

प्रकाशकीय

हम सहर्ष इस पुस्तक का पूर्णतया नवीन संशोधित संस्करण प्रस्तुत कर रहे हैं। मैकेनिकल ग्रुप तथा इलैक्ट्रीकल ग्रुप के लिये अलग-अलग संस्करण उपलब्ध हैं। पुस्तक के लगभग सभी प्रश्न तथा उदाहरण नवीनतम परीक्षा प्रश्न पत्रों (विभिन्न आई.टी.आई., अप्रैन्टिसशिप, आदि परीक्षाओं) से चुने गए हैं, जिससे पुस्तक की उपयोगिता अत्यधिक बढ़ गई है। पुस्तक का प्रारूप वैसा ही है जो कि प्रशिक्षणार्थियों व अनुदेशकों को सरल व सिस्टेमेटिक (systematic) लगता है। जिसके कारण पुस्तक पिछले कई वर्षों से लोकप्रिय है। नया संस्करण आधुनिक कम्प्यूटर सिस्टम द्वारा छापा गया है ताकि कोई गलतियाँ न रहें। हमें दृढ़ विश्वास है कि यह नया संस्करण प्रशिक्षणार्थियों के लिये पहले से अधिक लाभप्रद सिद्ध होगा।

प्रस्तावना (नवीन संस्करण)

पुस्तक को जो सफलता मिली तथा अध्यापकों व छात्रों ने इसे इतना अधिक पसन्द किया कि हम इससे आत्म विभोर हो गए हैं। पिछले संस्करण में कुछ छपाई की तथा उत्तरों में त्रुटियाँ रह गई थीं वे प्रस्तुत संस्करण में पूरी तरह निकाल दी गई हैं। नए-नए प्रश्न जो कि नवीनतम परीक्षाओं से लिये गए हैं, वे हल सहित उदाहरणों तथा अभ्यासों में जोड़ दिये गए हैं। नया अध्याय “नमन घूर्ण तथा कर्तन बल” भी जोड़ा गया है। ऐसा विश्वास है अब यह पुस्तक छात्रों के लिए और अधिक उपयोगी सिद्ध होगी।

प्रस्तावना

प्रस्तुत पुस्तक सभी आई.टी.आई., सी.टी.आई. जी.आई.टी.आई. और अप्रैन्टिसशिप स्कीम के प्रशिक्षार्थियों के लिये लाभप्रद है। इस पुस्तक को उपयोगी बनाने के लिये भिन्न-भिन्न परीक्षाओं में आये प्रश्नों को सरल रूप में समझाया गया है। इसमें वर्कशॉप पर आधारित प्रश्न भी दिये गये हैं। अभ्यास हेतु सौल्वड उदाहरणों को प्रत्येक अध्याय में इस प्रकार क्रम से दिया है कि हमारा विश्वास है कि छात्र केवल सौल्वड उदाहरण ही तैयार कर के परीक्षा में पूरे अंक प्राप्त करके उत्तीर्ण हो सकते हैं। इस प्रकार की पुस्तक अभी तक शायद ही कहीं प्रकाशित हुई हो।

पुस्तक हिन्दी में सरल व सुगम भाषा में लिखी गई है। साधारण बोलचाल के शब्द अधिक प्रयोग किये हैं, साथ ही उन्हें इंगलिश में भी दिया गया है। हमें पूर्ण विश्वास है कि प्रस्तुत पुस्तक सभी व्यवसाय के प्रशिक्षार्थियों के लिये अत्यधिक उपयोगी सिद्ध होगी।

प्रशिक्षार्थियों और अनुदेशकों तथा सम्बन्धित विद्यार्थियों के उपयोगी सुझाव आमंत्रित हैं जिससे पुस्तक के अगले संस्करण को और रोचक तथा सुरुचिपूर्ण बनाया जा सके।

विषय सूची

- अध्याय क्र.स.
- 1. मात्रक (Units)** 1 - 16
परिचय, परिभाषाएँ, मात्रकों का वर्गीकरण, एस.आई. मात्रक, मीट्रिक तथा ब्रिटिश पद्धतियों के मात्रकों का पारस्परिक सम्बन्ध।
 - 2. सरलीकरण (General Simplifications)** 17 - 43
परिचय, भिन्न, दशमलव भिन्न, लघुतम समापवर्त्य, ल.स.प., दशमलव संख्याओं की गुणा, दशमलव संख्याओं का भाग, भिन्नों का एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तन, दशमलव संख्याओं की 10,100,1000 आदि से गुणा और भाग, सुविधाजनक रूप में कुछ और सरल विधियाँ।
 - 3. वर्गमूल (Square Roots)** 44 - 54
वर्ग तथा वर्गमूल, मूल का चिन्ह, किसी संख्या का वर्गमूल निकालने की विधि, पाइथागोरस प्रमेय।
 - 4. ग्राफ (Graph)** 55 - 61
परिचय, ग्राफ खींचते समय निम्न बातें ध्यान में रखनी चाहिएं, सरल ग्राफ खींचना, ग्राफ द्वारा सरल हल, दो चरों वाली समीकरण को ग्राफ द्वारा हल करना, ग्राफ द्वारा दो पदों के पारस्परिक सम्बन्ध को दर्शाना और अज्ञात पद को ज्ञात पद की सहायता से ज्ञात करना।
 - 5. अनुपात और समानुपात (Ratio and Proportion)** 62 - 84
 - 6. प्रतिशतता (Percentage)** 85 - 98
 - 7. बीजगणित (Algebra)** 99 - 131
परिचय, विषय सम्बन्धी तथ्यों का अध्ययन, योग एवं घटाना, गुणा और भाग, बीजगणितिय सूत्र, गुणनखण्ड करना, समीकरण, द्विघात समीकरण।

8. **लघुगणक (Logarithms)** 132 - 153
परिचय, परिभाषा, लघुगणकीय सारिणी कैसे देखें, ऋणात्मक पूर्णांश, लघु तथा प्रतिलघु का सम्बन्ध, प्रतिलघु सारिणी कैसे देखें, लघुगणक के उपयोग सम्बन्धी नियम।
9. **ठोस ज्यामिति (माप विद्या) (Mensuration)** 154 - 187
परिचय, आयत, वर्ग, समानान्तर चतुर्भुज, समानान्तर समचतुर्भुज, समलम्ब चतुर्भुज, त्रिभुज, पंचभुज, षष्टभुज, वृत्त, दीर्घवृत्त, बैल्टों की लम्बाई, अनियमित सतहों का क्षेत्रफल, कमरे की चारों दीवारों का क्षेत्रफल, कमरे में रखे जा सकने वाले सबसे लम्बे पोल की लम्बाई, ठोसों का आयतन ज्ञात करना।
10. **त्रिकोणमिति (Trigonometry)** 188 - 234
परिभाषा, त्रिकोणमितीय सूत्र, त्रिकोणमितीय अनुपातों में सम्बन्ध, कोणों को नापना, त्रिकोणमितीय सारिणी का प्रयोग, किसी कोण के लिए त्रिकोणमितीय मान, त्रिभुज का क्षेत्रफल, साइन बार, उन्नयन एवं अवनयन कोण, टेपर टर्निंग सम्बन्धी गणनाएँ, साइन नियम और कोसाइन नियम के प्रयोग से त्रिभुजों का निर्धारण।
11. **धातुएँ (Metals)** 235 - 248
धातुएँ, धातु के गुण, धातुओं के प्रकार, लौह धातु और अलौह धातु में अन्तर, लौह धातुएँ, आयरन ओर से आयरन प्राप्त करना, ब्लास्ट भट्टी, आयरन का वर्गीकरण, पिग आयरन, कास्ट आयरन, रॉट आयरन, स्टील, मुख्य रूप से स्टील दो प्रकार की होती है, कास्ट आयरन और स्टील में अंतर, एलॉय स्टील, एलॉय स्टील के प्रकार, अलौह धातुएँ, अलौह मिश्र धातु, काष्ठ-सीजनिंग।
12. **ऊष्मा उपचार (Heat treatment)** 249 - 253
परिचय, ऊष्मा उपचार का उद्देश्य, क्रिटिकल तापमान, ऊष्मा उपचार विधियाँ।
13. **घनत्व व आपेक्षिक घनत्व (Density and Relative Density)** 254 - 273
द्रव्यमान, द्रव्यमान की इकाई, भार, भार की इकाई, किसी वस्तु की मात्रा और भार में अन्तर, घनत्व, घनत्व की इकाई, आपेक्षिक घनत्व, किसी वस्तु के घनत्व तथा आपेक्षिक घनत्व में अन्तर, आर्कमिडीज़ का सिद्धान्त, आर्कमिडीज़ के सिद्धान्त द्वारा किसी ठोस का, आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करना, आर्कमिडीज़ के सिद्धान्त द्वारा किसी द्रव का आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करना, आपेक्षिक घनत्व बोटल, आपेक्षिक घनत्व बोटल द्वारा किसी ठोस का आपेक्षिक घनत्व निकालना, आपेक्षिक घनत्व बोटल द्वारा किसी द्रव का आ.घ. ज्ञात करना, प्लवन का सिद्धान्त, उत्प्लावकता, प्लवन केन्द्र, सन्तुलन, हाइड्रोमीटर, निकल्सन

हाइड्रोमीटर, निकल्सन हाइड्रोमीटर द्वारा किसी ठोस का आपेक्षिक घनत्व निकालना, निकल्सन हाइड्रोमीटर द्वारा किसी द्रव का आपेक्षिक घनत्व निकालना, उत्प्लावकता के कुछ उदाहरण।

14. बल (Force)

274 - 289

न्यूटन के गति नियम, बल की इकाई, परिणामी बल निकालना, स्पेस डायग्राम, वेक्टर डायग्राम, बल का प्रदर्शन, समानान्तर बल, बल युग्म, बलों का समानान्तर चतुर्भुज नियम, संतुलन की शर्तें, सन्तुलन के प्रकार, सन्तुलन के दैनिक जीवन में कुछ उदाहरण बलों का त्रिभुज नियम, बलों के त्रिभुज नियम का विलोम, बलों का बहुभुज नियम, लैमिस थ्योरम, जड़त्व का आघूर्ण, घूर्णन की त्रिज्या, अभिकेन्द्री बल, अपकेन्द्री बल।

15. आघूर्ण एवं उत्तोलक (Moment and Lever)

290 - 295

आघूर्ण, इकाई, युग्म की भुजा और युग्म का आघूर्ण, उत्तोलक।

16. सरल मशीनें (Simple Machines)

296 - 309

सरल मशीनें, प्रयास तथा लोड, यांत्रिक लाभ, वेगानुपात, आउटपुट तथा इनपुट, मशीन की दक्षता, दक्षता, यांत्रिक लाभ एवं वेगानुपात में सम्बन्ध, पुली ब्लाक, आनत तल, सरल पहिया एवं धुरी, डिफैन्शियल व्हील एवं धुरी, सरल स्क्रू जैक।

17. कार्य, शक्ति और ऊर्जा (Work, Power and Energy)

310 - 330

कार्य, कार्य के मात्रक, शक्ति, शक्ति के मात्रक, इंजिनों की अश्व शक्ति, यांत्रिक दक्षता, ऊर्जा, ऊर्जा के उपयोग, स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा, स्थितिज तथा गतिज ऊर्जाओं के उदाहरण, बैल्ट-पुली प्रणाली से शक्ति प्रेषण, वाष्प तथा पेट्रोल इंजिन की I.H.P. विद्युत शक्ति और ऊर्जा।

18. घर्षण (Friction)

331 - 340

परिभाषा, घर्षण के लाभ और हानि, अभिलंब प्रतिक्रिया, सीमांत घर्षण, सीमान्त घर्षण बल के नियम, घर्षण गुणांक, घर्षण कोण, आनत धरातल, घर्षण बल जबकि आरोपित बल क्षैतिज हो, घर्षण बल जबकि आरोपित बल क्षैतिज तल से θ कोण पर झुका हो।

19. सरल प्रतिबल एवं विकृति (Simple Stresses and Strains)

341 - 353

परिचय, प्रतिबल तथा विकृति, विभिन्न प्रकार के प्रतिबल, हुक का नियम, यंग मापांक अथवा प्रत्यास्थता मापांक, पराभव बिन्दु, उच्चतम प्रतिबल एवं कार्यकारी प्रतिबल, सुरक्षा गुणांक, प्रतिबल विकृति चक्र, दृढ़ता मापांक, पायसन, अनुपात, आयतन मापांक, किसी पदार्थ के लिए तीनों मापांकों में परस्पर सम्बन्ध।

20. **वेग और चाल (Velocity and Speed)** 354 - 369
 विराम और गति, अदिश राशियाँ, सदिश राशियाँ, चाल, वेग, चाल और वेग में अन्तर, त्वरण, गति के समीकरण, गुरुत्वीय बल के अन्तर्गत गति, n वें सेकण्ड में चलित दूरी, बन्दूक का झटका।
21. **ऊष्मा (Heat)** 370 - 389
 ऊष्मा, ऊष्मा की इकाई, तापक्रम, ऊष्मा और तापक्रम में अन्तर, क्वथनांक, गलनांक, तापक्रम नापने के पैमाने, विशिष्ट ऊष्मा, ऊष्माधारिता, जल तुल्यांक, ऊष्मा का आदान-प्रदान, कैलोरीमीटर, गलन की गुप्त ऊष्मा, वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा, ऊष्मा का संचार, थर्मस फ्लास्क, पाइरोमीटर, थर्मोकपल, थर्मोइलैक्ट्रिक पाइरोमीटर, दैर्ध्य प्रसार गुणांक, प्रगटित ऊष्मीय दक्षता, ब्रेक ऊष्मीय दक्षता, पारे के विशिष्ट गुण जिनके कारण उसे थर्मोमीटर में यह माध्यम चुना गया, तापमान का कैल्विन अथवा रैनकाइन पैमाना, ईंधन का कैलोरीफिक मान।
22. **विद्युत (Electricity)** 390 - 415
 परिचय, विद्युत के उपयोग, अणु, परमाणु, परमाणु संरचना, इलैक्ट्रॉनिक सिद्धान्त, विद्युत धारा, एम्पीयर, विद्युत वाहक बल, विद्युत वोल्टेज, विभवान्तर, प्रतिरोध, चालक, कुचालक, स्विच, फ्यूज, मैगर, सर्किट, ओह्म का नियम, सीरिज एवं पैरलल कनेक्शन्स, शक्ति, अश्व शक्ति, ऊर्जा, वैद्युतिक ऊर्जा की इकाई।
23. **वैद्युतिक शक्ति एवं ऊर्जा (Electrical Power and Energy)** 417 - 424
 वैद्युतिक शक्ति, वैद्युतिक ऊर्जा।
24. **विद्युत धारा के प्रभाव (Effects of Electric Current)** 425 - 443
 परिचय, विशिष्ट प्रतिरोध, प्रतिरोधक का तापक्रम गुणांक, विद्युत धारा का ऊष्मीय प्रभाव, वैद्युतिक अपघटन, बैट्री चार्जिंग, संधारित्र।
25. **किरचौफ के नियम (Kirchhoff's Laws)** 444 - 450
 बिन्दु नियम या करंट नियम, बन्द सर्किट नियम या वोल्टेज नियम, किरचौफ के नियम द्वारा वैद्युतिक सर्किट संबंधी प्रश्नों को हल करते समय की सावधानियाँ।
26. **ए.सी. सर्किट्स (A.C. Circuits)** 451 - 477
 परिचय, शुद्ध प्रतिरोधी सर्किट, शुद्ध इन्डक्टिव सर्किट, शुद्ध कैपेसिटिव सर्किट, श्रेणी में प्रतिरोध तथा इन्डक्टेंस, इम्पीडेंस त्रिभुज या पावर फैक्टर, सर्किट का शक्ति व्यय, वास्तविक शक्ति, आभास शक्ति, रिएक्टिव शक्ति और पावर फैक्टर, श्रेणी में प्रतिरोध तथा कैपेसिटेंस, श्रेणी में प्रतिरोध, इन्डक्टेंस एवं कैपेसिटेंस, ए.सी. समानान्तर सर्किट,

ए.सी. समानान्तर सर्किट्स को हल करने की एडमिटेंस विधि, एम्पीडेंस तथा एडमिटेंस त्रिभुजों की तुलना, एडमिटेंस विधि से ए.सी. समानान्तर सर्किट्स को कैसे हल करें, पोलिफेज सर्किट्स, 3-फेज प्रणाली सम्बन्धी सूत्र।

27. वैद्युतिक मशीनें (Electrical Machines)

478 - 505

परिचय, डी.सी. जेनरेटर, डी.सी. मोटर, डी.सी. मोटर की गति समीकरण, डी.सी. मोटर में बैक e.m.f. का महत्व, ट्रान्सफार्मर, ट्रान्सफार्मर को डी.सी. स्रोत से क्यों नहीं संयोजित करना चाहिए, ट्रान्सफार्मर का E.M.F. समीकरण, ट्रान्सफार्मर की प्रेक्षणा निष्पत्ति, आल्टरनेटर्स, महत्वपूर्ण पद, डिस्ट्रीब्यूशन फैक्टर ज्ञात करना, आल्टरनेटर की वि.वा.ब. समीकरण, पोलिफेज इन्डक्शन मोटर, सम्बन्धित सूत्र।

28. यन्त्र की माप-सीमा बढ़ाना (Extension of Instrument Range)

506 - 512

एसाइनमेंट/टेस्ट-सॉल्व्ड

* रिक्त स्थान पूति प्रश्न * बहु-विकल्पीय प्रश्न

* लघु-उत्तरीय प्रश्न * सत्य/असत्य प्रश्न

1. मात्रक/इकाइयाँ (Units) A.1 - A.5
2. सरलीकरण (General Simplifications) A.5 - A.7
3. प्रतिशतता, अनुपात और समानुपात (Percentage, Ratio and Proportion) A.8 - A.10
4. बीजगणित, लघु गणक, त्रिकोणमिति, ग्राफ (Algebra, Log, Trigonometry, Graph) A.10 - A.13
5. माप विद्या (Mensuration) A.13 - A.22
6. धातुएँ (Metals) A.22 - A.30
7. ऊष्मा उपचार (Heat Treatment) A.30 - A.35
8. घनत्व, सरल मशीनें (Density, Simple Machines) A.35 - A.37
9. कार्य, शक्ति और ऊर्जा (Work, Power and Energy) A.37 - A.40
10. ऊष्मा, घर्षण, प्रतिबल, वेग (Heat, Friction, Stress, Velocity) A.40 - A.43
11. विद्युत (Electricity) A.43 - A.46
12. इलेक्ट्रिकल ट्रेड-ग्रुप (Electrical Trades Group) A.47 - A.55