B.Sc. PART II (PHYSICS) 2013

Scheme:

	Three Papers	Min. Pass Marks 54	Max.Marks 150
	Paper-I	3hrs. Duration	50 Marks
	Paper-II	3hrs. Duration	50 Marks
	Paper-III	3hrs. Duration	50Marks
Practical 5 hrs. Duration		Min. Pass Marks 27	Max. Marks 75

Paper I- Thermal and Statistical Physics

Duration:3 hrs. Max. Marks:50

Note: The question paper will contain three sections as under –

Section-A : One compulsory question with 10 parts, having 2 parts from each unit, short answer in 20 words for each part. Total marks : 05

Section-B : 10 questions, 2 questions from each unit, 5 questions to be attempted, taking one from each unit, answer approximately in 250 words. Total marks: 25

Section-C :04 questions (question may have sub division) covering all units but not more than one question from each unit, descriptive type, answer in about 500 words, 2 questions to be attempted. Total marks : 20

Unit-I

Classical Statistics : Phase space, micro and macro state. Thermodynamic probability. Entropy and probability. The monatomic ideal gas, the barometric equations. The principle of equipartition of energy, most probable, average and rms velocity. Specific heat capacity of diatomic gas. Specific heat capacity of solids.Theory of paramagnetism.

The Distribution of Molecular Velocities: The Distribution of molecular velocities, the energy distribution. The principle of equipartition of energy. Classical theory of specific heat capacity. Specific heat of solids. Transport phenomenon. mean free path, distribution of free path, coefficients of viscosity, thermal conductivity diffusion.

Unit-II

General Thermodynamical interaction-Dependence of the number of states of external parameters. General relations in equilibrium,equilibrium conditions(P=p1,b=b 1),infinitesimal quasistatic process, Entropy of an ideal gas, Equilibrium of an isolated system. Equilibrium of a system in contact with reservoir (Gibb"s free energy),equilibrium between phases. Clausius-Clapeyron equation. Triple point,Vapour in equilibrium with liquid or solid, equilibrium conditions for a system of fixed volume in contact with heat reservoir (Helmholtz free energy), Equilibrium between phases and condition of chemical equilibrium and equilibrium condition for a system at constant pressure in contact with a heat reservoir (Enthalpy), Maxwells relations.

Unit-III

Interactions of macroscopic Systems: Thermal interactions (also thermal insulation). Adiabatic interaction, General interaction (first law of thermodynamics) and infinitesimal general interaction. Concept of temperature and quantitative idea of temperature scale (thermodynamical parameter). Distribution of energy, small heat transfer (second law of thermodynamics) and system in contact with a heat reservoir, partition function (Z), mean energy of an ideal gas and mean pressure.

Heat engine and efficiency of the engine, Carnots cycle (different statements).thermodynamical scale as an absolute scale.

Unit-IV

Production of Low Temperatures and Application: Joule Thomson expansion and J.T.coefficients for ideal as well as Van-der Waal's gas. porous plug experimental, Temperature inversions. Regenerative cooling and cooling by adiabatic expansion and demagnetisation. Liquid He-point. He –I and He-II.superfluidity,quest for absolute zero. Nernst heat theorem. Qualitative Discussion of Superconductivity.

Unit-V

Quantum Statistics: Black body radiation and failures of classical statistics. Postulates of quantum statistics. Indistinguishability. Wave function and exchange degeneracy. Priori probability, Bose-Einstein's Statistics. Planck's distribution law Fermi-Dirac statistics and their partition function. Contact potential and thermionic emission. Specific heat anomaly of metals, nuclear spin statistics (para and ortho hydrogen)

Paper –II ELECTRONICS

Duration:3 hrs. Max. Marks:50

Note: The question paper will contain three sections as under –

Section-A : One compulsory question with 10 parts, having 2 parts from each unit, short answer in 20 words for each part. Total marks : 05

Section-B : 10 questions, 2 questions from each unit, 5 questions to be attempted, taking one from each unit, answer approximately in 250 words. Total marks: 25

Section-C :04 questions (question may have sub division) covering all units but not more than one question from each unit, descriptive type, answer in about 500 words, 2 questions to be attempted. Total marks : 20

Unit-I

Circuit Analysis :Network-some important definitions, loop and nodal equation (Kirchhofs Laws), driving point and transfer impedances, four terminal network parameters, Open circuit, short circuit and hybrid network theorems-Superposition, Thevenin, Norton, Reciprocity, Compensation and maximum power transfer.

Unit-II

Semiconductors: Intrinsic and extrinsic semiconductors, charge densities in N and P materials, conduction by drift and diffusion of charge. PN diode equation, capacitance effects.

Rectification and power Supply : Half-wave and full wave rectifiers, calculation of Ripple factor, efficiency and regulation. Filters: shunt capacitor, L and pi filters, bridge rectifier, Voltage regulation and voltage stabilization Zener diode, Voltage multiplier circuits.

Unit-III

Transistor and Transistor Amplifiers: Notations and volt ampere relations for bipolar junction transistor, concept of load line and operating point, hybrid parameters, Field effect transistor and its circuit characteristics.CB,CE,CC configurations ,its characteristic curves and their equivalent circuits. Analysis of transistor amplifiers using hybrid parameters and its frequency response. Fixed and emitter bias, bias stability in transistor circuits.

Unit-IV

Amplifiers with feed back: Concept of feed back stabilization of gain by negative feed back, Effect of feed back on output and input resistance. Reduction of nonlinear distortion by negative feed back. Voltage and current feed back circuit, frequency response.

Oscillators: Feed back requirements for oscillations, circuit requirement for oscillation, basic oscillator analysis. Colpitt and Hertley oscillators.R-C oscillators, Piezoelectric frequency control.

Unit-V

Operational amplifier: Differential amplifier, DC levels shifter, operational amplifier, input and Output impedances, input offset current. Application: Unity gain buffer, Adder, Subtractor, Integrator and Differentiator, Comparator, Idea of waveform generator, Voltage regulator using integrated amplifiers.

Digital Circuits: Binary, Hexadecimal and Octal number systems. Binary arithmetic. Logic fundamentals AND, OR,NOT,NOR.,NAND,XOR gates, Boolean theorems, transistor as a switch, logic gates: circuit realization of logic functions.

Paper-III Relativity and Mathematical Physics

Duration:3 hrs. Max. Marks:50

Note: The question paper will contain three sections as under –

Section-A : One compulsory question with 10 parts, having 2 parts from each unit, short answer in 20 words for each part. Total marks : 05

Section-B : 10 questions, 2 questions from each unit, 5 questions to be attempted, taking one from each unit, answer approximately in 250 words. Total marks: 25

Section-C :04 questions (question may have sub division) covering all units but not more than one question from each unit, descriptive type, answer in about 500 words, 2 questions to be attempted. Total marks : 20

Unit-I

Orthogonal Curvilinear coordinate system, scale factors, expression for gradient, divergence and curl and their applications to Cartesian, cylindrical and spherical polar coordinate systems.

Coordinate transformation and Jacobian, Transformation of covariant, contravariant and mixed tensor. Addition, Multiplication and contraction of tensors, Quotient law, pseudo tensor. Metric tensor, its use in transformation of Tensors.

Unit-II

Dirac-Delta Function and its properties. Fourier series, computation of Fourier coefficients, applications to simple periodic functions like square wave, sawtooth wave and rectifier out put.

Postulates of special theory of relativity and observational evidence, Lorentz transformation and rotation in space time, time like and space like vectors, worldline, macro causality.

Unit-III

Four vector formulation, energy-momentum four vector, relativistic equation of motion, in variance of rest mass. Orthogonality of four forces and four velocity, Lorentz force as an example of four force, transformation of four frequency vector, longitudinal and transverse Doppler's effect.

Transformation between laboratory and center of mass systems, four momentum conservation . Kinematics of decay products of an unstable particle and reaction thresholds, pair productions, inelastic collision of two particles, Compton effect.

Unit-IV

Electromagnetic field tensor, transformation of four potentials, four currents, electric and magnetic field between two inertial frames of reference , equation of continuity, conservation of charge, tensor description of Maxwell's equations.

The second order linear differential equation with variable coefficient and singular points, series solution method and its application in the Bessel's Hermite's Legendre's and

Laguerre's differential equations. Basic properties (without proof) like orthogonality, recurrence relations, graphical representation and generating function of Bessel, Hermite, Legendre Laguerre and Associated Legendre functions (very simple applications)

Unit-V

Technique of separation of variables and its application to following boundary value problems(i) Laplace equation in three dimension Cartesian. Coordinate system-line charge between two earthed parallel plates. (ii) wave equation in spherical polar coordinates the vibration of circular membrane

(iii) Diffusion equation in two dimensional Cartesian coordinate system-heat conduction in thin rectangular plate. (iv) Laplace equation in spherical coordinate system-Electric Potential about a spherical surface.

PHYSICS PRACTICAL

Duration 5 hrs. Min. Pass Marks 27 Max.Marks 75

Note-Total number of experiments to be performed by the students during the session should be 16 selecting any eight from each section.

Section –A

1. Study of dependence of velocity of wave propagation on line parameters using torsional wave apparatus.
2. Study of variation of refection coefficient with nature of termination using torsional wave apparatus.
3. Using platinum resistance thermometer to find the melting point of a given substance.
4. Using Michelson's interferometer: Find out the wavelength of a given monochromatic source (sodium light);Determine difference in wave length ofD1and D2 lines.
5. Determine the thermodynamic constant (r=Cp/Cv) using Clement's and Desormes methods.
6. Determine Thermal conductivity of a bad conductor by Lee's method.
7. Determination of Ballistic constant of Ballistic galvenometer.
8. Determination of high resistance by method of leakage.
9. Study the variation of total thermal radiation with temperature.

Section-B

1. Plot thermo emf versus temperature and find the neutral temperature.
2. Study of power supply using two diodes/ bridge rectifier using various filter circuits.
3. Study of half wave rectifier using L and pi section filters.
4. Characteristics of given transistor PNP/ NPN (common emitter, common base and common collector configurations).
5. Determination of band gap using a junction diode.
6. Determination of power factor of a given coil using CRO.
7. Study of single stage transistor audio amplifier(variation of gain with frequency)
8. Study of diode as integrator with different voltage wave forms.
9. Determination of e\m of electron by Thomson's method.
10. Determination of velocity of sound using CRO, microphone and speaker by standing wave method.
11. Determination of self inductance of a coil by Anderson's bridge method.
12. Determination of unknown capacity by De'sauty-bridge method and to determine dielectric constant of a liquid.

"Distribution of marks for Regular students"

1. ***Experiments:-*** Two experiments each of 22½ marks in which the distribution of marks is as follows.

a.	Figure ans Formula	:	6 marks
b.	Observation and calculation	:	12 marks
c.	Result (with unit) and precaution	:	4½ marks
2.	Record	:	15 marks
3.	Viva-Voce	:	15 marks
	Total	**:**	**75 marks**

"Distribution of marks for Non-Collegiate students"

1. ***Experiments :-*** Two experiments each of 27½ marks in which the distribution of marks is as
follows:

a.	Figure and formula	:	8 marks
b.	Observations and calculations	:	15 marks
c.	Result (with unit) and precautions	:	4½ marks
2.	Viva-Voce	:	20 marks
	Total	**:**	**75 marks**

बी.एससी. पार्ट -II भौतिक विज्ञान- परीक्षा 2013

योजना

तीन प्रश्न पत्र न्यूनतम उत्तीर्णांक 54 (सैद्धांन्तिक) अधिकतम अंक 150

प्रश्न पत्र I	समय 3 घण्टे	अधिकतम अंक 50
प्रश्न पत्र II	समय 3 घण्टे	अधिकतम अंक 50
प्रश्न पत्र III	समय 3 घण्टे	अधिकतम अंक 50
प्रायोगिक समय 5 घण्टे	न्यूनतम उत्तीर्णांक 27 अंक	अधिकतम अंक 75

प्रश्न पत्र I – ऊष्मीय एवं सांख्यिकीय भौतिकी

समय 3 घण्टे पूर्णांक : 50

नोट : इस प्रश्न पत्र में 03 खण्ड निम्न प्रकार होंगें :

खण्ड अ :इस खण्ड में एक अनिवार्य प्रश्न जिसमें प्रत्येक इकाई से 02 लघु प्रश्न लेते हुए कुल 10 लघु प्रश्न होंगे।प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर लगभग 20 शब्दों में हो। कुल अंक:05

खण्ड ब :इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से 02 प्रश्न लेते हुए कुल 10 प्रश्न होंगे।प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल 05 प्रश्नों के उत्तर देने होंगे।प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 250 शब्दों में हो। कुल अंक:25

खण्ड स :इस खण्ड में 04 प्रश्न वर्णनात्मक होंगे (प्रश्न में भाग भी हो सकते है)जो सभी इकाईयों में से दिए जावेंगे, किन्तु एक इकाई से एक से अधिक प्रश्न नहीं होगा।दो प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं।प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500 शब्दों में हो। कुल अंक:20

इकाई – 1

चिरसम्मत सांख्यिकी कला आकाश, सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्था, उष्मागतिक प्रायिकता, एन्ट्रापी और प्रायिकता। एक परमाणु आदर्श गैस, वायुदाब समीकरणें, उर्जा के समविभाजन का सिद्धान्त, सर्वाधिक प्रायिक, औसत एवं वर्ग माध्य मूल वेग, द्विपरमाणुक गैस की विशिष्ठ उष्माधारिता, ठोसों की विशिष्ठ उष्माधारिता, अनुचुम्बकत्व का सिद्धान्त।

आणविक वेगों का वितरण आणविक वेगों का वितरण, उर्जा वितरण, उर्जा के समविभाजन का सिद्धान्त, विशिष्ठ उष्माधारिता का चिरसम्मत सिद्धान्त, ठोस की विशिष्ठ उष्मा, अभिगमन परिघटनाएं, माध्य मुक्त पथ, मुक्त पथों का वितरण, श्यानता गुणांक, उष्मा चालन, विसरण।

इकाई – 2

व्यापक उष्मागतिक अन्योन्य कियायें अवस्थाओं की संख्या की बाह्य प्राचलों पर निर्भरता, साम्यावस्था में व्यापक सम्बन्ध, साम्यवस्था प्रतिबन्ध (p=pl, B=Bl)] अनन्त सूक्ष्म स्थैतिककल्प प्रक्रम, आदर्श गैस की एन्ट्रापी, विलगित निकाय के साम्यवस्था प्रतिबन्ध, उष्मा भण्डार के सम्पर्क में निकाय की साम्यवस्था (गिब्स मुक्त उर्जा),प्रावस्थाओं में संतुलन, क्लासियस -क्लेपरान समीकरण, त्रिक बिन्दु, द्रव या ठोस के साथ संतुलन में वाष्प, उष्मा भण्डार के सम्पर्क में नियत आयतन वाले निकाय के लिए सन्तुलन प्रतिबन्ध) हेल्महोल्टज् मुक्त उर्जाद्ध, प्रावस्थाओं के मध्य संतुलन और रासायनिक साम्यवस्था प्रतिबन्ध, (ui=dG/dNi) उष्मा भण्डार के सम्पर्क में नियत दाब वाले निकाय के लिए सन्तुलन प्रतिबन्ध (एन्थेल्पी),मैक्सवैल सम्बन्ध।

इकाई – 3

स्थूल निकायों में अन्योन्य कियायें उष्मीय अन्योन्य कियायें ;उष्मा रोधन भीद्ध। रुद्धोष्म अन्योन्य किया, सामान्य अन्योन्य किया ;उष्मागतिकी का प्रथम नियमद्ध और अत्यणु व्यापक अन्योन्य किया। ताप की अभिधारणा और तापपैमाने का परिणात्मक विचार ;उष्मागतिक प्राचल-ठद्धए उर्जा का वितरण, लघु मात्रा में उष्मा स्थान्तरण ;उष्मा गतिकी का दूसरा नियमद्ध और उष्मा भण्डार के सम्पर्क में निकाय, संवितरण फलन (Z) आदर्श गैस की माध्य उर्जा (E=dE/dB) और माध्य दाब।उष्मा इंजन की दक्षता, कार्नो चक्र (विभिन्न कथन), उष्मागतिकीय पैमाना प्रामाणिक पैमाने के रूप में।

इकाई – 4

न्यून ताप का उत्पादन एवं अनुप्रयोग जूल थामसन प्रसार तथा जूल थामसन गुणांक आदर्श एवं वाण्डरवाल गैसों के लिए, संरन्ध डॉट प्रयोग, ताप उत्क्रमणीयता, पुनर्निवेशी शीतलन, रूद्धोश्म प्रसार द्वारा शीतलन एवं रूद्धोष्म विचुम्बकन के द्वारा शीतलन, द्रव हीलियम बिन्दु He-I vkSj He-II, अतितरलता, परम शून्य ताप की खोज, नर्न्स्ट उष्मा प्रमेय,अतिचालकता का परिगुणात्मक विश्लेषण।

इकाई – 5

क्वांटम सांख्यिकी कृष्णिका विकिरण एवं चिरसम्मत सांख्यिकी की असफलताएं। क्वांटम सांख्यिकी के अभिग्रहीत, अविभेद्यता, तरंग फलन एवं विनिमय अपभ्रष्टता, पूर्व प्रायिकता, बोस-आइन्सटीन सांख्यिकी, प्लांक वितरण नियम, फर्मी-डिराक सांख्यिकी और उनके संवितरण फलन। सम्पर्क विभव और तापायनिक उत्सर्जन, धातुओं की विशिष्ट उष्मा में विसंगति, नाभिकीय चक्रण सांख्यिकी ;पैरा व आर्थो हाइड्रोजनद्ध।

प्रश्न पत्र II –इलेक्ट्रानिकी

नोट : इस प्रश्न पत्र में 03 खण्ड निम्न प्रकार होंगें :

खण्ड अ :इस खण्ड में एक अनिवार्य प्रश्न जिसमें प्रत्येक इकाई से 02 लघु प्रश्न लेते हुए कुल 10 लघु प्रश्न होंगे।प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर लगभग 20 शब्दों में हो। कुल अंक:05

खण्ड ब :इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से 02 प्रश्न लेते हुए कुल 10 प्रश्न होंगे।प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल 05 प्रश्नों के उत्तर देने होंगे।प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 250 शब्दों में हो। कुल अंक:25

खण्ड स :इस खण्ड में 04 प्रश्न वर्णनात्मक होंगे (प्रश्न में भाग भी हो सकते है)जो सभी इकाईयों में से दिए जावेंगे, किन्तु एक इकाई से एक से अधिक प्रश्न नहीं होगा।दो प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं।प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500शब्दों में हो। कुल अंक:20

इकाई – 1

परिपथ विश्लेषण:__जाल- कुछ महत्वपूर्ण परिभाषाएं, पाश तथा संधि समीकरण? ;किरचाफ नियमद्ध, परिचालन बिन्दु तथा आन्तरिक प्रतिबाधाएं, चतुर्टर्मिनल जाल प्राचल। खुला परिपथ, लघुपथित परिपथ तथा संकर प्राचल, जाल प्रमेय-अध्यारोपण, थेवेनिन, नॉर्टन, पारस्परिकता एवं अधिकतम शक्ति हस्तान्तरण प्रमेय।

इकाई – 2

अर्द्धचालक : नैज तथा अपद्रव्यी अर्द्धचालक, N तथा P अर्द्धचालकों में आवेश घनत्व, अपवहन एवं विसरण द्वारा चालन, PN डायोड समीकरण, धारितीय प्रभाव।

दिष्टकरण तथा विद्युत प्रदायक : अर्द्ध तरंग तथा पूर्ण तरंग दिष्टकारी, उर्मिका गुणांक, दक्षता तथा वोल्टता नियमन की गणना, फिल्टर-पार्श्व पथ संघारित्र, L तथा II फिल्टर, सेतु दिष्टकारी, वोल्टता नियमन तथा जीनर डायोड द्वारा वोल्टता स्थायीकरण, वोल्टता गुणक परिपथ।

इकाई – 3

ट्रांजिस्टर तथा ट्रांजिस्टर प्रवर्धक : प्रतीक तथा द्विध्रुवीय ट्रान्जिस्टर के लिए वोल्ट एम्पीयर संबंध, लोड लाइन की अवधारणा तथा प्राचल बिन्दु, संकर प्रचालन, क्षेत्र प्रभाव ट्रान्जिस्टर तथा इसके परिपथीय अभिलक्षण, ट्रांजिस्टर के CB, CE तथा CC विन्यास तथा उनके तुल्य परिपथ, संकर प्राचलों के उपयोग से ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का विश्लषण तथा इसकी आवृत्ति अनुक्रिया, नियत तथा उत्सर्जक बायसन तथा ट्रांजिस्टर परिपथों में बायस स्थायित्व।

इकाई – 4

पुनर्निवेश युक्त प्रवर्धक– पुनर्निवेश की अवधारणा, ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा लब्धि का स्थाईकरण, ऋणात्मक पुनर्निवेश का निर्गत एवं निवेशी प्रतिरोधों पर प्रभाव, ऋणात्मक पुनर्निवेश द्वारा अरेखीय विरूपण का न्यूनीकरण, वोल्टता तथा धारा पुनर्निवेश परिपथ, आवृत्ति अनुक्रिया।

दोलित्र: दोलनों के लिए पुनर्निवेश प्रतिबन्ध, दोलनों के लिए परिपथीय प्रतिबन्ध, आधारभूत दोलित्र विश्लेषण, कॉल्पिट तथा हार्टले दोलित्र, R.C दोलित्र, दाब विद्युत आवृत्ति नियंत्रण।

इकाई – 5

संक्रियात्मक प्रवर्धक : भेद प्रवर्धक, दिष्टधारा स्तर विस्थापक, संक्रियात्मक प्रवर्धक, निवेशी तथा निर्गम प्रतिबाधाएं, निवेशी ऑफसेट धारा। अनुप्रयोग:एकांक लब्धि बफर, योजक, व्यवकलित्र, समाकलक एवं अवकलक, तुलनित्र, तरंग रूपजनित्र की जानकारी, एकीकृत प्रवर्धक का उपयोग करते हुए वोल्टता नियामक।

अंकीय परिपथ– द्वआधारी, अष्टाधारी तथा शोडशाधारी प्रणाली, द्विआधारी अंकगणित, मूलभूत तर्क अवयव - AND, OR, NOT, NOR, NAND, XOR द्वार, बूलीय प्रमेय, ट्रान्जिस्टर स्विच के रूप में, तर्कद्वार, तर्क संक्रियाओं की परिपथों द्वारा प्राप्ति।

प्रश्न पत्र III–आपेक्षिकता एवं गणितीय भौतिकी

नोट : इस प्रश्न पत्र में 03 खण्ड निम्न प्रकार होंगें :

खण्ड अ :इस खण्ड में एक अनिवार्य प्रश्न जिसमें प्रत्येक इकाई से 02 लघु प्रश्न लेते हुए कुल 10 लघु प्रश्न होंगे।प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर लगभग 20 शब्दों में हो। कुल अंक:05

खण्ड ब :इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से 02 प्रश्न लेते हुए कुल 10 प्रश्न होंगे।प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल 05 प्रश्नों के उत्तर देने होंगे।प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 250 शब्दों में हो। कुल अंक:25

खण्ड स :इस खण्ड में 04 प्रश्न वर्णनात्मक होंगे (प्रश्न में भाग भी हो सकते है)जो सभी इकाईयों में से दिए जावेंगे, किन्तु एक इकाई से एक से अधिक प्रश्न नहीं होगा।दो प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं।प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500शब्दों में हो। कुल अंक:20

इकाई – 1

लाम्बिक वक्र रेखीय निर्देश तंत्र, स्केल गुणांक, प्रवणता, डाइवर्जेन्स व कर्ल के व्यंजक तथा कार्तिकीय, वृत्तीय, बेलनीय एवं गोलीय ;ध्रुवीयद्ध निर्देश तन्त्रों में इनके अनुप्रयोग। निर्देशांक रूपान्तरण एवं जेकोबियन, सहचर, प्रतिचर, मिश्रित प्रदिशों के रूपान्तरण। प्रदिशों के योग, गुणन, संकुचन, भागफल नियम, छद्म प्रदिश, मेट्रिक प्रदिश एवं प्रदिशों के रूपान्तरण में इसके उपयोग।

इकाई – 2

डिराक-डेल्टा फलन एवं इसके गुण धर्म, फूरिये श्रेणी एवं फूरिये गुणांको की गणना करना, सरल आवर्ती फलनों यथा वर्गाकार, आरादंती तरंग एवं दिष्टकारी निर्गत वोल्टता के लिए इसका अनुप्रयोग।

आपेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धांत के अभिग्रहित एवं प्रेक्षित प्रमाण। लारेन्ज रूपान्तरण एवं दिक्-काल में घूर्णन। समयवत् एवं आकाशवत् सदिश, जगतरेखा, स्थूर कारणेता।

इकाई – 3

चतुर्विम सदिश संरूपण, उर्जा संवेग चतुर्विम सदिश, आपेक्षकीय गति के समीकरण, विराम द्रव्यमान की निश्चरता, चतुर्विम बल व चतुर्विम वेग की लाम्बिकता। लारेन्ज बल चतुर्विम बल के उदाहरण के रूप में, चतुर्विम आवृत्ति सदिश का रूपान्तरण, अनुदैर्ध्य एवं अनुप्रस्थ डाप्लर प्रभाव।

प्रयोगशाला एवं द्रव्यमान केन्द्र निर्देश तंत्रों के मध्य रूपान्तरण, चतुर्विम संवेग संरक्षण, अस्थाई कणों के क्षय उत्पादों की गतिकी एवं देहली अभिक्रिया उर्जा, युग्म उत्पादन, दो कणों का अप्रत्यास्थ संघट्ट, काम्पटन प्रभाव।

इकाई – 4

विद्युत चुम्बकीय श्रेत्र प्रदिश, चतुर्विम विभव का रूपान्तरण, चतुर्विम धारा, दो जड़त्वीय तंत्रों में विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र, सांतत्यता समीकरण एवं आवेश का संरक्षण, मैक्सवैल समीकरणों का प्रदिष रूप में वर्णन।

चरों गुणांकों की द्वितीय कोटि रेखिक अवकलन समीकरण एवं विचित्र बिन्दु, श्रेणी हल विधि एवं इसका बेसल, हरमाईट, लेजेण्ड्र एव लागेर समीकरणों पर अनुप्रयोग। मूलभूत कण (बिना व्युत्पति) यथा लाम्बिकता, पुनरावृत्ति संबन्ध, ग्राफीय प्रदर्शन एवं हरमाईट, लिजेन्ड्री, लागेर एवं सह लेजेन्ड्री फलनों के उद्‌भव फलन (बहुत सरल अनुप्रयोग) ।

इकाई – 5

चरों की प्रथक्करण विधि एवं अग्रलिखित परिसीमा मान समस्याओं पर इसका उपयोग:

(i) त्रिविमीय कार्तिकीय निर्देशांक तंत्र में लाप्लास समीकरण- दो भूसम्पर्कित समान्तर चालक प्लेटों के मध्य रेखिक आवेश

(ii) गोलीय ध्रुवीय निर्देशांक तन्त्र में तरंग समीकरण - वृतीय झिल्ली में कम्पन्न।

(iii) द्वि-विमीय कार्तिकीय निर्देश तन्त्र में विसरण समीकरण-पतली आयताकार प्लेट में उष्मा चालन।

(iv) गोलीय निर्देशांकों में लाप्लास समीकरण-गोलीय सतह के बाहर तथा अन्दर विद्युत विभव।

प्रायोगिक भौतिक विज्ञान

समय 5 घण्टे कुल अंक 75

नोट: प्रत्येक भाग से 8 प्रयोगों का चयन करते हुए विद्यार्थी को सत्र के दौरान कुल 16 प्रयोग करने हैं।

भाग – अ

1. मरोड़ी तरंग उपकरण का उपयोग कर तरंग संचरण के वेग का लाइन प्राचालों पर निर्भरता का अध्ययन करना।
2. मरोड़ी तरंग उपकरण का उपयोग कर परावर्तन गुणांक का अन्तस्था भार के साथ परिवर्तन का अध्ययन करना।
3. प्लैटिनम प्रनिरोध तापमापी की सहायता से किसी पदार्थ का गलनांक ज्ञात करना।
4. माइकल्सन व्यतिकरणमापी की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंग दैर्ध्य ज्ञात करना एवं सोडियम प्रकाश की D1 o D2 रेखाओं की तरंग दैर्ध्य में अन्तर ज्ञात करना।

5- क्लेमेन्ट व डिसोर्म विधि से उष्मागतिकी नियतांक $r = Cp/Cv$ का मान ज्ञात करना।

6. किसी कुचालक पदार्थ की उद्‌माचालकता ली की विधि द्वारा ज्ञात करना।
7. चल कुण्डली प्रक्षेप धारामापी का प्रक्षेप नियतांक ज्ञात करना।
8. क्षरण विधि से उच्च प्रतिरोध का मान ज्ञात करना।
9. वस्तु के कुल उत्सर्जित विकिरणों का उसके ताप के साथ अध्ययन करना।

भाग – ब

1. किसी तापयुग्म के ताप वि.वा.ब. तथा ताप के बीच वक्र खींचना तथा उदासीन ताप ज्ञात करना।
2. विभिन्न फिल्टर परिपथों का उपयोग करते हुए पूर्ण तरंग दिष्टकारी वाले शक्ति प्रदायक में ;दो डायोड या ब्रिज दिष्टकारीद्ध का अध्ययन करना।
3. अर्द्ध तरंग दिष्टकारी L व II प्रकार के फिल्टरों के उपयोग से अध्ययन करना।

4- PNP/NPN ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन करना (उभयनिष्ठ आधार, उभयनिष्ठ उत्सर्जक व उभयनिष्ठ संग्राहक संरूपण में)।

5- P.N. संधि डायोड की सहायता से किसी अर्द्ध चालक का बैण्ड अन्तराल ज्ञात करना।

6- किसी दी हुई कुण्डली का शक्ति गुणांक (cos phi) CRO के द्वारा ज्ञात करना।

7- एकल चरण ट्रांजिस्टर श्रव्य प्रवर्धक का अध्ययन करना (आवृत्ति के साथ लब्धि का अध्ययन) ।

8. भिन्न-भिन्न प्रकार के तरंग रूप वोल्टताओं के समाकलन क रूप में डायोड का अध्ययन करना।

9. इलेक्ट्रोनों के विशिष्ट आवेश मध्ध का मान थामसन की विधि से ज्ञात करना।

10. CRO स्पीकर तथा माइक्रोफोन द्वारा अप्रगामी तरंग विधि से ध्वनि का वायु में वेग ज्ञात करना।

11- एण्डरसन सेतु से कुण्डली के स्व- प्रेरकत्व का मापन करना।

12. डिसॉटी के सेतु से किसी गैंग संधारित्र की धारिता ज्ञात करना तथा इससे दिए गए द्रव का परावैद्युतांक ज्ञात करना।

नियमित विद्यार्थियों हेतु अंको का वितरण

1. प्रयोग - 45 अंक

कुल 45 अंको के लिये छात्रों को दो प्रयोग करने होंगे जिसमें प्रत्येक 22½ अंको का वितरण निम्न प्रकार होगा -

अ.	सूत्र व चित्र	-	6 अंक
ब.	प्रेक्षण व गणना	-	12 अंक
स.	परिणाम मय इकाई व सावधानियां	-	4½ अंक
2.	रिकार्ड	-	15 अंक
3.	मौखिक परीक्षा	-	15 अंक
	कुल	-	**75 अंक**

स्वयंपाठी विद्यार्थियों हेतु अंको का वितरण

1. प्रयोग - 55 अंक

कुल 55 अंको के लिये छात्रों को दो प्रयोग करने होंगे जिसमें प्रत्येक 27½ अंको का वितरण निम्न प्रकार होगा -

अ.	सूत्र व चित्र	-	8 अंक
ब.	प्रेक्षण व गणना	-	15 अंक
स.	परिणाम मय इकाई व सावधानियां	-	4½ अंक
2.	मौखिक परीक्षा	-	20 अंक
	कुल	-	**75 अंक**