Teach To India Publication

ITI Trade

Mechanic Electric Vehicle

मैकेनिक इलेक्ट्रिक व्हीकल

(2nd Year)

Second Edition

CTS | NSQF-Level 4

TATA-Sponsored Trade

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

Mechanic Electric Vehicle - Second Year

मैकेनिक इलेक्ट्रिक व्हीकल - 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 Learning Outcomes

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: Mechanic Electric Vehicle - 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:
Er. Shailesh Kumar
Trainer, Govt. ITI, Najibabad, Bijnor, U.P.
Simranjeet Singh
Trainer, Govt. ITI, Saharanpur, 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: 978-81-999001-6-5

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, **Mechanic Electric Vehicle**, has been specially designed to help students succeed in both academic examinations and career-oriented preparation.

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

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.

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।

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.

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।

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.

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।

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**.

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.

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।

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.

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

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

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

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.

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।

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

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

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.

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।

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

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.

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।

The publishers gratefully acknowledge the contribution of these institutions to curriculum development and the promotion of vocational education in India.

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

Syllabus

Learning Outcomes	Trade Theory
LO-1	Apply the knowledge of power transmission system in electric vehicle, its basic components and functions; electric vehicle motor, its speed control technique and motor controller.
LO-2	Identify and develop Battery Pack Components, monitor and check performance of high voltage rechargeable energy storage system and Battery Management System.
LO-3	Perform battery testing, charging and cycling operations.
LO-4	Test and troubleshoot Accessory and Auxiliary Components - Power Steering, Braking and HVAC Comfort System.
LO-5	Operate and troubleshoot Electric Vehicle Charging Ecosystem.
LO-6	Drive an Electric Vehicle following the safety rules for driving.
LO-7	Diagnose, repair, and testing of EV vehicles and subsystems and EV components.
LO-8	Regulatory requirements and new trends in electric vehicle.
Modules	**Workshop Calculation & Science**
Friction	Friction – Advantages and disadvantages, Laws of friction, co-efficient of friction, angle of friction, simple problems related to friction. Lubrication. Friction – Co- efficient of friction, application and effects of friction in workshop practice.
Centre of Gravity	Centre of gravity – Centre of gravity and its practical application
Estimation and Costing	Simple estimation of the requirement of material etc., as applicable to the trade. Estimation and costing – Problems on estimation and costing.
Elasticity	Elasticity - Elastic, plastic materials, stress, strain and their units and young's modulus. Ultimate stress and working stress.
Algebra	Algebra - Addition, subtraction, multiplication & division. Theory of indices, algebraic formula, related problems.
Modules	**Engineering Drawing**
Module-1	Reading of Electrical, Electronic & Mechanical Sign and Symbols used in Automobile.
Module-2	Sketches of Electrical, Electronic & Mechanical components used in Automobile.
Module-3	Reading of Electrical wiring diagram and Layout diagram used in Automobile.
Module-4	Drawing of Electrical circuit diagram used in Automobile.
Module-5	Drawing of Block diagram of Instruments & equipment of trades
Modules	**Employability Skills**
Basic Career Skills	a) Applying for a job with updated documents: 1. Building & reviewing resume 2. Cover letter 3. Application b) Communication in English - Informal Communication (Topics include Gender, Life Skills, Financial Literacy) c) Communication in English - Formal Communication in Industry scenario d) 21st Century ES Skills: Workplace etiquette, effective teamwork.
Future Work Skills	a) Introduction to Future Work Skills b) Platform & Gig Economy c) Self Employment Plan (includes types of jobs students can explore outside their trade jobs) d) Migrating for work - Inter-state or International, success stories, safety practices (Success Stories) e) SDIP - Explore International jobs f) Green Mindset
Engagement Activity 1: Family Engagement	a) Family members gain awareness of the career aspirations b) Job opportunities available for the learners and develop an encouraging mindset Learners get a more conducive environment for career development.
Entrepreneurial Skills	a) Design Thinking b) Build a business plan/self-employment plan

	c) Present a business plan/self-employment plan
Internet Skills	a) Using internet for self-learning b) Using internet for job search c) Sending email with attachments d) Digital skills for alternate career
Engagement Activity 2: Alumni Engagement	a) Learners gain deeper insights about the workplace, its challenges and new ideas to solve for the problems b) Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.
Professional Skills	a) People Skills - peer, leader and team skills b) Personality Skills c) Thinking Skills - Future thinking, creative thinking etc d) CPD for Career Growth.
Engagement Activity 3: HR Interaction	a) Learners will be able to resolve their workplace and career related queries b) Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.

Table of Contents

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी 1
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 1 3
1.1 Electric Vehicle Motor | इलेक्ट्रिक वाहन मोटर 3
1.2 Speed Control Techniques of EV Motor | EV मोटर की गति नियंत्रण तकनीकें 5
1.3 Power Transmission System in Electric Vehicle | इलेक्ट्रिक वाहन में शक्ति संचरण प्रणाली 6
1.4 Motor Cooling System | मोटर शीतलन प्रणाली 7
1.5 Motor Controller | मोटर नियंत्रक 8
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 10
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 2 17
2.1 Battery Pack Components | बैटरी पैक के घटक 17
2.2 Identification of Different Cell Chemistries | विभिन्न सेल रसायनों की पहचान 18
2.3 Identification of Different Cell Geometries| विभिन्न सेल ज्यामितियों की पहचान 19
2.4 Sensors Installed in Battery Pack | बैटरी पैक में स्थापित सेंसर 20
2.5 Verification of Cell Performance (Supplier Data Sheet) | सेल प्रदर्शन का सत्यापन (आपूर्तिकर्ता डेटा शीट) 21
2.6 Battery Management System (BMS) | बैटरी प्रबंधन प्रणाली (BMS) 22
2.7 Interfacing of BMS with Battery Pack | बैटरी पैक के साथ BMS का इंटरफेसिंग 23
2.8 Measurement Using BMS | BMS द्वारा मापन 24
2.9 State of Charge (SoC) Mapping | चार्ज की अवस्था (SoC) मानचित्रण 25
2.10 State of Health (SoH) Mapping | स्वास्थ्य की अवस्था (SoH) मानचित्रण 26
2.11 Planning Work as per Standard Safety Norms | मानक सुरक्षा मानकों के अनुसार कार्य की योजना 27
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 28
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 3 35
3.1 High Voltage (HV) Battery Testing and Charging Operations | उच्च वोल्टेज (HV) बैटरी परीक्षण एवं चार्जिंग संचालन 35
3.2 Safe Storage, Handling and Disposal of High Voltage Battery Systems | उच्च वोल्टेज बैटरी प्रणालियों का सुरक्षित भंडारण, हैंडलिंग एवं निपटान 36
3.3 Diagnosis, Repair and Testing of High Voltage Battery System | उच्च वोल्टेज बैटरी प्रणाली का निदान, मरम्मत एवं परीक्षण 37
3.4 Replacement of Defective Battery Module (48V Module System) | दोषपूर्ण बैटरी मॉड्यूल का प्रतिस्थापन (48V मॉड्यूल प्रणाली) 38
3.5 Diagnosis, Repair and Testing of EV Battery Controls | EV बैटरी नियंत्रण का निदान, मरम्मत एवं परीक्षण 39
3.6 Planning Work as per Standard Safety Norms | मानक सुरक्षा मानकों के अनुसार कार्य की योजना 40
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 42
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 4 49
4.1 Introduction to Accessory and Auxiliary Systems in EV | EV में सहायक एवं पूरक प्रणालियों का परिचय 49
4.2 Electric Power Steering (EPS) | इलेक्ट्रिक पावर स्टीयरिंग (EPS) 50
4.3 Electric Braking System | इलेक्ट्रिक ब्रेकिंग प्रणाली51
4.4 HVAC Comfort System | एचवीएसी आराम प्रणाली 52
4.5 Selection of Tools and Materials | उपकरण एवं सामग्रियों का चयन 53
4.6 Job Preparation – Sawing, Filing and Bending (Workshop Practice) | जॉब तैयारी – आरी करना, फाइलिंग एवं मोड़ना (कार्यशाला अभ्यास) 54
4.7 Planning Work as per Standard Safety Norms | मानक सुरक्षा मानदंडों के अनुसार कार्य की योजना 55
4.8 Waste Management and Environmental Safety | अपशिष्ट प्रबंधन एवं पर्यावरणीय सुरक्षा 56
4.9 Workshop Cleanliness and Housekeeping | कार्यशाला स्वच्छता एवं हाउसकीपिंग 57
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 58
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 5 64
5.1 Introduction to Electric Vehicle Charging Ecosystem | इलेक्ट्रिक वाहन चार्जिंग इकोसिस्टम का परिचय 64
5.2 Types of EV Chargers and Voltage Levels | ईवी चार्जरों के प्रकार एवं वोल्टेज स्तर 65
5.3 Constructional Features of Standard Charger | मानक चार्जर की निर्माणात्मक विशेषताएँ 66
5.4 Working Principle of EV Charger | ईवी चार्जर का कार्य सिद्धांत 67
5.5 Determination of Charging Time and Inputs | चार्जिंग समय एवं इनपुट का निर्धारण 68

5.6 Operation of Standard Chargers | मानक चार्जरों का संचालन ... 69
5.7 Troubleshooting of EV Charger | ईवी चार्जर का दोष निदान ... 70
5.8 Planning Work as per Standard Safety Norms | मानक सुरक्षा मानदंडों के अनुसार कार्य की योजना ... 71
5.9 Workshop Cleanliness and Housekeeping | कार्यशाला स्वच्छता एवं हाउसकीपिंग ... 72
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 73
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 6 ... 80
6.1 Introduction to Driving System of Electric Vehicle | इलेक्ट्रिक वाहन की ड्राइविंग प्रणाली का परिचय . 80
6.2 Drive-by-Wire (DBW) Architecture | ड्राइव-बाय-वायर (DBW) संरचना ... 81
6.3 Accelerator Pedal – Troubleshooting and Repair | एक्सेलेरेटर पेडल – दोष खोज एवं मरम्मत ... 82
6.4 Brake System – Troubleshooting and Repair | ब्रेक प्रणाली – दोष खोज एवं मरम्मत ... 83
6.5 Driving an Electric Vehicle (Practical Operation) | इलेक्ट्रिक वाहन चलाना (व्यावहारिक संचालन) ... 84
6.6 Planning Work as per Standard Safety Norms | मानक सुरक्षा मानकों के अनुसार कार्य की योजना बनाना ... 85
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 86
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 7 ... 94
7.1 Introduction to EV Diagnosis and Testing | ईवी निदान एवं परीक्षण का परिचय ... 94
7.2 Vehicle Charging Interface / Infrastructure | वाहन चार्जिंग इंटरफेस / अवसंरचना ... 95
7.3 Regenerative Braking System | पुनर्योजी ब्रेकिंग प्रणाली ... 96
7.4 Thermal System Management and Control | तापीय प्रणाली प्रबंधन एवं नियंत्रण ... 97
7.5 Braking System Diagnosis and Repair | ब्रेकिंग प्रणाली का निदान एवं मरम्मत ... 98
7.6 E-Compressor (Electric Compressor) | ई-कम्प्रेसर (इलेक्ट्रिक कम्प्रेसर) ... 99
7.7 High Voltage Electric Distribution System | उच्च वोल्टेज विद्युत वितरण प्रणाली ... 100
7.8 Power Electronic Circuitry for Electric Drive | इलेक्ट्रिक ड्राइव हेतु पावर इलेक्ट्रॉनिक सर्किटरी ... 101
7.9 Diagnostic Trouble Codes (DTC) | डायग्नोस्टिक ट्रबल कोड (DTC) ... 102
7.10 Planning Work as per Standard Safety Norms | मानक सुरक्षा मानकों के अनुसार कार्य की योजना बनाना 103
7.11 Workshop Cleanliness and Housekeeping | कार्यशाला स्वच्छता एवं हाउसकीपिंग ... 104
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 105
Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 8 ... 111
8.1 Electric Vehicle Regulations | इलेक्ट्रिक वाहन विनियम ... 111
8.2 Electric Vehicle Recycling and Reuse | इलेक्ट्रिक वाहन पुनर्चक्रण एवं पुनः उपयोग ... 112
8.3 Government Policies for Electric Vehicles | इलेक्ट्रिक वाहनों हेतु सरकारी नीतियाँ ... 113
8.4 Autonomous Vehicle System Architecture | स्वायत्त वाहन प्रणाली आर्किटेक्चर ... 114
8.5 Autonomous Vehicle LIDAR System | स्वायत्त वाहन LIDAR प्रणाली ... 115
8.6 Autonomous Vehicle Object Detection and AI Camera System | स्वायत्त वाहन ऑब्जेक्ट डिटेक्शन एवं AI कैमरा प्रणाली ... 116
8.7 ADAS (Advanced Driver Assistance System) | ADAS (एडवांस्ड ड्राइवर असिस्टेंस सिस्टम) ... 117
8.8 Autonomous Vehicle Collision Detection System | स्वायत्त वाहन टक्कर पहचान प्रणाली ... 118
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 119
Part – 2: Workshop Calculation and Science | वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस ... 125
1. Friction | घर्षण ... 126
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 128
2. Centre of Gravity | गुरुत्वाकर्षण केंद्र ... 134
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 136
3. Estimation and Costing | अनुमान और लागत निर्धारण 142
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 144
4. Elasticity | लोचशीलता ... 148
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 150
5. Algebra | बीजगणित ... 154
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 156
Part – 3: Engineering Drawing | अभियांत्रिकी चित्रण ... 159
1. Reading of Electrical, Electronic & Mechanical Sign and Symbols used in Automobile | ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त विद्युत, इलेक्ट्रॉनिक एवं यांत्रिक चिन्हों और प्रतीकों का पठन ... 160
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 162
2. Sketches of Electrical, Electronic & Mechanical Components used in Automobile | ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त विद्युत, इलेक्ट्रॉनिक एवं यांत्रिक घटकों के रेखाचित्र ... 168
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ... 170

3. Reading of Electrical Wiring Diagram and Layout Diagram Used in Automobile | ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त विद्युत वायरिंग आरेख एवं विन्यास आरेख का पठन 176

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 178

4. Drawing of Electrical Circuit Diagram used in Automobile | ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त विद्युत परिपथ आरेख का चित्रण 182

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 184

5. Drawing of Block Diagram of Instruments & Equipment of Trades | ट्रेड्स के उपकरणों और यंत्रों के ब्लॉक आरेख का चित्रण 188

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 190

Part – 4: Employability Skills | रोज़गारयोग्यता कौशल 194

1. Basic Career Skills | मूल करियर कौशल 195

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 198

2. Future Work Skills | भविष्य के कार्य कौशल 207

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 211

3. Entrepreneurial Skills | उद्यमिता कौशल 219

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 221

4. Internet Skills | इंटरनेट कौशल 229

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 232

5. Professional Skills | व्यावसायिक कौशल 240

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 243

Part – 5: Mock Tests | मॉक टेस्ट्स 251

Mock Test | मॉक टेस्ट – 1 252

Mock Test | मॉक टेस्ट – 2 263

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 6

6.1 Introduction to Driving System of Electric Vehicle | इलेक्ट्रिक वाहन की ड्राइविंग प्रणाली का परिचय

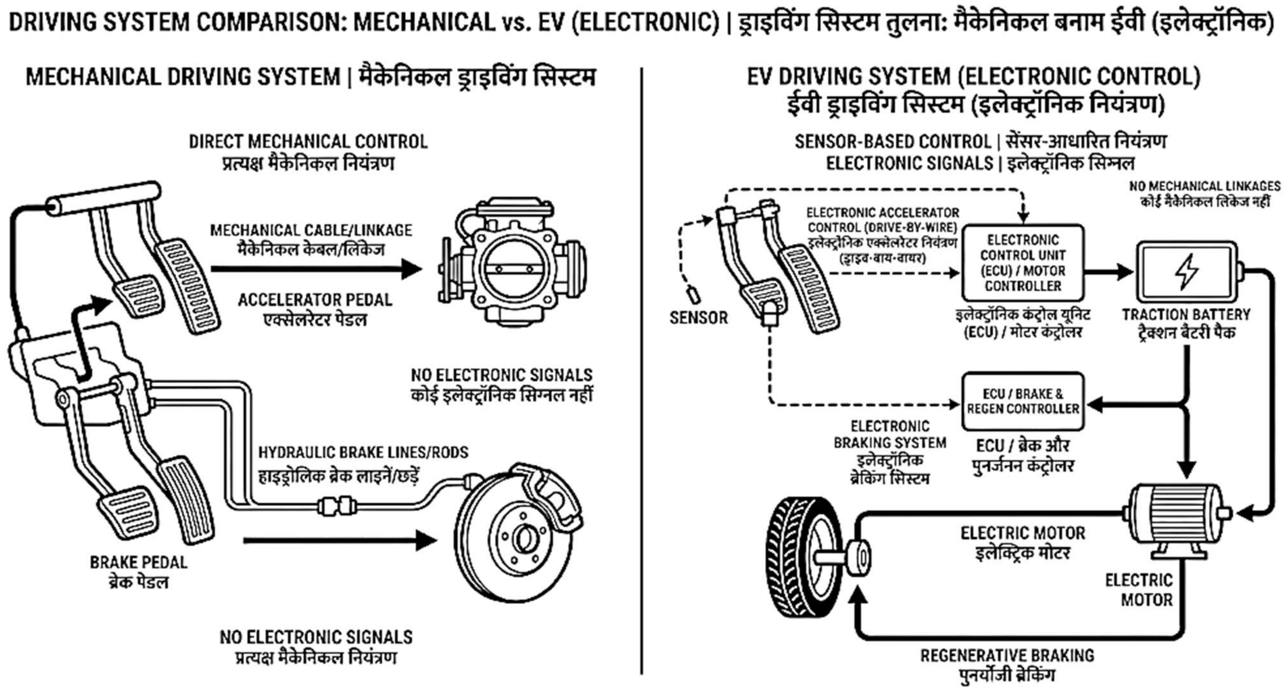


Fig. 6.1: EV Driving System Overview | ईवी ड्राइविंग सिस्टम अवलोकन

6.1.1 Definition (Fig.6.1)

The EV driving system refers to the complete control mechanism that manages vehicle movement through electronic signals instead of mechanical linkages. It controls acceleration, braking, and torque delivery to the wheels.

In mechanical control systems, direct mechanical linkages operate throttle and brakes. In EVs, electronic control systems (sensors and ECUs) manage motor power.

Safe driving practices are important to ensure proper energy utilization, smooth acceleration, and prevention of accidents.

6.1.2 Main Driving Control Systems in EV

Drive-by-Wire System: Electronic control of throttle and braking without mechanical cable.

Electronic Accelerator Control: Sensor-based accelerator input to ECU.

Electronic Braking System: Electronically controlled braking assistance.

Regenerative Braking System: Converts kinetic energy into electrical energy.

6.1.1 परिभाषा (Fig.6.1)

ईवी ड्राइविंग प्रणाली उस संपूर्ण नियंत्रण तंत्र को संदर्भित करती है, जो यांत्रिक लिंकज के स्थान पर इलेक्ट्रॉनिक संकेतों के माध्यम से वाहन की गति को प्रबंधित करती है। यह त्वरण, ब्रेकिंग तथा पहियों को टॉर्क आपूर्ति को नियंत्रित करती है।

यांत्रिक नियंत्रण प्रणालियों में थ्रॉटल एवं ब्रेक का संचालन प्रत्यक्ष यांत्रिक लिंकज द्वारा किया जाता है। ईवी में, इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणालियाँ (सेंसर एवं ECU) मोटर शक्ति का प्रबंधन करती हैं।

उचित ऊर्जा उपयोग, सुचारु त्वरण तथा दुर्घटनाओं की रोकथाम सुनिश्चित करने हेतु सुरक्षित ड्राइविंग प्रथाएँ महत्वपूर्ण हैं।

6.1.2 ईवी में मुख्य ड्राइविंग नियंत्रण प्रणालियाँ

ड्राइव-बाय-वायर प्रणाली: यांत्रिक केबल के बिना थ्रॉटल एवं ब्रेकिंग का इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण।

इलेक्ट्रॉनिक एक्सेलेरेटर नियंत्रण: ECU को सेंसर-आधारित एक्सेलेरेटर इनपुट।

इलेक्ट्रॉनिक ब्रेकिंग प्रणाली: इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित ब्रेकिंग सहायता।

रीजेनरेटिव ब्रेकिंग प्रणाली: गतिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती है।

6.2 Drive-by-Wire (DBW) Architecture | ड्राइव-बाय-वायर (DBW) संरचना

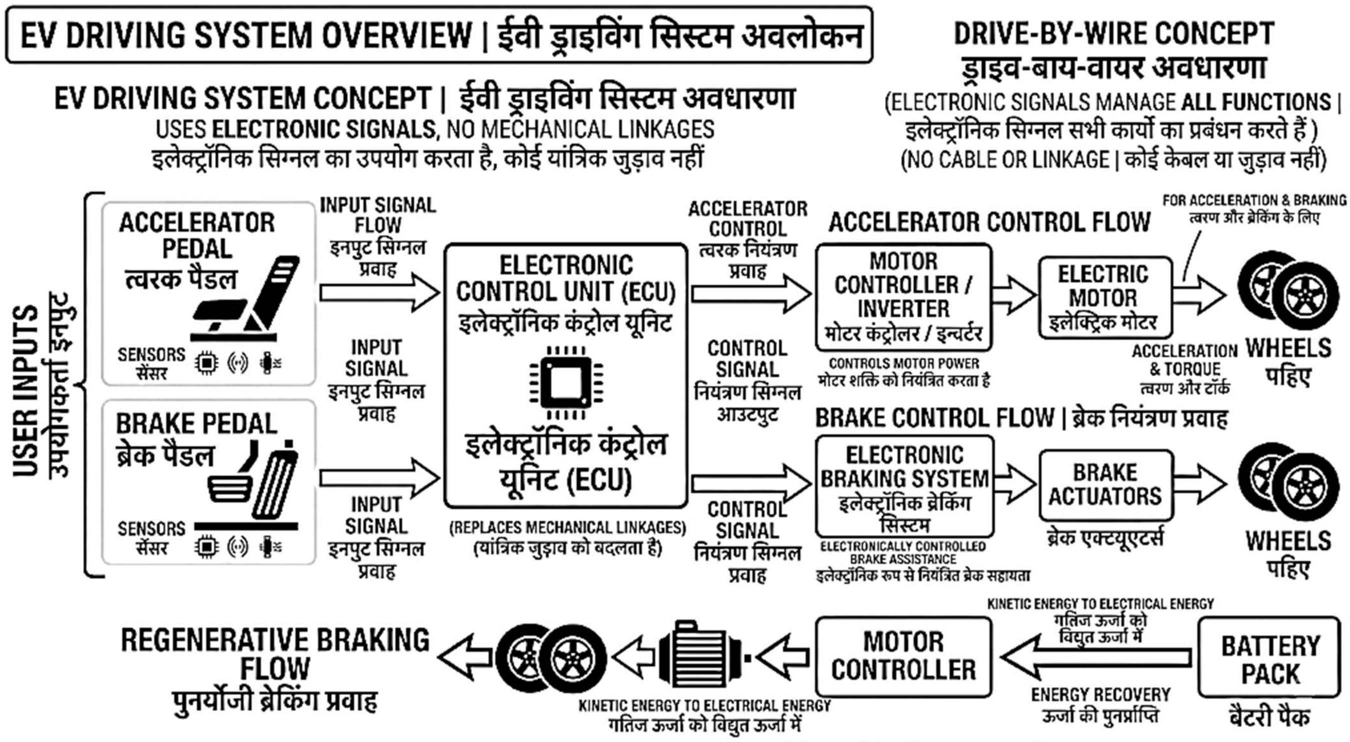


Fig. 6.2: EV Driving System Overview | ईवी ड्राइविंग सिस्टम अवलोकन

6.2.1 Introduction (Fig.6.2)

Drive-by-Wire (DBW) is an electronic control system in which mechanical linkages such as throttle cable and brake linkage are replaced by electrical signals. In EVs, driver inputs are transmitted through sensors and processed electronically.

DBW improves control accuracy, response time, and system integration with other electronic modules.

6.2.2 Constructional Features

The DBW system consists of:

Accelerator Pedal Position Sensor (APPS)

Brake Pedal Sensor

Electronic Control Unit (ECU)

Motor Controller

Communication Network (CAN Bus)

These components work together to transmit, process, and execute driver commands.

6.2.3 Working Principle

When the driver presses the accelerator or brake pedal, the sensor converts mechanical movement into electrical signal.

The ECU receives and processes the signal based on programmed logic. The motor controller regulates motor torque accordingly. Feedback signals ensure smooth acceleration and stable operation.

6.2.4 Merits and Demerits

Merits:

Accurate and precise control

Improved efficiency

Reduced mechanical wear

6.2.1 परिचय (Fig.6.2)

ड्राइव-बाय-वायर (DBW) एक इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली है, जिसमें थ्रॉटल केबल एवं ब्रेक लिंकज जैसे यांत्रिक लिंकज को विद्युत संकेतों द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है। ईवी में, चालक इनपुट सेंसरों के माध्यम से प्रेषित होते हैं तथा इलेक्ट्रॉनिक रूप से संसाधित किए जाते हैं।

DBW नियंत्रण की सटीकता, प्रतिक्रिया समय तथा अन्य इलेक्ट्रॉनिक मॉड्यूलों के साथ प्रणाली एकीकरण में सुधार करता है।

6.2.2 निर्माणात्मक विशेषताएँ

DBW प्रणाली निम्नलिखित घटकों से मिलकर बनी होती है:

एक्सेलेरेटर पेडल पोजीशन सेंसर (APPS)

ब्रेक पेडल सेंसर

इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट (ECU)

मोटर कंट्रोलर

संचार नेटवर्क (CAN बस)

ये घटक मिलकर चालक के आदेशों को प्रेषित, संसाधित एवं निष्पादित करते हैं।

6.2.3 कार्य सिद्धांत

जब चालक एक्सेलेरेटर या ब्रेक पेडल को दबाता है, तो सेंसर यांत्रिक गति को विद्युत संकेत में परिवर्तित करता है।

ECU प्रोग्रामित लॉजिक के आधार पर संकेत को प्राप्त कर उसका प्रसंस्करण करता है। मोटर कंट्रोलर उसी के अनुसार मोटर टॉर्क को नियंत्रित करता है। फीडबैक संकेत सुगम त्वरण और स्थिर संचालन सुनिश्चित करते हैं।

6.2.4 लाभ एवं हानियाँ

लाभ:

सटीक एवं परिशुद्ध नियंत्रण

सुधारित दक्षता

यांत्रिक घिसाव में कमी

Demerits:
Complex electronic system
Dependent on sensors and software reliability

हानियाँ:
जटिल इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली
सेंसर एवं सॉफ़्टवेयर की विश्वसनीयता पर निर्भरता

6.2.5 Applications
EV accelerator control
Regenerative braking control
Advanced Driver Assistance Systems (ADAS)

6.2.5 अनुप्रयोग
ईवी एक्सेलेरेटर नियंत्रण
पुनर्योजी ब्रेकिंग नियंत्रण
एडवांस्ड ड्राइवर असिस्टेंस सिस्टम्स (ADAS)

6.2.6 Safety Precautions
Check proper sensor calibration.
Ensure proper grounding of ECU.
Avoid loose or damaged wiring connections.

6.2.6 सुरक्षा सावधानियाँ
उचित सेंसर कैलिब्रेशन की जाँच करें।
ECU की उचित ग्राउंडिंग सुनिश्चित करें।
ढीले या क्षतिग्रस्त वायरिंग कनेक्शनों से बचें।

6.3 Accelerator Pedal – Troubleshooting and Repair | एक्सेलेरेटर पेडल – दोष खोज एवं मरम्मत

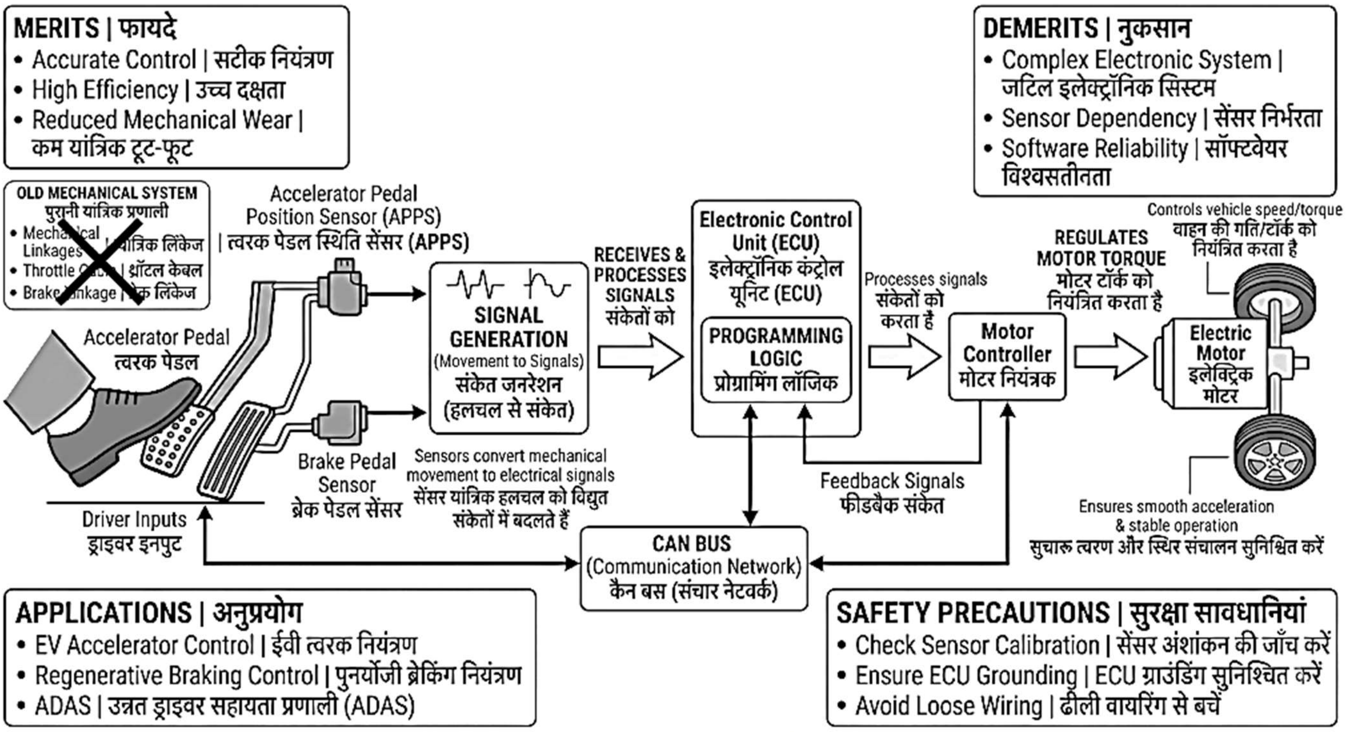


Fig. 6.1: EV Drive-by-Wire and Brake-by-Wire System | ईवी ड्राइव-बाय-वायर और ब्रेक-बाय-वायर प्रणाली

6.3.1 Introduction (Fig.6.3)
In an EV, the accelerator pedal controls motor speed electronically. It sends input signal to ECU instead of mechanical throttle cable.

6.3.1 परिचय (Fig.6.3)
ईवी में एक्सेलेरेटर पेडल मोटर की गति को इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित करता है। यह यांत्रिक थ्रॉटल केबल के स्थान पर ECU को इनपुट संकेत भेजता है।

6.3.2 Constructional Features
The accelerator pedal assembly consists of:
Pedal mechanism
Dual potentiometer or Hall-effect position sensor
Electrical connector and wiring harness

6.3.2 निर्माणात्मक विशेषताएँ
एक्सेलेरेटर पेडल असेंबली निम्नलिखित से बनी होती है:
पेडल तंत्र
डुअल पोटेंशियोमीटर या हॉल-इफेक्ट पोजीशन सेंसर
विद्युत कनेक्टर एवं वायरिंग हार्नेस

6.3.3 Working Principle
When the driver presses the pedal, the position sensor converts movement into voltage signal. The signal is sent to ECU, which controls inverter and motor speed accordingly.

6.3.3 कार्य सिद्धांत
जब चालक पेडल को दबाता है, तो पोजीशन सेंसर गति को वोल्टेज संकेत में परिवर्तित करता है। यह संकेत ECU को भेजा जाता है, जो उसी के अनुसार इन्वर्टर और मोटर की गति को नियंत्रित करता है।

6.3.4 Common Faults

6.3.4 सामान्य दोष

No acceleration
Sudden jerking
Warning light ON
Reduced power mode (limp mode)

त्वरण न होना
अचानक झटके लगना
चेतावनी प्रकाश जलना
कम शक्ति मोड (लिम्प मोड)

6.3.5 Diagnostic Procedure
Check sensor voltage output using multimeter. Scan DTC codes. Inspect connector and wiring.

6.3.5 नैदानिक प्रक्रिया
मल्टीमीटर का उपयोग करके सेंसर के वोल्टेज आउटपुट की जाँच करें। DTC कोड स्कैन करें। कनेक्टर और वायरिंग का निरीक्षण करें।

6.3.6 Repair Procedure
Replace faulty sensor, recalibrate pedal, and clear fault codes.

6.3.6 मरम्मत प्रक्रिया
दोषपूर्ण सेंसर को प्रतिस्थापित करें, पेडल का पुनः कैलिब्रेशन करें, तथा दोष कोड साफ़ करें।

6.4 Brake System – Troubleshooting and Repair | ब्रेक प्रणाली – दोष खोज एवं मरम्मत

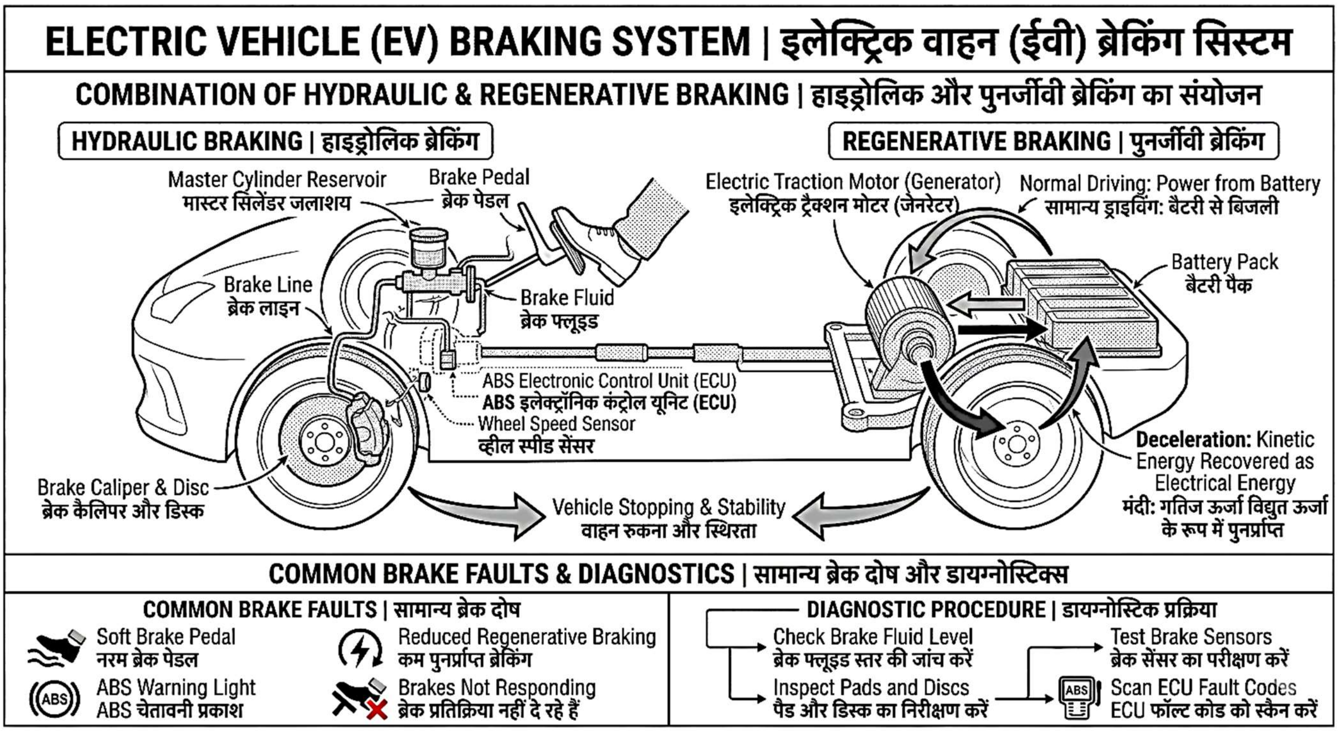


Fig. 6.4: Electric Braking System Overview | इलेक्ट्रिक ब्रेकिंग सिस्टम का अवलोकन

6.4.1 Introduction (Fig.6.4)
The braking system in an EV is essential for vehicle safety and control. It ensures effective stopping and stability under all driving conditions. EVs use a combination of mechanical and regenerative braking for better efficiency.

6.4.1 परिचय (Fig.6.4)
ईवी में ब्रेकिंग प्रणाली वाहन की सुरक्षा एवं नियंत्रण के लिए अत्यंत आवश्यक है। यह सभी ड्राइविंग परिस्थितियों में प्रभावी रुकावट और स्थिरता सुनिश्चित करती है। बेहतर दक्षता के लिए ईवी में यांत्रिक तथा पुनर्योजी ब्रेकिंग के संयोजन का उपयोग किया जाता है

6.4.2 Classification
Hydraulic Braking: Uses brake fluid pressure to operate calipers and discs.
Regenerative Braking: Uses traction motor to recover energy during deceleration.
ABS (Anti-lock Braking System): Prevents wheel locking during sudden braking.

6.4.2 वर्गीकरण
हाइड्रोलिक ब्रेकिंग: ब्रेक फ्लुइड के दाब का उपयोग करके कैलिपर और डिस्क को संचालित करता है।
पुनर्योजी ब्रेकिंग: मंदन के दौरान ऊर्जा पुनर्प्राप्ति हेतु ट्रैक्शन मोटर का उपयोग करता है।
ABS (एंटी-लॉक ब्रेकिंग सिस्टम): अचानक ब्रेकिंग के दौरान पहियों के लॉक होने को रोकता है।

6.4.3 Working Principle
Hydraulic braking operates by transmitting pressure from brake pedal to calipers through brake fluid.

6.4.3 कार्य सिद्धांत
हाइड्रोलिक ब्रेकिंग ब्रेक पेडल से कैलिपर तक ब्रेक फ्लुइड के माध्यम से दाब संचारित करके कार्य करती है। पुनर्योजी ब्रेकिंग मोटर का उपयोग करके गतिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती है।

Regenerative braking converts kinetic energy into electrical energy using motor.

6.4.4 Common Brake Faults

Brake not responding
Soft brake pedal
ABS warning light
Reduced regenerative braking

6.4.4 सामान्य ब्रेक दोष

ब्रेक का प्रतिक्रिया न देना
मुलायम ब्रेक पेडल
ABS चेतावनी प्रकाश
पुनर्योजी ब्रेकिंग में कमी

6.4.5 Diagnostic Procedure

Check brake fluid level, inspect pads and discs, test brake sensors, and scan ECU fault codes.

6.4.5 नैदानिक प्रक्रिया

ब्रेक फ्लुइड स्तर की जाँच करें, पैड और डिस्क का निरीक्षण करें, ब्रेक सेंसर का परीक्षण करें, तथा ECU के दोष कोड स्कैन करें।

6.5 Driving an Electric Vehicle (Practical Operation) | इलेक्ट्रिक वाहन चलाना (व्यावहारिक संचालन)

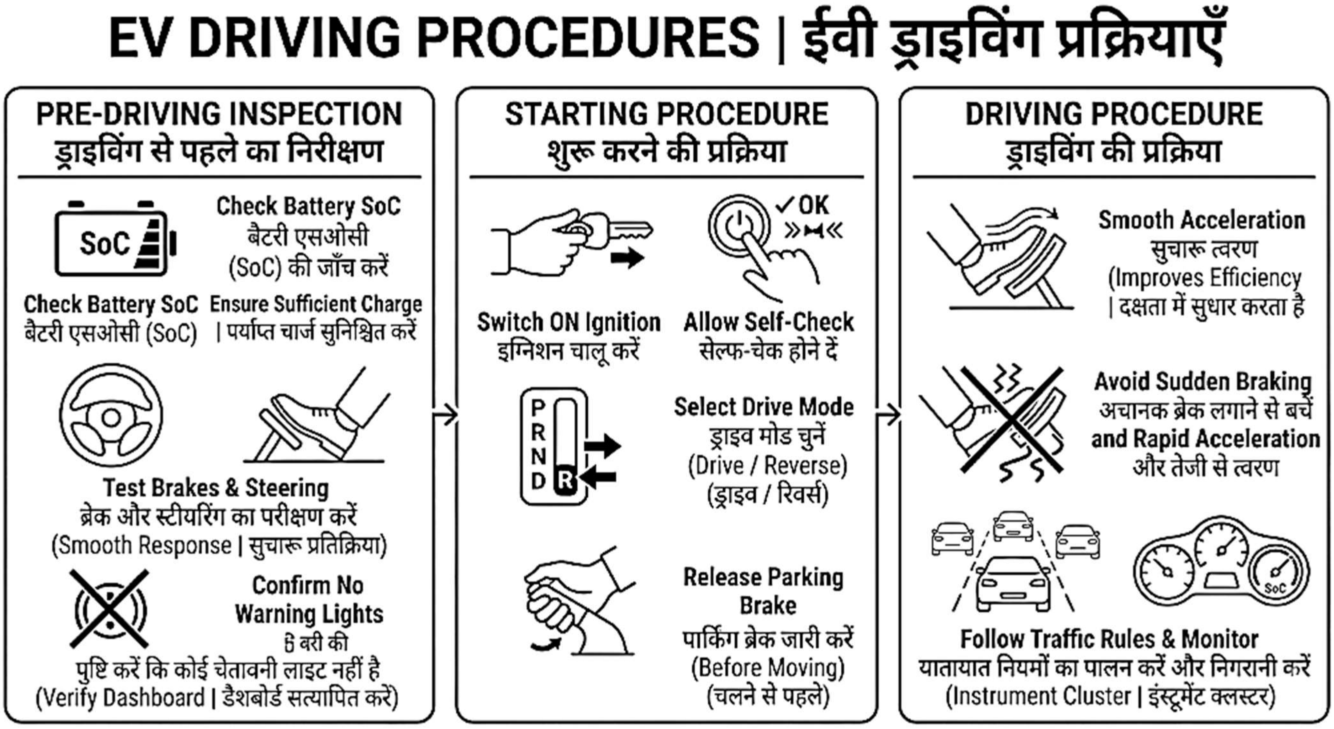


Fig. 6.5: EV Driving Procedures | ईवी ड्राइविंग प्रक्रियाएँ

6.5.1 Pre-Driving Inspection (Fig.6.5)

Before driving, check battery State of Charge (SoC) on the instrument cluster. Ensure sufficient charge for the planned distance.
Inspect brake and steering operation for smooth response. Confirm that no warning lights or fault indicators are displayed.

6.5.1 पूर्व-चालन निरीक्षण (Fig.6.5)

वाहन चलाने से पूर्व, इंस्ट्रूमेंट क्लस्टर पर बैटरी की चार्ज स्थिति (SoC) की जाँच करें। नियोजित दूरी के लिए पर्याप्त चार्ज सुनिश्चित करें।
ब्रेक और स्टीयरिंग के संचालन का निरीक्षण कर सुचारु प्रतिक्रिया सुनिश्चित करें। यह पुष्टि करें कि कोई चेतावनी प्रकाश या दोष संकेतक प्रदर्शित न हो रहे हों।

6.5.2 Starting Procedure

Switch ON ignition system and allow system self-check. Select appropriate drive mode (Drive/Reverse). Release parking brake carefully before moving the vehicle.

6.5.2 प्रारंभ प्रक्रिया

इग्निशन प्रणाली को ON करें तथा प्रणाली को स्व-परीक्षण करने दें। उपयुक्त ड्राइव मोड (ड्राइव/रिवर्स) का चयन करें। वाहन को चलाने से पूर्व पार्किंग ब्रेक को सावधानीपूर्वक मुक्त करें।

6.5.3 Driving Procedure

Apply smooth acceleration to improve efficiency and battery life. Avoid sudden braking and rapid acceleration.

6.5.3 ड्राइविंग प्रक्रिया

दक्षता एवं बैटरी आयु में वृद्धि के लिए सुचारु त्वरण लागू करें।
अचानक ब्रेकिंग और तीव्र त्वरण से बचें।
यातायात नियमों का कड़ाई से पालन करें तथा गति, SoC और चेतावनी संकेतों के लिए इंस्ट्रूमेंट क्लस्टर की निरंतर निगरानी करें।

Follow traffic rules strictly and continuously monitor the instrument cluster for speed, SoC, and warning signals.

6.6 Planning Work as per Standard Safety Norms | मानक सुरक्षा मानकों के अनुसार कार्य की योजना बनाना

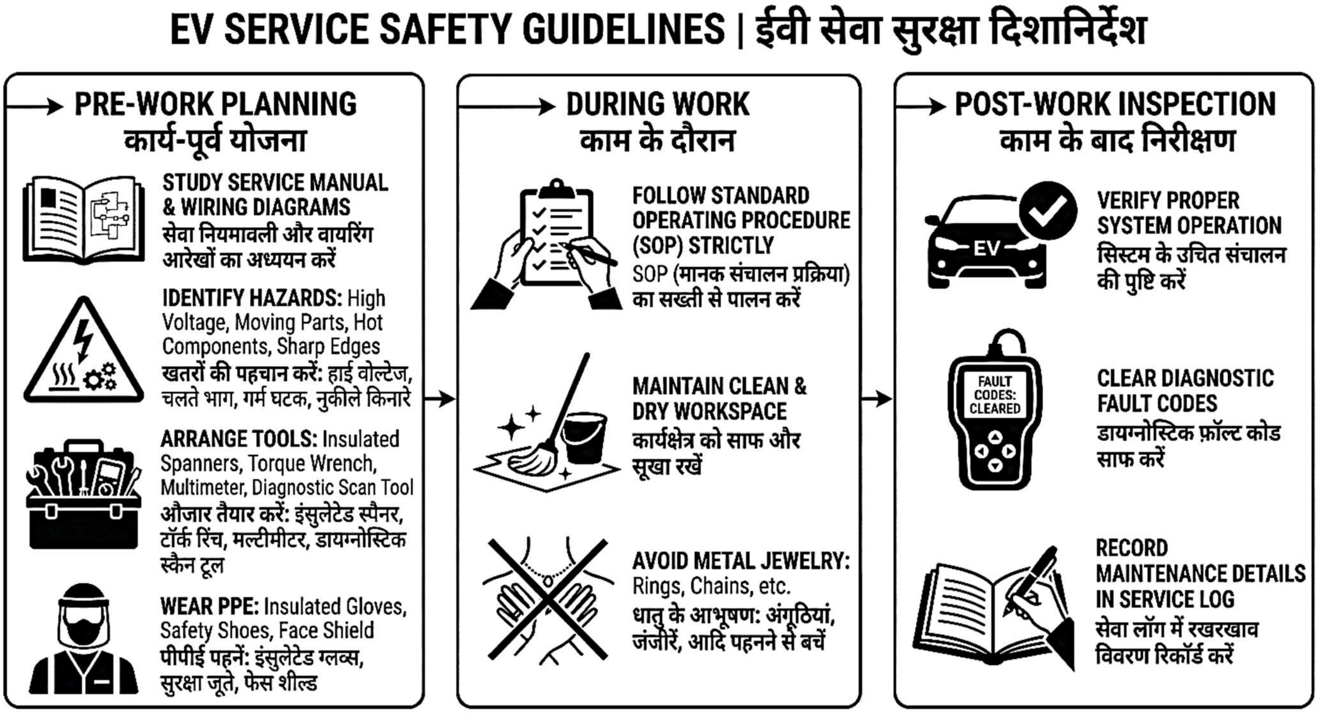


Fig. 6.6: EV Service Safety Guidelines | ईवी सेवा सुरक्षा दिशानिर्देश

6.6.1 Pre-Work Planning (Fig.6.6)

Before starting any EV service work, carefully study the manufacturer’s service manual and wiring diagrams. Identify possible hazards such as high voltage circuits, moving parts, hot components, and sharp edges.

Arrange required tools including insulated spanners, torque wrench, multimeter, and diagnostic scan tool. Wear proper PPE such as insulated gloves, safety shoes, and face shield. Proper planning reduces risk of electric shock and equipment damage.

6.6.2 During Work

Follow Standard Operating Procedure (SOP) strictly. Maintain a clean and dry workspace to prevent short circuits and accidents.

Avoid wearing metal jewellery like rings or chains during electrical work.

6.6.3 Post-Work Inspection

Verify proper system operation. Clear diagnostic fault codes and record maintenance details in service log.

6.6.1 कार्य-पूर्व योजना (Fig.6.6)

किसी भी ईवी सेवा कार्य को प्रारंभ करने से पूर्व, निर्माता की सेवा पुस्तिका एवं वायरिंग आरेखों का सावधानीपूर्वक अध्ययन करें। उच्च वोल्टेज सर्किट, गतिशील भाग, गर्म अवयव तथा तीक्ष्ण किनारों जैसे संभावित खतरों की पहचान करें।

इंसुलेटेड स्पैनर, टॉर्क रिंच, मल्टीमीटर तथा डायग्नोस्टिक स्कैन टूल सहित आवश्यक उपकरणों की व्यवस्था करें। उपयुक्त PPE जैसे इंसुलेटेड दस्ताने, सुरक्षा जूते एवं फेस शील्ड धारण करें। उचित योजना विद्युत आघात एवं उपकरण क्षति के जोखिम को कम करती है।

6.6.2 कार्य के दौरान

मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) का कड़ाई से पालन करें। शॉर्ट सर्किट एवं दुर्घटनाओं की रोकथाम हेतु कार्यस्थल को स्वच्छ एवं शुष्क बनाए रखें।

विद्युत कार्य के दौरान अंगूठी या चेन जैसे धातु आभूषण पहनने से बचें।

6.6.3 कार्योत्तर निरीक्षण

प्रणाली के उचित संचालन की पुष्टि करें। डायग्नोस्टिक दोष कोड साफ़ करें तथा सेवा लॉग में अनुरक्षण विवरण दर्ज करें।

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. In an electric vehicle, the 'Drive-by-Wire' system primarily replaces which traditional control method? | एक इलेक्ट्रिक वाहन में 'ड्राइव-बाय-वायर' सिस्टम मुख्यतः किस पारंपरिक नियंत्रण विधि को बदलता है?
(a) Mechanical Linkage | यांत्रिक लिंक
(b) Hydraulic System | हाइड्रोलिक प्रणाली
(c) Pneumatic System | न्यूमैटिक प्रणाली
(d) Manual Gearbox | मैनुअल गियरबॉक्स
Ans. a | Sol. : The Drive-by-Wire system uses electronic signals instead of mechanical linkages for controlling throttle and brakes. | ड्राइव-बाय-वायर सिस्टम थ्रॉटल और ब्रेक को नियंत्रित करने के लिए यांत्रिक लिंक के बजाय इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल का उपयोग करता है।

Q2. What is the principle of Regenerative Braking in electric vehicles? | इलेक्ट्रिक वाहनों में पुनर्योजी ब्रेकिंग का सिद्धांत क्या है?
(a) Converts braking force into heat | ब्रेकिंग बल को गर्मी में बदलता है
(b) Converts braking force into electrical energy | ब्रेकिंग बल को विद्युत ऊर्जा में बदलता है
(c) Converts braking force into mechanical energy | ब्रेकिंग बल को यांत्रिक ऊर्जा में बदलता है
(d) Converts braking force into hydraulic energy | ब्रेकिंग बल को हाइड्रोलिक ऊर्जा में बदलता है
Ans. b | Sol. : Regenerative braking recovers kinetic energy during braking and stores it in the battery as electricity. | पुनर्योजी ब्रेकिंग ब्रेकिंग के दौरान गतिज ऊर्जा को पुनः प्राप्त करती है और इसे बिजली के रूप में बैटरी में संग्रहीत करती है।

Q3. In the Drive-by-Wire system, which component measures pedal position? | ड्राइव-बाय-वायर सिस्टम में कौन-सा घटक पैडल की स्थिति को मापता है?
(a) Brake sensor | ब्रेक सेंसर
(b) Throttle Position Sensor | थ्रॉटल पोजिशन सेंसर
(c) Clutch switch | क्लच स्विच
(d) Steering angle sensor | स्टीयरिंग एंगल सेंसर
Ans. b | Sol. : The throttle position sensor detects accelerator pedal movement and sends signals to the controller. | थ्रॉटल पोजिशन सेंसर एक्सीलेरेटर पैडल की गति को पहचानता है और कंट्रोलर को सिग्नल भेजता है।

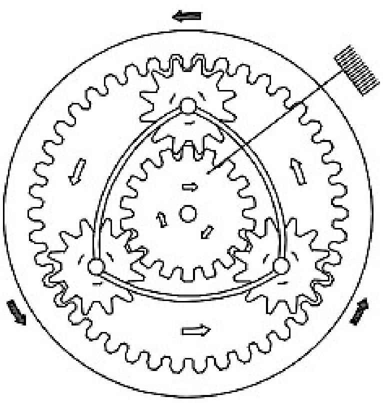
Q4. In EVs, which system assists in cooperative control during regenerative braking? | ईवी में पुनर्योजी ब्रेकिंग के दौरान सहकारी नियंत्रण में कौन-सा सिस्टम सहायता करता है?
(a) Motor Cooling System | मोटर कूलिंग सिस्टम
(b) Power Steering System | पावर स्टीयरिंग सिस्टम
(c) Electronic Brake System | इलेक्ट्रॉनिक ब्रेक सिस्टम
(d) Battery Management System | बैटरी प्रबंधन प्रणाली
Ans. c | Sol. : The electronic brake system blends regenerative and friction braking for safe stopping. | इलेक्ट्रॉनिक ब्रेक सिस्टम पुनर्योजी और घर्षण ब्रेकिंग को मिलाकर सुरक्षित रुकने में मदद करता है।

Q5. In Drive-by-Wire systems, which component controls brake actuation electronically? | ड्राइव-बाय-वायर सिस्टम में कौन-सा घटक ब्रेक एक्टुएशन को इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित करता है?
(a) Brake fluid reservoir | ब्रेक फ्लूइड रिजर्वायर
(b) Brake Actuator Motor | ब्रेक एक्टुएटर मोटर
(c) Brake Pedal Return Spring | ब्रेक पैडल रिटर्न स्प्रिंग
(d) Mechanical Brake Linkage | यांत्रिक ब्रेक लिंक
Ans. b | Sol. : Brake actuator motors receive electronic signals and apply brakes precisely without mechanical linkage. | ब्रेक एक्टुएटर मोटर इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल प्राप्त करती हैं और यांत्रिक लिंक के बिना सटीक रूप से ब्रेक लगाती हैं।

Q6. During regenerative braking, which component primarily generates electricity? | पुनर्योजी ब्रेकिंग के दौरान मुख्य रूप से कौन-सा घटक बिजली उत्पन्न करता है?
(a) Battery | बैटरी
(b) Electric Motor | इलेक्ट्रिक मोटर
(c) Inverter | इन्वर्टर
(d) Brake Pads | ब्रेक पैड्स
Ans. b | Sol. : The electric motor acts as a generator during braking, converting kinetic energy into electricity. | ब्रेकिंग के दौरान इलेक्ट्रिक मोटर एक जनरेटर के रूप में कार्य करती है और गतिज ऊर्जा को बिजली में बदलती है।

Q7. What type of brake force distribution occurs in regenerative braking cooperative control? | पुनर्योजी ब्रेकिंग सहकारी नियंत्रण में किस प्रकार का ब्रेक बल वितरण होता है?
(a) Only front wheels | केवल आगे के पहियों में
(b) Only rear wheels | केवल पीछे के पहियों में
(c) Distributed among all wheels | सभी पहियों के बीच वितरित
(d) No distribution | कोई वितरण नहीं
Ans. c | Sol. : Cooperative control ensures balanced braking across all wheels for stability and energy recovery. | सहकारी नियंत्रण सभी पहियों में संतुलित ब्रेकिंग सुनिश्चित करता है ताकि स्थिरता और ऊर्जा पुनर्प्राप्ति प्राप्त हो सके।

Q8. In a planetary gear system, if the outer ring gear is held stationary and the sun gear is rotated, what will be the motion of the planet gears? / एक प्लैनेटरी गियर सिस्टम में यदि बाहरी रिंग गियर को स्थिर रखा जाए और सन गियर को घुमाया जाए, तो प्लैनेट गियर्स की गति क्या होगी?



(a) They will remain stationary / वे स्थिर रहेंगे

(b) They will rotate on their own axes and revolve around the sun gear / वे अपनी धुरी पर घूमेंगे और सन गियर के चारों ओर घूर्णन करेंगे
(c) They will rotate only in one direction without revolution / वे केवल एक दिशा में घूमेंगे, पर परिक्रमा नहीं करेंगे
(d) They will move randomly / वे अनियमित रूप से चलेंगे
Ans. b | Sol. : Planetary gear system में जब sun gear rotate करता है और ring gear fixed होता है, तो planet gears अपनी axis पर भी rotate करते हैं और साथ ही sun gear के चारों ओर revolve करते हैं, जिससे complex motion और torque transmission होता है। / जब सन गियर घूमता है और रिंग गियर स्थिर रहता है, तो प्लैनेट गियर अपनी धुरी पर घूमते हैं और साथ ही सन गियर के चारों ओर परिक्रमा करते हैं।

Q9. In cooperative braking, which braking type is used first in EVs? | सहकारी ब्रेकिंग में ईवी में सबसे पहले कौन-सा ब्रेकिंग प्रकार उपयोग होता है?
(a) Friction braking | घर्षण ब्रेकिंग
(b) Air braking | एयर ब्रेकिंग
(c) Regenerative braking | पुनर्योजी ब्रेकिंग
(d) Hydraulic braking | हाइड्रोलिक ब्रेकिंग
Ans. c | Sol. : Regenerative braking is prioritized to maximize energy recovery before using friction braking. | पुनर्योजी ब्रेकिंग को प्राथमिकता दी जाती है ताकि ऊर्जा पुनः प्राप्ति को अधिकतम किया जा सके।

Q10. Which riding mode focuses on maximizing vehicle speed and power? | कौन-सा राइडिंग मोड वाहन की गति और शक्ति को अधिकतम करने पर केंद्रित होता है?
(a) Comfort Mode | कंफर्ट मोड
(b) Economy Mode | इकोनॉमी मोड
(c) Sport Mode | स्पोर्ट मोड
(d) Eco Mode | ईको मोड
Ans. c | Sol. : Sport Mode increases responsiveness and motor output for a more aggressive, performance-oriented ride. | स्पोर्ट मोड प्रतिक्रिया और मोटर आउटपुट को बढ़ाता है जिससे प्रदर्शन-केंद्रित सवारी मिलती है।

Q11. In an electric vehicle, what is the function of the accelerator position sensor? | इलेक्ट्रिक वाहन में एक्सीलेरेटर पोजीशन सेंसर का कार्य क्या है?
(a) Control the headlights | हेडलाइट्स को नियंत्रित करना
(b) Measure battery temperature | बैटरी तापमान मापना
(c) Detect accelerator pedal movement | एक्सीलेरेटर पैडल की गति का पता लगाना
(d) Control regenerative braking | पुनर्योजी ब्रेकिंग को नियंत्रित करना
Ans. c | Sol. : The accelerator position sensor detects the movement and sends corresponding signals to the motor controller. | एक्सीलेरेटर पोजीशन सेंसर गति का पता लगाता है और मोटर कंट्रोलर को संबंधित सिग्नल भेजता है।

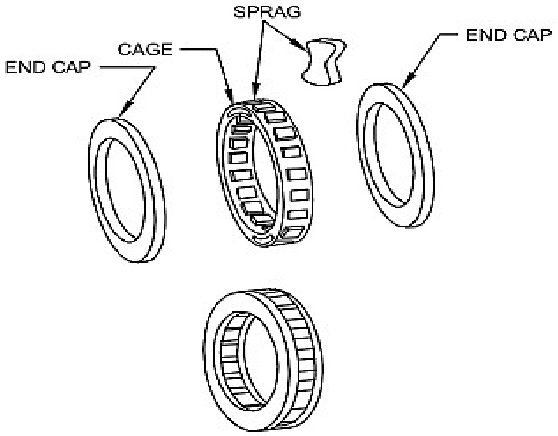
Q12. Which safety feature ensures controlled deceleration in EVs during regenerative braking? | ईवी में पुनर्योजी ब्रेकिंग के दौरान नियंत्रित मंदी सुनिश्चित करने वाली सुरक्षा विशेषता कौन-सी है?
(a) Cruise Control | क्रूज़ कंट्रोल
(b) Stability Control System | स्थिरता नियंत्रण प्रणाली
(c) Reverse Camera | रिवर्स कैमरा
(d) Sunroof Control | सनरूफ नियंत्रण
Ans. b | Sol. : Stability control prevents skidding and loss of control during strong regenerative braking. | स्थिरता नियंत्रण मजबूत पुनर्योजी ब्रेकिंग के दौरान स्किडिंग और नियंत्रण के नुकसान को रोकता है।

Q13. What is one advantage of using regenerative braking in EVs? | ईवी में पुनर्योजी ब्रेकिंग का एक लाभ क्या है?
(a) Increased tyre wear | टायर घिसाव बढ़ना
(b) Reduced vehicle control | वाहन नियंत्रण में कमी
(c) Extended driving range | ड्राइविंग रेंज का बढ़ना
(d) Increased engine noise | इंजन शोर बढ़ना
Ans. c | Sol. : Regenerative braking stores energy that can later be used to drive the vehicle, extending its range. | पुनर्योजी ब्रेकिंग ऊर्जा को संग्रहीत करती है जिसे बाद में वाहन को चलाने के लिए उपयोग किया जा सकता है, जिससे रेंज बढ़ती है।

Q14. What happens when you press the accelerator pedal in an electric vehicle with a Drive-by-Wire system? | ड्राइव-बाय-वायर सिस्टम वाले इलेक्ट्रिक वाहन में जब आप एक्सेलेरेटर पैडल दबाते हैं तो क्या होता है?
(a) Direct mechanical linkage moves the throttle | सीधे यांत्रिक लिंक से थ्रॉटल चलता है
(b) An electronic signal is sent to control the motor speed | मोटर की गति को नियंत्रित करने के लिए एक इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल भेजा जाता है
(c) Brakes are applied | ब्रेक लगाए जाते हैं
(d) Headlights turn on | हेडलाइट्स चालू हो जाती हैं
Ans. b | Sol. : Accelerator input is converted into an electronic signal, which controls the motor controller to adjust the vehicle's speed. | एक्सेलेरेटर इनपुट को इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल में बदल दिया जाता है, जो वाहन की गति को समायोजित करने के लिए मोटर कंट्रोलर को नियंत्रित करता है।

Q15. Which component adjusts motor torque based on the accelerator pedal input in EVs? | इलेक्ट्रिक वाहनों में एक्सेलेरेटर पैडल इनपुट के आधार पर मोटर टॉर्क को कौन-सा घटक समायोजित करता है?
(a) Brake booster | ब्रेक बूस्टर
(b) Motor controller | मोटर कंट्रोलर
(c) Air conditioning compressor | एयर कंडीशनिंग कंप्रेसर
(d) Battery Management System (BMS) | बैटरी प्रबंधन प्रणाली (BMS)
Ans. b | Sol. : The motor controller receives signals from the accelerator pedal and adjusts the motor output accordingly. | मोटर कंट्रोलर एक्सेलेरेटर पैडल से सिग्नल प्राप्त करता है और मोटर आउटपुट को उसी के अनुसार समायोजित करता है।

Q16. In a sprag clutch mechanism, what happens when the inner race tries to rotate faster than the outer race in the locking direction? / एक स्प्रैग क्लच मैकेनिज्म में जब इनर रेस लॉकिंग दिशा में आउटर रेस से तेज घूमने की कोशिश करता है, तो क्या होता है?



(a) The clutch slips freely / क्लच स्वतंत्र रूप से फिसलता है
(b) The sprags tilt and lock the races together / स्प्रैग झुककर दोनों रेस को लॉक कर देते हैं
(c) The rotation stops completely / घूर्णन पूरी तरह रुक जाता है
(d) The clutch reverses direction / क्लच दिशा बदल देता है
Ans. b | Sol. : Sprag clutch में sprags ऐसे design होते हैं कि एक दिशा में वे tilt होकर inner और outer race के बीच wedging action पैदा करते हैं, जिससे दोनों लॉक हो जाते हैं और torque transmit होता है। / स्प्रैग क्लच में स्प्रैग एक दिशा में झुककर दोनों रेस को लॉक कर देते हैं, जिससे टॉर्क ट्रांसमिशन होता है।

Q17. What happens if an EV driver frequently uses rapid acceleration and sudden braking? | यदि EV ड्राइवर बार-बार तेज एक्सेलेरेशन और अचानक ब्रेकिंग का उपयोग करता है तो क्या होता है?
(a) Battery performance improves | बैटरी प्रदर्शन में सुधार होता है
(b) Vehicle range reduces | वाहन की रेंज कम हो जाती है
(c) HVAC efficiency increases | HVAC दक्षता बढ़ती है
(d) Regenerative braking is disabled | रीजेनरेटिव ब्रेकिंग निष्क्रिय हो जाती है
Ans. b | Sol. : Aggressive driving drains the battery faster, thus reducing the vehicle's overall range. | आक्रामक ड्राइविंग बैटरी को तेजी से समाप्त करती है, जिससे वाहन की कुल रेंज कम हो जाती है।

Q18. In Drive-by-Wire technology, what replaces the traditional mechanical throttle cable? | ड्राइव-बाय-वायर तकनीक में पारंपरिक यांत्रिक थ्रॉटल केबल को क्या प्रतिस्थापित करता है?
(a) Hydraulic line | हाइड्रोलिक लाइन
(b) Electronic sensors and actuators | इलेक्ट्रॉनिक सेंसर और एक्ट्यूएटर्स
(c) Pneumatic valve | न्यूमेटिक वाल्व
(d) Mechanical spring | यांत्रिक स्प्रिंग
Ans. b | Sol. : Electronic sensors detect pedal movement and send signals to the motor controller to regulate power. | इलेक्ट्रॉनिक सेंसर पैडल की गति का पता लगाते हैं और मोटर कंट्रोलर को शक्ति विनियमन के लिए सिग्नल भेजते हैं।

Q19. What is a major impact of aggressive use of Sport mode in EVs? | इलेक्ट्रिक वाहनों में स्पोर्ट मोड का आक्रामक उपयोग किस प्रमुख प्रभाव का कारण बनता है?
(a) Extends battery life | बैटरी जीवन को बढ़ाता है
(b) Reduces driving range | ड्राइविंग रेंज को कम करता है
(c) Improves HVAC efficiency | HVAC दक्षता में सुधार करता है
(d) Increases regenerative braking | रीजेनरेटिव ब्रेकिंग को बढ़ाता है
Ans. b | Sol. : Aggressive acceleration demands more power, draining the battery faster and reducing the range. | आक्रामक एक्सेलेरेशन अधिक शक्ति की मांग करता है, जिससे बैटरी तेजी से खत्म होती है और रेंज कम हो जाती है।

Q20. Which system in an EV ensures safer braking by combining two braking mechanisms? | इलेक्ट्रिक वाहन में कौन-सा सिस्टम दो ब्रेकिंग तंत्रों को मिलाकर सुरक्षित ब्रेकिंग सुनिश्चित करता है?
(a) ABS system | एबीएस सिस्टम
(b) Regenerative Brake Cooperative Control | रीजेनरेटिव ब्रेक सहकारी नियंत्रण
(c) ESC system | ईएससी सिस्टम
(d) Air brake system | एयर ब्रेक सिस्टम
Ans. b | Sol. : This control coordinates regenerative and mechanical braking for effective and safe deceleration. | यह नियंत्रण रीजेनरेटिव और यांत्रिक ब्रेकिंग का समन्वय करता है ताकि प्रभावी और सुरक्षित मंदन सुनिश्चित हो सके।

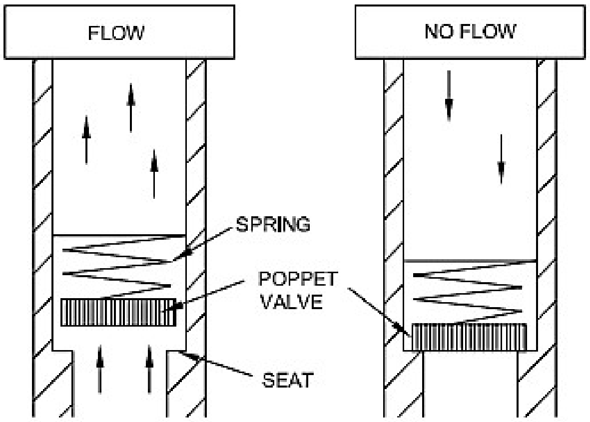
Q21. What happens if HVAC usage is kept high during an EV trip? | यदि EV यात्रा के दौरान HVAC का उपयोग अधिक रखा जाए तो क्या होता है?
(a) Vehicle's speed increases | वाहन की गति बढ़ती है
(b) Energy consumption rises | ऊर्जा खपत बढ़ती है
(c) Regenerative braking improves | रीजेनरेटिव ब्रेकिंग में सुधार होता है
(d) Battery voltage stabilizes | बैटरी वोल्टेज स्थिर रहता है
Ans. b | Sol. : HVAC consumes extra power from the battery, leading to a reduction in driving range. | HVAC बैटरी से अतिरिक्त शक्ति का उपभोग करता है, जिससे ड्राइविंग रेंज में कमी आती है।

Q22. In an EV, which factor is least favorable for achieving maximum regenerative braking? | EV में अधिकतम रीजेनरेटिव ब्रेकिंग प्राप्त करने के लिए कौन-सा कारक सबसे कम अनुकूल है?
(a) Smooth deceleration | चिकनी मंद गति
(b) Sudden hard braking | अचानक तेज ब्रेकिंग
(c) Driving in city traffic | शहर के ट्रैफिक में ड्राइविंग
(d) Gradual slowing down | धीरे-धीरे धीमा होना
Ans. b | Sol. : Hard braking often forces mechanical brakes to engage more than regenerative braking, reducing energy recovery. | तेज ब्रेकिंग अक्सर यांत्रिक ब्रेक के उपयोग को बढ़ाती है और रीजेनरेटिव ऊर्जा पुनः प्राप्ति को कम कर देती है।

Q23. Which action will help maximize an EV's regenerative braking potential? | EV की रीजेनरेटिव ब्रेकिंग क्षमता को अधिकतम करने के लिए कौन-सा कार्य सहायक होगा?
(a) Frequent sudden stops | बार-बार अचानक रुकना
(b) Smoothly releasing the accelerator | एक्सेलेरेटर को धीरे-धीरे छोड़ना
(c) Constant use of sport mode | लगातार स्पोर्ट मोड का उपयोग करना

(d) Driving at maximum speed | अधिकतम गति से चलाना
Ans. b | Sol. : Smooth deceleration without sudden braking enables better energy recovery through regenerative braking. | अचानक ब्रेकिंग के बिना चिकनी मंद गति से रीजेनरेटिव ब्रेकिंग के माध्यम से बेहतर ऊर्जा पुनर्प्राप्ति होती है।

Q24. In a poppet valve system, under what condition will fluid flow occur through the valve? / एक पॉपेट वाल्व सिस्टम में किस स्थिति में द्रव का प्रवाह होगा?



POPPET VALVE

(a) When spring force is greater than fluid pressure / जब स्प्रिंग बल द्रव दाब से अधिक हो
(b) When fluid pressure overcomes the spring force / जब द्रव दाब स्प्रिंग बल को पार कर ले
(c) When there is no pressure difference / जब कोई दाब अंतर न हो
(d) When the valve seat is tightly closed / जब वाल्व सीट पूरी तरह बंद हो
Ans. b | Sol. : Poppet valve में spring valve को बंद रखता है। जब fluid pressure spring force से अधिक हो जाता है, तो valve open होता है और flow शुरू होता है। / पॉपेट वाल्व में स्प्रिंग वाल्व को बंद रखता है। जब द्रव का दाब स्प्रिंग बल से अधिक हो जाता है, तो वाल्व खुलता है और प्रवाह होता है।

Q25. How does regenerative braking contribute to EV safety? | रीजेनरेटिव ब्रेकिंग EV सुरक्षा में कैसे योगदान देती है?
(a) By damaging the motor | मोटर को नुकसान पहुँचाकर
(b) By reducing the need for mechanical braking | यांत्रिक ब्रेकिंग की आवश्यकता को कम करके
(c) By increasing vehicle top speed | वाहन की शीर्ष गति बढ़ाकर
(d) By disabling HVAC systems | HVAC सिस्टम को निष्क्रिय करके
Ans. b | Sol. : Regenerative braking helps in slowing the vehicle efficiently, reducing wear on brake components and improving safety. | रीजेनरेटिव ब्रेकिंग वाहन को कुशलता से धीमा करने में मदद करती है, ब्रेक घटकों पर घिसाव को कम करती है और सुरक्षा में सुधार करती है।

Q26. Which action enhances EV driving safety on slippery roads? | फिसलन वाली सड़कों पर EV ड्राइविंग सुरक्षा को बढ़ाने के लिए कौन-सा कार्य सहायक है?
(a) Rapid acceleration | तेज एक्सेलेरेशन
(b) Gentle braking and slow acceleration | धीरे ब्रेक लगाना और धीमा एक्सेलेरेशन
(c) Full HVAC usage | पूर्ण HVAC उपयोग
(d) High-speed cornering | उच्च गति से मोड़ लेना
Ans. b | Sol. : Smooth controls prevent sudden loss of traction, enhancing stability and safety on slippery surfaces. | चिकना नियंत्रण अचानक ट्रैक्शन हानि को रोकता है, जिससे फिसलन वाली सतहों पर स्थिरता और सुरक्षा बढ़ती है।

Q27. If the accelerator pedal sensor fails in a Drive by Wire system, what immediate action should a driver take? | ड्राइव बाय वायर सिस्टम में यदि एक्सीलेरेटर पेडल सेंसर फेल हो जाए तो ड्राइवर को तुरंत क्या करना चाहिए?
(a) Keep pressing the accelerator
(b) Switch off ignition and stop safely
(c) Shift to a higher gear
(d) Increase HVAC usage
Ans. b | Sol. : A faulty accelerator sensor can cause uncontrolled acceleration; safe shutdown prevents accidents. | व्याख्या: दोषपूर्ण एक्सीलेरेटर सेंसर अनियंत्रित त्वरण कर सकता है; सुरक्षित तरीके से वाहन बंद करना दुर्घटना को रोकता है।

Q28. What is the primary function of the accelerator pedal sensor in a Drive by Wire system? | ड्राइव बाय वायर सिस्टम में एक्सीलेरेटर पेडल सेंसर का प्राथमिक कार्य क्या है?
(a) To adjust brake pressure
(b) To detect pedal position and send signals to the motor controller
(c) To increase the HVAC output
(d) To monitor battery temperature
Ans. b | Sol. : The accelerator pedal sensor detects how much the pedal is pressed and sends signals to control acceleration electronically. | व्याख्या: एक्सीलेरेटर पेडल सेंसर पेडल के दबाव की मात्रा का पता लगाता है और इलेक्ट्रॉनिक रूप से त्वरण नियंत्रित करने के लिए संकेत भेजता है।

Q29. If an EV driver uses HVAC excessively in winter, what impact can it have? | यदि एक ईवी चालक सर्दियों में एचवीएसी का अत्यधिक उपयोग करता है, तो इसका क्या प्रभाव हो सकता है?
(a) Increases battery life
(b) Reduces driving range
(c) Improves regenerative braking
(d) Increases motor efficiency
Ans. b | Sol. : Excessive HVAC usage draws more power from the battery, reducing the overall driving range. | व्याख्या: एचवीएसी के अत्यधिक उपयोग से बैटरी से अधिक शक्ति खींची जाती है, जिससे कुल ड्राइविंग रेंज कम हो जाती है।

Q30. How does the Drive by Wire system enhance safety in EVs? | ड्राइव बाय वायर सिस्टम ईवी में सुरक्षा को कैसे बढ़ाता है?
(a) Increases noise levels
(b) Eliminates the need for seat belts
(c) Reduces mechanical linkages and allows quicker fault detection
(d) Boosts HVAC output
Ans. c | Sol. : Fewer mechanical parts mean lower failure chances and quicker identification of sensor or actuator issues. | व्याख्या: कम यांत्रिक भागों का अर्थ है कम

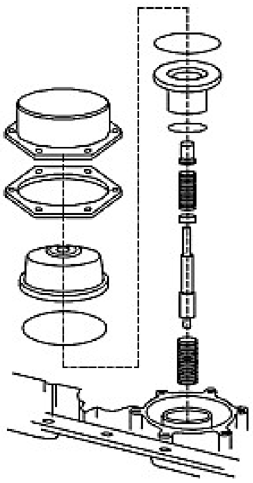
विफलता की संभावना और सेंसर या एक्ट्यूएटर की समस्याओं की तेज पहचान।

Q31. Which feature ensures that EV braking remains smooth and energy-efficient? | कौन सी विशेषता सुनिश्चित करती है कि ईवी ब्रेकिंग सुचारू और ऊर्जा-कुशल बनी रहे?

(a) Manual brake adjustment
(b) Regenerative Brake Cooperative Control
(c) Overheating brakes
(d) Clutch pedal usage

Ans. b | Sol. : This system optimizes distribution between regenerative and friction braking for smooth stopping and energy recovery. | व्याख्या: यह प्रणाली पुनर्योजी और घर्षण ब्रेकिंग के बीच वितरण को अनुकूलित करती है, जिससे सुचारू रुकावट और ऊर्जा पुनः प्राप्ति सुनिश्चित होती है।

Q32. In the given assembly with springs and a central rod, what is the primary function of the springs in the mechanism? / दिए गए स्प्रिंग और केंद्रीय रॉड वाले असेंबली में स्प्रिंग्स का मुख्य कार्य क्या है?



(a) To generate rotational motion / घूर्णन गति उत्पन्न करना
(b) To absorb shocks and maintain contact force / झटकों को अवशोषित करना और संपर्क बल बनाए रखना
(c) To increase electrical conductivity / विद्युत चालकता बढ़ाना
(d) To reduce fluid pressure / द्रव दाब कम करना

Ans. b | Sol. : Springs का उपयोग shock absorption और constant force बनाए रखने के लिए किया जाता है, जिससे components सही alignment और smooth operation में रहते हैं। / स्प्रिंग्स झटकों को अवशोषित करते हैं और निरंतर बल बनाए रखते हैं, जिससे सिस्टम सुचारू रूप से कार्य करता है।

Q33. How does driving behavior affect EV energy consumption? | ड्राइविंग व्यवहार ईवी ऊर्जा खपत को कैसे प्रभावित करता है?

(a) It increases regenerative braking only
(b) Aggressive driving consumes more energy
(c) Smooth driving wears out tires faster
(d) Only affects HVAC performance

Ans. b | Sol. : Frequent acceleration and braking wastes energy, while smooth driving conserves it. | व्याख्या: बार-बार त्वरण और ब्रेकिंग से ऊर्जा बर्बाद होती है, जबकि सुचारू ड्राइविंग ऊर्जा बचाती है।

Q34. What should a driver avoid to maximize range in an EV? | ईवी में रेंज को अधिकतम करने के लिए चालक को क्या बचना चाहिए?

(a) Slow acceleration
(b) Using HVAC minimally
(c) Frequent heavy acceleration
(d) Smooth driving

Ans. c | Sol. : Heavy acceleration drains battery quickly, reducing overall range. | व्याख्या: भारी त्वरण बैटरी को तेजी से समाप्त करता है, जिससे कुल रेंज कम हो जाती है।

Q35. Why is sport mode not recommended for long-distance EV driving? | लंबी दूरी की ईवी ड्राइविंग के लिए स्पोर्ट मोड क्यों अनुशंसित नहीं है?

(a) It reduces regenerative braking
(b) It consumes more battery energy
(c) It limits acceleration
(d) It disables the HVAC system

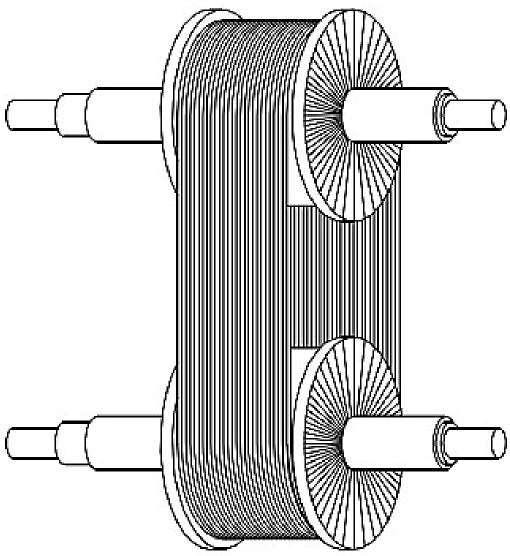
Ans. b | Sol. : Sport mode prioritizes performance over efficiency, draining the battery faster. | व्याख्या: स्पोर्ट मोड दक्षता की तुलना में प्रदर्शन को प्राथमिकता देता है, जिससे बैटरी तेजी से समाप्त होती है।

Q36. If an EV driver uses sport mode continuously, what should he monitor closely? | यदि एक ईवी चालक लगातार स्पोर्ट मोड का उपयोग करता है, तो उसे किस चीज पर बारीकी से नजर रखनी चाहिए?

(a) Music system volume
(b) Seat belt usage
(c) Battery charge level
(d) Air pressure in HVAC

Ans. c | Sol. : Continuous use of sport mode drains the battery rapidly, so close monitoring is required. | व्याख्या: स्पोर्ट मोड का लगातार उपयोग बैटरी को तेजी से समाप्त करता है, इसलिए निकट निगरानी आवश्यक है।

Q37. In a multiple chain drive system, what is the main advantage of using multiple chains instead of a single chain? / मल्टीपल चेन ड्राइव सिस्टम में एक चेन के बजाय कई चेन उपयोग करने का मुख्य लाभ क्या है?



MULTIPLE CHAIN DRIVE WITH GEAR

(a) To reduce speed of the system / सिस्टम की गति कम करना
(b) To increase load carrying capacity and transmit higher torque / अधिक भार वहन क्षमता और उच्च टॉर्क ट्रांसमिट करना
(c) To eliminate the need for lubrication / स्नेहन की आवश्यकता समाप्त करना
(d) To convert rotary motion into linear motion / घूर्णन गति को रैखिक गति में बदलना
Ans. b |Sol. : Multiple chains load को distribute करती हैं, जिससे system higher torque transmit कर सकता है और durability बढ़ती है। / कई चेन भार को विभाजित करती हैं, जिससे अधिक टॉर्क ट्रांसमिशन और टिकाऊपन मिलता है।

Q38. In an EV, what does the regenerative brake cooperative control manage? | एक ईवी में, पुनर्योजी ब्रेक सहयोगी नियंत्रण किसे प्रबंधित करता है?
(a) Only HVAC operation
(b) Only acceleration
(c) Balance between regenerative and friction braking
(d) Only lighting system
Ans. c | Sol. : It ensures smooth blending of regenerative and mechanical braking for efficiency and safety. | व्याख्या: यह दक्षता और सुरक्षा के लिए पुनर्योजी और यांत्रिक ब्रेकिंग के सुचारू संयोजन को सुनिश्चित करता है।

Q39. While driving an EV with a "Sport mode" selected, what is the expected change in battery consumption compared to "Economy mode"? | जब एक EV में "स्पोर्ट मोड" चुना जाता है, तो "इकोनॉमी मोड" की तुलना में बैटरी खपत में क्या अपेक्षित परिवर्तन होता है?
(a) Decreases / कम होती है
(b) Increases / बढ़ती है
(c) Remains same / समान रहती है
(d) First increases then decreases / पहले बढ़ती है फिर घटती है
Ans. b | Sol. : Sport mode demands higher acceleration and power, consuming more battery than economy mode. | स्पोर्ट मोड में उच्च त्वरण और शक्ति की आवश्यकता होती है, जिससे इकोनॉमी मोड की तुलना में अधिक बैटरी खर्च होती है।

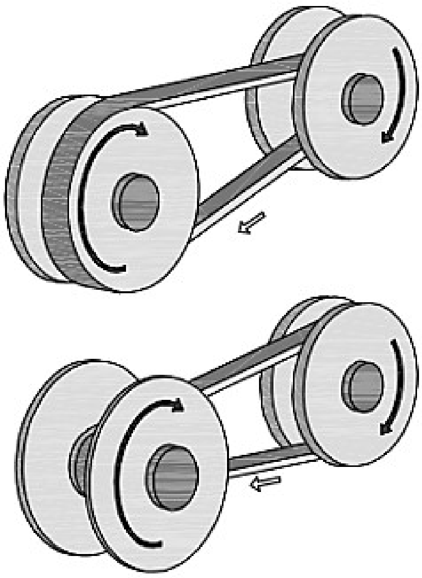
Q40. In an EV, what does selecting "Comfort mode" typically adjust apart from acceleration sensitivity? | EV में "कंफर्ट मोड" चुनने पर त्वरण संवेदनशीलता के अलावा आमतौर पर क्या समायोजित होता है?
(a) Suspension softness / सस्पेंशन की नरमी
(b) Tire pressure / टायर का दबाव
(c) Brake pad pressure / ब्रेक पैड का दबाव
(d) Gear ratios / गियर अनुपात
Ans. a | Sol. : Comfort mode often tunes suspension to absorb bumps for a smoother ride. | कंफर्ट मोड आमतौर पर सस्पेंशन को ट्यून करता है ताकि गड्ढों को बेहतर तरीके से अवशोषित किया जा सके।

Q41. In economy mode, which of the following driving characteristics is enhanced to maximize range? | इकोनॉमी मोड में, निम्नलिखित में से किस ड्राइविंग विशेषता को रेंज बढ़ाने के लिए बढ़ाया जाता है?
(a) Aggressive acceleration / आक्रामक त्वरण
(b) Quick regenerative braking / तेज पुनर्योजी ब्रेकिंग
(c) Gentle throttle response / सौम्य थ्रॉटल प्रतिक्रिया
(d) Sharp turning ability / तेज मोड़ने की क्षमता
Ans. c | Sol. : Economy mode softens throttle to conserve battery and extend range. | इकोनॉमी मोड थ्रॉटल प्रतिक्रिया को सौम्य बनाता है ताकि बैटरी बचाई जा सके और रेंज बढ़े।

Q42. What happens to regenerative braking effectiveness at low battery charge levels? | निम्न बैटरी चार्ज स्तरों पर पुनर्योजी ब्रेकिंग की प्रभावशीलता का क्या होता है?
(a) Increases / बढ़ जाती है
(b) Decreases / घट जाती है
(c) Remains unchanged / अपरिवर्तित रहती है
(d) Stops completely / पूरी तरह से रुक जाती है
Ans. b | Sol. : Low battery voltage reduces the ability to absorb regenerative energy. | निम्न बैटरी वोल्टेज पुनर्योजी ऊर्जा को अवशोषित करने की क्षमता को कम कर देता है।

Q43. In Drive-by-Wire systems, if there is an unexpected disconnection in the accelerator sensor wiring, what should ideally happen? | ड्राइव-बाय-वायर सिस्टम में यदि एक्सीलेरेटर सेंसर वायरिंग में अचानक डिस्कनेक्शन हो जाए, तो आदर्श रूप से क्या होना चाहिए?
(a) Immediate acceleration / तत्काल त्वरण
(b) System shuts down throttle input / सिस्टम थ्रॉटल इनपुट बंद कर देता है
(c) Maximum braking applied / अधिकतम ब्रेकिंग लगाई जाती है
(d) Switches to manual cable system / मैनुअल केबल सिस्टम पर स्विच करता है
Ans. b | Sol. : For safety, system cuts off throttle if communication with pedal sensor is lost. | सुरक्षा के लिए, यदि पेडल सेंसर से संचार खो जाता है तो सिस्टम थ्रॉटल को बंद कर देता है।

Q44. In a conical pulley drive system, what happens when the belt shifts from a smaller diameter to a larger diameter pulley on the driving shaft? / कोनिकल पुली ड्राइव सिस्टम में जब बेल्ट ड्राइविंग शाफ्ट की छोटी व्यास वाली पुली से बड़ी व्यास वाली पुली पर शिफ्ट होती है, तो क्या होता है?



CONICAL PULLEY DRIVE

(a) The output speed increases / आउटपुट गति बढ़ती है
(b) The output speed decreases / आउटपुट गति घटती है
(c) The direction of rotation reverses / घूर्णन की दिशा बदल जाती है
(d) There is no change in speed / गति में कोई परिवर्तन नहीं होता
Ans. b |Sol.: जब बेल्ट बड़े व्यास वाली पुली पर जाती है, तो प्रति घूर्णन अधिक दूरी कवर होती है, जिससे driven shaft की speed कम हो जाती है (speed ∝ 1/diameter relation) । / बड़ी पुली पर बेल्ट आने से आउटपुट गति घटती है क्योंकि गति व्यास के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

Q45. In "Comfort" mode, if the driver applies sudden acceleration, what system adjustment prevents jerky motion? | "कंफर्ट" मोड में यदि चालक अचानक त्वरण करता है, तो झटकेदार गति को रोकने के लिए कौन सा सिस्टम समायोजन होता है?
(a) Sharp throttle mapping / तेज थ्रॉटल मैपिंग
(b) Gentle throttle mapping / सौम्य थ्रॉटल मैपिंग
(c) Increased motor RPM / मोटर RPM बढ़ाना
(d) Higher HVAC setting / उच्च HVAC सेटिंग
Ans. b | Sol. : Comfort mode ensures smooth, gradual throttle response for a pleasant ride. | कंफर्ट मोड एक सहज, क्रमिक थ्रॉटल प्रतिक्रिया सुनिश्चित करता है ताकि यात्रा सुखद हो।

Q46. When a driver frequently switches between sport and economy mode while driving, what mechanical system experiences more stress? | जब एक चालक ड्राइविंग के दौरान बार-बार स्पोर्ट और इकोनॉमी मोड के बीच स्विच करता है, तो किस यांत्रिक प्रणाली पर अधिक दबाव पड़ता है?
(a) HVAC system / HVAC सिस्टम
(b) Suspension system / सस्पेंशन प्रणाली
(c) Powertrain system / पावरट्रेन प्रणाली
(d) Infotainment system / इंफोटेनमेंट प्रणाली
Ans. c | Sol. : Frequent torque changes stress the drivetrain and motor assemblies. | बार-बार टॉर्क में परिवर्तन से ड्राइवट्रेन और मोटर असेंबली पर दबाव पड़ता है।

Q47. If driver dependency on regenerative braking increases excessively, what risk arises during high-speed driving? | यदि चालक की पुनर्योजी ब्रेकिंग पर अत्यधिक निर्भरता बढ़ जाती है, तो उच्च गति ड्राइविंग के दौरान कौन सा जोखिम उत्पन्न होता है?
(a) Battery undercooling / बैटरी का अत्यधिक ठंडा होना
(b) Delayed emergency braking / आपातकालीन ब्रेकिंग में देरी
(c) Steering system lock / स्टीयरिंग सिस्टम लॉक होना
(d) Tire punctures / टायर पंचर
Ans. b | Sol. : Overreliance on regen brakes can cause slow reaction in emergencies. | पुनर्योजी ब्रेकों पर अत्यधिक निर्भरता आपात स्थितियों में धीमी प्रतिक्रिया का कारण बन सकती है।

Q48. If the HVAC system is set at maximum heating in winter, what impact does it have on battery life? | यदि सर्दियों में HVAC सिस्टम को अधिकतम हीटिंग पर सेट किया जाए, तो इसका बैटरी जीवन पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
(a) Increases battery life / बैटरी जीवन बढ़ता है
(b) Decreases battery life / बैटरी जीवन घटता है
(c) No impact / कोई प्रभाव नहीं
(d) Only affects vehicle speed / केवल वाहन गति को प्रभावित करता है
Ans. b | Sol. : High HVAC load drains the battery faster, reducing its life over time. | उच्च HVAC लोड बैटरी को तेजी से खाली करता है, जिससे समय के साथ इसका जीवन घटता है।

Q49. In which mode will an EV display the most conservative throttle response? | किस मोड में EV सबसे अधिक रूढ़िवादी थ्रॉटल प्रतिक्रिया प्रदर्शित करेगा?
(a) Comfort mode / कंफर्ट मोड
(b) Economy mode / इकोनॉमी मोड
(c) Sport mode / स्पोर्ट मोड
(d) Manual mode / मैनुअल मोड
Ans. b | Sol. : Economy mode reduces throttle sensitivity to promote energy saving. | इकोनॉमी मोड ऊर्जा बचत को बढ़ावा देने के लिए थ्रॉटल संवेदनशीलता को कम करता है।

Q50. If a driver always drives in Sport mode aggressively, what is the combined effect on battery range and tire wear? | यदि चालक हमेशा स्पोर्ट मोड में आक्रामक तरीके से ड्राइव करता है, तो बैटरी रेंज और टायर घिसाव पर संयुक्त प्रभाव क्या होगा?
(a) Battery range increases, tire wear decreases / बैटरी रेंज बढ़ती है, टायर घिसाव घटता है
(b) Battery range decreases, tire wear increases / बैटरी रेंज घटती है, टायर घिसाव बढ़ता है
(c) Both battery range and tire wear increase / दोनों बैटरी रेंज और टायर घिसाव बढ़ते हैं
(d) No effect / कोई प्रभाव नहीं
Ans. b | Sol. : Aggressive driving consumes more energy and puts extra load on tires. | आक्रामक ड्राइविंग अधिक ऊर्जा खपत करती है और टायरों पर अतिरिक्त भार डालती है।

Q51. In a drive cycle, what is mainly analyzed? | ड्राइव सायकल में मुख्यतः किसका विश्लेषण किया जाता है?
(a) Vehicle color | वाहन का रंग
(b) Vehicle speed, stop, and acceleration patterns | वाहन की गति, रुकने और त्वरण के पैटर्न
(c) Engine noise | इंजन की आवाज
(d) Tyre tread depth | टायर की गहराई

Ans. b | Sol. : Drive cycles simulate real-world driving conditions to test vehicle efficiency and emissions. | ड्राइव सायकल वास्तविक दुनिया के ड्राइविंग हालात का अनुकरण करते हैं ताकि वाहन की दक्षता और उत्सर्जन का परीक्षण किया जा सके।

Q52. In which mode does an electric vehicle provide the highest acceleration and dynamic response? | इलेक्ट्रिक वाहन में किस मोड में उच्चतम एक्सेलेरेशन और गतिशील प्रतिक्रिया मिलती है?

(a) Comfort Mode | कम्फर्ट मोड
(b) Economy Mode | इकोनॉमी मोड
(c) Sport Mode | स्पोर्ट मोड
(d) Eco+ Mode | ईको+ मोड

Ans. c | Sol. : Sport mode enhances motor output to deliver quicker acceleration and sharper throttle response, ideal for sporty driving. | स्पोर्ट मोड मोटर आउटपुट को बढ़ाता है ताकि तेज एक्सेलेरेशन और तीव्र थ्रॉटल प्रतिक्रिया प्रदान की जा सके, जो स्पोर्टी ड्राइविंग के लिए आदर्श है।

Q53. Why is drive cycle understanding important for EV drivers? | EV ड्राइवरों के लिए ड्राइव सायकल को समझना क्यों महत्वपूर्ण है?

(a) To increase insurance cost | बीमा लागत बढ़ाने के लिए
(b) To optimize energy use and extend battery range | ऊर्जा उपयोग को अनुकूलित करने और बैटरी रेंज को बढ़ाने के लिए
(c) To reduce vehicle height | वाहन की ऊंचाई कम करने के लिए
(d) To increase air drag | वायु प्रतिरोध बढ़ाने के लिए

Ans. b | Sol. : Different drive cycles like city or highway driving influence energy consumption; knowing this helps in planning efficient trips. | विभिन्न ड्राइव सायकल जैसे कि शहर या राजमार्ग ड्राइविंग ऊर्जा खपत को प्रभावित करते हैं; इसे जानने से कुशल यात्राओं की योजना बनाने में मदद मिलती है।

Q54. What should the driver monitor frequently while using regenerative braking heavily? | पुनर्योजी ब्रेकिंग का अत्यधिक उपयोग करते समय चालक को किसे बार-बार मॉनिटर करना चाहिए?

(a) Motor coolant temperature
(b) Battery charge level
(c) HVAC filter
(d) Steering angle

Ans. b | Sol. : Frequent regenerative braking charges the battery; monitoring prevents overcharging situations. | व्याख्या: लगातार पुनर्योजी ब्रेकिंग से बैटरी चार्ज होती है; निगरानी करने से अधिक चार्जिंग की स्थिति से बचा जा सकता है।

Q55. In Drive by Wire systems, how is throttle position transmitted? | ड्राइव बाय वायर सिस्टम में थ्रॉटल स्थिति कैसे प्रसारित होती है?

(a) Through mechanical cable
(b) Through hydraulic pressure
(c) Through electrical signals
(d) Through air pressure

Ans. c | Sol. : Drive by Wire eliminates mechanical linkages, sending electronic signals to control acceleration. | व्याख्या: ड्राइव बाय वायर यांत्रिक लिंक को समाप्त करता है और त्वरण को नियंत्रित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक संकेत भेजता है।

Q56. When switching from "Sport" to "Economy" mode in an EV, what parameter adjustment saves the most energy? | EV में "स्पोर्ट" से "इकोनॉमी" मोड में स्विच करते समय किस पैरामीटर समायोजन से सबसे अधिक ऊर्जा बचती है?

(a) Increase in regenerative braking / पुनर्योजी ब्रेकिंग में वृद्धि
(b) Increased air drag / वायु घर्षण में वृद्धि
(c) Decrease in tire friction / टायर घर्षण में कमी
(d) Higher motor RPM / उच्च मोटर RPM

Ans. a | Sol. : In economy mode, stronger regenerative braking recovers more energy. | इकोनॉमी मोड में, मजबूत पुनर्योजी ब्रेकिंग अधिक ऊर्जा पुनः प्राप्त करती 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/mechanic-electric-vehicle-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