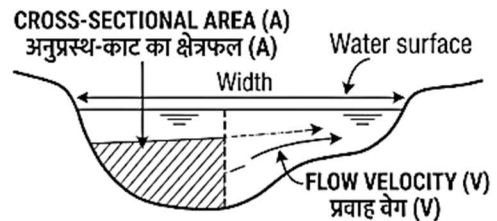
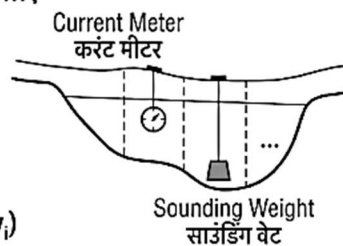
Discharge in one section
एक अनुभाग में निर्वहन

$$Q_1 = A_1 \times v_1$$

STEP 3: CALCULATE TOTAL DISCHARGE (Q)

चरण 3: कुल निर्वहन (Q) की गणना करें

$$Q = \sum (a_i \times v_i)$$



FLOAT METHOD | फ्लोट विधि

Simple Method for Surface Velocity
सतह वेग के लिए सरल विधि

Surface velocity calculated as:

$$\frac{\text{Distance (L)}}{\text{Time (t)}}$$

सतह वेग की गणना:
दूरी (L) / समय (t)

Average velocity is calculated from
surface velocity

औसत वेग की गणना सतह वेग से की जाती है

Fig. 9.4: River Discharge Measurement—Velocity-Area Method, Float Method and Discharge Calculation | नदी निर्वहन माप—वेग-क्षेत्र विधि, फ्लोट विधि एवं निर्वहन गणना

9.4.1 Definition (Fig. 9.4)

River discharge is the quantity of water flowing through a river cross-section in one second. It indicates how much water passes through a particular section of the river over a given period of time. River discharge is an important parameter in surveying, irrigation, hydrology, bridge construction, flood control, and water resource management. It is generally expressed in **cubic metres per second (m^3/s)**, which is also known as a **cumec**.

9.4.2 Principle

The discharge of a river is determined by multiplying the **cross-sectional area** of flowing water by the **average velocity** of the water.

Formula

$$Q = A \times V$$

Where:

- Q** = Discharge (m^3/s)
- A** = Cross-sectional area of flow (m^2)
- V** = Average velocity of water (m/s)

From the formula, it is clear that if either the flow area or the water velocity increases, the river discharge also increases. Accurate measurement of both area and velocity is necessary to obtain reliable results.

9.4.3 Methods of Discharge Calculation

The following methods are commonly used to calculate river discharge:

9.4.1 परिभाषा (चित्र 9.4)

नदी का प्रवाह निर्वहन (River Discharge) वह जल की मात्रा है जो नदी के किसी अनुप्रस्थ काट (Cross-section) से **एक सेकंड** में होकर गुजरती है। यह बताता है कि निश्चित समय में नदी के किसी भाग से कितना पानी प्रवाहित हो रहा है। नदी का प्रवाह निर्वहन सर्वेक्षण, सिंचाई, जल विज्ञान, पुल निर्माण, बाढ़ नियंत्रण तथा जल संसाधन प्रबंधन में एक महत्वपूर्ण माप है। इसे सामान्यतः **घन मीटर प्रति सेकंड (m^3/s)** में व्यक्त किया जाता है, जिसे **क्यूमेक (Cumec)** भी कहा जाता है।

9.4.2 सिद्धांत

नदी का प्रवाह निर्वहन, बहते हुए जल के **अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल** तथा जल के **औसत वेग** के गुणनफल से ज्ञात किया जाता है।

सूत्र

$$Q = A \times V$$

जहाँ:

- Q** = प्रवाह निर्वहन (m^3/s)
- A** = प्रवाह का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल (m^2)
- V** = जल का औसत वेग (m/s)

इस सूत्र से स्पष्ट है कि यदि प्रवाह का क्षेत्रफल या जल का वेग बढ़ता है, तो नदी का प्रवाह निर्वहन भी बढ़ जाता है। सही परिणाम प्राप्त करने के लिए क्षेत्रफल और वेग दोनों का सटीक मापन आवश्यक है।

9.4.3 प्रवाह निर्वहन की गणना की विधियाँ

नदी के प्रवाह निर्वहन की गणना के लिए निम्नलिखित विधियों का सामान्यतः उपयोग किया जाता है:

Velocity-Area Method

This is the most accurate and widely used method. The width and depth of the river are measured to calculate the cross-sectional area. The average velocity of water is then measured using suitable instruments, and the discharge is calculated using the formula $Q = A \times V$.

Float Method

In this method, a floating object such as a wooden block or ball is allowed to move with the river current. The time taken by the float to travel a known distance is measured to calculate the surface velocity. A correction factor is applied to estimate the average velocity before calculating discharge. This method is simple but less accurate.

Current Meter Method

A current meter is used to directly measure the velocity of flowing water at different points in the river. The measured velocities are combined with the cross-sectional area to calculate the discharge. This method provides accurate results and is commonly used in engineering surveys.

9.4.4 Procedure

The following steps are followed to calculate the discharge of a river:

1. Select a straight and uniform section of the river.
2. Measure the width of the river.
3. Measure the depth at several points across the river.
4. Calculate the cross-sectional area of flow.
5. Measure the average velocity using a float or current meter.
6. Calculate the discharge using the formula $Q = A \times V$.
7. Repeat the measurements at different sections, if required, to improve the accuracy of the result.

वेग-क्षेत्र विधि (Velocity-Area Method)

यह सबसे अधिक सटीक तथा व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली विधि है। इसमें नदी की चौड़ाई और गहराई मापकर अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल ज्ञात किया जाता है। इसके बाद उपयुक्त उपकरणों से जल का औसत वेग मापा जाता है तथा $Q = A \times V$ सूत्र द्वारा प्रवाह निर्वहन की गणना की जाती है।

फ्लोट विधि (Float Method)

इस विधि में लकड़ी के टुकड़े या गेंद जैसी तैरने वाली वस्तु को नदी की धारा में छोड़ा जाता है। ज्ञात दूरी तय करने में लगा समय मापकर सतही वेग ज्ञात किया जाता है। इसके बाद सुधार गुणांक (Correction Factor) का उपयोग करके औसत वेग का अनुमान लगाया जाता है और प्रवाह निर्वहन की गणना की जाती है। यह विधि सरल है, परंतु इसकी शुद्धता कम होती है।

करंट मीटर विधि (Current Meter Method)

इस विधि में करंट मीटर की सहायता से नदी के विभिन्न बिंदुओं पर जल का वेग सीधे मापा जाता है। प्राप्त वेगों को अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के साथ उपयोग करके प्रवाह निर्वहन की गणना की जाती है। यह विधि सटीक परिणाम देती है और इंजीनियरिंग सर्वेक्षणों में व्यापक रूप से उपयोग की जाती है।

9.4.4 प्रक्रिया

नदी का प्रवाह निर्वहन ज्ञात करने के लिए निम्नलिखित चरण अपनाए जाते हैं:

1. नदी का सीधा एवं समान प्रवाह वाला भाग चुनें।
2. नदी की चौड़ाई मापें।
3. नदी की विभिन्न जगहों पर गहराई मापें।
4. प्रवाह का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल ज्ञात करें।
5. फ्लोट या करंट मीटर की सहायता से जल का औसत वेग मापें।
6. $Q = A \times V$ सूत्र का उपयोग करके प्रवाह निर्वहन की गणना करें।
7. आवश्यकता होने पर अधिक शुद्धता के लिए विभिन्न स्थानों पर मापन दोहराएँ।

9.5 Instruments Used in Hydrographic Survey | हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण में प्रयुक्त उपकरण

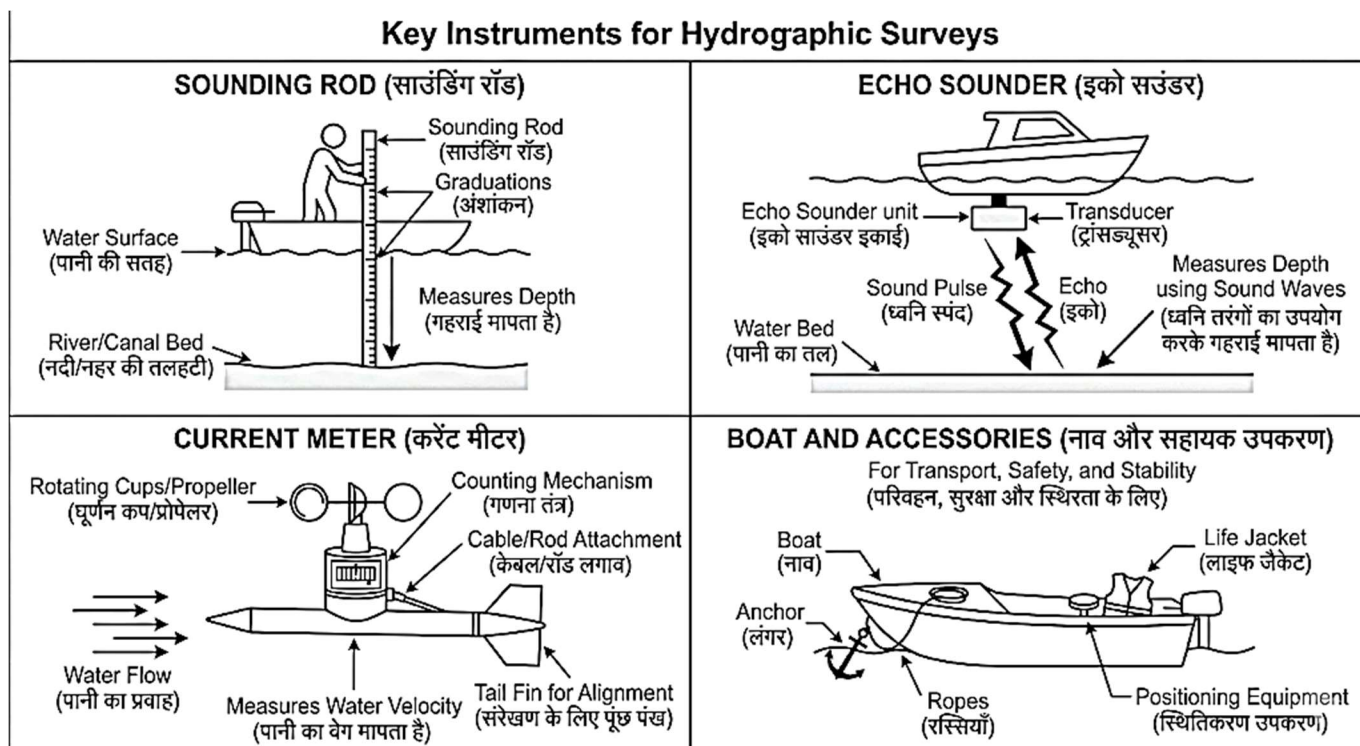


Fig. 9.5: Key Instruments for Hydrographic Surveys—Sounding Rod, Echo Sounder, Current Meter and Boat Accessories | जल-सर्वेक्षण के प्रमुख उपकरण—साउंडिंग रॉड, इको साउंडर, करंट मीटर एवं नाव सहायक उपकरण

9.5.1 Sounding Rod (Fig. 9.5)

A **Sounding Rod** is a simple graduated rod used to measure the depth of shallow water. It is usually made of wood, aluminium, or steel and has clear measurement markings. During the survey, the rod is held vertically and lowered into the water until it touches the bottom. The water depth is then read directly from the graduated scale. It is easy to use, economical, and suitable for shallow rivers, ponds, canals, and small lakes. However, it is not suitable for deep water measurements.

9.5.2 Echo Sounder

An **Echo Sounder** is an electronic instrument used to measure water depth by using sound waves. It sends a sound pulse towards the water bed and receives the reflected echo after it bounces back. The instrument calculates the water depth from the time taken by the sound wave to travel to the bottom and return. Echo sounders provide quick and accurate measurements and are widely used in rivers, reservoirs, lakes, harbours, and coastal surveys. They are especially useful for deep water where manual methods are difficult.

9.5.3 Current Meter

A **Current Meter** is used to measure the velocity of flowing water. It generally consists of rotating cups or a propeller connected to a counting mechanism. When placed in flowing water, the cups or propeller

9.5.1 साउंडिंग रॉड (चित्र 9.5)

साउंडिंग रॉड एक साधारण ग्रेजुएटेड रॉड है, जिसका उपयोग उथले जल की गहराई मापने के लिए किया जाता है। यह सामान्यतः लकड़ी, एल्युमिनियम या स्टील की बनी होती है तथा इस पर स्पष्ट मापन चिन्ह बने होते हैं। सर्वेक्षण के दौरान रॉड को सीधा पानी में नीचे तक उतारा जाता है, जब तक वह तल को स्पर्श न कर ले। इसके बाद रॉड पर बने मापन चिन्हों से जल की गहराई सीधे पढ़ी जाती है। यह उपयोग में सरल, कम लागत वाली तथा उथली नदियों, तालाबों, नहरों और छोटी झीलों के लिए उपयुक्त होती है। यह गहरे जल की माप के लिए उपयुक्त नहीं होती।

9.5.2 इको साउंडर

इको साउंडर एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है, जिसका उपयोग ध्वनि तरंगों की सहायता से जल की गहराई मापने के लिए किया जाता है। यह जल तल की ओर ध्वनि तरंग भेजता है तथा वापस आने वाली प्रतिध्वनि को प्राप्त करता है। ध्वनि तरंग के जाने और लौटने में लगे समय के आधार पर उपकरण जल की गहराई की गणना करता है। इको साउंडर तेज तथा सटीक मापन प्रदान करता है और इसका उपयोग नदियों, जलाशयों, झीलों, बंदरगाहों तथा तटीय सर्वेक्षणों में व्यापक रूप से किया जाता है। यह विशेष रूप से गहरे जल में उपयोगी होता है, जहाँ मैनुअल विधियाँ कठिन होती हैं।

9.5.3 करंट मीटर

करंट मीटर का उपयोग बहते हुए जल के वेग को मापने के लिए किया जाता है। इसमें सामान्यतः घूमने वाले कप या प्रोपेलर लगे होते हैं, जो एक गणना तंत्र से जुड़े रहते हैं। जब इसे बहते जल में रखा जाता है, तो कप या प्रोपेलर जल के वेग के अनुसार घूमते हैं। उनके घूमने की

rotate according to the water speed. The number of rotations is used to calculate the velocity of water. Current meters are commonly used in river surveys, irrigation projects, flood studies, and discharge measurements.

9.5.4 Boat and Accessories

Boats are essential for carrying surveyors and instruments during hydrographic surveys. The type of boat depends on the survey location and water conditions. Important accessories include **anchors** for holding the boat in position, **ropes** for securing and handling the boat, **life jackets** for safety, and **positioning equipment** for locating survey points accurately. Proper use of boats and accessories ensures safe, stable, and efficient hydrographic surveying.

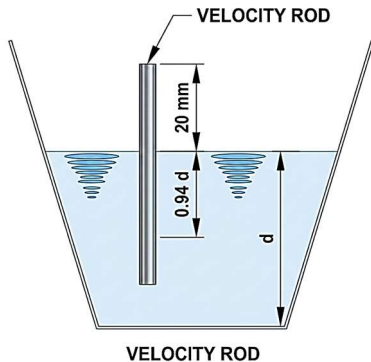
संख्या के आधार पर जल का वेग ज्ञात किया जाता है। करंट मीटर का उपयोग नदी सर्वेक्षण, सिंचाई परियोजनाओं, बाढ़ अध्ययन तथा जल प्रवाह मापन में किया जाता है।

9.5.4 नाव एवं सहायक उपकरण

हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण के दौरान सर्वेयर तथा उपकरणों को ले जाने के लिए **नाव** का उपयोग किया जाता है। नाव का चयन सर्वेक्षण स्थल तथा जल की परिस्थितियों के अनुसार किया जाता है। इसके प्रमुख सहायक उपकरणों में **एंकर** (नाव को स्थिर रखने के लिए), **रस्सियाँ** (नाव को बाँधने और नियंत्रित करने के लिए), **लाइफ जैकेट** (सुरक्षा के लिए) तथा **पोजिशनिंग उपकरण** (सर्वेक्षण बिंदुओं की सही स्थिति ज्ञात करने के लिए) शामिल होते हैं। नाव तथा सहायक उपकरणों का सही उपयोग सुरक्षित, स्थिर तथा प्रभावी हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण सुनिश्चित करता है।

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. What is the purpose of using a velocity rod in hydrographic surveys? / जलमापीय सर्वेक्षणों में वेग छड़ (वेलोसिटी रॉड) का उपयोग करने का उद्देश्य क्या है?



- (a) To measure the depth of the stream only. / केवल धारा की गहराई मापने के लिए।
 (b) To calculate the velocity of water flow at different depths. / विभिन्न गहराइयों पर जल प्रवाह की गति की गणना करने के लिए।
 (c) To determine the total discharge of a river. / नदी की कुल प्रवाह दर का निर्धारण करने के लिए।
 (d) To measure the slope of the riverbed. / नदी के तल की ढलान मापने के लिए।

Ans. b | Sol. : The velocity rod is used to determine the velocity of water flow at specific depths, typically at 0.6 times the total depth (0.6d) from the surface, which represents the average velocity. This is a crucial step in calculating the discharge of a stream. / वेलोसिटी रॉड का उपयोग विशिष्ट गहराइयों पर जल प्रवाह की गति निर्धारित करने के लिए किया जाता है, आमतौर पर सतह से कुल गहराई के 0.6d पर। यह औसत गति का प्रतिनिधित्व करता है और धारा के प्रवाह की गणना के लिए महत्वपूर्ण है।

Q2. Which method is used to measure the velocity of a stream? / धारा की गति मापने के लिए कौन सी विधि उपयोग की जाती है?

- (a) Pitot Tube Method / पिटोट ट्यूब विधि
 (b) Current Meter Method / करंट मीटर विधि
 (c) Compass Method / कम्पास विधि
 (d) Barometric Method / बैरोमेट्रिक विधि

Ans. b | Sol. : A current meter is placed in a flowing stream to measure velocity based on the rotation of the meter blades. / करंट मीटर को प्रवाहित धारा में रखा जाता है ताकि मीटर ब्लेड के घूमने के आधार पर प्रवाह की गति को मापा जा सके।

Q3. Which instrument is used to measure stream width during a hydrographic survey? / हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण के दौरान धारा की चौड़ाई मापने के लिए कौन सा उपकरण उपयोग किया जाता है?

- (a) Chain / चेन
 (b) Total Station / टोटल स्टेशन
 (c) Echo Sounder / इको साउंडर
 (d) Current Meter / करंट मीटर

Ans. b | Sol. : A total station accurately measures horizontal distances, including stream width, using electronic distance measurement (EDM). / टोटल स्टेशन

इलेक्ट्रॉनिक दूरी मापन (EDM) का उपयोग करके क्षैतिज दूरी को सटीक रूप से मापता है, जिसमें धारा की चौड़ाई भी शामिल होती है।

Q4. What is the most commonly used instrument for measuring water velocity in a river? / नदी में जल की गति मापने के लिए सबसे सामान्य रूप से उपयोग किया जाने वाला उपकरण कौन सा है?

- (a) Theodolite / थियोडोलाइट
 (b) Current Meter / करंट मीटर
 (c) Dumpy Level / डम्पी लेवल
 (d) Barometer / बैरोमीटर

Ans. b | Sol. : A current meter measures the velocity of water flow by recording the rotation of a propeller or an electromagnetic sensor. / करंट मीटर जल प्रवाह की गति को मापता है और प्रोपेलर के घूमने या विद्युतचुंबकीय सेंसर के माध्यम से गति रिकॉर्ड करता है।

Q5. Which parameter is required to calculate river discharge? / नदी के प्रवाह की गणना के लिए किस पैरामीटर की आवश्यकता होती है?

- (a) Velocity of flow / प्रवाह की गति
 (b) Cross-sectional area / अनुप्रस्थ क्षेत्र
 (c) Depth of water / जल की गहराई
 (d) Both A and B / दोनों A और B

Ans. d | Sol. : River discharge is calculated as the product of the river's cross-sectional area and the velocity of flow. / नदी के प्रवाह को नदी के अनुप्रस्थ क्षेत्र और प्रवाह की गति के गुणनफल के रूप में गणना की जाती है।

Q6. Which instrument is primarily used for hydrographic depth measurement? / हाइड्रोग्राफिक गहराई मापन के लिए मुख्य रूप से कौन सा उपकरण उपयोग किया जाता है?

- (a) Total Station / टोटल स्टेशन
 (b) Echo Sounder / इको साउंडर
 (c) Leveling Staff / लेवलिंग स्टाफ
 (d) GPS Receiver / जीपीएस रिसीवर

Ans. b | Sol. : An echo sounder determines water depth by sending a sound pulse and measuring the return time. / इको साउंडर ध्वनि पल्स भेजकर और उसकी वापसी के समय को मापकर जल की गहराई निर्धारित करता है।

Q7. Which hydrographic survey method is commonly used for deep-sea mapping? / कौन सी हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण विधि गहरे समुद्र के मानचित्रण के लिए आमतौर पर उपयोग की जाती है?

- (a) Single-beam echo sounding / सिंगल-बीम इको साउंडिंग
 (b) Multi-beam echo sounding / मल्टी-बीम इको साउंडिंग
 (c) Manual depth sounding / मैनुअल डेप्थ साउंडिंग
 (d) Float method / फ्लोट विधि

Ans. b | Sol. : Multi-beam echo sounding provides detailed seabed mapping by using multiple beams to cover a wide area. / मल्टी-बीम इको साउंडिंग कई बीम का उपयोग करके विस्तृत समुद्री तल मानचित्रण प्रदान करता है।

Q8. Which component of a hydrographic survey vessel is essential for positioning accuracy? / हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण पोत का कौन सा घटक स्थिति सटीकता के लिए आवश्यक है?

- (a) GPS Receiver / जीपीएस रिसीवर
 (b) Theodolite / थियोडोलाइट

(c) Dumpy Level / डम्पी लेवल

(d) Compass / कम्पास

Ans. a | Sol. : A GPS receiver ensures precise positioning during hydrographic surveys by using satellite data. / GPS रिसीवर उपग्रह डेटा का उपयोग करके हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षणों के दौरान सटीक स्थिति सुनिश्चित करता है।

Q9. Which factor affects the accuracy of hydrographic survey data? / हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण डेटा की सटीकता को कौन सा कारक प्रभावित करता है?

(a) Water temperature / जल का तापमान

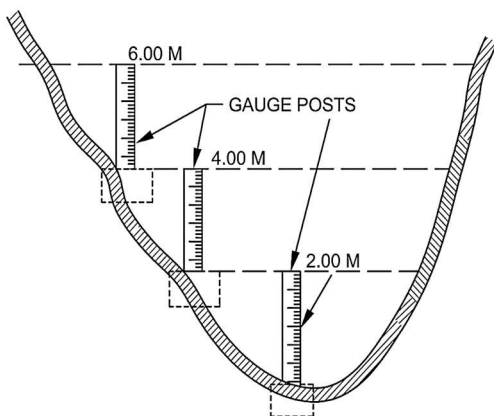
(b) Sediment movement / तलछट का संचलन

(c) Atmospheric pressure / वायुमंडलीय दबाव

(d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : Factors such as water temperature, sediment movement, and atmospheric conditions influence hydrographic survey accuracy. / जल का तापमान, तलछट का संचलन और वायुमंडलीय स्थितियाँ हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण की सटीकता को प्रभावित करती हैं।

Q10. What is the primary purpose of erecting gauge posts as shown in the diagram? / आरेख में दिखाए गए अनुसार गेज पोस्ट स्थापित करने का मुख्य उद्देश्य क्या है?



(a) To measure the velocity of the stream. / धारा की गति मापने के लिए।

(b) To monitor the water level at different points across the river. / नदी में विभिन्न बिंदुओं पर जल स्तर की निगरानी करना।

(c) To calculate the slope of the riverbed. / नदी के तल की ढलान की गणना करना।

(d) To measure the temperature of the water. / पानी के तापमान को मापने के लिए।

Ans. b | Sol. : Gauge posts are installed at specific points across the river to monitor the water level. These measurements are essential for calculating streamflow and discharge accurately. / गेज पोस्ट को नदी में विशिष्ट बिंदुओं पर जल स्तर की निगरानी के लिए स्थापित किया जाता है। ये माप धारा प्रवाह और डिस्चार्ज की सटीक गणना के लिए आवश्यक हैं।

Q11. What is the primary method to measure stream velocity in a hydrographic survey? / जलमापी सर्वेक्षण में जल प्रवाह की गति मापने की प्राथमिक विधि क्या है?

(a) Using a speedometer / स्पीडोमीटर का उपयोग करके

(b) Using a current meter / करंट मीटर का उपयोग करके

(c) Measuring with a thermometer / थर्मामीटर से मापना

(d) Observing flow visually / प्रवाह को दृष्टिगत रूप से देखना

Ans. b | Sol. : Current meters are specialized instruments used to measure the velocity of water in a river or stream. / करंट मीटर एक विशेष उपकरण है जो नदी या जलधारा में पानी की गति मापने के लिए उपयोग किया जाता है।

Q12. Which instrument is used to measure the discharge of a river? / नदी के जल प्रवाह को मापने के लिए किस उपकरण का उपयोग किया जाता है?

(a) Theodolite / थियोडोलाइट

(b) Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) / एकोस्टिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर (ADCP)

(c) Thermometer / थर्मामीटर

(d) GPS / जीपीएस

Ans. b | Sol. : ADCP is an advanced instrument that measures water velocity and discharge using sound waves. / ADCP एक उन्नत उपकरण है जो ध्वनि तरंगों का उपयोग करके जल की गति और जल प्रवाह को मापता है।

Q13. What is the primary purpose of measuring stream discharge? / जल प्रवाह मापने का मुख्य उद्देश्य क्या है?

(a) To calculate water availability / जल की उपलब्धता की गणना करना

(b) To measure soil fertility / मिट्टी की उर्वरता मापना

(c) To determine atmospheric pressure / वायुमंडलीय दबाव निर्धारित करना

(d) To monitor fish population / मछली की संख्या की निगरानी करना

Ans. a | Sol. : Stream discharge measurement helps in water resource management, flood control, and irrigation planning. / जल प्रवाह मापन जल संसाधन प्रबंधन, बाढ़ नियंत्रण और सिंचाई योजना में सहायक होता है।

Q14. Which formula is used to calculate the discharge of a river? / नदी के प्रवाह की गणना के लिए कौन सा सूत्र प्रयोग किया जाता है?

(a) $Q = A \times V$

(b) $Q = m \times g$

(c) $Q = d \times t$

(d) $Q = P \times V$

Ans. a | Sol. : The formula $Q = A \times V$ is used to calculate river discharge, where A is the cross-sectional area and V is the velocity. / $Q = A \times V$ सूत्र का उपयोग नदी प्रवाह गणना के लिए किया जाता है, जहाँ A क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र और V जल का वेग होता है।

Q15. Which technique is commonly used for discharge measurement in large rivers? / बड़े नदियों में प्रवाह मापने के लिए कौन सी तकनीक आमतौर पर उपयोग की जाती है?

(a) Float method / फ्लोट विधि

(b) Weir method / वीयर विधि

(c) Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) / एकोस्टिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर (ADCP)

(d) Stopwatch method / स्टॉपवॉच विधि

Ans. c | Sol. : ADCP uses sound waves to measure velocity and discharge, making it suitable for large rivers. / ADCP ध्वनि तरंगों का उपयोग करके वेग और प्रवाह को मापता है, जिससे यह बड़े नदियों के लिए उपयुक्त होता है।

Q16. How does an Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) measure river discharge?/एकॉस्टिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर (ADCP) नदी के प्रवाह को कैसे मापता है?

- (a) By using pressure sensors / दबाव सेंसर का उपयोग करके
- (b) By sending sound waves and analyzing reflections / ध्वनि तरंगें भेजकर और परावर्तन का विश्लेषण करके
- (c) By visually estimating flow speed / प्रवाह गति का दृश्य अनुमान लगाकर
- (d) By measuring the depth of the river / नदी की गहराई मापकर

Ans. b | Sol. : ADCP uses sound waves to measure water velocity and calculates discharge based on flow speed and cross-sectional area./ADCP ध्वनि तरंगों का उपयोग करके जल की गति को मापता है और प्रवाह गति तथा क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र के आधार पर प्रवाह की गणना करता है।

Q17. What is a major challenge in measuring river discharge?/नदी प्रवाह को मापने में मुख्य चुनौती क्या है?

- (a) Variation in velocity across the river / नदी के विभिन्न भागों में गति का अंतर
- (b) Fixed water depth / स्थिर जल गहराई
- (c) GPS inaccuracy / जीपीएस की अशुद्धि
- (d) Constant water temperature / स्थिर जल तापमान

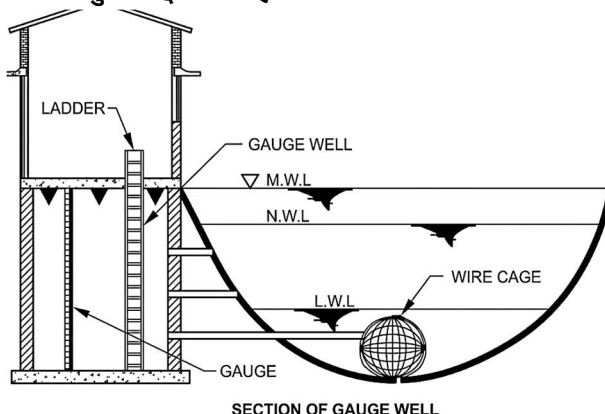
Ans. a | Sol. : River velocity is not uniform across the cross-section, making it necessary to take multiple measurements at different points./नदी प्रवाह सभी क्षेत्रों में समान नहीं होता, इसलिए विभिन्न स्थानों पर कई माप लेना आवश्यक होता है।

Q18. Which hydrographic survey instrument is best suited for measuring seabed characteristics? / समुद्र तल की विशेषताओं को मापने के लिए कौन सा हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण उपकरण सबसे उपयुक्त है?

- (a) Echo sounder / इको साउंडर
- (b) Side-scan sonar / साइड-स्कैन सोनार
- (c) Theodolite / थियोडोलाइट
- (d) GPS receiver / जीपीएस रिसीवर

Ans. b | Sol. : Side-scan sonar provides detailed images of the seabed, helping in analyzing underwater terrain. / साइड-स्कैन सोनार समुद्र तल की विस्तृत छवियां प्रदान करता है, जिससे पानी के नीचे के भूभाग का विश्लेषण करने में मदद मिलती है।

Q19. What is the primary purpose of the gauge well shown in the diagram? / आरेख में दिखाए गए गेज वेल का मुख्य उद्देश्य क्या है?



(a) To measure the slope of the riverbed. / नदी के तल की ढलान मापने के लिए।

(b) To monitor and display the water level of the river. / नदी के जल स्तर की निगरानी और प्रदर्शन के लिए।

(c) To calculate the velocity of water flow. / जल प्रवाह की गति की गणना के लिए।

(d) To filter water for hydrographic surveys. / जलमापीय सर्वेक्षणों के लिए पानी को छानने के लिए।

Ans. b | Sol. : The gauge well is installed near the riverbank to measure the water level accurately. It ensures that water level changes can be monitored systematically, aiding in streamflow calculations./गेज वेल नदी के किनारे जल स्तर को सटीक रूप से मापने के लिए स्थापित किया जाता है। यह सुनिश्चित करता है कि जल स्तर में परिवर्तन को व्यवस्थित रूप से देखा जा सके, जिससे प्रवाह की गणना में मदद मिलती है।

Q20. How can a surveyor increase the accuracy of a current meter reading in a river? / सर्वेक्षक नदी में करंट मीटर रीडिंग की सटीकता कैसे बढ़ा सकता है?

(a) Take multiple readings at different depths and average them / विभिन्न गहराइयों पर कई रीडिंग लें और उनका औसत निकालें

(b) Use only a single measurement point / केवल एक मापन बिंदु का उपयोग करें

(c) Take readings only at the river surface / केवल नदी की सतह पर रीडिंग लें

(d) Ignore variations in river depth / नदी की गहराई में परिवर्तन को अनदेखा करें

Ans. a | Sol. : Measuring at different depths provides a better representation of the actual velocity of the river. / विभिन्न गहराइयों पर मापने से नदी की वास्तविक गति का बेहतर प्रतिनिधित्व मिलता है।

Q21. Which field method is used to measure the discharge of a small stream? / छोटे प्रवाह के प्रवाह को मापने के लिए कौन सी क्षेत्रीय विधि उपयोग की जाती है?

(a) Velocity-area method / वेग-क्षेत्र विधि

(b) Echo-sounding method / इको-साउंडिंग विधि

(c) Remote sensing method / रिमोट सेंसिंग विधि

(d) Barometric method / बैरोमेट्रिक विधि

Ans. a | Sol. : The velocity-area method measures discharge by multiplying the average velocity with the cross-sectional area. / वेग-क्षेत्र विधि में प्रवाह की गणना औसत वेग और अनुप्रस्थ क्षेत्र के गुणनफल के रूप में की जाती है।

Q22. What is the best method to determine river velocity in a location where the depth varies significantly? / उस स्थान पर नदी की गति निर्धारित करने का सबसे अच्छा तरीका क्या है जहाँ गहराई में काफी भिन्नता होती है?

(a) Measure only surface velocity / केवल सतह की गति मापें

(b) Take velocity readings at different depths and average them / विभिन्न गहराइयों पर वेग मापें और औसत निकालें

(c) Use the shallowest depth for velocity calculations / वेग गणना के लिए सबसे कम गहराई का उपयोग करें

(d) Ignore depth variations and use a fixed velocity / गहराई के भिन्नताओं को अनदेखा करें और एक निश्चित वेग का उपयोग करें

Ans. b | Sol. : Multiple readings at various depths give a more accurate representation of overall flow velocity. / विभिन्न गहराइयों पर कई बार मापने से कुल प्रवाह गति का अधिक सटीक प्रतिनिधित्व मिलता है।

Q23. Which environmental factor can significantly affect stream flow measurement? / कौन सा पर्यावरणीय कारक धारा प्रवाह मापन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकता है?

- (a) Air temperature / वायु तापमान
- (b) Water turbidity / जल की अशुद्धता
- (c) Wind speed / हवा की गति
- (d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : Factors such as air temperature, water clarity, and wind can influence velocity and discharge measurements. / वायु तापमान, जल की अशुद्धता और हवा जैसे कारक वेग और प्रवाह मापन को प्रभावित कर सकते हैं।

Q24. Which instrument is most suitable for recording continuous velocity changes in a river? / नदी में निरंतर वेग परिवर्तनों को रिकॉर्ड करने के लिए कौन सा उपकरण सबसे उपयुक्त है?

- (a) Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) / ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर (ADCP)
- (b) Echo sounder / इको साउंडर
- (c) Theodolite / थियोडोलाइट
- (d) GPS receiver / जीपीएस रिसीवर

Ans. a | Sol. : ADCP uses sound waves to measure velocity profiles continuously across a river. / ADCP ध्वनि तरंगों का उपयोग करके नदी में निरंतर वेग प्रोफाइल को मापता है।

Q25. Which survey technique is most effective for mapping an underwater pipeline in a hydrographic survey? / हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण में पानी के नीचे की पाइपलाइन को मैप करने के लिए कौन सी सर्वेक्षण तकनीक सबसे प्रभावी है?

- (a) Side-scan sonar / साइड-स्कैन सोनार
- (b) Lead line sounding / लीड लाइन साउंडिंग
- (c) Optical surveying / ऑप्टिकल सर्वेक्षण
- (d) GPS-based bathymetric survey / जीपीएस-आधारित बाथीमेट्रिक सर्वेक्षण

Ans. a | Sol. : Side-scan sonar produces high-resolution images of underwater objects like pipelines. / साइड-स्कैन सोनार पानी के नीचे की वस्तुओं जैसे पाइपलाइन की उच्च-रिज़ॉल्यूशन छवियां प्रदान करता है।

Q26. What is the primary principle of the one-point method shown in the diagram? / आरेख में दिखाए गए वन-पॉइंट विधि का मुख्य सिद्धांत क्या है?

- (a) Measuring the velocity at the surface only. / केवल सतह पर गति को मापना।
- (b) Measuring the velocity at 0.6 times the depth of the flow. / प्रवाह की गहराई के 0.6 गुना पर गति को मापना।
- (c) Measuring the average velocity at multiple depths. / विभिन्न गहराइयों पर औसत गति को मापना।
- (d) Measuring the velocity at the riverbed. / नदी के तल पर गति को मापना।

Ans. b | Sol. : The one-point method involves measuring the velocity at 0.6 times the depth from the surface. This location represents the average velocity of the flow and is widely used for accurate

discharge calculations. / वन-पॉइंट विधि में सतह से गहराई के 0.6 गुना पर गति को मापा जाता है। यह स्थान प्रवाह की औसत गति का प्रतिनिधित्व करता है और सटीक डिस्चार्ज गणना के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

Q27. What is the main objective of a hydrographic survey in coastal engineering? / तटीय इंजीनियरिंग में जलमापी सर्वेक्षण का मुख्य उद्देश्य क्या है?

- (a) To assess soil strength / मिट्टी की ताकत का आकलन करना
- (b) To measure wave height / तरंगों की ऊंचाई मापना
- (c) To analyze sediment transport and erosion / तलछट परिवहन और कटाव का विश्लेषण करना
- (d) To identify marine biodiversity / समुद्री जैव विविधता की पहचान करना

Ans. c | Sol. : Coastal hydrographic surveys analyze sediment movement and erosion to plan protective structures. / तटीय जलमापी सर्वेक्षण तलछट के परिवहन और कटाव का विश्लेषण करता है, जिससे सुरक्षा संरचनाओं की योजना बनाने में सहायता मिलती है।

Q28. Which instrument is used to measure stream velocity accurately? / जल प्रवाह की गति को सटीक रूप से मापने के लिए कौन सा उपकरण उपयोग किया जाता है?

- (a) Barometer / बैरोमीटर
- (b) Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) / एकोस्टिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर
- (c) Hygrometer / हाइग्रोमीटर
- (d) Thermometer / थर्मामीटर

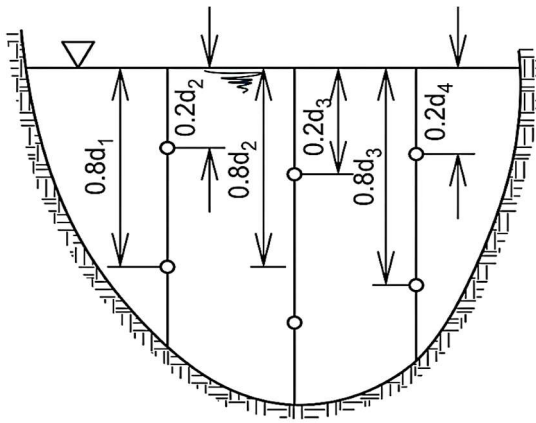
Ans. b | Sol. : ADCP uses sound waves to measure water velocity at different depths. / ADCP ध्वनि तरंगों का उपयोग विभिन्न गहराइयों पर जल वेग को मापने के लिए करता है।

Q29. What is the formula for calculating river discharge? / नदी प्रवाह की गणना के लिए कौन सा सूत्र प्रयोग किया जाता है?

- (a) $Q = A \times V$
- (b) $Q = m \times g$
- (c) $Q = d \times t$
- (d) $Q = P \times V$

Ans. a | Sol. : River discharge (Q) is the product of cross-sectional area (A) and velocity (V). / नदी प्रवाह (Q) क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र (A) और वेग (V) के गुणनफल के रूप में मापा जाता है।

Q30. Which equipment is primarily used for velocity measurement in the two-point method? / दो-बिंदु विधि में गति मापन के लिए मुख्य रूप से किस उपकरण का उपयोग किया जाता है?



TWO POINT METHOD

- (a) Dumpy level / डम्पी लेवल
- (b) Current meter / करंट मीटर
- (c) Digital planimeter / डिजिटल प्लानीमीटर
- (d) Theodolite / थियोडोलाइट

Ans. b | Sol. : A current meter is used to measure the velocity of water at specific depths, such as 0.2 and 0.8 of the total depth, in the two-point method. It ensures precise velocity measurements required for discharge calculations. / करंट मीटर का उपयोग विशिष्ट गहराइयों पर पानी की गति मापने के लिए किया जाता है, जैसे कि कुल गहराई का 0.2 और 0.8, दो-बिंदु विधि में। यह डिस्चार्ज गणना के लिए आवश्यक सटीक गति मापन सुनिश्चित करता है।

Q31. Why is a floating object method used in measuring stream velocity? / जल प्रवाह की गति मापने में फ्लोटिंग ऑब्जेक्ट विधि का उपयोग क्यों किया जाता है?

- (a) It is the most accurate method / यह सबसे सटीक विधि है
- (b) It is a simple and cost-effective method / यह एक सरल और किफायती विधि है
- (c) It measures river depth accurately / यह नदी की गहराई को सटीक रूप से मापता है
- (d) It can be used in deep-sea surveys / इसे गहरे समुद्र सर्वेक्षण में उपयोग किया जा सकता है

Ans. b | Sol. : The floating object method is a simple and cost-effective technique for estimating stream velocity. / फ्लोटिंग ऑब्जेक्ट विधि जल प्रवाह की गति का अनुमान लगाने के लिए एक सरल और किफायती तकनीक है।

Q32. What is the significance of using GIS in hydrographic surveys? / जलमापी सर्वेक्षण में GIS का उपयोग करने का क्या महत्व है?

- (a) It helps in visualizing and analyzing water bodies / यह जल निकायों को देखने और विश्लेषण करने में मदद करता है
- (b) It measures air humidity levels / यह वायु आर्द्रता स्तर को मापता है
- (c) It increases river discharge / यह नदी प्रवाह को बढ़ाता है
- (d) It prevents water pollution / यह जल प्रदूषण को रोकता है

Ans. a | Sol. : GIS technology is used to analyze and visualize water bodies, making hydrographic data interpretation easier. / GIS तकनीक जल निकायों के विश्लेषण और दृश्यीकरण के लिए उपयोग की जाती है, जिससे जलमापी डेटा की व्याख्या आसान हो जाती है।

Liked this sample? Get the complete book with all modules, MCQs, and practice questions.

How to Purchase This Book

Click the Link or Scan the QR code below to get the complete book at a special discount. Order directly from Publication Website: <https://teachtoindia.com/product/surveyor-second-year/>



Browse All ITI Trade Books at Special Discounted Prices

View the full collection at: <https://teachtoindia.com/iti-books/>



Also available on Flipkart, Amazon, and Meesho.

Trusted by ITI Students, Trainees, and Instructors Across India.

For any queries related to our books or institutional purchases, please contact us:

WhatsApp/Mobile: +91 9084496877

Email: teachtoindia1@gmail.com

Website: www.teachtoindia.com