दीपक प्रकाशन

अनुप्रयुक्त भौतिक विज्ञान

अनिकेत मोदी

Scanned with OKEN Scanner

विषय-सूची

इकाई	पृष्ठ क्रमांक
1. मात्रक, मापन एवं त्रुटि विश्लेषण (Units, Measurement and Error Analysis)	**1 – 80**

1.0 परिचय (Introduction)
1.1 भौतिक राशियाँ (Physical Quantities)
1.1.1 भौतिक राशियों के प्रकार (Types of Physical Quantities)
1.1.2 भौतिक राशि के मात्रक (Units of Physical Quantity)
1.1.2.1 मात्रकों के गुण (Properties of Units)
1.1.2.2 मात्रकों का उपयोग करते समय सावधानियाँ (Precautions while Using Units)
1.2 मात्रकों की पद्धतियाँ (Systems of Units)
1.2.1 सी.जी.एस. पद्धति (CGS System)
1.2.2 एफ.पी.एस. पद्धति (FPS System)
1.2.3 एम.के.एस. पद्धति (MKS System)
1.2.4 अंतर्राष्ट्रीय या एस.आई. पद्धति (International or SI System)
1.2.4.1 एस.आई. मात्रक और उनके संकेत (SI Units and their Symbols)
1.2.4.2 SI पद्धति का महत्व (Importance of SI System)
1.2.4.3 SI पद्धति के पूर्वलग्न (Prefix of SI System)
1.2.4.4 SI पद्धति के लाभ (Advantages of SI System)
1.2.4.5 SI पद्धति की हानियाँ (Disadvantages of SI System)
1.3 विभिन्न भौतिक राशियों का विभिन्न पद्धतियों से संबंध (Various Physical Quantities in Relation to Different Systems)
1.4 कुछ अन्य महत्वपूर्ण सारणियाँ (Some Other Important Tables)
1.5 विमाएँ (Dimensions)
1.5.1 विमीय सूत्र एवं समीकरण (Dimensional Formula and Equation)
1.5.2 विमा और विमीय सूत्र में अंतर (Difference between Dimension and Dimensional Formula)
1.5.3 कुछ भौतिक राशियों के विमीय सूत्र एवं एस.आई. मात्रक (Dimensional Formula and SI Units of Some Physical Quantities)
1.5.4 विमीय समांगता का सिद्धान्त (Principle of Homogeneity of Dimensions)
1.5.5 विमीय विश्लेषण की सीमाएँ (Limitations of Dimensional Analysis)
1.5.6 विमीय समीकरण के अनुप्रयोग (Applications of Dimensional Equation)
1.5.6.1 भौतिक समीकरणों की शुद्धता की जाँच करना (To Check the Correctness of Physical Equations)
1.5.6.2 विभिन्न भौतिक राशियों के मध्य संबंध स्थापित करना (To Derive Relation among Different Physical Quantities)
1.5.6.3 एक पद्धति के मात्रकों को दूसरी पद्धति के मात्रकों में परिवर्तित करना (Conversion of One System of Units to Another System of Units)
1.5.6.4 भौतिक राशि का मात्रक ज्ञात करना (To Findout the Unit of Physical Quantity)
1.6 मापन (Measurement)
1.6.1 विज्ञान और अभियांत्रिकी में मापन की आवश्यकता (Need of Measurement in Engineering and Science)
1.7 यथार्थता (Accuracy)
1.8 यंत्रों की यथार्थता और परिशुद्धता (Accuracy and Precision of Instruments)
1.9 मापन में त्रुटियाँ (Errors in Measurement)
1.9.1 त्रुटियों के प्रकार (Types of Errors)
1.9.2 त्रुटियों को व्यक्त करने की विधियाँ (Methods of Expressing Errors)
1.9.2.1 निरपेक्ष त्रुटि (Absolute Error)
1.9.2.2 आपेक्षिक त्रुटि (Relative Error)
1.9.2.3 प्रतिशत त्रुटि (Percentage Error)
1.9.3 त्रुटियों का संयोजन या त्रुटि संचरण (Combination or Propagation of Errors)

Scanned with OKEN Scanner

2. बल एवं पदार्थ के सामान्य गुणधर्म
(Force and General Properties of Matter) 81 – 209

अध्याय-2.1

बल (Force)

2.0 परिचय (Introduction)
2.1 बल (Force)
2.1.1 बल के मात्रक (Units of Force)
2.1.2 बल के गुणधर्म (Characteristic of Force)
2.1.3 बल का ग्राफीय प्रस्तुतीकरण (Graphical Representation of Force)
2.1.4 बल के प्रकार (Types of Force)
2.1.5 बल निकाय (System of Forces)
2.1.6 बलों के स्थानांतरणशीलता का सिद्धान्त (Principle of Transmissibility of Forces)
2.1.7 परिणामी बल (Resultant Force)
2.1.8 बलों का संयोजन (Composition of Forces)
2.1.8.1 दो बलों के संयोजन की वैश्लेषिक विधि (Analytical Method of Combination of Two Forces)
2.1.8.2 अनेक बलों के संयोजन की वैश्लेषिक विधि (Analytical Method of Combination of Many Forces)
2.1.8.3 चिन्ह परम्परा (Sign Convention)
2.1.9 बलों का वियोजन (Resolution of Forces)
2.1.9.1 बलों के वियोजन का सिद्धान्त (Principle of Resolution of Forces)
2.1.9.2 परस्पर लम्बवत् दिशाओं में वियोजन (Resolution in Mutually Perpendicular Directions)
2.1.10 संरक्षी या रूढ़िवादी बल (Conservative Force)
2.1.11 असंरक्षी /अरूढ़िवादी बल (Non-conservative Force)
2.1.12 संरक्षी/रूढ़िवादी बल तथा असंरक्षी/अरूढ़िवादी बल में अन्तर (Difference between Conservative and Non-conservative Force)
2.1.13 घर्षण बल (Frictional Force)
2.1.13.1 घर्षण बल की उत्पत्ति का कारण (Reason of Develop a Frictional Force)
2.1.13.2 घर्षण के अभिलक्षण (Characteristics of Friction)
2.1.13.3 घर्षण के नियम (Laws of Friction)
2.1.13.4 घर्षण के प्रकार (Types of Friction)
2.1.14 सर्पी घर्षण एवं बेलन घर्षण में अंतर (Difference between Sliding Friction and Rolling Friction)
2.1.15 घर्षण गुणांक (Coefficient of Friction)
2.1.15.1 घर्षण गुणांक के अभिलक्षणिक गुण (Characteristic Properties of Coefficient of Friction)
2.1.16 घर्षण कोण (Angle of Friction)
2.1.16.1 घर्षण शंकु (Cone of Friction)
2.1.17 विश्राम कोण (Angle of Repose)
2.1.18 क्षैतिज तलों पर घर्षण (Friction on Horizontal Planes)
2.1.19 आनत तलों पर घर्षण (Friction on Inclined Plane)
2.1.20 घर्षण को कम करने के उपाय (Means of Reducing Friction)
2.1.21 घर्षण के लाभ (Advantages of Friction)
2.1.22 घर्षण की हानियाँ (Disadvantages of Friction)
2.1.23 वृत्तीय गति (Circular Motion)
2.1.23.1 एक कण की स्थिर चाल से वृत्त पर गति (Motion of a Particle on the Circle with Constant Speed)
2.1.23.2 वृत्तीय गति से सम्बन्धित भौतिक राशियाँ (Physical Quantities Related with Circular Motion)
2.1.24 अभिकेन्द्रीय बल (Centripetal Force)
2.1.24.1 अभिकेन्द्रीय बल का महत्व (Importance of Centripetal Force)
2.1.24.2 अभिकेन्द्रीय बल के उदाहरण (Examples of Centripetal Force)
2.1.25 अपकेन्द्रीय बल (Centrifugal Force)
2.1.26 अभिकेन्द्रीय बल तथा अपकेन्द्रीय बल में अन्तर (Difference between Centripetal Force and Centrifugal Force)

Scanned with OKEN Scanner

2.1.27 गुरुत्वाकर्षण बल (Gravitational Force)

2.1.27.1 गुरुत्वीय त्वरण (Acceleration due to Gravity)

2.1.27.2 न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम (Newton's Law of Gravitation)

2.1.28 G और g में सम्बन्ध (Relation between G and g)

2.1.29 g और G में अन्तर (Difference between g and G)

2.1.30 'g' को प्रभावित करने वाले कारक (Factors Influencing 'g')

2.1.31 गुरुत्वीय क्षेत्र (Gravitational Field)

2.1.31.1 गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता (Intensity of Gravitational Field)

2.1.31.2 गुरुत्वीय त्वरण तथा गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता में सम्बन्ध (Relation between Acceleration due to Gravity and Gravitational Field)

2.1.32 गुरुत्वीय विभव (Gravitational Potential)

2.1.32.1 गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा (Gravitational Potential Energy)

अभ्यास प्रश्नावली

अध्याय-2.2

प्रत्यास्थता (Elasticity)

2.2 प्रत्यास्थता का परिचय (Introduction of Elasticity)

2.2.1 विरूपक बल (Deforming Force)

2.2.1.1 प्रत्यास्थ वस्तुएँ (Elastic Bodies)

2.2.1.2 सुघट्य या प्लास्टिक वस्तुएँ (Plastic Bodies)

2.2.1.3 भंगुर वस्तुएँ (Brittle Bodies)

2.2.1.4 प्रत्यास्थ और सुघट्य वस्तुओं में अन्तर (Difference between Elastic and Plastic Bodies)

2.2.2 विरूपता (Deformation)

2.2.3 प्रत्यास्थता की सीमा (Limit of Elasticity)

2.2.4 प्रत्यानयन बल और प्रतिबल (Restoring Force and Stress)

2.2.4.1 प्रतिबल के प्रकार (Types of Stress)

2.2.5 विकृति (Strain)

2.2.5.1 विकृति के प्रकार (Kinds of Strain)

2.2.5.2 पॉयसन अनुपात (Poission's Ratio)

2.2.6 प्रतिबल-विकृति ग्राफ (Stress-Strain Graph)

2.2.7 प्रत्यास्थ उत्तर प्रभाव (Elastic After Effect)

2.2.8 प्रत्यास्थता थकान अथवा श्रांति (Elastic Fatigue)

2.2.9 हुक का नियम (Hooke's Law)

2.2.10 प्रत्यास्थता गुणांक (Modulus of Elasticity)

2.2.10.1 यंग प्रत्यास्थता गुणांक या यंग मापांक (Young's Modulus)

2.2.10.2 आयतन प्रत्यास्थता गुणांक (Bulk Modulus)

2.2.10.3 दृढ़ता गुणांक (Modulus of Rigidity)

2.2.10.4 विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांकों के बीच सम्बन्ध (Relationship between Different Elastic Constants)

2.2.11 प्रत्यास्थता के अनुप्रयोग (Applications of Elasticity)

2.2.12 किसी तार को खींचने में किया गया कार्य (Workdone in Stretching of a Wire)

2.2.13 किसी तार या छड़ को गर्म करने पर उसमें उत्पन्न तनाव (Tension Developed in a Wire or Rod on Heating)

2.2.14 महत्वपूर्ण तथ्य (Important Facts)

अभ्यास प्रश्नावली

अध्याय-2.3

पृष्ठ तनाव (Surface Tension)

2.3 पृष्ठ तनाव का परिचय (Introduction of Surface Tension)

2.3.1 आण्विक सिद्धांत के आधार पर पृष्ठ तनाव की व्याख्या (Explanation of Surface Tension on the Basis of Molecular Theory)

2.3.2 पृष्ठ तनाव को प्रभावित करने वाले कारक (Factors Affecting Surface Tension)

2.3.3 पृष्ठ तनाव के उदाहरण (Examples of Surface Tension)

Scanned with OKEN Scanner

2.3.4 आण्विक बल (Molecular Force)
2.3.4.1 संसंजक बल (Cohesive Force)
2.3.4.2 आसंजक बल (Adhesive Force)
2.3.5 पृष्ठ ऊर्जा (Surface Energy)
2.3.5.1 पृष्ठ ऊर्जा तथा पृष्ठ तनाव में सम्बन्ध (Relation between Surface Energy and Surface Tension)
2.3.5.2 बुलबुला बनाने में किया गया कार्य (Workdone in Making Bubble)
2.3.5.3 बूँद बनाने में किया गया कार्य (Workdone in Making Drop)
2.3.6 वर्षा की बूँदों की गोलीय आकृति का कारण (Reason for Spherical Shape of Rain Drops)
2.3.7 द्रवों के पृष्ठ की आकृति (Shape of Liquid Miniscus)
2.3.8 द्रव पृष्ठ की दो पार्श्वों के बीच दाबान्तर या दाब आधिक्य (Pressure Difference or Excess Pressure between the Two Sides of a Liquid Surface)
2.3.8.1 द्रव की बूँद के अन्दर दाब आधिक्य (Excess Pressure Inside a Liquid Drop)
2.3.8.2 बुलबुले के अंदर दाब आधिक्य (Excess Pressure Inside a Bubble)
2.3.9 स्पर्श कोण (Angle of Contact)
2.3.10 केशिकत्व (Capillarity)
2.3.10.1 केशनली में द्रव पृष्ठ की आकृति (Shape of Liquid Surface in a Capillary Tube)
2.3.10.2 केशिकत्व के दैनिक जीवन में उदाहरण (Examples of Capillarity in Daily Life)
2.3.11 पृष्ठ तनाव, केशिकीय उन्नयन और केशनली की त्रिज्या में सम्बन्ध या केशनली में द्रव का चढ़ना (Relation between Surface Tension, Capillary Rise and Radius of Capillary or Rise of Liquid in a Capillary Tube)
2.3.12 केशिकत्व विधि द्वारा द्रव का पृष्ठ तनाव ज्ञात करना (Determination of Surface Tension of Liquid by Capillary Rise Method)
अभ्यास प्रश्नावली

अध्याय-2.4

श्यानता (Viscosity)

2.4 श्यानता (Viscosity)
2.4.1 श्यानता का आण्विक सिद्धांत (Molecular Theory of Viscosity)
2.4.2 श्यानता की निर्भरता (Dependency of Viscosity)
2.4.3 न्यूटन का श्यानता नियम (Newton's Law of Viscosity)
2.4.4 श्यानता गुणांक (Viscosity Coefficient)
2.4.5 श्यानता गुणांक पर दाब एवं ताप का प्रभाव (Effect of Pressure and Temperature on Coefficient of Viscosity)
2.4.6 धारारेखीय तथा विक्षुब्ध प्रवाह (Stream Line and Turbulent Flow)
2.4.6.1 धारारेखीय प्रवाह और विक्षुब्ध प्रवाह में अन्तर (Difference between Stream Line Flow and Turbulent Flow)
2.4.6.2 क्रान्तिक वेग (Critical Velocity)
2.4.7 रेनॉल्ड संख्या (Reynold's Number)
2.4.7.1 रेनॉल्ड संख्या का महत्व (Importance of Reynold's Number)
2.4.8 स्टोक का नियम (Stoke's Law)
2.4.8.1 विमीय विधि से स्टोक के सूत्र का निगमन (Deduction of Stoke's Formula by Dimensional Method)
2.4.8.2 स्टोक के नियम की शर्तें (Conditions of Stoke's Law)
2.4.9 सीमान्त या अन्त्य वेग (Terminal Velocity)
2.4.9.1 सीमान्त वेग के उदाहरण (Examples of Terminal Velocity)
2.4.10 प्वॉइज़ुली समीकरण (Poiseuillie's Equation)
2.4.10.1 प्वॉइजली विधि द्वारा द्रव का श्यानता गुणांक ज्ञात करना (Determination of Coefficient of Viscosity of Liquid by Poieuille's Method)
2.4.11 उत्प्लावन बल या उत्क्षेप (Buoyant Force or Upthrust)
2.4.11.1 आर्किमिडीज का सिद्धांत (Archimede's Principle)
2.4.11.2 आर्किमिडीज के सिद्धांत से किसी पदार्थ का आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करना (Determination of Relative Density of Material by Archimede's Principle)
2.4.11.3 आर्किमिडीज के सिद्धांत से किसी पदार्थ का आयतन ज्ञात करना (To Find the Volume of any Material by Archimedes Principle)
2.4.12 महत्वपूर्ण परिभाषाएँ (Important Definitions)

Scanned with OKEN Scanner

2.4.13 द्रव की श्यानता पर ताप व मिलावट का प्रभाव (Effect of Temperature and Adultretion on Viscosity of Liquid)
2.4.14 श्यानता के अनुप्रयोग (Applications of Viscosity)
अभ्यास प्रश्नावली
3. **प्रकाशिकी, प्रकाशिक यंत्र एवं प्रकाशिक तंतु (Optics, Optical Instruments and Optical Fibers)** 210 – 281
3.0 परिचय (Introduction)
3.1 अपवर्तन (Refraction)
3.1.1 अपवर्तन का कारण (Cause of Refraction)
3.1.2 सघन और विरल माध्यम (Denser and Rarer Medium)
3.1.3 अपवर्तन के नियम और अपवर्तनांक (Laws of Refraction and Refractive Index)
3.1.4 काँच के आयताकार गुटके से प्रकाश का अपवर्तन (Refraction of Light through a Rectangular Glass Block)
3.1.5 प्रकाश का उत्क्रमणीयता का सिद्धान्त (Principle of Reversibility of Light)
3.1.6 विभिन्न समान्तर माध्यमों से प्रकाश का अपवर्तन (Refraction of Light through Parallel Media)
3.1.7 दैनिक जीवन में अपवर्तन के कुछ उदाहरण (Some Examples of Refraction in Daily Life)
3.2 लेंस (Lens)
3.2.1 उत्तल लेंस की अभिसारी क्रिया तथा अवतल लेंस की अपसारी क्रिया (Converging Action of Convex Lens and Diverging Action of Concave Lens)
3.2.2 लेंसों द्वारा बने प्रतिबिम्बों की स्थिति ज्ञात करने के नियम (Rules for Determination of Position of Image Formed by Lenses)
3.2.3 उत्तल लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब का बनना (Formation of Image by Convex Lens)
3.2.4 अवतल लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब का बनना (Formation of Image by Concave Lens)
3.2.5 लेंस के अपवर्तन के लिए सूत्र (Formula for Refraction of Lens)
3.2.6 आवर्धन (Magnification)
3.2.7 लेंसों का संयोजन (Combination of Lenses)
3.2.7.1 सम्पर्क में रखे दो पतले लेंसों की संयुक्त फोकस दूरी (Focal Length of Two Thin Lenses in Contact)
3.2.8 लेंस की क्षमता (Power of a Lens)
3.2.8.1 लेंसों के संयोग की क्षमता (Power of Combination of Lenses)
3.3 प्रिज्म (Prism)
3.3.1 प्रिज्म द्वारा अपवर्तन (Refraction through Prism)
3.3.1.1 न्यूनतम विचलन कोण (Angle of Minimum Deviation)
3.3.1.2 प्रिज्म के अपवर्तनांक के लिए सूत्र (Formula for Refractive Index of Prism)
3.3.1.3 न्यूनतम विचलन कोण और प्रिज्म के कोण में सम्बन्ध (Relation between Angle of Minimum Deviation and Angle of Prism)
3.3.1.4 न्यूनतम विचलन कोण को निर्भरता (Dependence of Angle of Minimum Deviation)
3.4 प्रकाश का परावर्तन (Reflection of Light)
3.4.1 परावर्तन के नियम (Laws of Reflection)
3.4.2 परावर्तन के प्रकार (Types of Reflection)
3.4.2.1 नियमित तथा विसरित परावर्तन में अन्तर (Difference Between Regular and Diffused Reflection)
3.5 क्रान्तिक कोण एवं पूर्ण आन्तरिक परावर्तन (Critical Angle and Total Internal Reflection)
3.5.1 क्रान्तिक कोण एवं अपवर्तनांक में सम्बन्ध (Relation between Critical Angle and Refractive Index)
3.5.2 क्रांतिक कोण की निर्भरता (Dependence of Critical Angle)
3.5.3 पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कुछ अनुप्रयोग (Some Applications of Total Internal Reflection)
3.6 प्रकाशिक तंतु (Optical Fiber)
3.6.1 तंतु प्रकाशिकी के प्रकार (Types of Fiber Optics)
3.6.2 प्रकाशिक तंतु का क्रान्तिक कोण (Critical Angle of Optical Fiber)
3.6.3 स्वीकृति कोण या स्वीकृति शंकु (Acceptance Angle or Acceptance Cone)
3.6.4 आंकिक छिद्र (Numerical Aperture)
3.6.5 प्रकाशिक तंतु के लाभ (Advantages of Optical Fiber)
3.6.6 प्रकाशिक तंतु की हानियाँ (Disadvantages of Optical Fiber)

Scanned with OKEN Scanner

3.6.7 प्रकाशिक तंतु के अनुप्रयोग (Applications of Optical Fiber)
3.7 प्रकाशीय यंत्र (Optical Instruments)
3.8 सूक्ष्मदर्शी (Microscope)
3.8.1 सरल सूक्ष्मदर्शी (Simple Microscope)
3.8.2 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी (Compound Microscope)
3.9 वर्णक्रम (Spectrum)
3.9.1 वर्णक्रम के प्रकार (Type of Spectrum)
3.9.1.1 वास्तविक और आभासी स्पेक्ट्रम में अंतर (Difference Between Real and Virtual Spectrum)
3.9.2 अशुद्ध स्पेक्ट्रम (Impure Spectrum)
3.9.3 शुद्ध स्पेक्ट्रम (Pure Spectrum)
3.10 शुद्ध एवं अशुद्ध वर्णक्रम में अन्तर (Difference Between Pure and Impure Spectrum)
3.11 विद्युत-चुम्बकीय वर्णक्रम और इसकी दृश्य परास (Electromagnetic Spectrum and its Visible Range)
3.12 वर्णक्रममापी (Spectrometer)
3.12.1 वर्णक्रममापी का समंजन (Adjustment of Spectrometer)
3.12.2 वर्णक्रममापी की कार्यविधि (Working of Spectrometer)
3.12.3 वर्णक्रममापी के प्रकार (Types of Spectrometer)
3.12.4 वर्णक्रममापी के अनुप्रयोग (Applications of Spectrometer)
अभ्यास प्रश्नावली

4. स्थिर वैद्युत, चुम्बकत्व एवं धारा विद्युत
(Electrostatics, Magnetism and Current Electricity) **282 – 384**

4.1 स्थिर वैद्युत (Electrostatics)
4.2 वैद्युत आवेश (Electric Charge)
4.2.1 आवेशों के गुण (Properties of Charges)
4.2.2 विद्युत आवेश का इलेक्ट्रॉनिक सिद्धान्त (Electronic Theory of Electric Charge)
4.3 कूलॉम का नियम (Coulomb's Law)
4.3.1 कूलॉम के नियम की सीमाएँ (Limitations of Coulomb Law)
4.3.2 कूलॉम के नियम का महत्व (Significance of Coulomb's Law)
4.4 स्थिर वैद्युत एवं गुरुत्वीय बल के मध्य तुलना (Comparison Between Electrostatic and Gravitational Force)
4.5 विद्युत क्षेत्र (Electric Field)
4.5.1 विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (Intensity of Electric Field)
4.5.1.1 किसी बिन्दु पर आवेश द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (Electric Field Intensity Due to a Point Charge)
4.6 विद्युत विभव (Electric Potential)
4.6.1 विभव को प्रभावित करने वाले कारक (Factors Affecting Potential)
4.7 दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर (Potential Difference between Two Points)
4.7.1 विभवान्तर तथा विद्युत क्षेत्र में सम्बन्ध (Relation between Potential Difference and Intensity of Electric Field)
4.8 समविभव तल (Equipotential Surfaces)
4.8.1 समविभव तल के गुण (Properties of Equipotential Surfaces)
4.9 परावैद्युत (Dielectrics)
4.9.1 परावैद्युत के प्रकार (Types of Dielectrics)
4.9.2 परावैद्युत का ध्रुवण (Polarisation of Dielectrics)
4.9.3 परावैद्युत सामर्थ्य (Dielectric Strength)
4.10 धारिता (Capacity)
4.10.1 धारिता के मात्रक (Units of Capacity)
4.10.2 विलगित गोलीय चालक की धारिता (Capacity of an Isolated Spherical Conductor)
4.10.3 धारिता को प्रभावित करने वाले कारक (Factors Affecting the Capacity)
4.11 संधारित्र (Capacitor)
4.11.1 संधारित्र का सिद्धान्त (Principle of Capacitor)
4.11.2 संधारित्र की धारिता (Capacity of a Capacitor)
4.11.3 संधारित्र की धारिता को प्रभावित करने वाले कारक (Factors Affecting the Capacity of Capacitors)

Scanned with OKEN Scanner

4.11.4 संधारित्र के प्रकार (Types of Capacitor)
4.11.4.1 समान्तर प्लेट संधारित्र (Parallel Plate Capacitor)
4.11.4.2 गोलीय संधारित्र (Spherical Capacitor)
4.11.4.3 बेलनाकार संधारित्र (Cylindrical Capacitor)
4.12 चुम्बकत्व (Magnetism)
4.12.1 चुम्बकीय बल रेखाएँ (Magnetic Lines of Force)
4.12.2 चुम्बकीय प्रेरण एवं प्रेरण रेखाएँ (Magnetic Induction and Lines of Induction)
4.13 चुम्बकीय क्षेत्र की अवधारणा (Concept of Magnetic Field)
4.13.1 किसी धारावाही चालक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field Around a Current Carrying Conduc
4.13.1.1 चुम्बकीय क्षेत्र एवं धारा की दिशा (Direction of Magnetic Field and Current)
4.13.2 किसी वृत्ताकार लूप के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field Due to a Circular Loop)
4.14 बायो सेवर्ट का नियम (Biot Savart's Law)
4.14.1 लम्बे ऋजुरेखीय धारावाही चालक से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field Due to Long Straight Current Car Conductor)
4.14.2 वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field at the Centre of Circular Coil)
4.14.3 वृत्ताकार कुण्डली के अक्ष पर स्थित किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field at a Point on the Axis of a Circ Coil)
4.15 चुम्बकीय फ्लक्स (Magnetic Flux)
4.16 विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण (Electromagnetic Induction)
4.16.1 फैराडे के विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण के नियम (Faraday's Laws of Electromagnetic Induction)
4.16.2 लेंज का नियम (Lenz's Law)
4.17 स्वप्रेरण (Self Induction)
4.17.1 स्वप्रेरकत्व या स्वप्रेरण गुणांक (Self Inductance or Coefficient of Self Inductance)
4.18 अन्योन्य प्रेरण (Mutual Inductance)
4.18.1 अन्योन्य प्रेरकत्व या अन्योन्य प्रेरण गुणांक (Mutual Inductance or Coefficient of Mutual Inductance)
4.19 स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण में अन्तर (Difference between Self Induction and Mutual Induction)
4.20 विद्युत धारा (Electric Current)
4.20.1 विद्युत धारा के प्रकार (Types of Electric Current)
4.20.2 प्रत्यावर्ती धारा एवं दिष्ट धारा में अंतर (Difference Between Alternating Current and Direct Current)
4.20.3 विद्युत् धारा के प्रभाव (Effect of Electric Current)
4.21 धारा घनत्व (Current Density)
4.22 अनुगमन वेग (Drift Velocity)
4.22.1 धारा एवं अनुगमन वेग के बीच सम्बन्ध (Relation Between Current and Drift Velocity)
4.23 ओम का नियम (Ohm's Law)
4.23.1 ओम के नियम पर तापमान का प्रभाव (Effect of Temperature on Ohm's Law)
4.23.2 ओम के नियम की सीमाएँ (Limitations of Ohm's Law)
4.24 प्रतिरोध (Resistance)
4.24.1 प्रतिरोध के प्रकार (Types of Resistance)
4.24.2 प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक (Factors AffectingResistance)
4.24.3 प्रतिरोध पर ताप का प्रभाव (Effect of Temperature on Resistance)
4.25 विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता (Specific Resistance or Resistivity) –
4.25.1 विशिष्ट प्रतिरोध पर ताप का प्रभाव (Effect of Temperature on Specific Resistance)
4.26 प्रतिरोध तथा प्रतिरोधकता में अन्तर (Difference Between Resistance and Resistivity)
4.27 प्रतिरोधों का संयोजन (Combination of Resistances)
4.27.1 प्रतिरोधों का श्रेणी संयोजन (Series Combination of Resistances)
4.27.2 प्रतिरोधों का समान्तर संयोजन (Parallel Combination of Resistances)
4.27.3 प्रतिरोधों का मिश्रित संयोजन (Mixed Combination of Resistance)
4.28 प्रतिरोधों के श्रेणी तथा समान्तर परिपथ में अन्तर (Difference Between Series and Parallel Circuit of Resistances)
4.29 विद्युत सेल (Electric Cell)
4.29.1 विद्युत सेल के प्रकार (Types of Electric Cell)

Scanned with OKEN Scanner

4.29.1.1 प्राथमिक तथा द्वितीयक सेल में अन्तर (Difference Between Primary and Secondary Cell)
4.29.2 सेल का विद्युत् वाहक बल (emf of a Cell)
4.29.3 सेल का विभवान्तर (Potential Difference of Cell)
4.29.4 सेल के आन्तरिक प्रतिरोध (Internal Resistance of Cell)
4.29.5 विद्युत वाहक बल, विभवान्तर तथा आन्तरिक प्रतिरोध में संबंध (Relation Between emf, Potential Difference and Internal Resistance of Cell)
4.30 विद्युत् वाहक बल एवं विभवान्तर में अन्तर (Difference Between Electromotive Force and Potential Difference)
4.31 सेलों के संयोजन (Combination of Cells)
4.31.1 सेलों का श्रेणी संयोजन (Series Combination of Cells)
4.31.2 सेलों का समान्तर संयोजन (Parallel Combination of Cells)
4.31.3 सेलों का मिश्र संयोजन (Mixed Combination of Cells)
4.32 किरचॉफ के नियम (Kirchhoff's Law)
4.33 व्हीटस्टोन सेतु (Wheatstone Bridge)
4.33.1 संरचना (Construction)
4.33.2 सिद्धान्त (Principle)
4.33.3 सीमाएँ (Limitations)
4.33.4 अनुप्रयोग (Applications)
4.34 मीटर सेतु (Metre Bridge)
4.35 विभवमापी (Potentiometer)
4.35.1 संरचना (Construction)
4.35.2 विभवमापी का सिद्धान्त (Principle of Potentiometer)
4.35.3 अनुप्रयोग (Applications)
4.36 विद्युत् शक्ति (Electrical Power)
अभ्यास प्रश्नावली

5. आधुनिक भौतिकी (Modern Physics) 385 – 448
5.0 परिचय (Introduction)
5.1 फोटॉन और प्लांक प्राकल्पना (Photon and Planck's Hypothesis)
5.1.1 फोटॉन के गुण (Properties of Photons)
5.2 प्रकाश-विद्युत से सम्बन्धित पद (Terms Related to Photoelectricity)
5.2.1 इलेक्ट्रॉन-वोल्ट (Electron-Volt)
5.2.2 कार्यफलन (Work Function)
5.2.3 इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन (Electron Emission)
5.3 प्रकाशवैद्युत प्रभाव (Photoelectric Effect)
5.3.1 प्रकाशवैद्युत प्रभाव का प्रायोगिक अध्ययन (Experimental Study of Photoelectric Effect)
5.3.2 देहली आवृत्ति (Threshold Frequency)
5.3.3 प्रकाशवैद्युत प्रभाव के नियम (Laws of Photoelectric Effect)
5.3.4 प्रकाशवैद्युत प्रभाव की व्याख्या करने में हाइगन के तरंग सिद्धान्त की विफलता(Failure of Hygen's Wave Principle in Explaining Photoelectric Effect)
5.4 आइंस्टीन का प्रकाशवैद्युत समीकरण (Einstein's Photoelectric Equation)
5.5 प्रकाशवैद्युत सेल (Photoelectric Cell or Photo Cell)
5.5.1 प्रकाशवैद्युत सेल के प्रकार (Types of Photoelectric Cell)
5.5.2 फोटो सेल अथवा प्रकाशवैद्युत सेल के उपयोग (Uses of Photo Cell)
5.6 *X*-किरणें (*X*-Rays)
5.6.1 *X*-किरणों का उत्पादन (Production of *X*-Rays)
5.6.2 *X*-किरणों का स्पेक्ट्रम (Spectrum of *X*-Rays)
5.7 ब्रैग का *X*-किरण स्पेक्ट्रोमीटर का सिद्धांत (Principle of Bragg's *X*-ray Spectrometer)
5.7.1 ब्रैग का *X*-किरण स्पेक्ट्रोमीटर (Bragg's *X*-Ray Spectrometer)
5.7.2 *X*-किरणों की तरंगदैर्ध्य (Wavelength of *X*-Rays)

Scanned with OKEN Scanner

5.8 X-किरणों के स्पेक्ट्रम के प्रकार (Types of X-Rays Spectrum)
5.8.1 सतत X-किरणें (Continuous X-Rays)
5.8.1.1 सतत X-किरणों के सापेक्ष न्यूनतम तरंगदैर्ध्य सीमा तथा त्वरक वोल्टेज में सम्बन्ध (Relation between Minimum Wavelength Limit and Accelerating Voltage with Respect to Continuous X-Rays)
5.8.1.2 सतत X-किरणों की सैद्धांतिक व्याख्या (Theoretical Explanation of X-Rays)
5.9 अभिलाक्षणिक X-किरणें (Characteristic X-Rays)
5.9.1 अभिलाक्षणिक X-किरणों का उत्पादन (Production of Characteristic X-Rays)
5.9.2 मोसले का नियम (Moseley's Law)
5.10 X-किरणों के गुण (Properties of X-Rays)
5.11 X-किरणों के उपयोग (Uses of X-Rays)
5.12 लेजर (Laser)
5.12.1 लेजर पुंज के गुण (Properties of Laser Beam)
5.12.1.1 दैशिक कला सम्बद्धता एवं दिशात्मकता में सम्बन्ध (Relation between Spatial Coherence and Directionality)
5.12.1.2 लेजर किरणपुंज की तीव्रता का परिकलन (Estimation of Beam Intensity)
5.12.2 लेजर के प्रकार (Types of Laser)
5.12.3 लेजर की उत्पादन विधियाँ (Production Methods of Laser)
5.12.3.1 विकिरण का अवशोषण (Absorption of Radiation)
5.12.3.2 स्वतः उत्सर्जन (Spontaneous Emission)
5.12.3.3 उद्दीपित उत्सर्जन (Stimulated Emission)
5.13 स्वतः उत्सर्जन और उद्दीपित उत्सर्जन में अंतर (Difference Between Spontaneous Emission and Stimulated Emission)
5.14 आइन्सटीन के A तथा B गुणांक (Einstein's A and B Coefficients)
5.15 जनसंख्या प्रतिलोमन (Population Inversion)
5.15.1 मितस्थायी ऊर्जा स्तर (Metastable Energy State)
5.15.2 सक्रिय तंत्र (Active System)
5.16 पम्पन प्रक्रिया (Pumping Process)
5.17 रूबी लेजर (Ruby Laser)
5.17.1 रूबी लेजर की कमियाँ (Drawbacks of Ruby Laser)
5.17.2 रूबी लेजर के उपयोग (Uses of Ruby Laser)
5.18 *He-Ne* लेजर (*He-Ne* Laser)
5.18.1 हीलियम-नियॉन (*He-Ne*) लेजर के लाभ (Advantages of *He-Ne* Laser)
5.18.2 हीलियम-नियॉन लेजर की हानियाँ (Disadvantages of *He-Ne* Laser)
5.18.3 हीलियम-नियॉन लेजर के अनुप्रयोग (Applications of *He-Ne* Laser)
5.19 *Nd:YAG* लेजर (Newodymium Yittrium Aluminium Garnet Laser)
5.20 CO_2 लेजर (CO_2 Laser)
5.21 *GaAs* अर्धचालक लेजर (*GaAs* Semiconductor Laser)
5.22 लेजर के अनुप्रयोग (Applications of Laser)
5.23 पराश्रव्य तरंगें (Ultrasonic Waves)
5.23.1 आवृत्ति परास (Frequency Range)
5.23.2 पराश्रव्य तरंगों के गुण (Properties of Ultrasonic Waves)
5.23.3 पराश्रव्य तरंगों की उत्पादन विधियाँ (Production of Ultrasonic Waves)
5.23.3.1 पीजो विद्युत विधि (Piezo Electric Method)
5.23.3.2 चुम्बकीय विरूपण विधि (Magnetostriction Method)
5.23.4 पराश्रव्य तरंगों के उपयोग (Applications of Ultrasonic Waves)
अभ्यास प्रश्नावली

परिशिष्ट
(Appendix) 449 – 454

Scanned with OKEN Scanner

1.2 मात्रकों की पद्धतियाँ (Systems of Units)

भौतिक राशियों को मापने की निम्नलिखित चार प्रमुख मात्रक पद्धतियाँ हैं –

(1) सी.जी.एस. पद्धति (CGS system), (2) एफ.पी.एस. पद्धति (FPS system),

(3) एम.के.एस. पद्धति (MKS system), (4) अंतर्राष्ट्रीय या एस.आई. पद्धति (International or SI system) ।

1.2.1 सी.जी.एस. पद्धति (CGS System) – इस पद्धति का पूरा नाम सेन्टीमीटर-ग्राम-सेकण्ड पद्धति है । इसमें लम्बाई का मात्रक सेन्टीमीटर, द्रव्यमान का मात्रक ग्राम और समय का मात्रक सेकण्ड होता है । इसे स.ग.स. पद्धति भी कहते हैं । यह प्रणाली सभी वैज्ञानिक कार्यों के लिए व्यवहार में लाई जाती है । इसे मात्रकों की फ्रांसीसी या मीट्रिक पद्धति भी कहते हैं ।

1.2.2 एफ.पी.एस. पद्धति (FPS System) – इस पद्धति में लम्बाई का मात्रक फुट , द्रव्यमान का मात्रक पौण्ड और समय का मात्रक सेकण्ड होता है । इस पद्धति का पूरा नाम फुट-पौण्ड-सेकण्ड पद्धति है । यह प्रणाली केवल ब्रिटेन व उससे सम्बन्धित देशों में प्रचलित होने के कारण इसे ब्रिटिश पद्धति भी कहते हैं ।

1.2.3 एम.के.एस. पद्धति (MKS System) – इस पद्धति का पूरा नाम मीटर-किलोग्राम-सेकण्ड पद्धति है । इस पद्धति में लम्बाई का मात्रक मीटर, द्रव्यमान का मात्रक किलोग्राम और समय का मात्रक सेकण्ड होता है । यह पद्धति CGS पद्धति का ही वृहद् रूप है । व्यवहार में इसी पद्धति का प्रयोग किया जाता है । यह प्रणाली विशेषकर इंजीनियरिंग कार्यों में प्रचलित होती जा रही है ।

1.2.4 अंतर्राष्ट्रीय या एस.आई. पद्धति (International or SI System) – मात्रक की अंतर्राष्ट्रीय पद्धति (international system of units) को संक्षिप्त में SI मात्रक पद्धति कहा जाता है । यह MKS पद्धति का परिवर्तित रूप है । यह पद्धति विश्व भर में प्रचलित है । इसमें 7 मूल मात्रक एवं 2 पूरक मात्रक सम्मिलित हैं ।

1.2.4.1 एस.आई. मात्रक और उनके संकेत (SI Units and their Symbols) – SI पद्धति में यांत्रिकी के अतिरिक्त ऊष्मा, प्रकाश, चुम्बकत्व, विद्युत इत्यादि से सम्बन्धित सभी भौतिक राशियों को व्यक्त करने के लिए लम्बाई, द्रव्यमान, समय के अतिरिक्त चार अन्य मूल राशियाँ ताप, प्रकाश-तीव्रता, विद्युत धारा व पदार्थ की मात्रा एवं दो पूरक मूल राशियाँ कोण एवं घन कोण मानी जाती हैं ।

इस प्रकार एस.आई. पद्धति में कुल सात मूल तथा दो पूरक राशियाँ मानी जाती हैं । इनके मात्रक एवं संकेत सारणी 1.1 में प्रदर्शित किये गये हैं ।

सारणी 1.1 SI पद्धति में प्रयुक्त मूल मात्रक (Fundamental Units Used in SI System)

क्र.सं. (S.No.)	*राशियाँ (Quantities)*	*SI मात्रक (SI Unit)*	*संकेत (Symbol)*
	मूल राशियाँ		
(i)	लम्बाई (length)	मीटर (metre)	*m*
(ii)	द्रव्यमान (mass)	किलोग्राम (kilogram)	*kg*
(iii)	समय (time)	सेकण्ड (second)	*s*
(iv)	तापमान (temperature)	केल्विन (kelvin)	*K*
(v)	ज्योति तीव्रता (luminous intensity)	कैन्डेला (candela)	*cd*
(vi)	धारा (current)	ऐम्पियर (ampere)	*A*
(vii)	पदार्थ की मात्रा (amount of substance)	मोल (mole)	mol
	पूरक राशियाँ		
(i)	कोण (angle)	रेडियन (radian)	*rad*
(ii)	ठोस कोण (solid angle)	स्टेरेडियन (steradian)	*sr*

Scanned with OKEN Scanner

बल एवं पदार्थ के सामान्य गुणधर्म
(FORCE AND GENERAL PROPERTIES OF MATTER)

इकाई 2

बल
(FORCE)

अध्याय 2.1

2.0 परिचय (Introduction)

दैनिक जीवन में हम देखते हैं कि किसी वस्तु को उठाने के लिए या उसे एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने, चलती हुई वस्तु को रोकने, वस्तु के वेग में परिवर्तन करने इत्यादि के लिए बल लगाने की आवश्यकता होती है। अतः बल वह बाह्य कारक है, जिसके प्रभाव से कोई वस्तु अपनी विराम अवस्था अथवा समान गति की अवस्था बदल देती है या बदलने के लिए प्रेरित होती है। उदाहरण के लिए, हॉकी के खेल में गेंद को चलाने के लिए गेंद पर छड़ी से टक्कर मारकर बल लगाते हैं, जिससे गेंद गति में आ जाती है। अतः बल निम्नलिखित प्रभाव उत्पन्न करता है –

(1) स्थिर वस्तु में गति उत्पन्न करना,

(2) गतिमान वस्तु की चाल बदलना अथवा गति की दिशा बदलना अथवा गति व चाल दोनों की दिशा बदलना,

(3) वस्तु की आकृति (shape) एवं आकार (size) बदलना।

अतः ''बल वह बाह्य कारक है, जो वस्तु की विराम अवस्था में अथवा उसके आकार व आकृति में परिवर्तन करता है या परिवर्तन करने की चेष्टा करता है।''

जब कोई वस्तु (object) समय के साथ अपनी स्थिति (position) में परिवर्तन कर लेती है तब कहा जाता है कि वस्तु गति (motion) में है अथवा वस्तु गतिशील है। सम्पूर्ण ब्राह्माण्ड की वस्तुएँ किसी न किसी प्रकार की गति करती हैं। पृथ्वी सूर्य के चारों ओर चक्कर लगा रही है। विभिन्न ग्रह (planets) और तारे (stars) भी सूर्य के चारों ओर चक्कर लगा रहे हैं। पृथ्वी पर स्थित प्रत्येक वस्तु भी सूर्य के चारों ओर चक्कर लगा रही है।

कुछ गतियाँ स्पष्ट रूप से दिखाई नहीं देती हैं जबकि कुछ गतियाँ स्पष्ट रूप से दिखाई देती हैं। गैस के अणु सामान्य ताप पर भी गति करते हैं परन्तु उनकी गति सामान्य रूप से दिखाई नहीं देती है परन्तु सड़क पर किसी कार की गति स्पष्ट रूप से दिखाई देती है। जब कोई कार सड़क पर गति करती है तब समय के साथ वह हमसे दूर होती चली जाती है। अर्थात् कार की स्थिति (हमारे सापेक्ष) समय के साथ बदल रही है।

अतः ''समय के साथ किसी वस्तु या पिण्ड की स्थिति में परिवर्तन होना ही गति (motion) कहलाता है।''

ब्रह्माण्ड में प्रत्येक द्रव्यमान कण, दूसरे द्रव्यमान कण को आकर्षित करता है। किन्हीं भी दो कणों के बीच, उनके द्रव्यमान के कारण लगने वाले बल को गुरुत्वाकर्षण बल या केवल गुरुत्वाकर्षण कहते हैं। इस प्रकार, गुरुत्वाकर्षण एक

Scanned with OKEN Scanner