

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by
Central Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

Semester : I
Subject : **Physics**
Title of Paper : **Mechanics and Properties of Matter**

Unit-I: Mathematical Physics गणितीय भौतिकी

[15 Lectures]

Addition, subtraction and product of two vectors; Polar and axial vectors and their examples from physics; Triple and quadruple product (without geometrical applications); Scalar and vector fields; Differentiation of a vector; Repeated integral of a function of more than one variable; Unit tangent vector and unit normal vector; Gradient, Divergence and Curl; Laplacian operator; Idea of line, surface and volume integrals; Gauss', Stokes' and Green's Theorems, Jacobian Application.

दो सदिश का योग, अंतर व गुणफल; ध्रुवीय एवं अक्षीय सदिश व उनके भौतिकी उदाहरण; तीन व चार सदिशों का गुणन (ज्यामितीय अनुप्रयोग के बिना); अदिश व सदिश क्षेत्र; सदिश का अवकलन, एक से अधिक चरों के फलन का बारम्बार समाकलन, इकाई स्पर्श सदिश व इकाई नार्मल सदिश; सदिश का ग्रेडियन्ट, डायवर्जेंस एवं कर्ल; लाप्लासीयन ऑपरेटर, रेखीय, पृष्ठीय, आयतन समाकलन; गॉस, स्टोक व ग्रीन प्रमेय; जेकोबियन अनुप्रयोग।

Unit-II: Mechanics यांत्रिकी

[15 Lectures]

Kinematics:

Displacement, Time and Average Velocity (x-t graph illustrations to be included); Instantaneous Velocity (Finding of velocity on an x-t graph), Average and Instantaneous Acceleration (Illustration with v-t and a-t graph), Motion with Constant Acceleration (Illustration with a-t and v-t graph), Freely Falling Bodies (Up and down motion in fall with y-t and v_y-t graph), Velocity and Position by Integration, Position and Velocity Vectors, Acceleration Vector, Components of velocity and acceleration in different coordinate systems.

Newton's Laws of motion and its explanation with problems, various types of forces in nature (explanation), Pseudo Forces (e.g. Centrifugal Force), Coriolis force and its applications. Motion under a central force, Derivation of Kepler's laws. Gravitational law and field, Potential due to a spherical body. Gauss & Poisson's equation of Gravitational self-energy. System of particles, Centre of mass and reduced Mass. Elastic and inelastic collisions.

Handwritten signatures and initials:

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

Semester : II
Subject : Physics
Title of Paper : Thermodynamics and Statistical Physics

Unit-I: Thermodynamics-I उष्मागतिकी-I

[15 Lectures]

Reversible and irreversible process, Heat engines, Definition of efficiency, Carnot's ideal heat engine, Carnot's cycle, Effective way to increase efficiency, Carnot's engines and refrigerator, Coefficient of performance, Second law of thermodynamics, Various statements of Second law of thermodynamics, Carnot's theorem, Clapeyron's latent heat equation, Carnot's cycle and its applications.

Steam engine, Otto engine, Petrol engine, Diesel engine.

उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रम, कार्नों का आदर्श चक्र, इसकी दक्षता बढ़ाने के प्रभावी तरीकें, कार्नों का उष्मीय इंजन व प्रशीतक, दक्षता गुणांक, उष्मागतिकी का द्वितीय नियम व इसके विभिन्न कथन, कार्नों का प्रमेय, क्लेपरियॉन की गुप्त उष्मा समीकरण, कार्नों चक्र एवं उसके अनुप्रयोग।

उष्मीय इंजिन, ऑटो इंजिन, पेट्रोल इंजिन, डीजल इंजिन।

Unit II: Thermodynamics-II उष्मागतिकी-II

[15 Lectures]

Concept of entropy, Change in entropy in adiabatic process, Change in entropy in reversible cycle. Principle of increase of entropy, Change in entropy in irreversible process.

T-S diagram, Physical significance of Entropy, Entropy of a perfect gas, Kelvin's thermodynamic scale of temperature, The size of a degree, Zero of absolute scale, Identity of a perfect gas scale and absolute scale.

Third law of thermodynamics, Zero point energy, Negative temperatures (not possible), Heat death of the universe.

Relation between thermodynamic variables (Maxwell's relations)

एन्ट्रॉपी की संकल्पना, रूद्धोष्ण प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन, चक्रीय प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन, एन्ट्रॉपी के वृद्धि का सिद्धांत, उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय प्रक्रम में एन्ट्रॉपी का परिवर्तन।

T-S आरेख, एन्ट्रॉपी का भौतिक महत्व, आदर्श गैस की एन्ट्रॉपी, केल्विन का उष्मागतिक ताप पैमाना, परम पैमाने का शून्य ताप, आदर्श गैस व परम ताप पैमाने में साम्यता।

उष्मागतिकी का तृतीय नियम, शून्य बिन्दु उर्जा, ऋणात्मक तापक्रम (सम्भव नहीं), ब्रह्माण्ड की उष्मीय समाप्ति।

उष्मागतिकी चरो में संबंध (मेक्सवेल के समीकरण)।

(Handwritten signatures and marks)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

Unit-III: Statistical Physics-I सांख्यिकीय भौतिकी-I

[15 Lectures]

Description of a system: Significance of statistical approach, Particle-states, System-states, Microstates and Macro-states of a system, Equilibrium states, Fluctuations, Classical & Statistical Probability, The equi-probability postulate, Statistical ensemble, Number of states accessible to a system, Phase space.

Micro Canonical Ensemble, Canonical Ensemble, Helmholtz free energy, Enthalpy, First law of thermodynamics, Gibbs free energy, Grand Canonical Ensemble.

निकाय का वर्णन: सांख्यिकीय अवधारणा का महत्व, कण की अवस्थाएँ, निकाय की सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्थाएँ, साम्य अवस्थाएँ, विचलन, चिरसम्मत व सांख्यिकी प्रायिकता, पूर्व प्रायिकता सिद्धान्त, सांख्यिकी एन्सेम्बल, किसी निकाय के लिये अभिगम्य अवस्थाएँ, कला आकाश।

माइक्रो केनोनीकल एन्सेम्बल, केनोनीकल एन्सेम्बल, हेल्मोल्टज मुक्त उर्जा, एन्थलपी, ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम, गिब्स मुक्त उर्जा, ग्रैंड केनोनीकल एन्सेम्बल.

Unit-IV: Statistical Physics-II सांख्यिकीय भौतिकी-II

[15 Lectures]

Statistical Mechanics: Phase space, The probability of a distribution, The most probable distribution and its narrowing with increase in number of particles, Maxwell-Boltzmann statistics, Molecular speeds, Distribution and mean, r.m.s. and most probable velocity, Constraints of accessible and inaccessible states.

Quantum Statistics: Partition Function, Relation between Partition Function and Entropy, Bose-Einstein statistics, Black-body radiation, The Rayleigh-Jeans formula, The Planck radiation formula, Fermi-Dirac statistics, Comparison of results, Concept of Phase transitions.

सांख्यिकी यांत्रिकी: कला आकाश, वितरण की प्रायिकता, अधिकतम संभाव्य वितरण व इसका कणों की संख्या बढ़ने पर संकुचन, मैक्सवेल बोल्टजमैन सांख्यिकी, आणविक चाल का वितरण, औसत चाल, वर्ग-माध्य-मूल चाल और अधिकतम प्रसम्भाव्य वेग, प्रतिबंध, अभिगम्य एवं अनभिगम्य अवस्थाओं के प्रतिबंध।

क्वांटम सांख्यिकी: पार्टिशन फलन, एंटापी व पार्टिशन फलन में संबंध, बोस आइन्सटीन सांख्यिकी, कृष्ण पिण्ड विकिरण, रेले जीन्स सूत्र, प्लांक विकिरण सूत्र, फर्मी-डिराक सांख्यिकी, परिणामों की तुलना, फेस संक्रमण की संकल्पना।

(Handwritten signatures and initials)

4

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

Unit-V: Life and Contributions of Physicists (भौतिकविदों का जीवन परिचय व उनका योगदान)
[15 Lectures]

S.N. Bose, M.N. Saha, Maxwell, Clausius, Boltzmann, Joule, Wien, Einstein, Planck, Bohr, Heisenberg, Fermi, Dirac, Max Born, Bardeen.



Useful links for Unit-V:

1. http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_Physics
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Nobel_Prizes_in_Physics

एस.एन. बोस, एम.एन. साहा, मैक्सवेल, क्लासियस, बोल्टजमैन, जूल, वीन, आइन्सटीन, प्लांक, बोहर, हाईजनबर्ग, फर्मी, डिराक, मेक्सबार्न, बार्डीन।

Text and Reference Books:

1. **Heat and Thermodynamics:** Mark W. Zemansky, Richard H. Dittman, Seventh Edition, McGraw-Hill International Editions.
2. **Thermal Physics (Heat & Thermodynamics):** A.B. Gupta, H.P. Roy, Books and Allied (P) Ltd, Calcutta.
3. **Heat and Thermodynamics:** Brijlal and N. Subrahmanyam, S. Chand & Company Ltd, New Delhi.
4. **Thermal and Statistical Physics:** K.M. Jain, South Asian Publication.
5. **Concept of Physics:** H.C. Verma, Bharati Bhavan Publishers.

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by
Central Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Semester : I
Subject : Physics

List of Practicals

For Regular Students

Practical	Sessional	Viva	Total
25	10	15	50

For Ex – Student

Practical	Sessional	Viva	Total
35	00	15	50

- To verify laws of parallel and perpendicular axes for moment of inertia.
- To determine acceleration due to gravity using compound pendulum.
- To determine damping coefficient using a bar pendulum.
- To determine Young's Modulus by bending of beam method.
- To determine Young's Modulus using Cantilever method.
- To determine coefficient of rigidity by static method.
- To determine coefficient of rigidity by dynamic method.
- To determine Surface Tension by Jaegar's method.
- To determine Surface Tension of a liquid by capillary rise method.
- To determine Viscosity of fluid using Poiseuille's method.
- To plot displacement/velocity/acceleration as a function of time using M.S. Excel or C++.
- To plot gravitational energy as a function of distance between two particles with different masses using M.S. Excel or C++.

(Handwritten signatures)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by
Central Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
 (w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
 मण्डल द्वारा अनुमोदित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
 (शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Semester : II
 Subject : **Physics**

List of Practicals

For Regular Students

Practical	Sessional	Viva	Total
25	10	15	50

For Ex-Student

Practical	Sessional	Viva	Total
35	00	15	50

1. To study conversion of mechanical energy into heat using Calender & Barne's method.
2. To determine heating efficiency of electrical Kettle with various voltages.
3. To determine heating temperature coefficient of resistance using platinum resistance thermometer.
4. To determine thermo electromotive force by a thermocouple method.
5. To determine heating efficiency of electrical Kettle with various voltages.
6. To determine heat conductivity of bad conductors of different geometry by Lee's method.
7. To verify Newton's Laws of cooling.
8. To determine specific heat of Coefficient of thermal conductivity by Searl's method.
9. To determine specific heat of a liquid.
10. To compare Maxwell-Boltzmann, Bose Einstein and Fermi-Dirac Distribution function vs temperature using M.S. Excel / C++.
11. To plot equation of state and Vander-wall equation with temperature using M.S. Excel / C++.

(Handwritten signatures and marks)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by
Central Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

(शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

विस्थापन, समय और औसत वेग (x-t ग्राफ उदाहरण) ;

तात्कालिक वेग (x-t ग्राफ पर वेग निकालना);

औसत और तत्क्षणिक त्वरण (a-t और v-t ग्राफ);

मुक्त गिरते हुए पिण्ड का ग्राफीय प्रदर्शन (अप व डाउन गति का y-t और v_y-t ग्राफ),

समाकलन द्वारा वेग व स्थिति, स्थिति व वेग सदिश; त्वरण सदिश, गति व त्वरण के विभिन्न निर्देशांक पद्धतियों में घटक।

न्यूटन के गति के नियम व इसकी व्याख्या; प्रकृति में विभिन्न बल व व्याख्या, छद्म बल (उदाहरण: अभिकेंद्रीय बल) कोरियालिस बल व इसके उदाहरण, केंद्रीय बल के अर्न्तगत गति, केप्लर के नियमों की निष्पत्ति, गुरुत्वाकर्षण का नियम व क्षेत्र; गोलाकार पिण्ड का गुरुत्वीय विभव; गॉस व पायसन की गुरुत्वीय स्व उर्जा की समीकरण; कणों का निकाय, द्रव्यमान केंद्र व समानीत द्रव्यमान; प्रत्यास्थ व अप्रत्यास्थ टक्कर।

Unit-III: General Properties of Matter द्रव्य के सामान्य गुण

[15 Lectures]

Elasticity: Hook's law and coefficient of elasticity; Young's modulus, Bulk modulus and Modulus of rigidity; Work done during longitudinal strain, volume strain, and shearing strain; Poisson's ratio; Relation between three elastic moduli (Y, η, K); Determination of Y of rectangular thin bar loaded at the centre; Torsional oscillations, Torsional rigidity of a wire, to determine η by torsional oscillations.

Surface Tension: Surface Tension, Angle of Contact, Capillary Rise Method; Energy required to raise a liquid in capillary tube; Factors affecting surface tension; Jeager's method for Determination of surface tension; Applications of Surface Tension.

Viscosity and Fluid Mechanics: Concept of Viscous Forces and Viscosity; Steady and Turbulent Flow, Reynolds's number; Equation of Continuity; Bernoulli's Principle; Application of Bernoulli's equation - (i) Speed of Efflux (ii) Venturimeter (iii) Aspirator Pump(iv) Change of plane of motion of a spinning ball

प्रत्यास्थता: हुक का नियम एवं प्रत्यास्थता गुणांक; यंग प्रत्यास्थता गुणांक; आयतन प्रत्यास्थता गुणांक एवं दृढ़ता गुणांक, अनुदैर्घ्य विकृति, आयतन विकृति एवं ऐटन विकृति में किया गया कार्य; पायसन निष्पत्ति, समदेशिक डोस के तीन प्रत्यास्थता गुणांकों में संबंध (Y, η, K); मध्य में भारित पतली आयताकार छड (केन्टीलीवर) के Y का निर्धारण; ऐटन दोलन, किसी तार की ऐटन दृढ़ता, व इसका ऐटन दोलन विधि से निर्धारण।

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by
Central Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

पृष्ठ तनाव: पृष्ठ तनाव, स्पर्श कोण, केशिका उन्नयन विधि, केशिका में द्रव चढ़ाने में आवश्यक उर्जा, पृष्ठ तनाव को प्रभावित करने वाले कारक, जेगर की विधि से पृष्ठ तनाव का निर्धारण, पृष्ठ तनाव के अनुप्रयोग।

श्यानता एवं तरल यांत्रिकी: श्यान बल की संकल्पना व श्यानता गुणांक, धारारेखीय व विक्षुब्ध प्रवाह, रेनॉल्ड संख्या, सातत्य समीकरण, बरनॉली का सिद्धांत, बरनॉली प्रमेय के अनुप्रयोग:

1. एप्लक्स की चाल
2. वेन्चुरीमीटर
3. एस्पिरेटर पम्प
4. स्पनिंग बॉल के तल का परिवर्तन

Unit-IV: Oscillations दोलन

[15 Lectures]

Concept of Simple, Periodic & Harmonic Oscillation with illustrations; Differential equation of harmonic oscillator; Kinetic and potential energy of Harmonic Oscillator; Oscillations of two masses connected by a spring; Translational and Rotational motion, Moment of Inertia and their Product, Principal moments and axes, Motion of Rigid Body, Euler's equation.

सरल, आवर्ती व हार्मोनिक गति की सचित्र संकल्पना, आवर्ती दोलित्र का समीकरण, आवर्ती दोलित्र की गतिज व स्थितिज उर्जा, स्प्रिंग से जुड़े दो पिंडों का दोलन, स्थानान्तरणीय व घूर्णीय गति, जड़त्व आघूर्ण व उनका गुणन, मुख्य आघूर्ण एवं अक्ष, दृढ़ पिण्ड की गति, यूलर समीकरण।

Unit-V:

[15 Lectures]

Relativistic Mechanics: Michelson-Morley experiment and its outcome; Postulates of Special Theory of Relativity; Lorentz Transformations. Simultaneity and order of events; Lorentz contraction; Time dilation; Relativistic transformation of velocity, frequency and wave number; Relativistic addition of velocities; Variation of mass with velocity.

Earlier Developments in Physics up to 18th Century: Contributions of Aryabhata, Archimedes, Nicolus Copernicus, Galileo Galilei, Huygens, Robert Hooke, Torricelli, Vernier, Pascal, Kepler, Newton, Boyle, Young, Thompson, Coulomb, Amperes, Gauss, Biot-Savarts, Cavendish, Galvani, Franklin and Bernoulli.

31
[Handwritten signatures and marks]

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by
Central Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2014-2015)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2014-2015 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

सापेक्षकीय यांत्रिकी: माइकल्सन व मोरले का प्रयोग एवं इसके निष्कर्ष, विशिष्ट सापेक्षिकता के सिद्धांत की अवधारणाएं, लॉरेंज रूपांतरण, समकालिक घटना एवं घटनाओं के क्रम, लॉरेंज संकुचन, समय विस्तारण, वेग, आवृत्ति तथा वेव नम्बर का सापेक्षकीय रूपांतरण; वेगों का सापेक्षकीय योग; वेग के साथ द्रव्यमान परिवर्तन।

भौतिकी का प्रारंभिक विकास 18वीं सदी तक:

आर्यभट्ट, आर्कमिडिज, निकोलस कोपरनिकस, गैलिलीओ गैलिली, हॉयगन, राबर्टहुक, टॉरसेली, वर्नियर, पॉस्कल, केल्विन, न्यूटन, बॉयल, यंग, थॉमसन, कुलॉम्ब, एम्पीयर, गॉस, बॉयो-सेवर्ट, कैवेंडिश, गैलवानी, फ्रैंकलीन और बरनॉली।

Useful links:

1. http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_Physics
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Nobel_Prizes_in_Physics

Reference Books:

1. University Physics: Sears and Zeemansky, XIth edition, Pearson Education
2. Concepts of Physics: H.C. Varma, Bharati Bhavan Publishers
3. Problems in Physics: P.K. Srivastava, Wiley Eastern Ltd.
4. Applied Fluid Mechanics: Mott Robert, Pearson Benjamin Cummir, VIth Edition, Pearson Education/Prentice Hall International, New Delhi
5. Properties of Matter: D.S. Mathur, Shamlal Chritable Trust, New Delhi
6. Mechanics: D.S. Mathur, S Chand and Company, New Delhi-5.

=====

(Handwritten signatures and initials)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

10

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन
स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

Semester : III
Subject : Physics
Title of Paper : Optics

Unit-I

[15 Lectures]

Geometrical Optics

Reflection and refraction: Fermat's Principle, Refraction at a spherical surface, Aplanatic points and its applications, Lens formula, Combination of thin lenses and equivalent focal length.

Optical instruments: Dispersion and dispersive power, chromatic aberration and achromatic combination, different types of aberration (qualitative) and their remedy. Need for multiple lenses in eyepieces, Ramsden and Huygens eye-piece.

Unit-II

[15 Lectures]

Interference of light

The principle of superposition, two slit interference, coherence requirement for the sources, optical path retardations, Lateral shift of fringes, Rayleigh refractometer and other applications. Localised fringes, thin films, interference by a film with two non-parallel reflecting surfaces, Newton's rings.

Haidinger fringes (Fringes of equal inclination), Michelson interferometer, its application for precision determination of wavelength, wavelength difference and the width of spectral lines. Intensity distribution in multiple beam interference, Fabry-Perot interferometer and Etalon.

Unit-III

[15 Lectures]

Diffraction

Fresnel diffraction: Fresnel's theory of half period zone, diffraction at straight edge, rectilinear propagation.

Fraunhofer diffraction: Diffraction at a slit, phasor diagram and integral calculus methods. Diffraction at a circular aperture and a circular disc, Rayleigh criterion of

[Handwritten signatures]

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन
स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

resolution of images. Resolving power of telescope and microscope. Outline of phase contrast microscopy.

Diffraction Grating: Diffraction at N-parallel slits, Intensity distribution, Plane diffraction grating, Concave grating and its mountings. Resolving power of a grating and comparison with resolving power of prism and of a Fabry Perot etalon.

Unit-IV

[15 Lectures]

Polarisation

Transverse nature of light waves, Polarization of electromagnetic (em) waves, Plane polarised light – production and analysis, Description of Linear, circular and elliptical polarisation.

Propagation of em waves in anisotropic media, uniaxial and biaxial crystals, symmetric nature of dielectric tensor, Double refraction, Hygen's principle, Ordinary and extraordinary refractive indices, Fresnel's formula, light propagation in uniaxial crystal, Nicol prism, Production of circularly and elliptically polarized light, Babinet compensator and applications, Optical rotation, Optical rotation in liquids and its measurement through Polarimeter.

Unit-V

[15 Lectures]

Lasers and Photo Sensors

A brief history of lasers, characteristics of laser light, Einstein prediction, Relationship between Einstein's coefficients (qualitative discussion only), Pumping schemes, Resonators, Ruby laser, He-Ne laser, Applications of lasers, Principle of Holography.

Light Sensors: Photodiodes, Phototransistors, and Photomultipliers.

Handwritten signatures and initials:
a. 
d. 
G. 

12

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन
स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुमोदित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

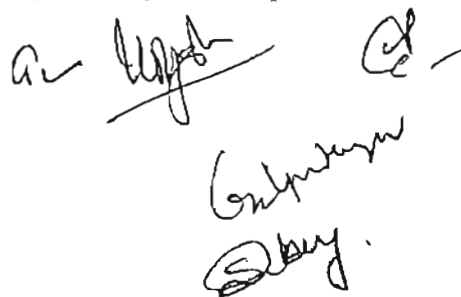
Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

References Books (for Unit-I to Unit-IV):

1. Fundamentals of Optics: F.A. Jenkins and H.E. White, 1976, McGraw-Hill.
2. Principles of Optics: B.K. Mathur, 1995, Gopal Printing.
3. Fundamentals of Optics: H.R. Gulati and D.R. Khanna, 1991, S.Chand Publication.
4. University Physics: F.W. Sears, M.W. Zemansky and H.D. Young, 13/e, 1986. Addison-Wesley.
5. Optics: Ajoy Ghatak, McGraw Hill Publications.
6. Principles of Optics: Max Born and Wolf, Pergamon Press.

References Books (for Unit-V only):

1. An introduction to Lasers – Theory and Applications: M. N. Avadhanalu, S. Chand and Co, Ltd.
2. Solid State Physics: P.K. Palanisamy, Scitech Publications (India) Pvt. Ltd.
3. Principles of Laser : Orazio Svelto, Plenum Press, NewYork
4. Instrument measurement and Analysis: B.C. Narka and K.K. Chaudhary, Tata McGraw Hill Publishing Company 16th.reprint Chapter-I.


Gulati
S. Ch.

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

13

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन
स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

Semester : III
Subject : Physics
Title of Paper : Optics (प्रकाशिकी)

इकाई-1

[15 Lectures]

ज्यामितीय प्रकाशिकी

परावर्तन और अपवर्तन: फर्मेट का सिद्धांत, गोलाकार सतह पर अपवर्तन, अपलेनेटिक बिन्दु एवं अनुप्रयोग, लेंस सूत्र, पतले लेंसों का संयोजन व समतुल्य फोकस दूरी।

प्रकाशीय उपकरण: विक्षेपण व विक्षेपण क्षमता, वर्ण विपथन व अवर्णक संयोजन। विभिन्न प्रकार के विपथन (गुणात्मक) एवं उनका समाधान, नेत्रिका में बहुल लेंस निकाय की आवश्यकता। रेम्सडन व हाइगन नेत्रिकाएं।

इकाई-2

[15 Lectures]

प्रकाश का व्यतिकरण

अध्यारोपण का सिद्धांत, द्विस्लिट व्यतिकरण, स्रोतों की कला संबद्धता की आवश्यकता, प्रकाशीय पथ का मंदन, फ्रिंजों का पार्श्विक विस्थापन, रैले का रिफ्रेक्टोमीटर व अन्य अनुप्रयोग, स्थानीकृत फ्रिंजे, पतली फिल्म, दो असमानान्तर परावर्तक सतह से बनी फिल्म से व्यतिकरण, न्यूटन वलय।

हैडिन्जर फ्रिंजे (समान झुकाव की फ्रिंजे), माइकल्सन व्यतिकरणमापी, इसके द्वारा प्रकाश की तरंगदैर्घ्य (λ), दो अत्यंत समीपस्थ तरंगदैर्घ्य का अंतर तथा वर्णक्रम रेखा की चौड़ाई का परिशुद्ध निर्धारण। बहुल पुंज व्यतिकरण में तीव्रता का वितरण, फेब्री पैरो व्यतिकरणमापी एवं इटालॉन।

इकाई-3

[15 Lectures]

विवर्तन

फ्रेनल विवर्तन: फ्रेनल के अर्द्धकालिक कटिबंध का सिद्धांत, सीधी कोर पर विवर्तन, सरलरेखीय गमन।

फ्रानहॉफर विवर्तन: एकल झिरी पर विवर्तन का आरेख एवं समाकलन विधियां, वृत्तीय द्वारक, वृत्तीय चकती पर विवर्तन, प्रतिबिम्बों के विभेदन की रैले की कसौटी। दूरदर्शी व सूक्ष्मदर्शी की विवेदन क्षमता, फेज़ कन्ट्रास्ट सूक्ष्मदर्शी की सामान्य रूपरेखा।

Handwritten signatures and text:
A. Singh
S. Singh
G. Singh

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

14

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन
स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

विवर्तन ग्रेटिंग: N समानान्तर झिरियों पर विवर्तन, तीव्रता विवरण, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, परावर्तन ग्रेटिंग, अवतल ग्रेटिंग व विभिन्न आरोपण विधियाँ। ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता तथा इसकी प्रिज्म व फेब्री पैरो इटलॉन की विभेदन क्षमता से तुलना।

इकाई-4

[15 Lectures]

ध्रुवण

प्रकाश तरंग की अनुप्रस्थ प्रकृति, विद्युत चुम्बकीय तरंग का ध्रुवण, समतल ध्रुवित प्रकाश – उत्पादन व विश्लेषण। रेखिक, वृत्तीय व दीर्घवृत्तीय ध्रुवण का वर्णन।

विद्युत चुम्बकीय तरंग का असंभागी माध्यम में संचरण, एक-अक्षीय व द्वि-अक्षीय क्रिस्टल, परावैद्युत टेन्सर की सममित प्रकृति, द्वि-अपर्यतन, हाइगन का सिद्धांत, साधारण व असाधारण वर्तनांक, फ्रेनल का सूत्र, एक अक्षीय क्रिस्टल में प्रकाश संचरण। निकॉल प्रिज्म, वृत्तीय व दीर्घवृत्तीय प्रकाश का उत्पादन व विश्लेषण, बेबिनेट संकारक व अनुप्रयोग, प्रकाशीय धूर्णन व पोलारीमीटर से इसका मापन।

इकाई-5

[15 Lectures]

लेज़र व फोटो सेन्सर्स

लेज़र का संक्षिप्त इतिहास, लेज़र प्रकाश के अभिलाक्षणिक गुण, आइन्सटीन की संकल्पना, आइन्सटीन गुणांको में सम्बन्ध (गुणात्मक विवेचना), पम्पिंग प्रणालियाँ, रेजोनेटर्स, रूबी लेज़र, हीलियम-नियान लेज़र, लेज़र के उपयोग, होलोग्राफी का सिद्धांत।

प्रकाश सेन्सर्स: फोटोडायोड, फोटो ट्रांजिस्टर व फोटो मल्टीप्लायर।

[Handwritten signatures and initials]

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

15

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन
स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

Semester : IV

Subject : Physics

Title of Paper : Electrostatics, Magnetostatics and Electrodynamics

Unit-1

[15 Lectures]

Electrostatics

Coulombs law in vacuum expressed in vector forms, calculations of electric field \mathbf{E} for simple distributions of charge at rest, dipole and quadruple fields. Work done on a charge in an electrostatic field expressed as a line integral, conservative nature of the electrostatic field. Relation between electric field & electric potential ($\mathbf{E} = -\nabla V$), torque on a dipole in a uniform electric field and its energy, flux of the electric field, Gauss's law and its application for finding \mathbf{E} for symmetric charge distributions, Gaussian pillbox, fields at a surface of a conductor, screening of \mathbf{E} field by a conductor.

Capacitors, electrostatic field energy, force per unit area of the surface of a conductor in an electric field, conducting sphere in a uniform electric field, point charge in front of a grounded infinite conductor. Dielectrics, parallel plate capacitor with a dielectric, dielectric constant, polarization and polarization vector \mathbf{P} , relation between displacement vector \mathbf{D} , \mathbf{E} and \mathbf{P} . Molecular interpretation of Clausius-Mossotti equation, boundary conditions satisfied by \mathbf{E} and \mathbf{D} at the interface between two homogenous dielectrics, illustration through a simple example.

Unit-2

[15 Lectures]

Magnetostatics

Force on a moving charge, Lorentz force equation and definition of \mathbf{B} , force on a straight conductor carrying current in a uniform magnetic field, torque on a current loop, magnetic dipole moment, angular momentum and gyromagnetic ratio, Biot and Savart's law, calculation of \mathbf{H} for simple geometrical situations such as Solenoid, Anchor ring. Ampere's Law, $\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J}$, $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$. Field due to a magnetic dipole, free and bound currents, magnetization vector (\mathbf{M}), relationship between \mathbf{B} , \mathbf{H} and \mathbf{M} . Derivation of the relation $\nabla \times \mathbf{M} = \mathbf{J}$ for non-uniform magnetization.

Unit-3

[15 Lectures]

Current Electricity and Bio electricity

Current Electricity: Steady current, current density \mathbf{J} , non-steady currents and continuity equation, Kirchoff's laws and analysis of multiloop circuits, growth and decay of current in LR and CR circuits, decay constants, LCR circuits. AC circuits, complex numbers and their

[Handwritten signatures]

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

16

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित
(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

applications in solving AC circuits problems, complex impedance and reactance, series and parallel resonance. Q-factor, power consumed by an A.C. circuit, power factor, Y and Δ networks and transmission of electric power.

Bioelectricity: Electricity observed in living systems, Origin of bioelectricity, Sodium and potassium transport, Resting potential and action potential, Nernst's equation, Conduction velocity, Origin of compound action potential, Neuron structure and function, An axon as cable, Membrane resistance and capacitance.

Unit-4

[15 Lectures]

Motion of Charged Particles in Electric and Magnetic Fields

(Note: The emphasis here should be on the mechanical aspects and not on the details of the apparatus mentioned which are indicated as applications of principles involved.)

E as an accelerating field, electron gun, discharge tube, linear accelerator. **E** as deflecting field - CRO, Sensitivity of CRO. Transverse **B** field; 180° deflection, Mass spectrograph and velocity selector, Curvatures of tracks for energy determination for nuclear particles; Principle and working of Cyclotron.

Mutually perpendicular and parallel **E** & **B** fields; Positive ray parabolas, Discovery of isotopes, Elements of Mass Spectrographs, Principle of magnetic focusing (lenses).

Unit-5

[15 Lectures]

Electrodynamics

Electromagnetic induction, Faraday's Laws, Electromotive force, Integral and differential forms of Faraday's laws, Self and mutual inductance, Transformers, Energy in a static magnetic field, Maxwell's displacement current, Derivations of Maxwell's equations, Electromagnetic field energy density.

Poynting vector, Electromagnetic wave equation, Plane electromagnetic waves in vacuum and dielectric media, Reflection at a plane boundary of dielectrics, Fresnel's Laws, Polarization by reflection and total internal reflection, Waves in a conducting medium, Reflection and refraction by the ionosphere.

References:

1. **Introduction to Electrodynamics:** David J. Griffiths, 4th Edition, Printice Hall.
2. **Classical Electrodynamics:** Jhon David Jackson, Jhon Wiley & Sons
3. **Electrodynamics:** Emi Cossor & Bassin Lorraine, Asahi Shimbunsha Publishing Ltd.
4. **From Neuron to Brain:** Kuttler and Nicholas, Sinauer Associates, Inc Pub. Sunderland, Masschuetts (*Reference for topics of Bioelectricity*)

(Handwritten signatures and marks)

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

17

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

Semester : IV (चतुर्थ)

Subject : Physics

Title of Paper : Electrostatics, Magnetostatics and Electrodynamics

इकाई-1

[15 Lectures]

स्थिरविद्युतिकी

निर्वात में कूलम्ब का नियम – सदिश रूप में, विद्युत क्षेत्र E की स्थिर आवेश के सरल द्विध्रुव व चतुर्ध्रुव आधूर्ण वितरण हेतु गणना। स्थिर विद्युत क्षेत्र में किसी आवेश पर किया गया कार्य एवं उसे रेखिक समाकलन रूप में लिखना, स्थिर विद्युत क्षेत्र की संरक्षी प्रकृति। विद्युत क्षेत्र और विभव में संबंध ($E = -\nabla V$), एक समान विद्युतीय क्षेत्र में द्विध्रुव का आधूर्ण व इसकी उर्जा। विद्युत क्षेत्र का फ्लक्स, गॉस का नियम व इसका सममित आवेश वितरण हेतु E के परिकलन में उपयोग। गॉसियन पीलबाक्स, चालक की सतह पर क्षेत्र, चालक द्वारा E क्षेत्र की स्क्रीनिंग।

संधारित्र, स्थिर विद्युत क्षेत्र उर्जा, किसी विद्युत क्षेत्र में रखे चालक की सतह के इकाई क्षेत्रफल पर उर्जा, समरूप विद्युत क्षेत्र में गोलकार चालक, किसी पृथ्वीकृत अनन्त चालक के सम्मुख बिन्दु पर आवेश। पराविद्युत, पराविद्युत की उपस्थिति में समानांतर प्लेट संधारित्र, परावैद्युतांक, ध्रुवण व ध्रुवण सदिश P , विस्थापन सदिश D , P एवं E में संबंध, क्लासियस-मोसाटी समीकरण की आणविक व्याख्या, दो समांगी माध्यमों की सतह पर E व D सदिश द्वारा सीमांत शर्तों का संतुष्टीकरण, उदाहरण द्वारा व्याख्या।

इकाई-2

[15 Lectures]

स्थिर चुम्बकत्व

किसी गतिमान आवेश पर बल, लारेंज बल समीकरण एवं B की परिभाषा, सीधे धारावाही चालक को चुम्बकीय क्षेत्र में रखने पर बल, धारा लूप पर बल आधूर्ण, चुम्बकीय बल आधूर्ण, कोणीय संवेग व जाइरोमैग्नेटिक अनुपात, बायोट-सेवार्ट का नियम, सरल ज्यामितीय परिस्थितियों में H की गणना (परनलिका एवं एंकर वलय), एम्पीयर का परिपथीय नियम, $\nabla \times B = \mu_0 J$ व $\nabla \cdot B = 0$, चुम्बकीय द्विध्रुव द्वारा बद्ध व मुक्त धाराएँ, चुम्बकन सदिश (M); B , H एवं M में संबंध, असमरूप से चुम्बकित पदार्थ हेतु $\nabla \times M = J$ का निगमन।

(Handwritten signature)
G. K. Singh

Department of Higher Education, Government of Madhya Pradesh
Under Graduate (UG) Semester-wise Syllabus as Recommended by Central
Board of Studies and Approved by Governor of M.P.
(w.e.f. session 2015-2016)

18

उच्च शिक्षा विभाग, मध्यप्रदेश शासन

स्नातक कक्षाओं के लिए सेमेस्टर अनुसार एकल प्रश्नपत्र प्रणाली का पाठ्यक्रम केन्द्रीय अध्ययन
मण्डल द्वारा अनुमोदित तथा मध्यप्रदेश के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

(शैक्षणिक सत्र 2015-2016 से लागू)

Class: B.Sc.

Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100

इकाई-3

[15 Lectures]

विद्युत धारा व बायो-इलेक्ट्रीसिटी

स्थाई धारा, धारा घनत्व J , अस्थाई धारा समीकरण एवं सांतत्य समीकरण, किरचॉफ के नियम व मल्टीलूप परिपथ विश्लेषण, LR व CR परिपथ में धारा की वृद्धि व क्षय, क्षय-नियतांक, LCR परिपथ। AC परिपथ, समिश्र संख्याएं और उनके अनुप्रयोग द्वारा AC परिपथ में समिश्र प्रतिबाधा, रीएक्टेंस, श्रेणी एवं समानांतर अनुनाद को हल करना। Q गुणांक, AC परिपथ द्वारा शक्ति का उपयोग, शक्ति गुणांक, Y एवं Δ नेटवर्क व विद्युत शक्ति का प्रेषण।

जैव विद्युत: जैविक निकायों में विद्युत का अवलोकन, जैव विद्युत की उत्पत्ति, सोडियम और पोटेशियम परिवहन, स्थिर विभव एवं क्रियात्मक विभव, नर्नस्ट समीकरण, चालक वेग, यौगिक क्रिया विभव की उत्पत्ति, तंत्रिका कोशिका की रचना एवं कार्य, केबल के रूप में एक्सॉन, झिल्ली विभव एवं धारिता।

इकाई-4

[15 Lectures]

विद्युत व चुम्बकीय क्षेत्र में अविशित कणों की गति

(यहाँ उपकरणों के वर्णन की अपेक्षा उनके यांत्रिकीय पक्ष पर अधिक ध्यान दिया जाना चाहिए।)

त्वरण क्षेत्र के रूप में E , इलेक्ट्रान गन, विर्सजन नलिका, रेखीय त्वरक, E विक्षेपक क्षेत्र के रूप में CRO, CRO की सुग्राहिता। अनुप्रस्थ B क्षेत्र; 180° विचलन, द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ या वेग सिलेक्टर, नाभिकीय कणों के संसूचन हेतु कणों के पथों की वक्रता, साइक्लोट्रॉन (उर्जा मापन) का सिद्धांत व कार्य पद्धति, समानान्तर व लम्बवत E व B क्षेत्र, धन-किरण के परवलय, आइसोटोप की खोज, द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ के मूलतत्त्व, चुम्बकीय फोकस का सिद्धांत (लेंस)।

इकाई-5

[15 Lectures]

विद्युत गतिकी

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, फेराडे के नियम, विद्युत बाहक बल, फेराडे नियम के अवकलन व समाकलन रूप, स्व: व अन्योन्य प्रेरण, ट्रान्सफार्मर, स्थिर विद्युत क्षेत्र में उर्जा, मैक्सवेल की विस्थापन धारा घनत्व की संकल्पना, मैक्सवेल की समीकरणों की स्थापना, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र का उर्जा घनत्व।

पॉयंटिंग सदिश, विद्युत चुम्बकीय तरंग समीकरण, निर्वात एव परावैद्युत माध्यम में समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग, परावैद्युत की समतल सतह से परावर्तन, फ्रेनेल के नियम, परावर्तन से ध्रुवण व पूर्ण आंतरिक परावर्तन, चालक माध्यम में तरंग, आयनमण्डल के द्वारा परावर्तन व अपवर्तन।



19
21

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Semester wise Syllabus
as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.
with effect from Session 2016-2017

Class: B.Sc.
Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100
Semester: V
Subject: Physics
Title of Paper: Quantum Mechanics and Spectroscopy

Unit-I: QUANTUM MECHANICS-1 15 Lectures

Particles and Waves: Photoelectric effect. Black body radiation. Compton effect. De Broglie hypothesis. Wave particle duality. Davisson-Germer experiment. Wave packets. Concept of phase and group velocity. Two slit experiment with electrons. Probability. Wave amplitude and wave functions. Heisenberg's uncertainty principle with illustrations. Basic postulates and formalism of Schrodinger's equation. Eigenvalues. Probabilistic interpretation of wave function. Equation of continuity. Probability current density. Boundary conditions on the wave function. Normalization of wave function.

Unit-II: QUANTUM MECHANICS-2 15 Lectures

Time independent Schrodinger equation: One dimensional potential well and barrier. Boundary conditions. Bound and unbound states. Reflection and transmission coefficients for a rectangular barrier in one dimension. Explanation of alpha decay. Quantum phenomenon of tunneling. Free particle in one-dimensional box, eigen functions and eigen values of a free particle. One-dimensional simple harmonic oscillator, energy eigenvalues from Hermite differential equation, wave function for ground state. Particle in a spherically symmetric potential. Rigid rotator. Orbital angular momentum, azimuthal quantum numbers and space quantization. Radial solutions and principle quantum number. Hydrogen atom.

Unit-III: ATOMIC SPECTROSCOPY 15 Lectures

Atoms in electric and magnetic fields: Quantum numbers, Bohr model and selection rules. Stern-Gerlach experiment. Spin as an intrinsic quantum number. Incompatibility of spin with classical ideas. Orbital angular momentum. Fine structure. Total angular momentum. Pauli exclusion principle. Many particles in one dimensional box. Symmetric and anti-symmetric wave functions. Atomic shell model. Spectral notations for atomic states. Spin-orbit coupling, Vector model L-S and J-J coupling. Doublet structure of alkali spectra. Zeeman effect. Continuous and characteristic X-rays. Mossley's law.

Unit-IV: MOLECULAR SPECTROSCOPY 15 Lectures

Spectra: Various types of spectra. Rotational spectra. Intensity of spectral lines and determination of bond distance of diatomic molecules. Isotope effect. Vibrational energies of diatomic molecules. Zero point energy. Anharmonicity. Morse potential. Raman effect, Rotational Raman spectra and Vibrational Raman spectra. Stokes and anti-Stokes lines and their intensity difference. Electronic spectra. Born-Oppenheimer approximation. Frank-Condon principle, singlet and triplet states. Fluorescence and phosphorescence.

Shy. a. Singh
Gandhiji

Unit-V: NUCLEAR PHYSICS

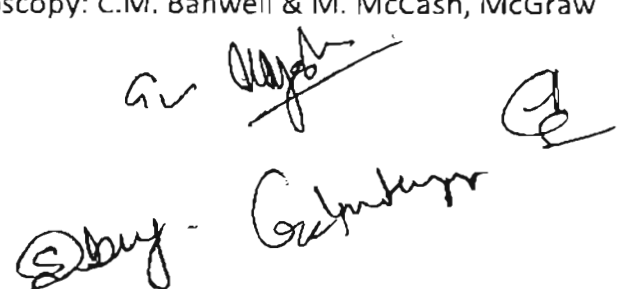
15 Lectures

Interaction of charged particles and neutrons with matter, working of nuclear detectors, G-M counter, proportional counter, Scintillation counter, Cloud chamber.

Basic properties of nucleus: Shape, Size, Mass and Charge of the nucleus. Stability of the nucleus and Binding energy. Alpha particle spectra – velocity and energy of alpha particles. Geiger-Nuttal law. Nature of beta ray spectra. The neutrino. Energy levels and decay schemes. Positron emission and electron capture. Selection rules. Beta absorption and range of beta particles. Kurie plot. Nuclear reactions, pair production. Q-values and threshold of nuclear reactions. Nuclear reaction cross-sections. Examples of different types of reactions and their characteristics. Compound nucleus, Bohr's postulate of compound nuclear reaction, Semi empirical mass formula, Shell model, Liquid drop model, Nuclear fission and fusion (concepts).

References:

- 1 Quantum Mechanics: V. Devanathan, Narosa Publishing House, New Delhi, 2005.
- 2 Quantum Mechanics: B. H. Bransden, Pearson Education, Singapore, 2005.
- 3 Quantum Mechanics: Concepts and Applications, Nouredine Zettili, Jacksonville State University, Jacksonville, USA, John Wiley and Sons, Ltd, 2009.
- 4 Introductory Quantum Mechanics & Spectroscopy: K.M. Jain, South Asian Publications.
- 5 Physics of Atoms & molecules: B.H. Bransden & C.J. Joachaim, Pearson Education, Singapore, 2003
- 6 Fundamentals of Molecular Spectroscopy: C.M. Banwell & M. McCash, McGraw Hill (U.K. edition)


 Handwritten signatures and initials in black ink, including a signature that appears to be 'S. Singh' and another that looks like 'G. G. G.'

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Semester wise Syllabus
 as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.
 with effect from Session 2016-2017

Semester: V
 Subject: Physics
 Title of Paper: Quantum Mechanics and Spectroscopy

इकाई-1

क्वांटम यांत्रिकी-1

कण एवं तरंग: प्रकाश विद्युत प्रभाव, कृष्ण पिण्ड विकिरण, क्राम्पटन प्रभाव, डी-ब्रोगली परिकल्पना, तरंग-कण द्वैतता, डेवीस जर्मर प्रयोग, तरंग पैकेट, तरंग व समूह वेग की अभिधारणा, इलेक्ट्रॉन का द्वि-स्लिट प्रयोग, प्रायिकता, तरंग आयाम व तरंग फलन, हाइज़नबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धांत व उदाहरण, श्रोडिंजर समीकरण व उसकी मूलभूत अवधारणाएँ। आइगन मान, तरंग फलन की प्रायिकता आधारित व्याख्या, सातत्य समीकरण, प्रायिकता धारा धनत्व, तरंग फलन पर सीमांत शर्तें। तरंग फलन का प्रसामान्यीकरण।

इकाई-2

क्वांटम यांत्रिकी-2

समय अनिर्भर श्रोडिंजर समीकरण: एक-विमीय विभव कूप व प्राचीर, सीमांत शर्तें, बद्ध व अबद्ध अवस्थाएँ, आयाताकार प्राचीर (I-D) से परावर्तन व पारगमन गुणांक। α -क्षय की व्याख्या, सुरंगन की क्वांटम घटना। एक-विमीय बाक्स में मुक्त कण, मुक्त कण हेतु आइगन फलन एवं आइगन मान। एक विमीय सरल आवर्त दौलित्र, हरमाइट अवकल समीकरण से उसके आइगन मान, मूल अवस्था का आइगन फलन, गोलीय सममित विभव में कण, दृढ़ धूर्णक, दृढ़ अक्षीय कोणीय संवेग, एजीमूथल क्वांटम संख्या, स्पेस क्वांटीकरण, त्रिज्वीय हल, मुख्य क्वांटम संख्यांक, हायड्रोजन परमाणु।

इकाई-3

परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपी

विद्युतीय व चुम्बकीय क्षेत्र में परमाणु - क्वांटम संख्यांक, बोहर मॉडल व वरण (Selection) के नियम, स्टर्न-गर्लक प्रयोग, चक्रण - नूलभूत (Intrinsic) क्वांटम संख्या। चक्रण की चिरसम्मत सिद्धांत से असंगति। कक्षीय कोणीय संवेग, फाइन स्ट्रक्चर कुल कोणीय संवेग, पाऊली का अपर्वजन सिद्धांत। एक विमीय बाक्स में बहुलकण-सममिती व असममिती तरंग फलन, परमाणु कोश मॉडल। परमाण्वीय अवस्था हेतु स्पेक्ट्रमी संकेतन, स्पिन आरबिट कपलिंग, वेक्टर परमाणु मॉडल, L-S व J-J युग्मन, क्षारीया-स्पेक्ट्रम में द्विक संरचना। ज़ीमन प्रभाव। सतत व अभिलाक्षणिक X-किरण स्पेक्ट्रा, मोसले का नियम।

(Handwritten signatures)
 Dr. [Signature]
 [Signature]
 [Signature]

इकाई-4

आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी

विभिन्न प्रकार के स्पेक्ट्रा (वर्णक्रम), धूर्णी स्पेक्ट्रा, वर्णक्रम रेखाओं की तीव्रता व द्वि-परमाणविक अणु की बद्ध दूरी, समस्थानिक प्रभाव/द्वि-परमाणविक अणु की कम्पन उर्जा, शून्य बिन्दु उर्जा, अनहार्मोनिस्सीटी (अनावृत्ति)। मोर्स विभव, रमन प्रभाव, धूर्णी व काम्पनिक रमन प्रभाव। स्टोक व प्रति स्टोक रेखाएँ व इनकी तीव्रता, इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम। बार्न ऑपनहायमर सन्निकटता, फ्रैंक कार्डन सिद्धांत, एकल व त्रिक अवस्थाएँ, प्रतिदीप्ति व स्फुरदीप्ति।

इकाई-5

नाभिकीय भौतिकी

नाभिक के मूलभूत गुण: न्यूट्रॉन तथा आवेशित कणों की द्रव्य के साथ अनुक्रिया, नाभिकीय संसूचक-आयनन कोष्ठ, गाइगर मूलर गणक, अनुपातिक गणक, प्रस्फुरण गणक, अभ्रकोष्ठ।

नाभिक के मूल गुण, नाभिक की आकृति, संहति, आवेश तथा आकार, नाभिक का स्थायित्व एवं बंधन ऊर्जा, अल्फा-कण का वेग एवं ऊर्जा, गाइगर-नेटल नियम, बीटा-किरण वर्णक्रम की प्रकृति, न्यूट्रिनो, ऊर्जा स्तर एवं क्षय पद्धति, पोजीट्रान उत्सर्जन एवं इलेक्ट्रॉन प्रग्रहण, चयन (वरण) नियम, बीटा अवशोषण एवं बीटा कण का परास, क्यूरी आरेख, नाभिकीय अभिक्रियाएँ, युग्म उत्पादन, Q-मान एवं नाभिकीय अभिक्रिया की देहली, नाभिकीय अभिक्रिया का अनुप्रस्थ काट, विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं के उदाहरण एवं अभिलाक्षणिक, यौगिक नाभिक, यौगिक नाभिकीय अभिक्रिया की बोहर अभिकल्पना, अर्धमूलानुपाती सूत्र, द्रव बूंद मॉडल, कोश मॉडल, नाभिकीय विखंडन एवं संलयन।

Suby - C. K. Singh
C. K. Singh

23

Department of Higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Semester wise Syllabus
as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.
with effect from Session 2016-2017

Class: B.Sc.
Max. Marks: 85 + (CCE) 15 = 100
Semester: VI
Subject: Physics
Title of Paper: **SOLID STATE PHYSICS AND DEVICES**

Unit-I: SOLID STATE PHYSICS-1 **15 Lectures**

Crystal Structure and bonding: Crystalline and amorphous solids. Translational symmetry. Lattice and basis. Unit cell. Reciprocal lattice. Fundamental types of lattices (Bravais Lattice). Miller indices Lattice planes. Simple cubic. Face centered cubic. Body centered cubic lattices. Laue and Bragg's equations. Determination of crystal structure with X-rays, X-ray spectrometer. Ionic, covalent, metallic, van der Waals and hydrogen bonding. Band theory of solids. Periodic potential and Bloch theorem. Kronig-Penny model (Qualitative).

Unit-II: SOLID STATE PHYSICS-2 **15 Lectures**

Lattice structure and properties: Dulong Petit, Einstein and Debye theories of specific heats of solids. Elastic and atomic force constants. Dynamics of a chain of similar atoms and chain of two types of atoms. Optical and acoustic modes. Electrical resistivity. Specific heat of electron. Wiedemann-Franz law. Hall effect. Response of substances in magnetic field, dia-, para- and ferromagnetic materials. Classical Langevin theory of dia and paramagnetic domains. Curie's law. Weiss' theory of ferromagnetism and ferromagnetic domains. Discussion of BH hysteresis.

Unit-III: SEMICONDUCTOR DEVICES-1 **15 Lectures**

Electronic devices: Types of Semiconductors (p and n). Formation of Energy Bands, Energy level diagram. Conductivity and mobility. Junction formation, Barrier formation in p-n junction diode. Current flow mechanism in forward and reverse biased diode (recombination), drift and saturation of drift velocity. Derivation of mathematical equations for barrier potential, barrier width. Single p-n junction device (physical explanation, current voltage characteristics and one or two applications) Two terminal devices. Rectification. Zener diode. Photo diode. Light emitting diode. Solar cell. Three terminal devices. Junction field effect transistor (JFET). Two junction devices. Transistors as p-n-p and n-p-n. Physical mechanism of current flow. Characteristics of transistor.

Unit-IV: SEMICONDUCTOR DEVICES-2 **15 Lectures**

Amplifiers (only bipolar junction transistor). CB, CE and CC configurations. Single stage CE amplifier (biasing and stabilization circuits), Q-point, equivalent circuit, input impedance, output impedance, voltage and current gain. Class A, B, C amplifiers (definitions). RC coupled amplifiers (frequency response). Class B push-pull amplifier. Feedback amplifiers. Voltage feedback and current feedback. Effect of negative voltage series feedback on input impedance. Output impedance and gain. Stability, distortion and noise. Principle of an Oscillator, Barkhausen criterion, Colpitts, RC phase shift oscillators. Basic concepts of amplitude, frequency and phase modulations and demodulation.



Unit-V: NANO MATERIALS**15 Lectures**

Nanostructures: Introduction to nanotechnology, structure and size dependent properties. 3D, 2D, 1D, 0D nanostructure materials and their density of states, Surface and Interface effects. Modelling of quantum size effect. Synthesis of nanoparticles - Bottom Up and Top Down approach, Wet Chemical Method. Nanolithography. Metal and Semiconducting nanomaterials. Essential differences in structural and properties of bulk and nano materials (qualitative description). Naturally occurring nano crystals. Applications of nanomaterials.

References:

- 1 Introduction to Solid State Physics, C. Kittel, VIIIth Edition, John Wiley and Sons, New York, 2005.
- 2 Intermediate Quantum theory of Crystalline Solids, A. O. E. Animalu, Prentice-Hall of India private Limited, New Delhi 1977
- 3 Solid State Physics, N. W. Ashcroft, and N. D. Mermin, Harcourt Asia (P) Ltd. 2001
- 4 The Physics and Chemistry of Nanosolids: Frank J. Owens, and Charles P. Poole Jr., Wiley Inter Science, 2008
- 5 Physics of Low Dimensional Semiconductors: An introduction; J.H. Davies, Cambridge University Press, U.K., 1998

Sbuy.

in ~~high~~ d

Conferance