Teach To India Publication

ITI Trade

Instrument Mechanic
इंस्ट्रूमेंट मैकेनिक

(2nd Year)

Second Edition

CTS | NSQF-Level 4

Dual Language: English | हिंदी

TRADE THEORY + MCQs

All-in-One:

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

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

Teach TO India
Publication

Instrument Mechanic - Second Year

इंस्ट्रूमेंट मैकेनिक - 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**
- **Engineering Drawing**
- **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: Instrument Mechanic - 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

Reviewer:
Vipin Kumar
Instructor, Government ITI, Saket, Meerut, 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: 978-81-69424-10-3

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: ₹745/-

Preface | प्रस्तावना

This book, **Instrument Mechanic**, 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, Engineering Drawing, 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, **इंस्ट्रूमेंट मैकेनिक**, 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, इंजीनियरिंग ड्रॉइंग, 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**
Basic Specifications of Instruments	Characteristics of Instrument
Measurement of Motion	Measurement of motion
Measurement of pressure	Measurement of pressure
Measurement of Flow	Flow measurement
Measurement of Solid Flow	Measuring bulk solids on a conveyor
Measurement of Level	Principles of level measurement
Measurement of Temperature - I	Temperature
Measurement of Temperature - II	Temperature Transmitter
Recorders	Introduction to Recorders
Final Control Elements	Final control elements
Controllers	Controllers
Controllers modes and Turning	Controller modes (Propotional control)
Programmable Logic Controllers	Programmable Logic Controllers
Digital Control System and Networking	Hart transmitters
Fundamentals of SCADA & DCS	Supervisory control and data acquisition system
Basic of Hydraulics	Basics of Hydraulics
Basic of Pneumatics	Principles of Pnuematics
Analytical Instruments	Basic of Analytical Instruments
Modules	**Workshop Calculation & Science**
Friction	Friction – Advantages and disadvantages, Laws of friction, co-efficient of friction, angle of friction, simple problems related to friction, Friction – Lubrication, Friction – Co- efficient of friction, application and effects of friction in workshop practice.
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.
Modules	**Engineering Drawing**
Reading of Electronics Sign and Symbols	Reading of electronics signs and symbols, symbols pertaining to contactors and machines.
Sketches of Electronics Components	Sketches of electronics components, different types of cables and connectors used in LAN.
Reading of Electronics Wiring Diagram and Layout Diagram	Reading of electronics wiring diagrams and layout diagrams.
Drawing of Electronics Circuit Diagram	Drawing of electronics circuit diagrams.
Drawing of Block Diagram of Instruments & Equipment of Trades	Drawing of block diagrams of instruments and equipment of the trade.
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. Basic Specifications of Instruments | मूल उपकरण विनिर्देश 2

1.1 Characteristics of Instrument | उपकरणों के गुणधर्म 2

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 7

2. Measurement of Motion | गति का मापन 11

2.1 Introduction to Motion Measurement | गति मापन का परिचय 11

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 19

3. Measurement of pressure | दाब का मापन 23

3.1 Introduction to Pressure Measurement | दाब मापन का परिचय 23

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 30

4. Measurement of Flow | प्रवाह का मापन 35

4.1 Introduction to Flow Measurement | प्रवाह मापन का परिचय 35

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 42

5. Measurement of Solid Flow | ठोस प्रवाह का मापन 47

5.1 Introduction to Solid Flow Measurement | ठोस प्रवाह मापन का परिचय 47

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 54

6. Measurement of Level | स्तर मापन 58

6.1 Introduction to Level Measurement | लेवल मापन का परिचय 58

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 65

7. Measurement of Temperature – I | तापमान मापन - I 69

7.1 Introduction to Temperature | तापमान का परिचय 69

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 74

8. Measurement of Temperature – II | तापमान का मापन - II 78

8.1 Temperature Transmitter | तापमान प्रेषित्र 78

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 84

9. Recorders | रिकॉर्डर्स 89

9.1 Introduction to Recorders | रिकॉर्डर का परिचय 89

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 94

10. Final Control Elements | अंतिम नियंत्रण अवयव 99

10.1 Introduction to Final Control Elements | फाइनल कंट्रोल एलिमेंट्स का परिचय 99

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 106

11. Controllers | कंट्रोलर्स 112

11.1 Introduction to Controllers | कंट्रोलरों का परिचय 112

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 118

12. Controllers modes and Turning | कंट्रोलर मोड्स एवं ट्यूनिंग 123

12.1 Definition of Proportional Control | प्रोपोर्शनल नियंत्रण की परिभाषा 123

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 129

13. Programmable Logic Controllers | प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर्स....134
13.1 Introduction to Programmable Logic Controllers (PLC) | प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर्स (PLC) का परिचय....134
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....140
14. Digital Control System and Networking | डिजिटल नियंत्रण प्रणाली एवं नेटवर्किंग....145
14.1 Introduction to HART Transmitters | हार्ट ट्रांसमीटर का परिचय....145
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....152
15. Fundamentals of SCADA & DCS | SCADA एवं DCS के मूल सिद्धांत....158
15.1 Introduction to SCADA System | SCADA प्रणाली का परिचय....158
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....165
16. Basic of Hydraulics | हाइड्रॉलिक्स के मूल सिद्धांत....170
16.1 Definition of Hydraulics | हाइड्रॉलिक्स की परिभाषा....170
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....176
17. Basic of Pneumatics | न्यूमेटिक्स के मूल सिद्धांत....182
17.1 Introduction to Pneumatics | न्यूमैटिक्स का परिचय....182
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....189
18. Analytical Instruments | विश्लेषणात्मक उपकरण....195
18.1 Definition of Analytical Instruments | विश्लेषणात्मक उपकरणों की परिभाषा....195
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....200
Part – 2: Workshop Calculation and Science | वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस....205
1. Friction | घर्षण....206
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....208
2. Estimation and Costing | अनुमान और लागत निर्धारण....214
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....216
3. Algebra | बीजगणित....220
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....222
Part – 3: Engineering Drawing | अभियांत्रिकी चित्रण....225
1. Reading of Electronics Sign and Symbols | इलेक्ट्रॉनिक्स चिन्हों और प्रतीकों को पढ़ना....226
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....228
2. Sketches of Electronic Components | इलेक्ट्रॉनिक अवयवों के रेखाचित्र....232
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....234
3. Reading of Electronic Wiring Diagram and Layout Diagram | इलेक्ट्रॉनिक वायरिंग डायग्राम तथा लेआउट डायग्राम को पढ़ना....240
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....242
4. Drawing of Electronic Circuit Diagrams | इलेक्ट्रॉनिक सर्किट डायग्राम बनाना....245
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....247
5. Drawing Block Diagrams of Trade Instruments and Equipment | ट्रेड में प्रयुक्त यंत्रों एवं उपकरणों के ब्लॉक आरेख बनाना....250
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न....252

Part – 4: Employability Skills | रोज़गारयोग्यता कौशल 256
1. Basic Career Skills | मूल करियर कौशल 257
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 260
2. Future Work Skills | भविष्य के कार्य कौशल 269
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 273
3. Entrepreneurial Skills | उद्यमिता कौशल 281
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 283
4. Internet Skills | इंटरनेट कौशल 291
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 294
5. Professional Skills | व्यावसायिक कौशल 302
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 305
Part – 5: Mock Tests | मॉक टेस्ट्स 313
Mock Test | मॉक टेस्ट – 1 314
Mock Test | मॉक टेस्ट – 2 326

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी

4. Measurement of Flow | प्रवाह का मापन

4.1 Introduction to Flow Measurement | प्रवाह मापन का परिचय

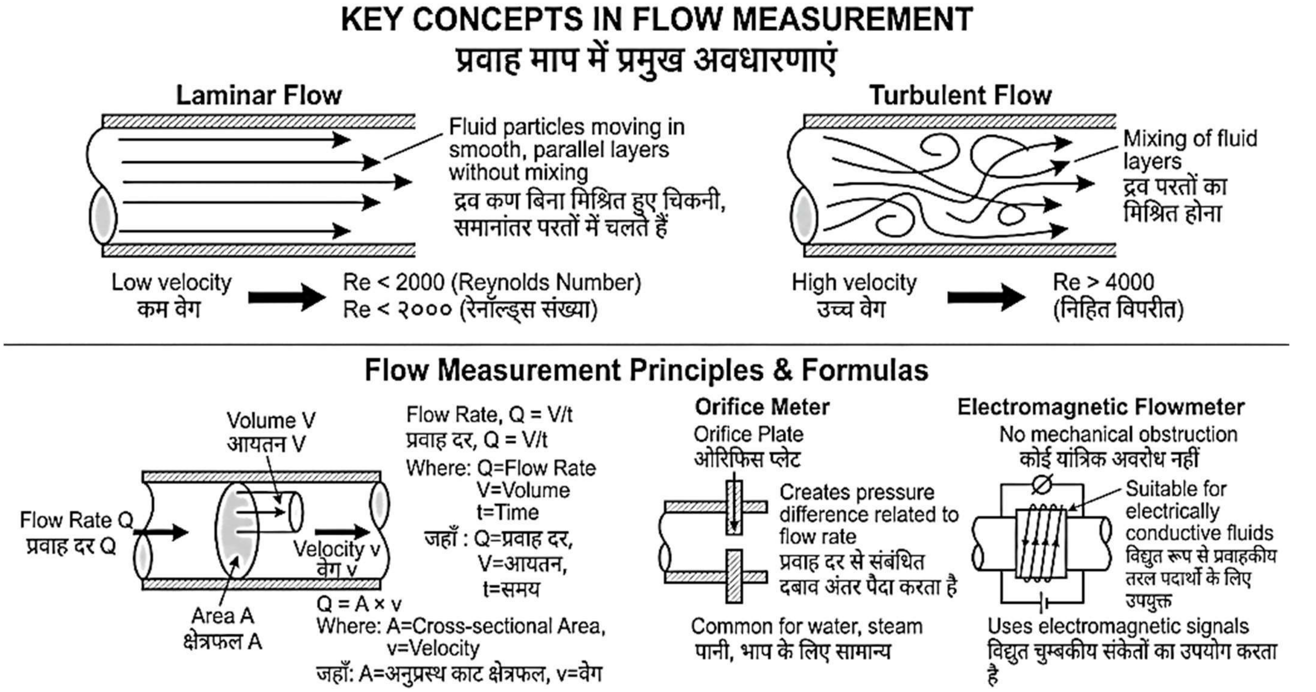


Fig. 4.1: Flow Measurement – Flow Types, Measurement Principles and Industrial Flowmeters | प्रवाह मापन – प्रवाह के प्रकार, मापन सिद्धांत एवं औद्योगिक फ्लोमीटर

4.1.1 Introduction (Fig. 4.1)

Flow measurement is the process of measuring the quantity of **liquid, gas, or steam** flowing through a pipe, channel, or process system in a given period of time. It is one of the important process measurements used in industrial instrumentation, automation, and process-control systems.

In industries, accurate flow measurement is necessary for **process control, production monitoring, quality improvement, efficient use of fluids, and safe operation of equipment**. Flow measurement is widely used in water-supply systems, oil refineries, chemical industries, power plants, food industries, steam systems, and gas pipelines.

Flow may be measured as either **volumetric flow rate** or **mass flow rate**. The selection of a flow-measuring instrument depends on the type of fluid, pressure, temperature, flow range, and industrial application.

Common flow-measuring instruments include:

- **Orifice meter** – commonly used for water and steam flow measurement.
- **Venturimeter** – used for measuring fluid flow through a pipe.
- **Rotameter** – commonly used for gas and liquid flow measurement.
- **Turbine flow meter** – used for flow

4.1.1 परिचय (Fig. 4.1)

प्रवाह मापन वह प्रक्रिया है जिसमें किसी निश्चित समय में पाइप, चैनल या प्रक्रिया प्रणाली से प्रवाहित होने वाले **द्रव, गैस या भाप की मात्रा को मापा जाता है**। यह औद्योगिक इंस्ट्रूमेंटेशन, ऑटोमेशन तथा प्रक्रिया नियंत्रण प्रणालियों में किए जाने वाले महत्वपूर्ण प्रक्रिया मापों में से एक है।

उद्योगों में सटीक प्रवाह मापन **प्रक्रिया नियंत्रण, उत्पादन निगरानी, गुणवत्ता सुधार, द्रव के दक्ष उपयोग तथा उपकरणों के सुरक्षित संचालन** के लिए आवश्यक है। प्रवाह मापन का व्यापक उपयोग जल आपूर्ति प्रणालियों, तेल रिफाइनरियों, रासायनिक उद्योगों, विद्युत संयंत्रों, खाद्य उद्योगों, भाप प्रणालियों तथा गैस पाइपलाइनों में किया जाता है।

प्रवाह को **आयतनिक प्रवाह दर** अथवा **द्रव्यमान प्रवाह दर** के रूप में मापा जा सकता है। प्रवाह मापन उपकरण का चयन द्रव के प्रकार, दाब, तापमान, प्रवाह सीमा तथा औद्योगिक अनुप्रयोग के अनुसार किया जाता है।

सामान्य प्रवाह मापन उपकरणों में शामिल हैं:

- **ओरिफिस मीटर** – जल एवं भाप प्रवाह मापन के लिए सामान्यतः उपयोग किया जाता है।
- **वेंचुरीमीटर** – पाइप में द्रव प्रवाह मापने के लिए उपयोग किया जाता है।
- **रोटामीटर** – गैस एवं द्रव प्रवाह मापन के लिए सामान्यतः उपयोग किया जाता है।
- **टरबाइन फ्लो मीटर** – पेट्रोलियम उद्योग सहित विभिन्न औद्योगिक अनुप्रयोगों में प्रवाह मापन के लिए उपयोग किया जाता है।
- **विद्युतचुंबकीय फ्लो मीटर** – विद्युत चालक द्रवों के लिए

measurement, including petroleum-industry applications.

- **Electromagnetic flow meter –** suitable for electrically conductive fluids.
- **Ultrasonic flow meter –** used for flow measurement without direct mechanical contact with the flowing fluid.

Flow instruments convert fluid movement or flow-related effects into **mechanical or electrical signals** for indication, recording, transmission, and automatic control. Accurate flow measurement improves system efficiency, reduces fluid wastage, and helps maintain proper process operation.

4.1.2 Importance of Flow Measurement

Flow measurement is important because the quantity of fluid supplied to a process must often be maintained within a specified range. Incorrect flow measurement can affect production, product quality, process control, and equipment operation.

The main importance of flow measurement is:

- Maintains process-control accuracy.
- Improves production efficiency.
- Reduces fluid wastage.
- Ensures safe plant operation.
- Helps in automation systems.
- Monitors fluid consumption.
- Supports proper process operation.
- Helps maintain required flow conditions.

For an Instrument Mechanic, proper selection, installation, checking, and maintenance of flow instruments are important for obtaining reliable flow measurements.

4.1.3 Applications of Flow Measurement

Flow measurement is widely used in the following applications:

1. **Water distribution systems –** to monitor the quantity of water supplied through pipelines.
2. **Oil and gas pipelines –** to monitor the movement of oil and gas.
3. **Steam flow monitoring –** to measure and control steam supplied to industrial processes.
4. **Chemical process industries –** to maintain the required quantity of process fluids.
5. **HVAC systems –** to monitor fluid or air movement in heating, ventilation, and air-conditioning systems.
6. **Food and pharmaceutical industries –** to control and monitor fluid flow during production processes.

Accurate flow measurement helps maintain the required process conditions and supports efficient and safe industrial operation.

4.1.4 Types of Flow Measurement

Flow measurement can mainly be classified

उपयुक्त है।

- **अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर –** प्रवाहित द्रव के प्रत्यक्ष यांत्रिक संपर्क के बिना प्रवाह मापन के लिए उपयोग किया जाता है।

प्रवाह उपकरण द्रव की गति या प्रवाह से संबंधित प्रभावों को **संकेत, रिकॉर्डिंग, संचरण तथा स्वचालित नियंत्रण** के लिए यांत्रिक अथवा विद्युत संकेतों में परिवर्तित करते हैं। सटीक प्रवाह मापन प्रणाली की दक्षता बढ़ाता है, द्रव अपव्यय को कम करता है तथा उचित प्रक्रिया संचालन बनाए रखने में सहायता करता है।

4.1.2 प्रवाह मापन का महत्व

प्रवाह मापन महत्वपूर्ण है क्योंकि किसी प्रक्रिया में दिए जाने वाले द्रव की मात्रा को अक्सर निर्धारित सीमा के अंदर बनाए रखना आवश्यक होता है। गलत प्रवाह मापन उत्पादन, उत्पाद गुणवत्ता, प्रक्रिया नियंत्रण तथा उपकरण संचालन को प्रभावित कर सकता है।

प्रवाह मापन का मुख्य महत्व है:

- प्रक्रिया नियंत्रण की सटीकता बनाए रखता है।
- उत्पादन दक्षता में सुधार करता है।
- द्रव अपव्यय को कम करता है।
- संयंत्र के सुरक्षित संचालन को सुनिश्चित करता है।
- ऑटोमेशन प्रणालियों में सहायता करता है।
- द्रव उपभोग की निगरानी करता है।
- उचित प्रक्रिया संचालन में सहायता करता है।
- आवश्यक प्रवाह स्थितियों को बनाए रखने में सहायता करता है।

इंस्ट्रूमेंट मैकेनिक के लिए विश्वसनीय प्रवाह मापन प्राप्त करने हेतु प्रवाह उपकरणों का सही चयन, स्थापना, जाँच तथा रखरखाव महत्वपूर्ण है।

4.1.3 प्रवाह मापन के अनुप्रयोग

प्रवाह मापन का व्यापक उपयोग निम्नलिखित अनुप्रयोगों में किया जाता है:

1. **जल वितरण प्रणालियाँ –** पाइपलाइनों से दिए जाने वाले जल की मात्रा की निगरानी के लिए।
2. **तेल एवं गैस पाइपलाइन –** तेल एवं गैस के प्रवाह की निगरानी के लिए।
3. **भाप प्रवाह निगरानी –** औद्योगिक प्रक्रियाओं में दी जाने वाली भाप को मापने एवं नियंत्रित करने के लिए।
4. **रासायनिक प्रक्रिया उद्योग –** आवश्यक मात्रा में प्रक्रिया द्रव बनाए रखने के लिए।
5. **HVAC प्रणालियाँ –** हीटिंग, वेंटिलेशन एवं वातानुकूलन प्रणालियों में द्रव या वायु की गति की निगरानी के लिए।
6. **खाद्य एवं औषधि उद्योग –** उत्पादन प्रक्रियाओं के दौरान द्रव प्रवाह को नियंत्रित एवं निगरानी करने के लिए।

सटीक प्रवाह मापन आवश्यक प्रक्रिया स्थितियों को बनाए रखने तथा दक्ष एवं सुरक्षित औद्योगिक संचालन में सहायता करता है।

4.1.4 प्रवाह मापन के प्रकार

प्रवाह मापन को मुख्य रूप से मापी जाने वाली राशि के आधार पर

according to the quantity being measured.

Volumetric Flow Measurement

Volumetric flow measurement is the measurement of the volume of fluid flowing per unit time.

It indicates how much volume of liquid, gas, or steam passes through a particular point in a specified time.

The common units are:

- m^3/s – cubic metre per second
- L/min – litre per minute
- m^3/h – cubic metre per hour

Volumetric flow rate is represented by the symbol Q.

Mass Flow Measurement

Mass flow measurement is the measurement of the **mass of fluid flowing per unit time**.

It is useful where the actual mass of the fluid is important for process control, production, or material accounting.

The common unit is:

- **kg/s –** kilogram per second
- **kg/h –** kilogram per hour

The type of flow measurement is selected according to the process requirement and the characteristics of the fluid.

4.1.5 Common Flow Measuring Instruments

Instrument	Main Application
Orifice Meter	Water and steam flow
Venturimeter	Flow measurement through pipes
Rotameter	Gas and liquid flow
Turbine Flow Meter	Petroleum and other industrial flow measurement
Electromagnetic Flow Meter	Conductive fluids
Ultrasonic Flow Meter	Industrial liquid-flow measurement

Orifice Meter

An orifice meter measures flow by using a restriction in the pipe. The pressure difference associated with the restriction is related to the flow rate. It is commonly used for water, steam, and other industrial fluids.

Venturimeter

A venturimeter uses a specially shaped restriction in a pipe to produce a pressure difference. This pressure difference is used to determine the flow rate.

Rotameter

A rotameter is commonly used for measuring gas and liquid flow. It provides a direct indication of flow through a calibrated scale.

Turbine Flow Meter

A turbine flow meter uses the movement of a turbine

वर्गीकृत किया जा सकता है।

आयतनिक प्रवाह मापन

आयतनिक प्रवाह मापन प्रति इकाई समय में प्रवाहित होने वाले द्रव के आयतन का मापन है।

यह बताता है कि किसी निश्चित समय में किसी विशेष बिंदु से द्रव, गैस या भाप का कितना आयतन गुजरता है।

सामान्य इकाइयाँ हैं:

- m^3/s – घन मीटर प्रति सेकंड
- L/min – लीटर प्रति मिनट
- m^3/h – घन मीटर प्रति घंटा

आयतनिक प्रवाह दर को प्रतीक Q द्वारा दर्शाया जाता है।

द्रव्यमान प्रवाह मापन

द्रव्यमान प्रवाह मापन **प्रति इकाई समय में प्रवाहित होने वाले द्रव के द्रव्यमान का मापन** है।

यह वहाँ उपयोगी है जहाँ प्रक्रिया नियंत्रण, उत्पादन या पदार्थ की गणना के लिए द्रव का वास्तविक द्रव्यमान महत्वपूर्ण होता है।

सामान्य इकाइयाँ हैं:

- **kg/s –** किलोग्राम प्रति सेकंड
- **kg/h –** किलोग्राम प्रति घंटा

प्रवाह की आवश्यक मात्रा तथा द्रव की विशेषताओं के अनुसार प्रवाह मापन की विधि का चयन किया जाता है।

4.1.5 सामान्य प्रवाह मापन उपकरण

उपकरण	मुख्य अनुप्रयोग
ओरिफिस मीटर	जल एवं भाप प्रवाह
वेंचुरीमीटर	पाइप में प्रवाह मापन
रोटामीटर	गैस एवं द्रव प्रवाह
टरबाइन फ्लो मीटर	पेट्रोलियम एवं अन्य औद्योगिक प्रवाह मापन
विद्युतचुंबकीय फ्लो मीटर	चालक द्रव
अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर	औद्योगिक द्रव प्रवाह मापन

ओरिफिस मीटर

ओरिफिस मीटर पाइप में एक प्रतिबंध का उपयोग करके प्रवाह मापता है। इस प्रतिबंध के कारण उत्पन्न दाब अंतर प्रवाह दर से संबंधित होता है। इसका उपयोग जल, भाप तथा अन्य औद्योगिक द्रवों के लिए किया जाता है।

वेंचुरीमीटर

वेंचुरीमीटर पाइप में विशेष आकार के प्रतिबंध का उपयोग करके दाब अंतर उत्पन्न करता है। इस दाब अंतर का उपयोग प्रवाह दर निर्धारित करने के लिए किया जाता है।

रोटामीटर

रोटामीटर का उपयोग सामान्यतः गैस एवं द्रव प्रवाह मापने के लिए किया जाता है। यह कैलिब्रेटेड स्केल के माध्यम से प्रवाह का प्रत्यक्ष संकेत प्रदान करता है।

टरबाइन फ्लो मीटर

टरबाइन फ्लो मीटर प्रवाहित द्रव के कारण टरबाइन या रोटर की गति का उपयोग करता है। घूर्णन गति प्रवाह दर से संबंधित होती है। इसका उपयोग पेट्रोलियम उद्योग सहित विभिन्न औद्योगिक अनुप्रयोगों में

or rotor produced by flowing fluid. The rotational movement is related to the flow rate. It is used in various industrial applications, including petroleum industries.

Electromagnetic Flow Meter

An electromagnetic flow meter is used for electrically conductive fluids. It provides an electrical measurement related to fluid flow and has no mechanical obstruction moving in the flow path.

Ultrasonic Flow Meter

An ultrasonic flow meter uses ultrasonic signals to determine fluid flow. It can be used where non-mechanical measurement of flow is required.

4.1.6 Definition of Flow

Flow is defined as the **quantity of liquid, gas, or vapour passing through a pipe or channel in a given period of time**. It is an important process parameter measured in process industries for monitoring and controlling industrial operations.

Flow measurement is necessary in **water-supply systems, oil pipelines, chemical plants, steam systems, refrigeration plants, and power stations**. Accurate flow measurement helps maintain process efficiency, product quality, and safe operation of equipment.

Flow rate is generally represented by the symbol **Q**.

Volumetric Flow-Rate Formula

$$Q = \frac{V}{t}$$

Where:

- **Q = Flow rate**
- **V = Volume of fluid**
- **t = Time**

Flow rate is also related to the cross-sectional area of the pipe and the velocity of the fluid:

$$Q = A \times v$$

Where:

- **Q = Volumetric flow rate**
- **A = Cross-sectional area of pipe**
- **v = Velocity of fluid**

Therefore, if the pipe area and fluid velocity are known, the volumetric flow rate can also be calculated using **Q = A × v**.

Simple Numerical Example

A tank supplies **2 m^3 of water in 10 seconds**. Find the volumetric flow rate.

Given:

V = 2 m^3

t = 10 s

Formula:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Calculation:

किया जाता है।

विद्युतचुंबकीय फ्लो मीटर

विद्युतचुंबकीय फ्लो मीटर का उपयोग विद्युत चालक द्रवों के लिए किया जाता है। यह द्रव के प्रवाह से संबंधित विद्युत मापन प्रदान करता है और इसमें प्रवाह पथ में कोई गतिशील यांत्रिक रुकावट नहीं होती है।

अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर

अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर द्रव के प्रवाह को निर्धारित करने के लिए अल्ट्रासोनिक संकेतों का उपयोग करता है। इसका उपयोग वहाँ किया जा सकता है जहाँ प्रवाह का गैर-यांत्रिक मापन आवश्यक हो।

4.1.6 प्रवाह की परिभाषा

प्रवाह को किसी निश्चित समय में पाइप या चैनल से गुजरने वाले द्रव, गैस या वाष्प की मात्रा के रूप में परिभाषित किया जाता है। यह औद्योगिक संचालन की निगरानी एवं नियंत्रण के लिए प्रक्रिया उद्योगों में मापे जाने वाले महत्वपूर्ण प्रक्रिया पैरामीटरों में से एक है।

प्रवाह मापन **जल आपूर्ति प्रणालियों, तेल पाइपलाइनों, रासायनिक संयंत्रों, भाप प्रणालियों, प्रशीतन संयंत्रों तथा विद्युत स्टेशनों** में आवश्यक है। सटीक प्रवाह मापन प्रक्रिया दक्षता, उत्पाद गुणवत्ता तथा उपकरणों के सुरक्षित संचालन को बनाए रखने में सहायता करता है।

प्रवाह दर को सामान्यतः प्रतीक **Q** द्वारा दर्शाया जाता है।

आयतनिक प्रवाह दर का सूत्र

$$Q = \frac{V}{t}$$

जहाँ:

- **Q = प्रवाह दर**
- **V = द्रव का आयतन**
- **t = समय**

प्रवाह दर पाइप के अनुप्रस्थ क्षेत्रफल तथा द्रव के वेग से भी संबंधित होती है:

$$Q = A \times v$$

जहाँ:

- **Q = आयतनिक प्रवाह दर**
- **A = पाइप का अनुप्रस्थ क्षेत्रफल**
- **v = द्रव का वेग**

अतः यदि पाइप का क्षेत्रफल तथा द्रव का वेग ज्ञात हो, तो आयतनिक प्रवाह दर को **Q = A × v** द्वारा भी ज्ञात किया जा सकता है।

सरल संख्यात्मक उदाहरण

एक टैंक **10 सेकंड** में **2 m^3 जल** प्रदान करता है। आयतनिक प्रवाह दर ज्ञात कीजिए।

दिया गया:

V = 2 m^3

t = 10 s

सूत्र:

$$Q = \frac{V}{t}$$

गणना:

$$Q = \frac{2}{10}$$
$$Q = 0.2\ m^3/s$$

Therefore, the flow rate is **0.2 m³/s**.

4.1.7 Units of Flow Rate

The commonly used units for flow-related quantities are:

Quantity	Unit
Volumetric Flow	m^3/s
Volumetric Flow	L/min
Mass Flow	kg/s
Velocity	m/s

Important Conversion

Since:

1 m³ = 1000 L

A volumetric flow rate can be converted between **m³/s, L/s, L/min, or m³/h** according to the required application.

For example:

$$1\ m^3/s = 1000\ L/s$$

and

$$1\ L/s = 60\ L/min$$

Therefore, proper units should always be written while recording or calculating flow measurements.

4.1.8 Types of Flow Measurement

Flow measurement can be classified into:

1. **Volumetric flow measurement –** measurement of fluid volume flowing per unit time.
2. **Mass flow measurement –** measurement of fluid mass flowing per unit time.
3. **Open-channel flow measurement –** measurement of flow in an open channel where the fluid has a free surface.

The appropriate method is selected according to the type of flow system and the required measurement quantity.

4.1.9 Industrial Applications

Important industrial applications of flow measurement include:

- Water-treatment plants
- Oil and gas pipelines
- Steam-flow systems
- Chemical industries
- Food-processing industries
- Water-supply systems
- Process plants

In these applications, flow measurement helps maintain the required quantity of fluid, monitor consumption, improve process efficiency, and support safe operation.

$$Q = \frac{2}{10}$$
$$Q = 0.2\ m^3/s$$

अतः प्रवाह दर **0.2 m³/s** है।

4.1.7 प्रवाह दर की इकाइयाँ

प्रवाह से संबंधित राशियों के लिए सामान्यतः निम्नलिखित इकाइयों का उपयोग किया जाता है:

राशि	इकाई
आयतनिक प्रवाह	m^3/s
आयतनिक प्रवाह	L/min
द्रव्यमान प्रवाह	kg/s
वेग	m/s

महत्वपूर्ण रूपांतरण

क्योंकि:

1 m³ = 1000 L

इसलिए आवश्यक अनुप्रयोग के अनुसार आयतनिक प्रवाह दर को **m³/s, L/s, L/min या m³/h** में बदला जा सकता है।

उदाहरण के लिए:

$$1\ m^3/s = 1000\ L/s$$

और

$$1\ L/s = 60\ L/min$$

इसलिए प्रवाह मापन को रिकॉर्ड या गणना करते समय उचित इकाई लिखना चाहिए।

4.1.8 प्रवाह मापन के प्रकार

प्रवाह मापन को निम्नलिखित प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. **आयतनिक प्रवाह मापन –** प्रति इकाई समय में प्रवाहित द्रव के आयतन का मापन।
2. **द्रव्यमान प्रवाह मापन –** प्रति इकाई समय में प्रवाहित द्रव के द्रव्यमान का मापन।
3. **ओपन चैनल प्रवाह मापन –** ऐसे खुले चैनल में प्रवाह का मापन जहाँ द्रव की मुक्त सतह होती है।

प्रवाह प्रणाली के प्रकार तथा आवश्यक मापन राशि के अनुसार उपयुक्त विधि का चयन किया जाता है।

4.1.9 औद्योगिक अनुप्रयोग

प्रवाह मापन के महत्वपूर्ण औद्योगिक अनुप्रयोग हैं:

- जल शोधन संयंत्र
- तेल एवं गैस पाइपलाइन
- भाप प्रवाह प्रणालियाँ
- रासायनिक उद्योग
- खाद्य प्रसंस्करण उद्योग
- जल आपूर्ति प्रणालियाँ
- प्रक्रिया संयंत्र

इन अनुप्रयोगों में प्रवाह मापन आवश्यक द्रव की मात्रा बनाए रखने, उपभोग की निगरानी, प्रक्रिया दक्षता में सुधार तथा सुरक्षित संचालन में सहायता करता है।

4.1.10 Numerical Example

A tank delivers **2 m³ of water in 10 seconds**. Find the flow rate.

Given:

Volume, V = 2 m^3

Time, t = 10 s

Formula:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Solution:

$$Q = \frac{2}{10} = 0.2\ m^3/s$$

Therefore:

Flow rate = 0.2 m^3/s

This example demonstrates the basic calculation of volumetric flow rate from the measured volume and time.

4.1.11 Laminar Flow

Definition

Laminar flow is the type of fluid flow in which the fluid particles move in smooth, parallel layers without mixing with each other. In this flow, the movement of fluid is regular and orderly. Laminar flow generally occurs at low fluid velocity and in small diameter pipes.

In laminar flow, every fluid layer moves smoothly in the direction of flow. There is very little turbulence and energy loss. The velocity of fluid is maximum at the center of the pipe and minimum near the pipe walls because of friction.

Laminar flow is identified by the Reynolds number. When the Reynolds number is less than 2000, the flow is considered laminar.

Laminar flow is important in industries where smooth and controlled fluid movement is required. It provides accurate flow measurement and stable process operation.

4.1.12 Characteristics of Laminar Flow

The main characteristics of laminar flow are:

- Smooth and orderly fluid motion.
- Fluid layers move parallel to each other.
- There is no significant mixing between fluid layers.
- It generally occurs at low velocity.
- Frictional loss is relatively low.
- Flow conditions are stable.
- Fluid velocity is maximum near the centre of the pipe.
- Fluid velocity is minimum near the pipe wall.

These characteristics make laminar flow suitable for applications requiring smooth and controlled movement of fluids.

4.1.10 संख्यात्मक उदाहरण

एक टैंक 10 सेकंड में 2 m^3 जल प्रदान करता है। प्रवाह दर ज्ञात कीजिए।

दिया गया:

आयतन, V = 2 m^3

समय, t = 10 s

सूत्र:

$$Q = \frac{V}{t}$$

हल:

$$Q = \frac{2}{10} = 0.2\ m^3/s$$

अतः:

प्रवाह दर = 0.2 m^3/s

यह उदाहरण मापे गए आयतन एवं समय से आयतनिक प्रवाह दर की मूल गणना को दर्शाता है।

4.1.11 लामिनार प्रवाह

परिभाषा

लामिनार प्रवाह वह द्रव प्रवाह है जिसमें द्रव कण बिना आपस में मिश्रित हुए चिकनी एवं समानांतर परतों में गति करते हैं। इस प्रवाह में द्रव की गति नियमित एवं व्यवस्थित होती है। लामिनार प्रवाह सामान्यतः कम द्रव वेग तथा छोटे व्यास वाली पाइपों में होता है।

लामिनार प्रवाह में प्रत्येक द्रव परत प्रवाह की दिशा में सुचारु रूप से गति करती है। इसमें अशांति तथा ऊर्जा हानि बहुत कम होती है। घर्षण के कारण पाइप के केंद्र में द्रव का वेग अधिकतम तथा पाइप की दीवारों के निकट न्यूनतम होता है।

लामिनार प्रवाह की पहचान रेनॉल्ड्स संख्या द्वारा की जाती है। जब रेनॉल्ड्स संख्या 2000 से कम होती है, तब प्रवाह को लामिनार माना जाता है।

लामिनार प्रवाह उन उद्योगों में महत्वपूर्ण है जहाँ नियंत्रित एवं सुचारु द्रव गति की आवश्यकता होती है। यह सटीक प्रवाह मापन तथा स्थिर प्रक्रिया संचालन प्रदान करता है।

4.1.12 लामिनार प्रवाह की विशेषताएँ

लामिनार प्रवाह की मुख्य विशेषताएँ हैं:

- द्रव की चिकनी एवं व्यवस्थित गति।
- द्रव परतें एक-दूसरे के समानांतर चलती हैं।
- द्रव परतों के बीच महत्वपूर्ण मिश्रण नहीं होता।
- सामान्यतः कम वेग पर होता है।
- घर्षण हानि अपेक्षाकृत कम होती है।
- प्रवाह की स्थितियाँ स्थिर होती हैं।
- पाइप के केंद्र के पास द्रव का वेग अधिकतम होता है।
- पाइप की दीवार के पास द्रव का वेग न्यूनतम होता है।

ये विशेषताएँ लामिनार प्रवाह को ऐसे अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त बनाती हैं जहाँ द्रव की सुचारु एवं नियंत्रित गति आवश्यक होती है।

4.1.13 Reynolds Number
The condition of laminar flow is identified using the **Reynolds number (Re)**.
For the flow condition given in the supplied material:

$$Re < 2000$$

the flow is considered **laminar**.
Reynolds number is a dimensionless quantity used to characterize the nature of fluid flow. For an Instrument Mechanic, understanding Reynolds number is useful when studying flow behaviour and selecting or applying flow-measurement methods.
Given condition:
Re < 2000 → Laminar flow

4.1.14 Advantages of Laminar Flow
The main advantages of laminar flow are:

- Low energy loss
- Smooth fluid movement
- Better flow control
- Accurate measurement is possible
- Stable flow conditions
- Reduced turbulence
- Predictable fluid movement

Laminar flow is useful where controlled and smooth fluid movement is required.

4.1.15 Applications of Laminar Flow
Laminar flow is found or intentionally maintained in applications such as:

- Capillary tubes
- Laboratory instruments
- Lubrication systems
- Flow in small pipelines
- Medical fluid systems

4.1.13 रेनॉल्ड्स संख्या
लामिनार प्रवाह की स्थिति की पहचान रेनॉल्ड्स संख्या (Re) द्वारा की जाती है।
दिए गए सामग्री के अनुसार:

$$Re < 2000$$

होने पर प्रवाह को **लामिनार प्रवाह** माना जाता है।
रेनॉल्ड्स संख्या एक विमाहीन राशि है जिसका उपयोग द्रव प्रवाह की प्रकृति को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। इंस्ट्रूमेंट मैकेनिक के लिए रेनॉल्ड्स संख्या को समझना प्रवाह के व्यवहार तथा प्रवाह मापन विधियों के अध्ययन में उपयोगी है।
दी गई स्थिति:
Re < 2000 → लामिनार प्रवाह

4.1.14 लामिनार प्रवाह के लाभ
लामिनार प्रवाह के मुख्य लाभ हैं:

- कम ऊर्जा हानि
- सुचारु द्रव गति
- बेहतर प्रवाह नियंत्रण
- सटीक मापन संभव
- स्थिर प्रवाह स्थितियाँ
- कम अशांति
- पूर्वानुमान योग्य द्रव गति

लामिनार प्रवाह वहाँ उपयोगी है जहाँ द्रव की नियंत्रित एवं सुचारु गति आवश्यक होती है।

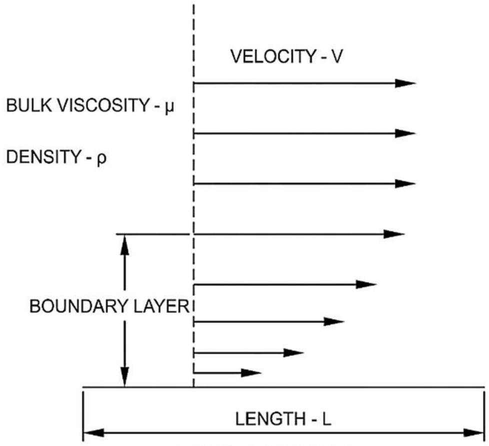
4.1.15 लामिनार प्रवाह के अनुप्रयोग
लामिनार प्रवाह निम्नलिखित अनुप्रयोगों में पाया जाता है या जानबूझकर बनाए रखा जाता है:

- केशिका नलिकाएँ
- प्रयोगशाला उपकरण
- स्नेहन प्रणालियाँ
- छोटी पाइपलाइनों में प्रवाह
- चिकित्सीय द्रव प्रणालियाँ

इन अनुप्रयोगों में अपेक्षाकृत सुचारु एवं नियंत्रित द्रव गति की आवश्यकता होती है।

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. What does the Reynolds number represent in fluid flow measurement? / फ्लुइड फ्लो मापन में रेनॉल्ड्स संख्या क्या दर्शाती है?



REYNOLDS NUMBER

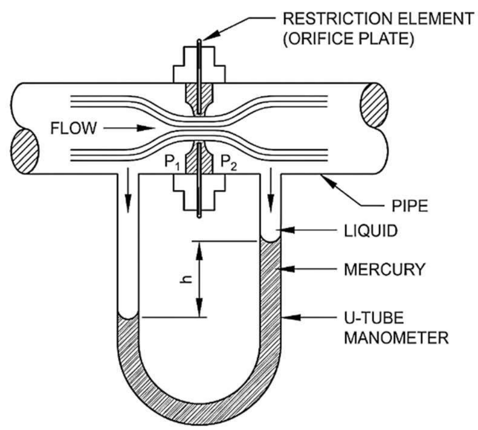
(a) The ratio of inertial forces to viscous forces / जड़त्व बलों और सान्द्र बलों का अनुपात
(b) The velocity of fluid at a given point / दिए गए बिंदु पर द्रव की वेग
(c) The density of the fluid / द्रव की घनत्व
(d) The pressure drop across the system / प्रणाली के दबाव में कमी
Ans. a | Sol. The Reynolds number helps determine whether the flow is laminar or turbulent by comparing inertial and viscous forces in the fluid. / रेनॉल्ड्स संख्या जड़त्व और सान्द्र बलों की तुलना करके यह निर्धारित करने में मदद करती है कि प्रवाह परतदार है या अशांत।

Q2. Which flow meter is most suitable for measuring very low flow rates? / बहुत कम प्रवाह दर को मापने के लिए कौन सा फ्लो मीटर सबसे उपयुक्त है?
(a) Positive displacement meter / पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट मीटर
(b) Venturi meter / वेंचुरी मीटर
(c) Rotameter / रोटामीटर
(d) Orifice meter / ऑरिफिस मीटर
Ans. a | Sol. : Positive displacement meters are highly accurate for measuring very low flow rates by trapping fixed volumes of fluid. / पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट मीटर तरल के निश्चित आयतन को पकड़कर बहुत कम प्रवाह दर को मापने के लिए अत्यधिक सटीक होते हैं।

Q3. Which flow meter is based on the principle of electromagnetic induction? / कौन सा फ्लो मीटर विद्युतचुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर आधारित है?
(a) Orifice meter / ऑरिफिस मीटर
(b) Electromagnetic flow meter / इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लो मीटर
(c) Venturi meter / वेंचुरी मीटर
(d) Rotameter / रोटामीटर
Ans. b | Sol. : Electromagnetic flow meters use Faraday's Law of Induction to measure the velocity of conductive fluids. / इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लो मीटर प्रवाह दर को मापने के लिए फैराडे के प्रेरण के नियम का उपयोग करते हैं।

Q4. What does DP stand for in DP Flow Meter? / डीपी फ्लो मीटर में डीपी का क्या अर्थ है?
(a) Differential Pressure / अंतर दबाव
(b) Dynamic Pressure / गतिशील दबाव
(c) Direct Pressure / प्रत्यक्ष दबाव
(d) Double Phase / डबल फेज
Ans. a | Sol. : DP (Differential Pressure) Flow Meters measure flow by detecting pressure differences across a restriction. / डीपी (अंतर दबाव) फ्लो मीटर प्रवाह को मापने के लिए एक अवरोध के पार दबाव अंतरों का पता लगाते हैं।

Q5. Which component in a differential pressure flowmeter is responsible for creating a pressure drop to measure flow rate? / डिफरेंशियल प्रेशर फ्लोमीटर में प्रवाह दर मापने के लिए दबाव में गिरावट उत्पन्न करने वाला घटक कौन सा है?



DIFFERENTIAL PRESSURE FLOWMETER

(a) U-tube manometer / यू-ट्यूब मैनोमीटर
(b) Restriction element (orifice plate) / प्रतिबंध तत्व (ऑरिफिस प्लेट)
(c) Mercury / पारा
(d) Pipe / पाइप
Ans. b | Sol. : The orifice plate acts as a restriction, causing a pressure difference (P1 - P2), which is proportional to the flow rate. This difference is measured using the manometer. / ऑरिफिस प्लेट एक प्रतिबंध के रूप में कार्य करती है, जिससे एक दबाव अंतर (P1 - P2) उत्पन्न होता है, जो प्रवाह दर के आनुपातिक होता है। इस अंतर को मैनोमीटर का उपयोग करके मापा जाता है।

Q6. What is the function of an ultrasonic flow meter? / अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर का कार्य क्या है?
(a) Uses sound waves to measure flow / ध्वनि तरंगों का उपयोग करके प्रवाह मापता है
(b) Uses pressure difference to measure flow / दबाव अंतर का उपयोग करके प्रवाह मापता है
(c) Uses temperature variation to measure flow / तापमान भिन्नता का उपयोग करके प्रवाह मापता है
(d) Uses chemical reaction to measure flow / रासायनिक प्रतिक्रिया का उपयोग करके प्रवाह मापता है

Ans. a | Sol. : Ultrasonic flow meters measure flow rate by detecting changes in ultrasonic wave frequency. / अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर अल्ट्रासोनिक तरंग आवृत्ति में बदलाव का पता लगाकर प्रवाह दर को मापते हैं।

Q7. Which of the following is NOT a flow measuring device? / निम्नलिखित में से कौन सा प्रवाह मापने वाला उपकरण नहीं है?

(a) Venturi meter / वेंचुरी मीटर
(b) Rotameter / रोटामीटर
(c) Thermocouple / थर्मोकपल
(d) Turbine flow meter / टरबाइन फ्लो मीटर

Ans. c | Sol. : A thermocouple is used for temperature measurement, not flow measurement. / थर्मोकपल तापमान मापने के लिए उपयोग किया जाता है, प्रवाह मापन के लिए नहीं।

Q8. Which type of flow meter is suitable for measuring flow in large pipes? / बड़े पाइपों में प्रवाह मापने के लिए कौन सा फ्लो मीटर उपयुक्त है?

(a) Electromagnetic flow meter / इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लो मीटर
(b) Orifice meter / ऑरिफिस मीटर
(c) Positive displacement meter / पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट मीटर
(d) Thermal mass flow meter / थर्मल मास फ्लो मीटर

Ans. a | Sol. : Electromagnetic flow meters can be used in large-diameter pipes as they do not have any moving parts and measure velocity effectively. / इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लो मीटर बड़े व्यास के पाइपों में उपयोग किए जा सकते हैं क्योंकि इनमें कोई गतिशील भाग नहीं होता और वे वेग को प्रभावी ढंग से मापते हैं।

Q9. What is the SI unit of flow rate? / प्रवाह दर की SI इकाई क्या है?

(a) Pascal / पास्कल
(b) Liter per minute / लीटर प्रति मिनट
(c) Cubic meter per second / घन मीटर प्रति सेकंड
(d) Newton per square meter / न्यूटन प्रति वर्ग मीटर

Ans. c | Sol. : The SI unit for measuring flow rate is cubic meter per second (m^3/s), which represents the volume of fluid flowing per second. / प्रवाह दर मापने की SI इकाई घन मीटर प्रति सेकंड (m^3/s) है, जो प्रति सेकंड प्रवाहित द्रव की मात्रा को दर्शाता है।

Q10. What is the working principle of a positive displacement flow meter? / पॉज़िटिव डिस्प्लेसमेंट प्रवाह मीटर का कार्य सिद्धांत क्या है?

(a) It measures flow using a rotating impeller / यह एक घूर्णनशील इम्पेलर का उपयोग करके प्रवाह मापता है
(b) It displaces a fixed volume of fluid per cycle / यह प्रति चक्र एक निश्चित मात्रा में तरल पदार्थ को विस्थापित करता है
(c) It measures velocity using electromagnetic fields / यह विद्युतचुंबकीय क्षेत्रों का उपयोग करके वेग मापता है
(d) It detects flow using sound waves / यह ध्वनि तरंगों का उपयोग करके प्रवाह का पता लगाता है

Ans. b | Sol. : Positive displacement meters work by trapping a fixed amount of fluid and counting the number of cycles. / पॉज़िटिव डिस्प्लेसमेंट मीटर एक निश्चित मात्रा में तरल को फंसाकर और चक्रों की संख्या गिनकर काम करता है।

Q11. What is the primary advantage of using an ultrasonic flow meter? / अल्ट्रासोनिक प्रवाह मीटर का मुख्य लाभ क्या है?

(a) No moving parts / कोई चलने वाले भाग नहीं
(b) Works only with gases / केवल गैसों के साथ काम करता है
(c) High pressure loss / उच्च दबाव हानि
(d) Requires frequent calibration / बार-बार अंशांकन की आवश्यकता होती है

Ans. a | Sol. : Ultrasonic flow meters are maintenance-free as they use sound waves instead of moving parts. / अल्ट्रासोनिक प्रवाह मीटर रखरखाव-मुक्त होते हैं क्योंकि वे प्रवाह मापने के लिए ध्वनि तरंगों का उपयोग करते हैं।

Q12. Which flow meter is best suited for measuring steam flow? / भाप के प्रवाह को मापने के लिए कौन सा प्रवाह मीटर सबसे उपयुक्त है?

(a) Orifice plate / ऑरिफिस प्लेट
(b) Magnetic flow meter / चुंबकीय प्रवाह मीटर
(c) Turbine flow meter / टरबाइन प्रवाह मीटर
(d) Coriolis flow meter / कोरिओलिस प्रवाह मीटर

Ans. a | Sol. : Orifice plates are commonly used for steam flow measurement due to their simplicity and accuracy. / ऑरिफिस प्लेट्स को उनकी सरलता और सटीकता के कारण भाप प्रवाह मापन के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

Q13. What type of flow meter is most commonly used in wastewater treatment plants? / अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों में सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला प्रवाह मीटर कौन सा है?

(a) Magnetic flow meter / चुंबकीय प्रवाह मीटर
(b) Orifice plate / ऑरिफिस प्लेट
(c) Turbine flow meter / टरबाइन प्रवाह मीटर
(d) Positive displacement meter / पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट मीटर

Ans. a | Sol. : Magnetic flow meters are ideal for wastewater treatment because they handle dirty or sludge-filled fluids. / चुंबकीय प्रवाह मीटर अपशिष्ट जल उपचार के लिए आदर्श होते हैं क्योंकि वे गंदे या कीचड़ युक्त द्रव को संभाल सकते हैं।

Q14. Which type of flow meter is best suited for measuring gas flow? / गैस प्रवाह को मापने के लिए कौन सा प्रवाह मीटर सबसे उपयुक्त है?

(a) Magnetic flow meter / चुंबकीय प्रवाह मीटर
(b) Rotameter / रोटामीटर
(c) Venturi meter / वेंचुरी मीटर
(d) Coriolis flow meter / कोरिओलिस प्रवाह मीटर

Ans. c | Sol. : Venturi meters are commonly used for gas flow measurement due to their accuracy and ability to handle different pressures. / वेंचुरी मीटर अपनी सटीकता और विभिन्न दबावों को संभालने की क्षमता के कारण गैस प्रवाह मापन के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

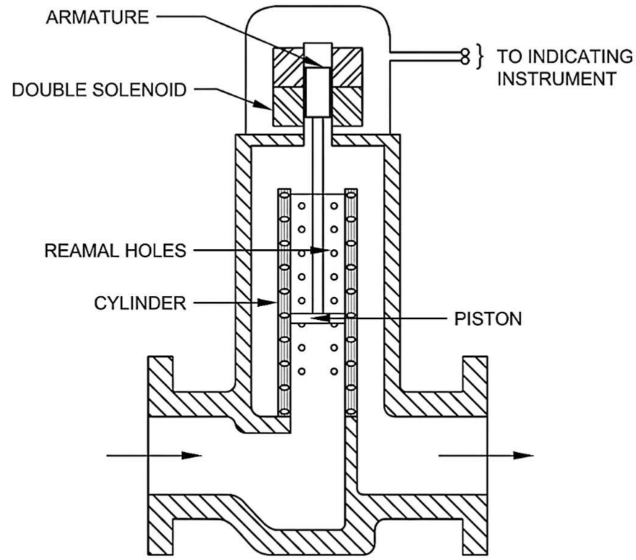
Q15. What is the primary function of a flow control valve? / प्रवाह नियंत्रण वाल्व का मुख्य कार्य क्या है?
(a) To increase pressure / दबाव बढ़ाने के लिए
(b) To regulate the flow of fluid / तरल के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए
(c) To measure temperature / तापमान को मापने के लिए
(d) To filter impurities / अशुद्धियों को छानने के लिए
Ans. b | Sol. : Flow control valves adjust the flow rate of a liquid or gas to maintain optimal system operation. / प्रवाह नियंत्रण वाल्व तरल या गैस के प्रवाह दर को समायोजित करता है ताकि प्रणाली का इष्टतम संचालन बनाए रखा जा सके।

Q16. What happens if an orifice plate is installed incorrectly? / यदि ऑरिफिस प्लेट को गलत तरीके से स्थापित किया जाए तो क्या होगा?
(a) Flow rate will be inaccurate / प्रवाह दर गलत होगी
(b) Pressure will increase / दबाव बढ़ जाएगा
(c) Fluid will stop flowing / तरल का प्रवाह बंद हो जाएगा
(d) No impact on flow / प्रवाह पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा
Ans. a | Sol. : Incorrect installation of an orifice plate leads to incorrect pressure readings and flow rate errors. / ऑरिफिस प्लेट की गलत स्थापना के कारण गलत दबाव रीडिंग और प्रवाह दर में त्रुटियां हो सकती हैं।

Q17. Which flow meter works based on Bernoulli's Principle? / कौन सा फ्लो मीटर बर्नौली सिद्धांत पर कार्य करता है?
(a) Orifice plate flow meter / ओरिफिस प्लेट फ्लो मीटर
(b) Rotameter / रोटामीटर
(c) Magnetic flow meter / मैग्नेटिक फ्लो मीटर
(d) Turbine flow meter / टरबाइन फ्लो मीटर
Ans. a | Sol. : The orifice plate flow meter uses pressure drop and velocity changes based on Bernoulli's principle. / ओरिफिस प्लेट फ्लो मीटर दबाव ड्रॉप और वेग परिवर्तन का उपयोग बर्नौली सिद्धांत के आधार पर करता है।

Q18. What is the function of a mass flow meter? / मास फ्लो मीटर का कार्य क्या है?
(a) Measures flow rate based on volume / प्रवाह दर को आयतन के आधार पर मापता है
(b) Measures flow rate based on mass / प्रवाह दर को द्रव्यमान के आधार पर मापता है
(c) Measures only liquid flow / केवल तरल प्रवाह को मापता है
(d) Measures fluid temperature / द्रव के तापमान को मापता है
Ans. b | Sol. : Mass flow meters measure the actual mass flow rather than volumetric flow. / मास फ्लो मीटर वास्तविक द्रव्यमान प्रवाह को मापते हैं, न कि मात्रात्मक प्रवाह को।

Q19. Which component in the cylinder and piston type meter converts flow pressure into motion for measurement? / सिलेंडर और पिस्टन प्रकार मीटर में कौन सा घटक माप के लिए प्रवाह दबाव को गति में परिवर्तित करता है?



CYLINDER AND PISTON TYPE METER

(a) Armature / आर्मेचर
(b) Reamal holes / रीमल छेद
(c) Piston / पिस्टन
(d) Double solenoid / डबल सोलोनोइड
Ans. c | Sol. : The piston moves within the cylinder due to flow pressure, displacing a known volume of fluid for measurement. / पिस्टन सिलेंडर के भीतर प्रवाह दबाव के कारण चलता है, माप के लिए द्रव की ज्ञात मात्रा को विस्थापित करता है।

Q20. What is the purpose of an orifice plate in a flow measurement system? / फ्लो मापन प्रणाली में ओरिफिस प्लेट का उद्देश्य क्या है?
(a) To create a pressure difference / दबाव अंतर उत्पन्न करने के लिए
(b) To regulate fluid temperature / द्रव तापमान को नियंत्रित करने के लिए
(c) To reduce turbulence / अशांति को कम करने के लिए
(d) To increase fluid velocity / द्रव गति बढ़ाने के लिए
Ans. a | Sol. : Orifice plates work by creating a pressure drop, which is used to measure fluid flow. / ओरिफिस प्लेट दबाव ड्रॉप बनाकर कार्य करती है, जिसका उपयोग द्रव प्रवाह को मापने के लिए किया जाता है।

Q21. What is the working principle of an ultrasonic flow meter? / अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर का कार्य सिद्धांत क्या है?
(a) Uses electromagnetic fields / इलेक्ट्रोमैग्नेटिक क्षेत्र का उपयोग करता है
(b) Uses time-of-flight of sound waves / ध्वनि तरंगों के यात्रा समय का उपयोग करता है
(c) Uses pressure difference / दबाव अंतर का उपयोग करता है
(d) Uses mechanical rotation / यांत्रिक घूर्णन का उपयोग करता है
Ans. b | Sol. : Ultrasonic flow meters measure the time it takes for sound waves to travel through a fluid.

/ अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर ध्वनि तरंगों के द्रव के माध्यम से यात्रा करने में लगने वाले समय को मापते हैं।

Q22. Which flow meter is ideal for measuring flow in sanitary applications? / सैनिटरी अनुप्रयोगों में प्रवाह मापने के लिए कौन सा फ्लो मीटर आदर्श है?

(a) Vortex flow meter / वोर्टेक्स फ्लो मीटर
(b) Coriolis flow meter / कोरिओलिस फ्लो मीटर
(c) Orifice flow meter / ओरिफिस फ्लो मीटर
(d) Differential pressure flow meter / डिफरेंशियल प्रेशर फ्लो मीटर

Ans. b | Sol. : Coriolis flow meters are highly accurate and do not require contact with the fluid, making them suitable for sanitary applications. / कोरिओलिस फ्लो मीटर अत्यधिक सटीक होते हैं और द्रव के संपर्क में नहीं आते, जिससे वे सैनिटरी अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त होते हैं।

Q23. What type of fluid cannot be measured using a magnetic flow meter? / मैग्नेटिक फ्लो मीटर का उपयोग किस प्रकार के द्रव को मापने के लिए नहीं किया जा सकता है?

(a) Water / पानी
(b) Oil / तेल
(c) Acidic solutions / अम्लीय घोल
(d) Conductive slurries / चालक स्लरी

Ans. b | Sol. : Magnetic flow meters only work with conductive fluids, and oil is non-conductive. / मैग्नेटिक फ्लो मीटर केवल चालक द्रवों के साथ कार्य करता है, और तेल गैर-चालक होता है।

Q24. In which application is a vortex flow meter commonly used? / वोर्टेक्स फ्लो मीटर का उपयोग आमतौर पर किस अनुप्रयोग में किया जाता है?

(a) Steam flow measurement / भाप प्रवाह मापन
(b) Gasoline measurement / पेट्रोल मापन
(c) Milk flow monitoring / दूध प्रवाह निगरानी
(d) Open channel flow / खुले चैनल प्रवाह

Ans. a | Sol. : Vortex flow meters are widely used in steam flow applications due to their accuracy and durability. / वोर्टेक्स फ्लो मीटर उनकी सटीकता और स्थायित्व के कारण भाप प्रवाह अनुप्रयोगों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं।

Q25. What is the primary purpose of an orifice plate in flow measurement? / प्रवाह माप में ओरिफ़िस प्लेट का प्राथमिक उद्देश्य क्या है?

(a) To increase fluid speed / तरल की गति बढ़ाने के लिए
(b) To create a differential pressure for flow calculation / प्रवाह गणना के लिए अंतर दबाव उत्पन्न करने के लिए
(c) To separate impurities from the fluid / तरल से अशुद्धियों को अलग करने के लिए
(d) To measure temperature changes / तापमान परिवर्तन मापने के लिए

Ans. b | Sol. : The orifice plate creates a pressure drop proportional to the flow rate, enabling measurement through Bernoulli's equation. / ओरिफ़िस प्लेट प्रवाह दर के अनुपात में दबाव ड्रॉप उत्पन्न करती है, जो बर्नूली समीकरण के माध्यम से माप की अनुमति देती है।

Q26. Which flow meter is ideal for measuring slurry flow? / स्लरी प्रवाह मापने के लिए कौन सा फ्लो मीटर आदर्श है?

(a) Magnetic flow meter / मैग्नेटिक फ्लो मीटर
(b) Orifice plate / ओरिफ़िस प्लेट
(c) Venturimeter / वेंचुरीमीटर
(d) Turbine flow meter / टर्बाइन फ्लो मीटर

Ans. a | Sol. : Magnetic flow meters measure the flow rate of conductive slurries by detecting voltage induced in the fluid. / मैग्नेटिक फ्लो मीटर प्रवाह दर मापने के लिए प्रवाहकीय स्लरी में प्रेरित वोल्टेज का पता लगाते हैं।

Q27. How does a vortex flow meter detect flow rate? / वर्टेक्स फ्लो मीटर प्रवाह दर का पता कैसे लगाता है?

(a) By measuring frequency of vortices shed / उत्पन्न वर्टिस की आवृत्ति माप कर
(b) By calculating pressure drop / दबाव ड्रॉप की गणना करके
(c) By detecting fluid density / तरल घनत्व का पता लगाकर
(d) By measuring temperature changes / तापमान परिवर्तन माप कर

Ans. a | Sol. : The flow rate is proportional to the frequency of vortices generated behind the bluff body in the fluid. / प्रवाह दर तरल में ब्लफ बॉडी के पीछे उत्पन्न वर्टिस की आवृत्ति के समानुपाती होती है।

Q28. What type of flow meter is ideal for high-viscosity fluids? / उच्च श्यानता वाले तरल के लिए कौन सा फ्लो मीटर आदर्श है?

(a) Positive displacement flow meter / पॉजिटिव डिसप्लेसमेंट फ्लो मीटर
(b) Turbine flow meter / टर्बाइन फ्लो मीटर
(c) Electromagnetic flow meter / इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लो मीटर
(d) Ultrasonic flow meter / अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर

Ans. a | Sol. : Positive displacement flow meters measure volume directly and work effectively with viscous fluids. / पॉजिटिव डिसप्लेसमेंट फ्लो मीटर सीधे वॉल्यूम मापते हैं और श्यान तरल पदार्थों के साथ प्रभावी ढंग से काम करते हैं।

Q29. Which parameter does a mass flow meter primarily measure? / मास फ्लो मीटर मुख्य रूप से किस पैरामीटर को मापता है?

(a) Volume flow rate / वॉल्यूम फ्लो दर
(b) Fluid pressure / तरल दबाव
(c) Mass per unit time / प्रति इकाई समय का मास
(d) Temperature / तापमान

Ans. c | Sol. : Mass flow meters calculate the mass of fluid passing through a section per unit time. / मास फ्लो मीटर प्रति इकाई समय में एक सेक्शन के माध्यम से प्रवाहित तरल के मास की गणना करते हैं।

Q30. What is the main function of the throat section in a venturimeter? / वेंचुरीमीटर में थ्रोट सेक्शन का मुख्य कार्य क्या है?

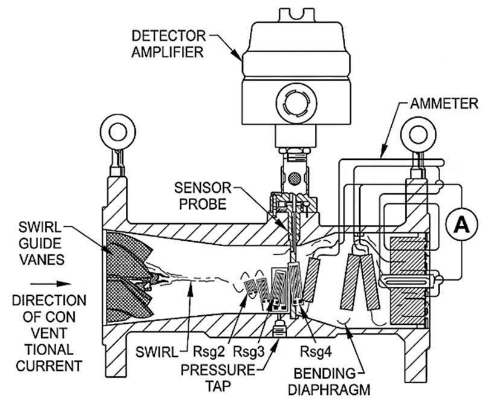
(a) To increase fluid velocity / तरल की वेग बढ़ाने के लिए
(b) To decrease fluid pressure / तरल दबाव घटाने के लिए
(c) To regulate flow rate / प्रवाह दर को नियंत्रित करने के लिए

(d) To separate impurities / अशुद्धियों को अलग करने के लिए
Ans. a | Sol. : The throat section constricts the flow, increasing velocity and reducing pressure according to Bernoulli's principle. / थ्रोट सेक्शन प्रवाह को संकुचित करता है, जिससे वेग बढ़ता है और बर्नौली के सिद्धांत के अनुसार दबाव कम हो जाता है।

Q31. Why is a vortex flow meter preferred in steam flow measurement? / स्टीम प्रवाह मापन में वर्टेक्स फ्लो मीटर क्यों पसंद किया जाता है?

(a) High temperature tolerance / उच्च तापमान सहनशीलता
(b) Direct mass flow measurement / सीधे मास फ्लो मापन
(c) Cost-effectiveness / लागत प्रभावशीलता
(d) Non-contact measurement / गैर-संपर्क मापन
Ans. a | Sol. : Vortex flow meters can withstand high temperatures and measure the flow by detecting vortex shedding frequency. / वर्टेक्स फ्लो मीटर उच्च तापमान का सामना कर सकते हैं और वर्टेक्स शेडिंग फ्रिक्वेंसी का पता लगाकर प्रवाह को मापते हैं।

Q32. What is the primary function of the swirl guide vanes in a vortex precession (swirl) meter? / एक वर्टेक्स प्रीसैशन (स्वर्ल) मीटर में स्वर्ल गाइड वेंस का मुख्य कार्य क्या है?



(a) To measure the flow velocity directly / प्रवाह वेग को सीधे मापने के लिए
(b) To create and control the swirl motion in the fluid / तरल में स्वर्ल गति उत्पन्न और नियंत्रित करने के लिए
(c) To amplify the pressure signals / दबाव संकेतों को बढ़ाने के लिए
(d) To filter impurities from the fluid / तरल से अशुद्धियों को छानने के लिए
Ans. b | Sol. : The swirl guide vanes in a vortex precession meter create a swirling motion in the fluid, which is essential for generating the precession effect needed to measure the flow rate. / वर्टेक्स प्रीसैशन मीटर में स्वर्ल गाइड वेंस तरल में स्वर्ल गति उत्पन्न करते हैं, जो प्रवाह दर मापने के लिए आवश्यक प्रीसैशन प्रभाव उत्पन्न करने के लिए आवश्यक 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/instrument-mechanic-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