MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

As per model syllabus of U.G.C. New Delhi, drafted by Central Board of Studies and Approved by Higher Education and the Governor of M.P.

MKU
MAHAKAUSHAL UNIVERSITY
JABALPUR | MADHYA PRADESH | INDIA

Faculty of Science

Syllabus & Prescribed Books

Subject – Physics

B.Sc. Yearly Examination

I, II & III Year

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

Department of Higher Education Govt. of M.P.

Syllabus for Under Graduate Classes

As Recommended by Central Board of Studies and approved by

the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

B.SC I

There will be Three sections of a Questions paper section (A) Contains 5 objective Question of 1 Mark each Section (B) Contains 2 Short answer type question of 2½ Marks each section (C) Contains 5 long answer type question of 6 marks each.

1. **For Regular Students :**

Section A	Objective Questions	5	1	5
Section B	Short Questions	2	2½	5
Section C	Main Question	5	6	30
		Total Marks		40

2. For Private students :

Section A	Objective Questions	5	1	5
Section B	Short Questions	5	2	10
Section C	Main Question	5	7	35
		Total Marks		50

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

Department of Higher Education Govt. of M.P.

Syllabus for Under Graduate Classes

As Recommended by Central Board of Studies and approved by

the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Class : B.Sc. First Year

Max. Marks : 40+CCE 20 = 60

Subject : Physics

Paper : I BPHY101-T

Title of Paper : Mathematical Physics, Mechanics and Properties of Matter

Unit –I : Mathematical Physics

Addition, subtraction and Product of two vectors : Polar and axial vectors and their examples from physics: Triple and quadruple product (without geometrical applications) : Sealar 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.

इकाई – 1 : गणितीय भौतिकी

दो सदिशों का योग, अंतर व गुणनफल ध्रुवीय एवं अक्षीय सदिश एवं 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 व इकाई नार्मल सदिश, सदिश का ग्रेडियन्ट, डायवर्जेस एवं कर्ल, लाप्लासीयन आपरेटर, रेखीय, पृष्ठीय, आयतन समाकलन, गॉस, स्टोक व ग्रीन प्रमेय।

Unit –II : Mechanics

Position, Velocity and acceleration vectors, 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 scquation of Gravitational self- energy. System of particles. Centre of mass and reduced Mass. Elastic and inelastic collisions.

इकाई –2 : यांत्रिकी

स्थिति, वेग एवं त्वरण सदिश, गति व त्वरण के विभिन्न निर्देशांक पद्वतियों मे 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 अन्तर्गत गति, केप्लर के नियमों का निष्पति : गुरूत्वाकर्षण का नियम व क्षेत्रः गोलाकार पिण्ड का गुरूत्वीय विभवः गॉस व पायसन की गुरूत्वीय स्व ऊर्जा की समीकरण, कणों का निकाय, द्रव्यमान केंद्र व समानीत द्रव्यमान, प्रत्यास्थ व अप्रत्यास्थ टक्कर।

Unit III : General Properties of Matter

Elastic moduli and their relations, Determination of Y of rectangular thin bar loaded at the centre: Torsional oscillations, Torsional rigidity of a wire, to determine by torsional oscillations. 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. Concept of Viscous Forces and Viscosity: Steady and Tubulent Flow. Reynold'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.

इकाई –3 : द्रव्य के सामान्य गुण

प्रत्यास्थता गुणांक एवं उनके संबंध, मध्य में भारितपतली आयताकार छड़ (केन्टीलीवर) के Y का निर्धारण, ऐंठन दोलन किसी तार की ऐंठन दृढ़ता व इसका ऐंठन दोलन विधि से निर्धारण। पृष्ठ तनाव, स्पर्श कोण, कोशिका उन्नयन विधि, कोशिका में द्रव चढ़ाने में आवश्यक ऊर्जा, पृष्ठ तनाव को प्रभावित करने वाले कारक, जेगर की विधि से पृष्ठ तनाव का निर्धारण, पृष्ठ तनाव के अनुप्रयोग। श्यानवल की संकल्पना व श्यानता गुणांक, धारारेखीय व विक्षुब्ध प्रवाह, रेनॉल्ड संख्या, सातत्य समीकरण, बरनॉली का सिद्धांत, बरनॉली प्रमेय के अनुप्रयोग : 1. एफलक्स की चाल 2. वेन्चुरीमीटर 3. एस्पिरेटर पम्प 4. स्पिनिंग बॉल के तल का परिवर्तन

Unit IV : Oscillations

Concept of Simple, Periodic & Harmonic Oscillation with iliustrations: 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.

इकाई –4 : दोलन

सरल, आवर्ती व हार्मोनिक गति की सचित्र संकल्पना आवर्ती दोलित्र का समीकरण, आवर्ती दोलित्र की गतिज व स्थितिज ऊर्जा, 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 :

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 18 th Century : Contributions of Aryabhatt. Archimedes. Nicolus Copernicus. Galileo Galileo. Huygens. Robert Hooke, Torricelli, Vernier, Pascal, Kepler, Newton, Boyle, Young, Thompson, Coulomb, Amperes, Gauss, Biot-Savarts, Cavendish, Galvani, Franklin and Bernoulli.

इकाई –5 :

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

भौतिकी का प्रारंभिक विकास 18 वीं सदी तक : आर्यभट्ट, आर्कमिडिज, निकोलस कोपरनिकस, गेलिलीओ गेलिली, हॉयगन, राबर्टहुक, टॉरसेली, वर्नियर, पॉस्कल , केप्लर, न्यूटन, बॉयल, यंग, थॉमसन, कुलॉम्ब, एम्पीयर, गॉस, बॉयो–सेवर्ट, केवनडिश, गेलवानी, फ्रॅंकलीन और बरनॉली।

Reference Books :

1. University Physics : Sears and Zeemansky. XIth edition. Pearson Education.
2. Concepts of Physics : H.C. Varma, Bharti Bhavan Publishers
3. Problems in Physics : P.K. Srivastava, Wiley Eastern Ltd.
4. Berkley Physics Course, Vol I , Mechanics : E.M. Purcell, Megraw hill.
5. Properties of matter : D.S. Mathur, Shamlal Chritable Trust, New Delhi.
6. Mechanics : D.S. Mathur, S Chand and company, New Delhi-5.
7. The Feymman Lectures in physics Vol. I : R.P. Feymman. R.B. Lighton and M. Sands.

Department of Higher Education Govt. of M.P.

Syllabus for Under Graduate Classes

As Recommended by Central Board of Studies and approved by

the Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Class : B.Sc. First Year

Max. Marks : 40+CCE 20 = 60

Subject : Physics

Paper : II BPHY102-T

Title of Paper : Thermodynamics and Statistical Physics

Unit-I Thermodynamics I

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 thermodynamics. Carnot's theorem, Clapyron's latent heat equation. Carnot's cycle and its applications. Steam engine, Otto engine, Petrol engine, Diesel engine.

इकाई –1 : उष्मागतिकी–1

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

Unit-II Thermodynamics-II

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 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. Third law of thermodynamics. Zero point energy. Negative temperatures (not possible). Heat death of the universe. Relation between thermodynamic variables (maxwell's relations).

इकाई –2 उष्मागतिकी–2

एन्ट्रापी की संकल्पना, रूद्धोष्म प्रक्रम में एन्ट्रापी का परिवर्तन, चक्रीय प्रक्रम में एन्ट्रापी का परिवर्तन, एन्ट्रापी के वृद्धि का सिद्धान्त, उत्क्रमणीय व अनुक्रमणीय प्रक्रम में एन्ट्रोपी का परिवर्तन। आरेख, एन्ट्रापी का भौतिक महत्व, आदर्श गैस की एन्ट्रापी, केलविन का उष्मागतिक ताप पैमाना, परम पैमाने का शून्य ताप, आदर्श गैस व परम ताप पैमाने मे साम्यता। उष्मागतिकी का तृतीय नियम, शून्य बिन्दु ऊर्जा, ऋणात्मक तापक्रम (सम्भव नहीं), ब्रम्हाण्ड की उष्मीय समाप्ति। उष्मागतिकी चरों में संबंध (मैक्सवेल के समीकरण)।

Unit-III Statistical Physics – I

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.

इकाई–3 सांख्यिकीय भौतिकी –1

निकाय का वर्णन : सांख्यिकीय अवधारणा का महत्व, कण एवं निकाय की अवस्थाएँ, निकाय की सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्थाएँ, साम्य अवस्थाएँ, विचलन, चिरसम्मत व सांख्यिकी प्रायिकता, पूर्व प्रायिकता सिद्धान्त, सांख्यिकी एन्सेम्बल, किसी निकाय के लिए अभिगम्य अवस्थाएँ, कला आकाश। माइक्रो केनोनीकल एन्सेबल, केनोनीकल एन्सेम्बल, हेल्मोल्टज मुक्त ऊर्जा, एन्थलपी, ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम, गिब्स मुक्त ऊर्जा, ग्रेड केनोनीकल एम्सेम्बल।

Unit-IV Statistical Physics-II

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.

Chairman Board of Studies

Relation between partition function and Entropy, Bose-Enstein statistics. Black-body radiation, The Rayleigh-jeans formula. The planck radiation formula, Fermi-Dirac statistics. Comparison of results, Concept of phase transitions.

इकाई–4 : सांख्यिकीय भौतिकीय – 2

सांख्यिकी यांत्रिकी : कला आकाश, वितरण की प्रायिकता, अधिकतम संभाव्य वितरण व इसका कणों की संख्या बढ़ने पर संकुचन, मेक्सवेल बोल्टजमैन सांख्यिकी, आणविक चाल का वितरण, औसत चाल, वर्ग–माध्यय–मूल चाल और अधिकतम प्रसम्भाव्य वेग, प्रतिबंध, अभिगम्य एवं अनअभिगम्य अवस्थाओं के प्रतिबंध। क्वांटम सांख्यिकी : पार्टीशन फलन, एंट्रापी व पार्टीशन 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।

Unit-V Contributions of Physicists

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

इकाई – 5 : भौतिकविदों का योगदान

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

Text and Reference Books :

1. **Heat and Thermodynamics :** Mark W. Zemansky, Richard II. Dittman, Seventh Edition, McGraw-Hill International Editions.
2. **Thermal Physics (Heat and 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. Berkley Physics Course. Vol 3. Thermodynamics : F. Relf, Mcgraw Hill.
5. **Thermodynamics and Statistical Physics**. D.P. Khandelwal and A.K. Pandy. Himalaya Publication.
6. **Laboratory manual of Physics for undergraduate classes**, D.P. Khandelwal, Vani Publishing house, New Delhi.

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Class : B.Sc. First Year
Max. Marks : 50
Subject : Physics BPHY101-P

For Regular Students

Practical	Sessional	Viva	Total
25	10	15	50

For Ex-Student

Practical	Sessional	Viva	Total
35	00	15	50

List of Practical's

1. To verify laws of parallel and perpendicular axes for moment of inertia.
2. To determine acceleration due to gravity using compound pendulum.
3. To determine damping coefficient using a bar pendulum.
4. To determine Young's Modulus by bending of beam method.
5. To determine Young's modulus using Cantilever method.
6. To determine Coefficient of rigidity by static method.
7. To determine coefficient of rigidity by dynamic method.
8. To determine Surface Tension by jaegar's method.
9. To determine Surface Tension of a liquid by capillary rise method.
10. To determine Viscosity of fluid using Poiselle's method.
11. To study conversion of mechanical energy into heat using Calender & Barne's method.
12. To determine heating efficiency of electrical kettle with various voltages.
13. To determine heating temperature coefficient of resistance using platinum resistance thermometer.
14. To determine thermo electromotive force by a thermocouple method.
15. To determine heating efficiency of electrical Kettle with various voltages.
16. To determine heat conductivity of bad conductors of different geometry by Lee's method.
17. To verify Newton's Laws of cooling.

18. To determine specific heat of Coefficient of thermal conductivity by Searl's method.
19. To determine specific heat of a liquid.
20. To compare Maxwell-Boltzmann, Bose Einstein and Fermi-Dirac Distribution Function vs temperature using M.S. Excel/C++.
21. To Plot equation of state and Vander –wall equation with temperature using M.S. Excel/C++.

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

Department of Higher Education Govt. of M.P.

Under Graduate Annual Syllabus As Recommended by

Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

B.Sc - II

There will be Three sections of a Question paper section (A) Contains 5 objective Question of ½ Mark each section (B) Contains 5 Short answer type question of 02 Marks each section (C) contains 5 long answer type question of 6 marks each .

1. **For Regular students :**

Section (A)	Objective Questions	**5**	**1**	**5**
Section (B)	Short Questions	**2**	**2½**	**5**
Section (C)	Main Questions	**5**	**6**	**30**
		Total Marks		**40**

2. **For Private students :**

Section (A)	Objective Questions	**5**	**1**	**5**
Section (B)	Short Questions	**5**	**2**	**10**
Section (C)	Main Questions	**5**	**7**	**35**
		Total Marks		**50**

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

Department of Higher Education Govt. of M.P.

Under Graduate Annual Syllabus As Recommended by

Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Class : B.Sc. Second Year
Max. Marks : 40+CCE 20 = 60
Subject : Physics
Paper : I BPHY201-T
Title of Paper : Optics

Unit-I Geometrical optics

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

इकाई–1 ज्यामितीय प्रकाशिकी

परावर्तन और अपवर्तन, फर्मेट का सिद्धान्त, गोलाकार सतह पर अपवर्तन, अपलेनेटिक बिन्दु एवं अनुप्रयोग, लैंस सूत्र, पतले लेंसों का संयोजन व समतुल्य फोकस दूरी। विक्षेपण व विक्षेपण क्षमता, वर्ण विपथन व अवर्णक संयोजन। विभिन्न प्रकार के विपथन (गुणात्मक) एवं उनका समाधान, नेत्रिका में बहुल लैंस निकाय की आवश्यकता। रेम्सडन व हाइगन नेत्रिकाएँ।

Unit-II 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

Chairman
Studies

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.

इकाई–2 प्रकाश का व्यतिकरण

अध्यारोपण का सिद्धांत, द्विस्लिट व्यतिकरण, स्त्रोतों की कला संबद्वता की आवश्यकता, प्रकाशीय पथ का मंदन, फ्रिजों का पाश्विक विस्थापन, रेले का रिफ्रेक्ट्रोमीटर व अन्य अनुप्रयोग, स्थानीकृत फ्रिजें, 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 तरंगदैर्ध्य, दो अत्यंत समीपस्थ तरंगदैर्ध्य का अंतर तथा वर्णक्रम रेखा की चौड़ाई का परिशुद्ध निर्धारण। बहुल पुंज व्यतिकरण में तीव्रता का वितरण, फेब्री पैरो व्यतिकरणमापी एवं इंटालॉन।

Unit-III Diffraction

Freesnel's theory of half period zone. Diffraction at straight edge, rectilinear propagation. Diffraction at a slit, phasor diagram and integral calculus methods. Diffraction at a circular aperture and a circular disc, Rayleigh criterion of resolution of images. Resolving power of telescope and microscope. Outline of phase contrast microscopy. Diffraction at N-parallel slits. Intensity distribution. Plane diffraction grating. Resolving power of a grating and comparison with resolving power of prism and of a Fabry parot etalon.

इकाई–3 विवर्तन

फ्रेनल के अर्द्धकालिक कटिबंध का सिद्धांत, सीधी कोर पर विवर्तन, सरलरेखीय गमन। एकल झिरी पर विवर्तन का आरेख एवं समाकलन विधियां, वृत्तीय द्वारक, वृत्तीय चकतीपर विवर्तन, प्रतिबिम्बों के विभेदन की रेले की कसौटी। दूरदर्शी व सूक्ष्मदर्शी की विवेदन क्षमता, फेज कन्ट्रास्ट सूक्ष्मदर्शी की सामान्य रूपरेखा। N समान्तर झिर्रियों पर विवर्तन, तीव्रता विवरण, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, परावर्तन ग्रेटिंग, ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता तथा इसकी प्रिज्म व फेब्री पैरो इटलॉन की विभेदन क्षमता से तुलना।

Unit – IV Polarisation

Transverse nature of light waves. Polarization of electromagnetic waves. Plane polarized light – Production and analysis. Description of linear, circular and elliptical polarization. Propagation of electro magnetic 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.

Chairman

इकाई–4 ध्रुवण

प्रकाश तरंग की अनुप्रस्थ प्रकृति, विद्युत चुम्बकीय तरंग का ध्रुवण समतल ध्रुवित प्रकाश –उत्पादन व विश्लेषण। रेखिक, वृत्तीय व दीर्घ वृत्तीय ध्रुवण का वर्णन। विद्युत चुम्बकीय तरंग का असंमागी माध्यम में संचरण, एक–अक्षीय व द्वि–अक्षीय क्रिस्टल, पराविद्युत टेन्सर की सममित प्रकृति, द्वि–अपवर्तन, 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 घूर्णन व पोलारीमीटर से इसका मापन।

Unit – V Laser and Photo Sensors

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

इकाई–5 लेजर व फोटो सेन्सर्स

लेजर का संक्षिप्त इतिहास, लेजर प्रकाश के अभिलाक्षणिक गुण, आइन्सटीन की संकल्पना, आइन्सटीन गुणांको में संबंध (गुणात्मक विवेचना), पम्पिंग प्रणालियाँ, रेजोनेटर्स, रूची लेजर, हीलियम–निआन लेजर, लेजर के उपयोग, होलोग्राफी का सिद्धान्त। फोटोडायोड, फोटो ट्रांजिस्टर व फोटो मल्टीप्लायर।

References Books :

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. University Physics : F.W. Sears. M.W. Zemansky and H.D. Young, 13/e . 1986. Addison-Wesley.
4. Optics : A.K. Ghatak, McGraw Hill Publications.
5. Principles of Optics : Max Born and Wolf Pregmon Press.
6. Optics and Atomic Physics, D.P. Khandelwal. Himalaya Publication.
7. Lasers : Theory and Applications : K. Thyagrajan and A.K. Ghatak.

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Class : B.Sc. Second Year
Max. Marks : 40+CCE 20 = 60
Subject : Physics
Paper : II BPHY202-T
Title of Paper : Electrostatics, Magneto statics and Electrodynamics

Unit-I Electrostatics

Coulombs law in vacuum expressed in vector forms, calculations of electric field E for simple distributions of charge at rest, dipole and quadruple fields. Work done on a charge in and electrostatic field expressed as a line integral. Conservative nature of the electrostatic field. Ralation between electric field and electric potential (E = -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 E for symmetric charge distributions. Capacitors, 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 P, relation between displacement vector D,E and P. Molecular interpretation of claussius-Mossotti equation.

इकाई–1 स्थिरविद्युतिकी

निर्यात में कूलम्ब का नियम– सदिश रूप में, विद्युत क्षेत्र 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 एक समान विद्युतीय क्षेत्र में द्विध्रुव का आधूर्ण व इसकी ऊर्जा। विद्युत क्षेत्र का फलेक्स, गॉस का नियम व इसका सममित आवेश वितरण हेतु के परिकलन मे उपयोग। संधारित्र, समरूप विद्युत क्षेत्र में गोलाकार चालक, किसी पृथ्वीकृत अनन्त चालक के सम्मुख बिन्दु पर आवेश। पराविद्युत, पराविद्युत की उपस्थिति में समानांतर प्लेट संधारित्र, परावैद्युतांक, ध्रुवण व ध्रुवण सदिश , विस्थापन सदिश एवं में संबंध, क्लासियस–मोसाटी समीकरण की आणविक व्याख्या।

Unit-2 Magnetostatics

Force on a moving charge, Lorentz force equation and definition of 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 H for simple geometrical situations such as solenoid, Anchor ring. Ampere's Law, x B= μ_0J, .B=O. Field due to a magnetic dipole, free and bound currents, magnetization vector (M), relationship between B,H and M. Derivation of the relation x M=J for non-Uniform magnetization.

इकाई–2 स्थिर चुम्बकत्व

किसी गतिमान आवेश पर 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 परिपर्थीय नियम, x B= μ_0J, व .B=O चुम्बकीय द्विध्रुव द्वारा बद्ध व मुक्त धाराएँ, चुम्बकन सदिश (M): B,H एवं M में संबंध, असमरूप से चुम्बकित पदार्थ हेतु x M=J का निगमन।

Unit-3 Current Electricity and Bio electricity

Steady current, current J. Non-steady currents and continuity equation. Kirchoff's laws and analysis of multiloop circuits, growth and decoay of current in LR and CR circuits. Decay constants, LCR circuits. AC circuits, Complex numbers and their 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. Electricity observed in living systems. Origin of bioelectricity.

इकाई–3 विद्युत धारा व बायो–धारा

स्थाई धारा, धारा घनत्व J, अस्थाई धारा समीकरण एवं सांतव्य 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। जैविक निकायों में विद्युत का अवलोकन, जैव विद्युत की उत्पत्ति।

Unit-4 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 involve.)

E as and accelerating field, electron gun, discharge tube, linear accelerator. E as deflecting field-CRO, Sensitivity of CRO. Transverse B field : 180^{o} deflaction. 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).

इकाई–4 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 गम, विर्सजन नलिका, रेखीय त्वरक, E विक्षेपक क्षेत्र के रूप में CRO,CRO की सुग्राहिता। अनुप्रस्थ B क्षेत्र 180^0 विचलन, द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ या वेग सिलेक्टर, नाभिकीय कणों के संसूचन हेतु कणों के पथों की वक्रता, साइक्लोट्रॉन (ऊर्जा मापन) का सिद्धांत व कार्य पद्धति, समानान्तर व लम्बबत E व B क्षेत्र, धन–किरण के परवलय, आइसोटोप की खोज, द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ के मूलतत्व, चुम्बकीय फोकस का सिद्धांत (लैंस)।

Unit-5 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. Frsnel's Laws. Polarization by reflection and total internal reflection, Waves in a conducting medium. Reflection and refraction by the ionosphere.

इकाई–5 विद्युत गतिकी

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, फेराडे के नियम, विद्युत बाहक बल, फेरोडे नियम के अवकलन व समाकलन रूप, स्वः व अन्योन्य प्रेरण, ट्रान्सफार्मर, स्थिर विद्युत क्षेत्र में ऊर्जा, मेक्सवेल की विस्थापन धारा घनत्व की संकल्पना, मैक्सवेल की समीकरणों की स्थापना, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्जा घनत्व। पॉयटिंग सदिश, विद्युत चुम्बकीय तरंग समीकरण, निर्वात एवं परावैधुत 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।

References:

1. Berkley Physics Course, Electricity and Magnetism Ed. E.M. Purcell Mcgraw Hill
2. Physics Volume2, D. Halliday and R. Resnick
3. Introduction to Electrodynamics : D.J. Griffiths, 4th Edition. Printice Hall.
4. Electricity and Magnetism : S.S. Atwood Dover.
5. Electrodynamics : Emi Cossor and Bassin Lorraine. Asahi Shimbunsha Publishing Ltd.
6. From Neuron to Brain : Kuffler and Nicholas. Sinauer Associates, Inc Pub. Sunderland. Masschuetts.
7. Schaums Outline of Beginning Physics II : Electricity and Magnetism.

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

Department of Higher Education Govt. of M.P.

Under Graduate Annual Syllabus As Recommended by

Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Class : B.Sc. Second Year
Max. Marks : 40+CCE 20 = 60
Subject : Physics Lab-II BPHY201-P

For Regular Students

Practical	Sessional	Viva	Total
25	10	15	50

For Ex-Student

Practical	Sessional	Viva	Total
35	00	15	50

List of Practical's

1. Study of interference using biprism.
2. Study of diffraction at straight edge.
3. Use of plane diffraction grating to determine D1, D2 lines of Sodium lamp.
4. Resolving power of telescope.
5. Polarization by reflection and verification of Brewster's Law.
6. Study of optical rotation in sugar Solution.
7. Refractive index and dispersive power of prism using spectrometer.
8. Absorption spectrum of material using constant deviation spectrograph.
9. Beam divergence of He-Ne Laser.
10. Determination of wavelength of Laser by diffraction.
11. Determination of radius of curvature of plano-convex lense by Newton's rings.
12. Characteristics of a Ballistic galvanometer.
13. Setting up and using an electroscope or electrometer.

14. Measurement of low resistance by Carey-Foster bridge or otherwise.
15. Measurement of inductance using impedance at different frequencies.
16. Measurement of capacitance using , impedance at different frequencies.
17. Response curve for LCR circuits and response frequencies.
18. Sensitivity of a cathode-ray oscilloscope.
19. Use of a vibration magnetometer to study a field.
20. Study of Magnetic field due to current using Tangent Galvanometer.
21. Study of decay of currents in LR and RC circuits.
22. Study of Lissajous figures using CRO.
23. Verification of Network theorems.

MKU
MAHAKAUSHAL UNIVERSITY
JABALPUR | MADHYA PRADESH | INDIA

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

Department of Higher Education Govt. of M.P.

Under Graduate Annual Syllabus As Recommended by

Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

B.Sc - III

There will be Three sections of a Question paper section (A) Contains 5 objective Question of ½ Mark each section (B) Contains 5 Short answer type question of 02 Marks each section (C) contains 5 long answer type question of 6 marks each .

1. **For Regular students :**

Section (A)	Objective Questions	**5**	**1**	**5**
Section (B)	Short Questions	**2**	**2½**	**5**
Section (C)	Main Questions	**5**	**6**	**30**
		Total Marks		**40**

2. **For Private students :**

Section (A)	Objective Questions	**5**	**1**	**5**
Section (B)	Short Questions	**5**	**2**	**10**
Section (C)	Main Questions	**5**	**7**	**35**
		Total Marks		**50**

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Class : B.Sc. Third Year
Max. Marks : 40+CCE 20 = 60
Subject : Physics
Paper : I BPHY301-T
Title of Paper : Quantum Mechanics and Spectroscopy

Unit-I : Quantum Mechanics-I

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.

इकाई–1 क्वांटम यांत्रिकी–1

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

Unit-II : Quantum Mechanics-2

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 paricle. One-dimensional simple harmonic oscillator, energy eigen values from Hermite differential equation, wave function for ground state. Particle in a spherically symmetric potential. Rigid rotator.

इकाई–2 क्वांटम यांत्रिकी–2

समय अनिर्भर श्रोंडिंजर समीकरण : एक –विमीय विभव कूप व प्राचीर , सीमांत शर्तें, बद्ध व अबद्ध अवस्थाएँ, आयाताकार प्राचीर से परावर्तन व पारगमन गुणांक। क्षय की व्याख्या, सुरंगन की क्वांटम घटना। एक–विमीय सरल आवर्त दौलित्र, हरमाइट अवकल समीकरण से उसके आइगन मान, मूल अवस्था का आइगन फलन, गोलीय सममित विभव में कण, दृढ़ घूर्णक।

Unit-III : Atomic spectroscopy

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. Orbitaj angular momentum. Fine structure, Total angular momentum. Pauli exclusion principle. Many particies in one dimensional box. Symmetric and anti-symmetric wave functions. Atomic shell model. Spectral notations for atomic states. Spin-orbit coupling, L-S and J-J coupling. Zeeman effect. Continuous and characteristic X-rays, Mossley's law.

इकाई–3 परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपी

विद्युतीय व चुम्बकीय क्षेत्र में परमाणु –क्वांटम संख्यांक, बोहर मॉडल व वरण (Section) के नियम, स्टर्न–गर्लक प्रयोग, चक्रण –मूलभूत (Intrinsic) क्वांटम संख्या। चक्रण की चिरसम्मत सिद्धांत से असंगति। कक्षीय कोणीय संवेग, फाइन स्ट्रेक्चर 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 आरविट कपलिंग, L-S व J-J युग्मन जीमन प्रभाव। सतत व अभिलाक्षणिक X –किरण स्पेक्ट्रा, मोसले का नियम।

Unit-IV : Molecular Spectroscopy

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, Stokes and anti-Stokes line and their intensity difference. Electronic spectra. Born-Oppenheimer approximation. Frank-condon principle. Singlet and triplet states. Fluorescence and phosphorescence.

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 ऊर्जा, शून्य बिन्दु ऊर्जा, अनहार्मोनिसीटी (अनावृति)। मोर्स विभव, रमन प्रभाव। स्टोक व प्रति स्टोक रेखाएँ व इनकी तीव्रता, इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम। बार्न ऑपनहायमर सन्निकटता, फ्रेंक कार्डन सिद्धांत, एकल व त्रिक अवस्थाएँ, प्रतिदीप्ति व स्फुरदीप्ति।

Unit-V : Nuclear Physics

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).

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, अभ्रकोष्क, नाभिक के मूल गुण, नाभिक की आकृति, संहति, आवेश तथा आकार, नाभिक का स्थायित्व एवं बंधन ऊर्जा, गाइनर–नेटल नियम, बीटा–किरण वर्णक्रम की प्रकृति, न्यूट्रीनों, ऊर्जा स्तर एवं क्षय पद्धति, पोजीट्रान उत्सर्जन एवं इलेक्टॉन प्रग्रहण, चयन (वरण) नियम, बीटा अवशोष्ण एवं बीटा कण का परास, क्यूरी आरेख, नाभिकीय अभिक्रियाएँ, युग्म उत्पादन, –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।

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 tate University, Jacksonville, USA, John Wiley and Sons, Ltd. 2009.
4. **Physics of Atoms and molecules** : B.H. Bransden and C.J. Joachaim. Pearson Education. Singapore, 2003
5. **Fundamentals of Molecular Spectroscopy :** C.M. Banwell and M. McCash. McGraw Hill (U.K. edition).
6. **Introduction to Atomic Physics**, H.E. White.
7. **Quantum Mechanics** : Schaums Outlines, Y. Peleg, R. Pnini, E. Zaarur, E. Hecht.

MAHAKAUSHAL UNIVERSITY JABALPUR

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

स्नातक कक्षाओं के लिये पाठ्यक्रम

केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

Class : B.Sc. Third Year
Max. Marks : 40+CCE 20 = 60
Subject : Physics
Paper : II BPHY302-T
Title of Paper : Quantum Mechanics and Spectroscopy

Unit-I Solid State Physics-1

Crystal Structure and bonding : Cry stalline and amorpous solids. Translational symmetry. Lattice and basis. Unit cell. Reciprocal lattice. Fundamental types of lattices (Bravias 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. Lonic, covalent, metallic, van der walls and hydrogen bonding. Band theory of solids. Periodic potential and Bloch theorem. Kronig-Penny model (Qualitative).

इकाई–1 ठोस अवस्था भौतिकी–1

क्रिस्टलीय, संरचना एवं आबंधन : क्रिस्टलीय आक्रिस्टलीय ठोस स्थानातरण सममिति, जालक व आधार , इकाई सेल, व्युत्क्रम जालक, जालकों के मौलिक प्रकार (ब्रेवाइस लेटिस), मिलर सूचकांक, जालक तल। सरल घनाकार, फलक केन्द्रित घनाकार, अन्तः केन्द्रित घनाकार लेटिसेस। लॉवे व ब्रेग का समीकरण, –किरणों से क्रिस्टल की संरचना ज्ञात करना, –किरण स्पेक्ट्रसमापी। आयनिक, सह–संयोजक, धात्विक वॉण्डरवाल एवं हायड्रोजन बंधन। ठोस पदार्थों के लिए बैण्ड सिद्धांत, आवर्ती विभव एवं ब्लॉच प्रमेय। क्रोनिंग–पैनी मॉडल (गुणात्मक विवेचना)।

Unit-II Solid State Physics-2

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. Welss theory of ferromagnetism and ferromagnctic domains. Discussion of BH hysteresis.

इकाई–2 ठोस अवस्था भौतिकी –2

विशिष्ट ऊष्मा का ड्यूलॉग–पेटिट, आइन्सटीन व डिवाई सिद्धांत, प्रत्यास्थ एवं परमाण्विक बल नियतांक। एक परमाण्विक व द्विपरमाण्विक कड़ी (Chain) का गतिक समीकरण, प्रकाशीय व ध्वनिकी विधाएँ, विद्युतीय प्रतिरोधकता, इलेक्ट्रॉन की विशिष्ट उष्मा, वाइडमेन–फ्रेंज नियम। हॉल प्रभाव, चुम्बकीय क्षेत्र में पदार्थों की अनुक्रिया। प्रति, अनु एवं लौह चुम्बकीय पदार्थ। प्रति एवं अनु चुम्बकीय डोमेन्स का चिरसम्मत सिद्धांत। क्यूरी का नियम, लौह चुम्बकत्व एवं लौह चुम्बकीय डोमेन्स के लिए weiss का सिद्धांत। BH शैथिल्यता की विवेचना।

Unit-III Semiconductor devices-1

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.

इकाई–3 अर्धचालक युक्तियां–1

ऊर्जा बैण्डों का बनना, ऊर्जा स्तर का डायग्राम अर्धचालक के प्रकार (p व n) चालकता और गतिशीलता, संधि का बनना, p-n संधि, डायोड में रोधिका विभव का बनना, अग्र व पश्च अभिनति डायोड में धारा प्रवाह (पुनः संयोजन), अनुगमन वेग व अनुगमन वेग की संतृप्तता, रोधिका विभव के गणितीय समीकरण की व्युत्पत्ति, रोधिका चौड़ाई, एकल p-n संधि। डायोड (भौतिकीय विवेचना), धारा–विभव अभिलाक्षणिक (एक–दो अनुप्रयोग), द्वि–टर्मीनल युक्ति, दिष्टकरण, जेनर डायोड, फोटो डायोड, प्रकाश उत्सर्जक डायोड, सोलर सेल,, त्रि–टर्मीनल युक्ति, संधि क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर (JFET) , द्वि–संधि युक्तियाँ, p-n-p व n-p-n ट्रांजिस्टर, धारा–प्रवाह की भौतिकीय प्रक्रिया, ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिक वक्र।

Unit-IV Semiconductor devices-2

Amplifiers (only bipolar junction transistor). CB, CE and CC configurations. Single stage CF amplifier (blasing 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 amplifiers. 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.

इकाई–4 अर्धचालक युक्तियां–2

प्रवर्धक (द्वि–ध्रुव संधि ट्रांजिस्टर) CB,CE व CC विधा, एकल स्टेज (चरण) CE प्रवर्धक (अभिनन व स्थायीकरण परिपथ), Q बिन्दु समतुल्य परिपथ, निवेशी व निर्गत प्रतिबाधा, विभव एवं धारा लाभ। वर्ग A,B,Cप्रवर्धक (परिभाषा), RC युग्मित प्रवर्धक (आवृत्ति अनुक्रिया वक्र), वर्ग–B पुश–पुल प्रवर्धक, पुर्ननिवेशन प्रवर्धक, विभव एवं धारा, पुर्ननिवेशन, निवेशी प्रतिबाधा पर ऋणात्मक विभव, श्रेणी फीडबेक, निर्गमन प्रतिबाधा एवं लाभ। स्थायित्व, विकृति व शोर, दोलित्र का सिद्धांत तथा बार्क–हाउसन का प्रतिबन्ध, कॉलपिट दोलित्र, RC कला विस्थापी दौलित्र आयाम, आवृति एवं कला माडुलेशन एवं संसूचक की मूल अवधारणा।

Unit-V Nano materials

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.

इकाई–5 नैनो पदार्थ

नैनों संरचनाएं : नैनो टेक्नॉलाजी की प्रस्तावना, संरचना, आकार निर्भर गुण। 3D,2D,1D,0D नैनो संरचना पदार्थ एवं उनकी अवस्थाओं का घनत्व, सतह एवं अंतराफलक प्रभाव, क्वांटम आकार प्रभाव का प्रतिरूपण, नैनो कणों का संश्लेषण–नीचे से ऊपर (बॉटम अप) और ऊपर से नीचे (टॉप डाउन) विधियाँ, वेट रसायनिक विधि, नैनो लिथोग्राफी (नैनो मुद्रण), धातु एवं अर्द्ध चालकों के नैनो पदार्थ (गुणात्मक विवरण), विस्तृत (Bulk) और नैनो पदार्थों की संरचना एवं गुणों में अन्तर (गुणात्मक विवरण), प्राकृतिक रूप में पाये जाने वाले नैनो क्रिस्टल। नैनो पदार्थों के अनुप्रयोग।

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 Electronic Devices**. B.G. Streetman, II Edition Prentice Hall, India.
4. **Microelectronics**, J. Millman and A. Grabel McGraw Hill New York.
5. **The Physics and Chemistry of Nanosolids** : Frank J. Owens and Charles P. Poole Jr. Wiley Inter Science, 2008
6. **Physics of Low Dimensional Semiconductors :** An introduction : J.H. Davies, Cambridge University Press, U.K. 1998
7. **Electronic fundamentals and applications**. J.D. Ryder, Prentice Hall, India.