B.Sc. (Physics) Part-I

Paper	Minimum Passing Marks	MaximumMarks
I- Mechanics	18	50
II- Electromagnetism	18	50
III- Optics	18	50
Physics Practicals	27	75
TOTAL		**225**

B.Sc. (Physics) Part-II

Paper	Minimum Passing Marks	MaximumMarks
I- Thermal and Statistical Physics	18	50
II- Electronics	18	50
III- Relativity and Mathematical Physics	18	50
Physics Practicals	27	75
TOTAL		**225**

B.Sc. (Physics) Part-III

Paper	Minimum Passing Marks	MaximumMarks
I- Solid State Physics	18	50
II- Nuclear Physics	18	50
III- Elementary Quantum Mechanics and Spectroscopy	18	50
Physics Practicals	27	75
TOTAL		**225**

B.Sc. PART I (PHYSICS) 2019

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	50 Marks

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

Paper I- MECHANICS

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- (Physical Laws and Frame of References)

Inertial & non-inertial frames, Galilean transformations and invariance of physical laws, fictious force, uniformly rotating frames and transformation of displacement, velocity and acceleration, Coriolis force, motion relative to earth, effect of rotation of earth on 'g', Focault's pendulum and its time period.

Unit-II - (Conservation Laws and Dynamics of Particles)

Concept of centre of mass, Centre of mass of a system of particles, equation of motion, conservation of linear momentum, Relationship between (Lab and center of Mass frames of in 1-D and 2-D reference) elastic and inelastic collision, Motion of a system with varying mass, Motion in a central force field, conservation of angular momentum, trajectory of a particle under gravitational force, Kepler's laws, Rutherford's formula.

Rigid body dynamics, equation of motion of a rotating body, Inertial coefficient, Moments of Inertia theorems, idea of principal axes and kinetic energy of rotation. Precessional motion of spinning top, spin precession in constant magnetic field, Larmor's frequency.

Unit III- (Properties of Matter)

Elasticity, stress and strain, Hooke's Law, Elastic constants and their relations, theory of bending of beams and torsion of a cylinder, Cantilever, cantilever supported at both ends. Experimental determination of elastic constants by bending of beam and Searle's method, modulus of rigidity by static and dynamic method, Poisson's ratio for rubber.

Unit IV- (Oscillations)

Qualitative idea of Oscillations in an arbitrary potential well, simple harmonic motion, Coupled oscillator, Eqvation of mation of two simple harmonic coupled oscillators and energy transfer normal modes, normal coordinates of two linear coupled oscillators, Damped harmonic oscillation-example of Ballistic galvanometer, forced harmonic oscillators, phase relations, power absorption, resonance, band width and quality factor, LCR series and parallel circuits.

Unit-V - (Waves)

General equation of one dimensional wave equation and its solution, longitudinal and transverse waves, Plane progressive harmonic wave, its energy density, energy flux and intensity, pressure waves in gas.

Equation of motion for one dimensional monatomic & diatomic lattices, acoustic and optical modes, dispersion relations, Concept of group & phase velocities.

Paper II- Electromagnetism

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 - Scalar and Vector Fields

Scalar and Vector Fields, Gradient of a scalar field, relation between **conservative** field and Potential, line, surface and volume integral of vector fields, concept of flux, Divergence and Curl of a vector field and their physical significance, Gauss' divergence and Stokes curl theorem with proof, Del and Laplacian operator in Cartesian, Cylindrical and Spherical coordinates.

Unit II - Electrostatics

Electric potential and field due to arbitrary charge distribution, Multipole Expansion, potential and field due to dipole & its interaction with electric field electrostatic energy of a uniformly charged sphere, classical radius of an electron.

Atomic and molecular dipoles, induced dipole and polarizability, dielectrics and their electrical polarization,susceptibility and displacement vector, Capacity of a capacitor with partially and completely filled dielectrics, Gauss' law in integral and differential form, Lorentz local field and Clausius-Mossoti equation.

Unit-III - Electrostaic Field

Conductors is an electric field, boundary conditions for electrostatic field and potential at dielectric surface, uniqueness theorem, method of electrical images and its application for system of point charge near a grounded conducting plane, Poisson's and Laplace equation in Cartesian, cylindrical and spherical coordinates (without proof) solution of Laplaces equation in cartesian coordinates, boundary conditions.

Unit IV

Rise and decay of current in LR and CR circuits, decay constants, transients in LCR circuits, self and mutual induction, Measurement of self induction by Rayleigh's method, AC circuits and complex numbers and their application in solving AC circuit problems, complex impedance and reactance, series and parallel resonance. Quality factor, power consumed by an AC circuit, Power factor.

Biot Savart law, Amperes circuital law in differential and integral form, Magnetization vector, Magnetizing field H, relation between B, H and M. uniform magnetization and surface current, Non – uniform magnetization, orbital and spin angular momentum & magnetic moment, orbital gyro magnetic ratio and Bohr Magnetion, Magnetic suspectibility.

Unit-V

Time Varying Fields, Faraday's law of electromagnetic induction, its integral and differential form, Maxwell's equation in differential and integral form, Maxwell's displacement current, Wave equation for electric and magnetic field, Plane electromagnetic waves and their properties, transverse nature of EMW, energy density, Poynting Theorem, Poynting vector, propagation of EM Wave in conducting and isotropic dielectric medium

Paper III-Optics

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

Geometrical Optics

Fermat's principle of extremum path, Aplantic points of a spherical refracting surface, Cardinal points of an optical system, Newton's formula and other relations for coaxial lens system, thick lens & lens combination, Lagrange's law, Aberration in images, spherical aberration and methods of its reduction, chromatic aberration, achromatic combination of lenses placed in cotact and placed at some distance, coma and astigmatism, Eye pieces: Huygen's, Ramsden's and Gauss's eyepieces and their comparison.

Unit- II - Interference

Youngs double slit experiment, temporal and spatial coherence, coherence length and time effect of size of slit and purity of spectral line, Interference in thin films,colour in thin films.Wedge shaped film, Newton's rings and determination of wavelength and refractive index of liquid by Newton ring, Hadinger and Fizeau fringes, Michelson Interferometer, Measurement of wavelength, wavelength difference between two close wavelengths and thickness of thin plate. Fabry-Perot interferometer, intensity distribution, coefficient of sharpness and half width, Measurement of wavelength and resolution of two close spectral lines.

Unit-III - Diffraction

Fraunhofer diffraction at single slit, intensity distribution and width of central maxima, and determination of slit size, two slit diffraction and its intensity distribution with missing orders. Diffraction due to N slits with intensity distributions. Plane transmission grating its formation

and intensity distribution, Dispersive power of grating, Angular width of principal maximum, Absent Spectra, Rayleigh's criterion, resolving power of plane transmission grating.
Fresnel class of diffraction, half period zones, zone plate, diffraction due to circular obstacle and aperture, cylindrical wavefront and its effect at an external point, Diffraction at straight edge, thin and thick wire, rectangular slit.

Unit-IV - Polarization

Polarization states of electromagnetic waves, Plane, Circularly and Elliptically Polarised Light, quarter and half wave plates, methods of production & detection of polarized light,
Huygen's theory of double refraction using Fresnal's ellipsoidal surface, Crystal Optics, Optical activity, Specific rotation, Fresnel's law of optical rotation, Biquartz and Laurent's half shade polarimeters, Reflection and refraction of plane EMW at plane dielectric surface, boundary conditions, Fresnel's relations.

Unit-V - Lasers and Holography

Stimulated and spontaneous emission, stimulated absorption, Einstein's A and B coefficients, population inversion, conditions for laser action, metastable states, Types of lasers, construction,working and energy level schemes of He-Ne and Ruby laser, Applications of Lasers, Basic concepts of holography, construction of a hologram and reconstruction of the image, important features of hologram and uses of holography

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 bending of a beam and determination of Young's modulus.
2.Modulus of rigidity by statical method and dynamical method.
3.Elastic constant by Searle's method.
4. Study of frequency of energy transfer as a function of coupling strength using coupled oscillator.
5.Determination of dispersive power of material of a prism using spectrometer.
6.Measurement of wavelength of monochromatic source of light by Newton's rings.
7.Measurement of wavelength of monochromatic source of light by plane transmission grating.
8.Measurement of wavelength of monochromatic source of light by biprism .
9.Study of specific rotation by polarimeter.
10. Determination of resolving power of a plane transmission grating.
11. Determination of resolving power of telescope.
12. Determination of the Poisson's ratio of rubber tube.

Section-B

1. Study of temperature variation of surface tension by Jeagger's method.
   To determine the polarizing angle for the glass prism surface and to determine the refractive index of the material of prism using Brewster's law μ =tan (ip) .
2. Low resistance by Carey-Foster' bridge.
3. Variation of magnetic field along the axis of circular coil and hence determine the radius of coil.

4. To study the variation of charge and current in RC circuit for different time constants (using DC source).
5. To study the behaviour of RC circuit with varying resistance and capacitance using AC Mains as a power source and also determine the impedance and phase relations.
6. To study the rise and decay of current in LR circuit with a source of constant emf.
7. To study the voltage and current behaviour of LR circuit with a AC power source also determine power factor,impedance and phase relation.
8. To study resonance in a series LCR circuit and determine Q of the circuit.
9. Conversion of Galvanometer into Ammeter/Voltmeter.

"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 – परीक्षा 2019
भौतिक विज्ञान

योजना (सैद्धांन्तिक)

तीन प्रश्न पत्र	न्यूनतम उत्तीर्णांक 54	पूर्णांक 150
प्रश्न पत्र I	समय 3 घण्टे	50 अंक
प्रश्न पत्र II	समय 3 घण्टे	50 अंक
प्रश्न पत्र III	समय 3 घण्टे	50 अंक
प्रायोगिक समय 5 घण्टे	न्यूनतम उत्तीर्णांक 27	अधिकतम उत्तीर्ण 75 अंक

प्रश्न पत्र I – यान्त्रिकी

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 अंकः05

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

भौतिक नियम व निर्देश तन्त्र:जड़त्वीय एवं अ जड़त्वीय तंत्र, गैलेलियन रूपान्तरण व भौतिक नियमों की अनिश्चरता, अजड़त्वीय तन्त्र, आभासी बल, निश्चित कोणिक वेग से घूमता निर्देश तन्त्र एवं विस्थापन, वेग एवं त्वरण के रूपान्तरण, कोरियोलिस बल, पृथ्वी के सापेक्ष गति पृथ्वी के परिभ्रमण का गुरुत्वाकर्षणीय ;हद्ध त्वरण पर प्रभाव एवं इसका 1–डी एवं 2–डी में आवर्तकाल (फोको का लोलक) ।

इकाई – 2

द्रव्यमान केन्द्र की अवधारणा : कण तंत्र का द्रव्यमान केन्द्र, गति का समीकरण, रेखीय संवेग का संरक्षण, प्रयोगशाला तंत्र व द्रव्यमान तंत्र में प्रत्यास्थ व अप्रत्यास्थ टक्कर, परिवर्तनशील द्रव्यमान के किसी निकाय की गति। केन्द्रीय बल क्षेत्र में गति, कोणीय संवेग का संरक्षण, व्युत्क्रम गुरूत्वीय बल के प्रभाव में कण की गति का पथ। केप्लर के नियम।

द्रव्य पिण्ड गतिकी, दृढ़ वस्तु के लिए घूर्णन गति का समीकरण, जड़त्वीय गुणांक, श्र एवं ू समानान्तर नहीं होने की स्थिति, मुख्य अक्ष का ज्ञान एवं घूर्णन की गतिज उर्जा, चक्रण करते लट्टू की पुरूस्सरण गति, नियत चुम्बकीय क्षेत्र में प्रचक्रण पुरूस्सरण, लारमोर आवृत्ति।

इकाई – 3

पदार्थ के गुण : प्रत्यास्थता, हुक का नियम, प्रत्यास्थता स्थिरांक, प्रतिबल एवं विकृति पर प्रमेय, प्रत्यास्थता नियतांकों में सम्बंध, दण्डों के बंकन का सिद्धान्त तथा बेलन में ऐंठन, एक सिरे पर भारित केण्टीलीवर ;पद्ध जब दण्ड का भार नगण्य हो और ;पपद्ध जब प्रति एकांक लम्बाई का द्रव्यमान हो। मध्य में भारित केण्टीलीवर। बंकन विधि से व सर्ल विधि से प्रत्यास्थ स्थिरांकों का प्रायोगिक निर्धारण, दृढ़ता प्रत्यास्थता गुणांक का स्थैतिक व गतिक विधि से प्रायोगिक निर्धारण, रबर के लिए पाइसां निष्पत्ति का प्रयोगिक निर्धारण।

इकाई – 4

दोलन : किसी स्वैच्छिक विभव कूप में दोलनों की गुणात्मक विवेचना, सरल आवर्त गति, समानीत द्रव्यमान, युग्मित दोलन, दो सरल आवर्त युग्मित दोलकों के गति का समीकरण एवं उर्जा स्थानान्तरण, सामान्य विधाएँ, दो रेखिकत युग्मित दोलकों के सामान्य निर्देशांक, अवमन्दित आवर्तीय दोलन, प्रक्षेप गैलवेनोमीटर का उदाहरण, प्रणोदित आवर्तीय दोलन, कला सम्बंध, शक्ति अवशोषण, अनुनाद, बैण्ड चौड़ाई व विशेषता गुणांक, स्ब्ट परिपथ का उदाहरण।

इकाई – 5

तरंग :एक विमीय तरंग गति का सामान्य समीकरण एवं उसके हल, अनुदैर्ध्य व अनुप्रस्थ तरंगें, समतल प्रगामी तरंग व इसकी उर्जा फ्लक्स व तीव्रता, गैसों में दाब तरंगे।

एक विमीय एकल परमाणु एवं द्वि परमाणु जालक के लिए गति का समीकरण, ध्वनिक व प्रकाशिक विधाएं ।विक्षेपण सम्बंध, तरंग वेग व समूह वेग की अभिधारणा।

प्रश्न पत्र ण्ण – विद्युत चुम्बकिकी

समय 3 घण्टे 50 अंक

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

अदिश एवं सदिश क्षेत्र: अदिश एवं सदिश क्षेत्र की प्रवणता, संरक्षी क्षेत्र व विभव के मध्य सम्बंध, सदिश क्षेत्र के रेखा, पृष्ठ व आयतन समाकलन, अभिवाह की अभिधारणा, सदिश क्षेत्र का डायवर्जेंस व कर्ल तथा इनका भौतिक महत्व, गाउस डायवर्जेंस एवं स्टॉक कर्ल प्रमेयों के कथन एवं सिद्ध करना। कार्तिकीय, बेलनीय, एवं गोलीय निर्देशांकों में डेल ;कमसद्ध व लाप्लासियन संकारक ;कमस^{2}द्ध (व्युत्पत्ति नही)।

इकाई – 2

स्थिर वैद्युतिकी :किसी स्वैच्छिक आवेश वितरण के लिए विभव एवं क्षेत्र, बहु ध्रुव अवधारणा, द्वि ध्रुव के कारण विभव एवं क्षेत्र तथा इनकी विघुतक्षेत्र के साथ अन्योय क्रिया समरूप विद्युत क्षेत्र में द्वि ध्रुव पर बल आघूर्ण व स्थितिज उर्जा, समरूप आवेशित गोले की स्थिर वैद्युत उर्जा, इलेक्ट्रॉन की चिरसम्मत त्रिज्या।

आणविक एवं परमाणविक द्विध्रुव, प्रेरित द्विध्रुव एवं ध्रुवणता, परावैद्युत ;कपमसमबजतपबेद्ध एवं इनकी वैद्युत ध्रुवणता, प्रवृत्ति एवं विस्थापन सदिश, आंशिक और पूर्ण रूप से परावैद्युत पदार्थ से भरे समानान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता, समाकलन व अवकलन रूप में गाउस नियम, लारेन्ज का स्थानीय क्षेत्र, क्लासियस–मौसोटी सम्बंध।

इकाई – 3

स्थिर विद्युत क्षेत्र :विद्युत क्षेत्र में चालक, विभव के परिसीमा प्रतिबन्ध, परावैद्युत पृष्ठ पर स्थिर वैद्युत क्षेत्र के परिसीमा प्रतिबन्ध, अद्वितीयता प्रमेय, वैद्युत प्रतिबिम्ब विधि एवं भूसम्पर्कित चालक पृष्ठ के निकट रखे बिन्दुवत आवेश के लिए हनका अनुप्रयोग, कार्तीकीय, बेलनीय एवं गोलीय निर्देशांकों में पाइसॉ व लाप्लास समीकरण(व्युत्पत्ति नहीं)कार्तीकीय निर्देशांकों में लाप्लास समीकरण का हल, आयताकार बाक्स में स्थित किसी बिन्दु पर विभव।

इकाई – 4

स्त वं त्ब परिपथों में धारा वृद्धि एवं क्षय, क्षयांक स्थिरांक, स्ब्ट परिपथ में क्षणिक धारा, ।ब परिपथ एवं सम्मिश्र संख्याये, ।ब परिपथ समस्याओं को हल करने में इनका उपयोग, सम्मिश्र प्रतिबाधा एवं प्रतिघात, श्रेणी क्रम एवं समानन्तर क्रम अनुनाद, विशेषता गुणांक, ।ब परिपथ द्वारा शक्ति उपयोग एवं शक्ति गुणांक।

बायो सार्क्ट नियम, अवकलन व समाकलन रूप में एम्पीयर का नियम, चुम्बकन सदिरा ड, चुम्बकीय क्षेत्र भ्. ठ, भ् व ड के मध्य संबंध, समरूप चुम्बकन एवं पृष्ठीय धारा, असमरूप चुम्बकन, परमाणु में विद्युत धारा, कक्षीय जाइरो चुम्बकीय अनुपात, बोर–मेग्नेटॉन, चुम्बकीय प्रवृति।

इकाई – 5

फैराडे का विद्युत चुम्बकीय प्रेरण नियम, इसका अवकलन व समाकलन रूप, मैक्सवेल की विस्थापन धारा, समाकलन व अवकलन रूप में मैक्सवेल के समीकरण, स्व एवं अन्योन्य प्रेरण, रेले की विधि द्वारा स्व प्रेरकत्व का मापन।

विद्युत क्षेत्र व चुम्बकीय क्षेत्र के लिए तरंग समीकरण, सममतल विद्युत चुम्बकीय तरंगे व उनके गुण, विद्युत चुम्बकीय तरंगो की अनुप्रस्थ प्रकृति, ऊर्जा घनत्व, पाइन्टिग सदिश, विद्युत चुम्बकीय तरंगो का चालक व समदैशिक परावैघुत माध्यम में संचरण।

प्रश्न पत्र ᵖᵖᵖ – प्रकाशिकी

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

ज्यामितिय प्रकाशिकी:फर्मेट का चरमतम पथ का सिद्धान्त ;च्तपदबपचसम व िम्गजतमउनउ च्जीद्ध गोलीय अपवर्ती पृष्ठ के अविपथी बिन्दु ;।चसंदंजपब च्वपदजेद्धए प्रकाशकीय निकाय के प्रधान बिन्दु ;ब्ंतकपदंस च्वपदजेद्ध, न्यूटन का सूत्र व समाक्ष लेन्स निकाय के लिए अन्य सम्बंध, मोटे लेंस एवं लेंसों का संयोजन, लेग्रेंज का नियम।

प्रतिबिम्बों में विपथन, गोलीय विपथन व इनको कम करने की विधियॉ, वर्णिक विपथन, लेंसों का अवर्णक संयोजनः जब ;पद्ध लेंस संपर्क में हो व ;पपद्ध लेंसों के बीच सीमित दूरी हो। कॉमा ;ब्वउंद्ध, और अबिन्दुकता ;।्जपहउंजपेउद्ध।

नेत्रिकाएं : हाईगेन की नेत्रिका व रैम्सडन की नेत्रिका और इनकी तुलना।

इकाई – 2

व्यतिकरण : यंग का द्विस्लिट प्रयोग, कालिक तथा स्थानिक सम्बद्धता, सम्बद्धता लम्बाई तथा समय रेखा छिद्र की चौड़ाई का प्रभाव तथा स्पेक्ट्रमी रेखाओं की परिशुद्धता, आयाम का विभाजन, पतली फिल्मों में व्यतिकरण, पतली फिल्मों में रंग, फनाकार पतली फिल्म, न्यूटन वलय एवं न्यूटन वलय की सहायता से प्रकाश की तरंगदैर्ध्य तथा पारदर्शी द्रव का अपवर्तनांक ज्ञात करना, हैडिन्जर व फीजो फ्रिंजे।

माइकेल्सन व्यतिकरणमापी : तरंगदैर्ध्य का मापन, दो निकटवर्ती स्पेक्ट्रमी रेखाओं की तरंगदैर्ध्य का अन्तर ज्ञात करना तथा पतली प्लेट की मोटाई ज्ञात करना।

फेब्री–पैरों व्यतिकरणमापी :तीव्रता वितरण, तीक्ष्णता गुणांक एवं अर्द्ध चौड़ाई, तरंगदैर्ध्य का मापन एवं दो निकटवर्ती स्पेक्ट्रमी रेखाओं की तरंगदैर्ध्य के अन्तर का मापन।

इकाई – 3

विवर्तन :एकल रेखाछिद्र से फ्रानहोफर विवर्तन–तीव्रता वितरण, केन्द्रीय उच्चिशठ की चौड़ाई तथा रेखा छिद्र आकार का मापन, द्वि स्लिट से विवर्तन तथा इसका तीव्रता वितरण–अनुपस्थित कोटियों के साथ, छ. स्लिटों द्वारा विवर्तन व तीव्रता वितरण, समतल पारगमन ग्रेटिंग, इसका निर्माण एवं तीव्रता वितरण।

फ्रेनल वर्ग का विवर्तन, अर्द्धावर्ती कटिबन्ध, जोन पट्टिका, वृत्ताकार रुकावट व वृत्ताकार छिद्र से विवर्तन, बेलनाकार तरंगाग्र तथा इसका किसी दूरस्थ बिन्दु पर प्रभाव, सीधी कोर, पतले तार, मोटे तार व आयताकार रेखाछिद्र के द्वारा विवर्तन।

रैले की कसौटी, सममतल पारगमन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमताएं।

इकाई – 4

ध्रुवण :विद्युत चुम्बकीय तरंगों की ध्रुवण अवस्थाएं, किसी परावैद्युत के सममतल पृष्ठ से समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग का परावर्तन तथा अपवर्तन, परिसीमा प्रतिबन्ध, फ्रेनल सम्बधों की व्युत्पत्ति।

हाइगेन सिद्धान्त, फ्रेनल के दीर्घवृतजों की सहायता से द्वि–अपवर्तन (गणितीय विवेचन नही), समतल, वृत्तीय एवं दीर्घवृत्तीय ध्रुवीय प्रकाश का उत्पादन एवं विश्लेषण, चतुर्थांष तरंग एवं अर्द्ध तरंग पट्टिकायें। प्रकाशिक सक्रियता, विशिष्ट घूर्णन, द्विक्वार्टज एवं अर्ध छाया ध्रुवणमापी।

इकाई – 5

लेसर एवं होलोग्राफी : सामान्य स्रोत व लेसर स्रोत के मध्य अन्तर, स्वतः एवं उद्दीप्त उत्सर्जन, उद्दीप्त अवशोषण, आइन्सटाईन के । व ठ गुणांक, जनसंख्या व्युत्क्रमण, लेसर क्रिया के लिए शर्त, मितस्थायी अवस्था, पम्पन, लेसर के प्रकार। हीलियम–नियोन लेसर व रूबी लेसर का आधारभूत सिद्धान्त, कार्यप्रणाली व उर्जा स्तर।लेसर के गुण व उपयोग। होलोग्राफी की मूल अवधारणा, होलोग्राम का निर्माण व प्रतिबिम्ब का पुनर्निर्माण, होलोग्रम के मुख्य लक्षण ;मिंजनतमेद्ध व होलोग्राफी के उपयोग।

भौतिक विज्ञान प्रायोगिक

पूर्णांक 75 समय 5 घण्टे न्यूनतम उत्तीर्णांक 27

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

भाग – अ

1. दण्डों के बंकन से यंग का प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात करना।
2. स्थैतिक एवं गतिकीय विधि से दृढ़ता गुणांक ज्ञात करना।
3. सर्ल विधि द्वारा प्रत्यास्था गुणांकों के मान ज्ञात करना।
4. एक युगमित दोलक का उपयोग कर उसके घटक दोलको के मध्य उर्जा अन्तरण की आवृति का युग्मन तीव्रता के साथ अध्ययन करना।
5. स्पेक्ट्रोमीटर की सहायता से प्रिज्म के पदार्थ की विक्षेपण क्षमता ज्ञात करना।
6. न्यूटन वलय की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्ध्य ज्ञात करना।
7. सममतल पारगमन ग्रेटिंग की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्ध्य ज्ञात करना।
8. द्विप्रिज्म की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्ध्य ज्ञात करना।
9. ध्रुवणमापी की सहायता से चीनी के घोल का विशिष्ट घूर्णन ज्ञात करना।
10. समतल पारगमन ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता ज्ञात करना।
11. दूरदर्शी की विभेदन क्षमता ज्ञात करना।
12. रबर की पाइसॉ निष्पत्ति ज्ञात करना।

भाग – ब

1. जेगर विधि से ताप के साथ पृष्ठ तनाव में परिरवर्तन का अध्ययन करना।
2. किसी प्रिज्म का ध्रुवण कोण ज्ञात करना तथा ब्रूस्टर के नियम न त्र जंद प$_{च}$ से प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात करना।
3. केरीफोस्टर सेतु की सहायता से अल्प प्रतिरोध का मान ज्ञात करना।
4. किसी वृत्ताकार कुण्डली के अक्ष के अनुदिष चुम्बकीय क्षेत्र में परिवर्तन का अध्ययन करना।
5. किसी त्ण्ब प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में विभिन्न समय नियतांकों के लिए आवेश एवं धारा में परिवर्तन का अध्ययन करना। (दिष्ट धारा स्रोत का उपयोग करते हुए)।
6. परिवर्ती प्रतिरोध के एवं संधारित्र युक्त प्रत्यावर्ती धारा परिपथ का व्यवहार, प्रत्यावर्ती धारा स्रोत को शक्ति स्रोत के रूप में प्रयुक्त करते हुए अध्ययन करना एवं प्रतिबाधा ज्ञात करते हुए कला सम्बंधों का अध्ययन करना।
7. किसी नियत वि.वा.ब. स्रोत के साथ किसी स्ण्त परिपथ में धारा के उत्थान एवं क्षय का अध्ययन करना।
8. किसी प्रत्यावर्ती धारा जनित्र के साथ, स्ण्ब परिपथ के विभव एवं धारा के व्यवहार का अध्ययन करना। कला नियतांक, प्रतिबाधा एवं कला सम्बंधों को भी ज्ञात करना।
9. श्रेणी स्ब्त परिपथ में अनुनाद का अध्ययन करना एवं परिपथ का फ ज्ञात करना।
10. किसी गैलवेनोमीटर को अमीटर / वोल्टमीटर में परिवर्तित करना।

नियमित विद्यार्थियों हेतु अंको का वितरण

1. प्रयोग – 45 अंक

कुल 45 अंको के लिये छात्रों को दो प्रयोग करने होंगे जिसमें प्रत्येक 22) अंको का वितरण निम्न प्रकार होगा –

	अ. सूत्र व चित्र	–	6 अंक
	ब. प्रेक्षण व गणना	–	12 अंक
	स. परिणाम मय इकाई व सावधानियां	–	4) 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 27) अंको का वितरण निम्न प्रकार होगा –			
	अ.	सूत्र व चित्र	–	8 अंक
	ब.	प्रेक्षण व गणना	–	15 अंक
	स.	परिणाम मय इकाई व सावधानियां	–	4) अंक
2.	मौखिक परीक्षा		–	20 अंक
		कुल	**–**	**75 अंक**

B.Sc. PART II (PHYSICS) 2019

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

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), Maxwell's relations.

Unit-II

Thermal interactions of macroscopic Systems, system in contact with a heat reservoir, first law of thermodynamics and infinitesimal general interaction, Concept of temperature and quantitative idea

of temperature scale (thermodynamical parameter), Distribution of energy, second law of thermodynamics, Claussius and Kelvin's statements, partition function (Z), mean energy of an ideal gas and mean pressure, Heat engine and efficiency of the engine, Carnots cycle, thermodynamical scale as an absolute scale.

Unit-III

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

Unit-IV

Classical Statistics, Phase space, micro and macro states, Thermodynamic probability, Entropy and probability, Partition function (Z), The monatomic ideal gas, The principle of equipartition of energy, most probable, average and rms velocity, Specific heat capacity of diatomic gas, Specific heat capacity of solids.

The Distribution of Molecular Velocities, the energy distribution, Transport phenomenon. mean free path, distribution of free path, coefficients of viscosity, thermal conductivity diffusion.

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, completely degenerate system, Bose-Einstein condensation, Themionic Emission, specific heat amamly of metals contact potential and Ortho and Para 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, Formation of PN junction, PN diode equation, capacitance effect of diode.

Rectification and power Supply, Half-wave and full wave rectifiers, calculation of Ripple factor, efficiency and regulation, bridge rectifier, Filters: shunt capacitor, L and π filters, 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, CB, CE, CC configurations, characteristic curves and their equivalent circuits, Biasing of transistors, Fixed and emitter bias, bias stability in transistor circuits, concept of load line and operating point, hybrid parameters, Field effect transistor (JFET and MOSFET) and its circuit characteristics, Analysis of transistor amplifiers using hybrid parameters and its frequency response.

Unit-IV

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

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

Unit-V

Operational amplifier (OP-AMP), Differential amplifier, DC levels shifter, operational amplifier, input and Output impedances, input offset curren, Application of OP-AMP, Unity gain buffer, Adder, Subtractor, Integrator and Differentiator, Comparator, 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, 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, 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, length contraction, time dilation, worldline, mass-energy relation, energy-momentum relation.

Unit-III

Four vector formulation, energy-momentum four vectors, relativistic equation of motion, Orthogonality of four forces and four velocities, transformation of four wave 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 production, inelastic collision of two particles, Compton effect. Electromagnetic field tensor, transformation of four potentials, four currents, electric and magnetic field between two inertial frames of reference, Lorentz force, equation of continuity, conservation of charge, tensor description of Maxwell's equations.

Unit-IV

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 like orthogonality, recurrence relations, graphical representation and generating function of Bessel, Hermite, Legendre Laguerre and Associated Legendre functions.

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**

<u>"Distribution of marks for Non-Collegiate students"</u>

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 –भौतिक विज्ञान– परीक्षा 2019

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 –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 अंकः05

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 अंकः25

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 अंकः20

इकाई – 1

व्यापक उष्मागतिक अन्योन्य कियायें अवस्थाओं की संख्या की बाह्य प्राचलों पर निर्भरता, साम्यावस्था में व्यापक सम्बन्ध, साम्यवस्था प्रतिबन्ध ;चत्रचसए ठत्रठसद्ध, अनन्त सूक्ष्म स्थैतिककल्प प्रकम, 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, ;नपत्रकळध्कछपद्ध उष्मा भण्डार के सम्पर्क में नियत दाब वाले निकाय के लिए सन्तुलन प्रतिबन्ध (एन्थेल्पी),मैक्सवैल सम्बन्ध।

इकाई – 2

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, आदर्श गैस की माध्य उर्जा ;म्त्रकम्ध्कठद्ध और माध्य दाब।उष्मा इंजन की दक्षता, कार्नो चक (विभिन्न कथन), उष्मागतिकीय पैमाना प्रामाणिक पैमाने के रूप में।

इकाई – 3

न्यून ताप का उत्पादन एवं अनुप्रयोग जूल थामसन प्रसार तथा जूल थामसन गुणांक आदर्श एवं वाण्डरवाल गैसों के लिए, संरन्ध डॉट प्रयोग, ताप उत्कमणीयता, पुनर्निवेशी शीतलन, रूद्धोश्म प्रसार द्वारा शीतलन एवं रूद्धोष्म विचुम्बकन के द्वारा शीतलन, द्रव हीलियम बिन्दु भ्म.प् और भ्म.प्प् अतितरलता, परम शून्य ताप की खोज, नर्न्स्ट उष्मा प्रमेय,अतिचालकता का परिगुणात्मक विश्लेषण।

इकाई – 4

चिरसम्मत सांख्यिकी कला आकाश, सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्था, उष्मागतिक प्रायिकता, एन्ट्रापी और प्रायिकताए संवितरण फलन (Z)। 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।

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 – 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 –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 अंकः05

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 अंकः25

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 अंकः20

इकाई – 1

परिपथ विश्लेषणः 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, छ तथा च अर्द्धचालकों में आवेश घनत्व, अपवहन एवं विसरण द्वारा चालन, च्छ 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, ₹ तथा ᴾ 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 ब्ठए ब्म तथा ब्ब 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।

दोलित्रः दोलनों के लिए पुनर्निवेश प्रतिबन्ध, दोलनों के लिए परिपथीय प्रतिबन्ध, आधारभूत दोलित्र विश्लेषण, कॉल्पिट तथा हार्टले दोलित्र, त्ब् दोलित्र, दाब विद्युत आवृत्ति नियंत्रण।

इकाई – 5

संक्रियात्मक प्रवर्धक : भेद प्रवर्धक, दिष्टधारा स्तर विस्थापक, संक्रियात्मक प्रवर्धक, निवेशी तथा निर्गम प्रतिबाधाएं, निवेशी ऑफसेट धारा। अनुप्रयोगःएकांक 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 – ।छक्ए व्त्ए छव्ज्ए छव्त्ए छ।छक्ए ग्व्त् द्वार, बूलीय प्रमेय, ट्रान्जिस्टर स्विच के रूप में, तर्कद्वार, तर्क संक्रियाओं की परिपथों द्वारा प्राप्ति।

प्रश्न पत्र –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 अंकः05

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 अंकः25

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 अंकः20

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। 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।

इकाई – 4

चरों गुणांकों की द्वितीय कोटि रेखिक अवकलन समीकरण एवं विचित्र बिन्दु, श्रेणी हल विधि एवं इसका बेसल, हरमाईट, लेजेण्ड्रे 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 उपयोगः

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

;पपद्ध 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

नोटः 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 क1 व क2 रेखाओं की तरंग दैर्ध्य में अन्तर ज्ञात करना।
5. क्लेमेन्ट व डिसोर्म विधि से उष्मागतिकी नियतांक $\gamma = Cp/Cv$ का मान ज्ञात करना।
6. किसी कुचालक पदार्थ की उष्माचालकता 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 and 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 e/m 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 22) अंको का वितरण निम्न प्रकार होगा –

	अ.	सूत्र व चित्र	–	6 अंक
	ब.	प्रेक्षण व गणना	–	12 अंक
	स.	परिणाम मय इकाई व सावधानियां	–	4) 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 27) अंको का वितरण निम्न प्रकार होगा –

	अ.	सूत्र व चित्र	–	8 अंक
	ब.	प्रेक्षण व गणना	–	15 अंक
	स.	परिणाम मय इकाई व सावधानियां	–	4) अंक
2.	मौखिक परीक्षा		–	20 अंक

कुल – 75 अंक

B.Sc. PART III (PHYSICS) 2019

PHYSICS

Scheme:

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

40% weightage will be given to problems and numericals.

Paper-I Solid State 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

Crystal Binding and Crystal Structure: Crystal bonding, ionic bond, binding energy of ionic crystal, determination of the repulsive exponent, covalent bonding, metallic bonding, molecular or Vander Waal's bonding, hydrogen bonding, Space lattice and Crystal structure, reciprocal lattice, Bravis lattice, Miller indices and crystal structure, Spacing of planes in Crystal Lattice, Atomic Packing, Simple cubic structure, Face centered cubic structure, Hexagonal closed packed structure, Pervoskite structure, X-ray diffraction and Bragg's law, Laue pattern.

Unit-II

Thermal Properties of Solids, Concepts of Thermal Energy and Phonons, Internal Energy and Specific Heat, The Various theories of Lattice specific Heat of Solids, The Einstein Model, Vibrational Modes of Continuous Medium, Debye Model, Electronic Contribution of the internal Energy to the Specific Heat of Metals, Thermal Conductivity of the Lattice.

Unit-III

Band Theory of Solids, Formation of bands, Periodic Potential of a solid, Wave function in a Periodic Lattice and Bloch Theorem, Number of States in the Band, Kronig Penny model, Velocity of the Bloch electrons and Dynamical effective mass, Momentum, Crystal Momentum and Physical Origin of the Effective Mass, Negative Effective Mass and Holes, The distinction between metals, insulators and intrinsic semiconductors.

Unit-IV

Electrical Conductivity, Drude-Lorentz Theory of Electrical Conductivity, Boltzman Transport Equation, Sommerfield Theory of Electrical Conductivity, Mathiessen's Rule, Thermal Conductivity and Widemann-Franz'sLaw, The Hall Effect.

Superconductivity, Introduction, Meisner's effect, The Isotope Effect and Electron-Phonon Interaction, The Effect of the Superconductivity Transition on properties, Special Features of

Superconducting Materials, London’s equation, Flux Quantization, Qualitative discussion of BCS Theory of Superconductivity, Cooper Pairs, Applications of Superconductors, Josephson Junction.

Unit-V

Magnetic Properties, Origin of Atomic Magnetism, Dynamic of Classical Dipole in Magnetic field, Magnetic Susceptibility, Phenomenon of Diamagnetism, Paramagnetism, Paramagnetism of Ionic Crystal, Ferromagnetism, Temperature Dependance of saturation of Spontaneous Magnetization, The Paramagnetic Region, The nature of ferromagnetism, Nature and Origin of Weiss Molecular Field, Heisenberg’s Exchange Interaction, Quantum Theory of Ferromagnetism, Relation between Jo (Exchange Integral) and I (Weiss Constant), Ferromagnetism Domain.

Paper-II Nuclear 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

Nuclear Properties: Rutherford’s scattering and Nucleus model of atom, Properties of Nuclei, Mass, Charge, Estimation of charge density, size, density, spin, parity, statistics, magnetic dipole moment, Electric Quadrupole Moment, Mass Defect and systematics of Binding energy, Constituents of nucleus, Discovery of neutron and proton-neutron hypothesis, Nuclear potential, Nuclear Force, Liquid drop model, Semi Empirical Mass formula and its applications; 1. Alpha decay, 2. Mass Parabola, 3. Mirror Nuclei, Nuclear Mass measurements, Aston's Mass Spectrograph, Double Focussing Msss Spectrograph and Doublet method.

Unit-II

Nuclear Fission:- The Discovery of Nuclear Fission, The Energy Release in Fission, Mass and Energy distribution of fission products, Neutron emission in fission, Eenrgetics of Spontaneous fission, Bohr Wheeler theory and Quantum effects, Neutron induced fission, Fission cross-section and threshold, Nuclear Fission as a source of Energy, The Nuclear Chain Reaction, condition of controlled chain Reaction, The principal of Nuclear Reactors, classification of Reactors, Typical Reactors, Power of Nuclear Reactor, Critical size of Thermal Reactors, The Breeder Reactor, Reprocessing of the Spent Fuel, Physical, Chemical and Biological effects of nuclear radiations, Radiation hazards.

Unit-III

Nuclear Fusion: Nuclear Fusion reactions, The sources of stellar Energy, The problems of controlled nuclear fusion, The plasma-Fourth State of the Matter, fusion Reaction, Energy Balance and Lawson Criterion, Magnetic Confinement of Plasma. Classical plasma Losses from the Magnetic Container, Anomalous Losses, Turbulence and plasma Instabilities, The Laser fusion Problem, fusion Reactor:

Elementary particles: Classification of Elementary Particles, Qumtum Numbers, Fundamental Interactions, Unified approach (Basic ideas), The conservation Laws, Quarks Basic idea of color and quark confinement.

Unit-IV

Accelerators: Ion sources, Cock-Craft-Walten High Voltage Generators, Van De- Graff Generators, Drift Tube Linear Accelerators, Wave Guide Accelerator, Magnetic Focussing In cyclotron, Synchrocyclotron, Betatron, the Electromagnetic Induction Accelerator, Electron Synchrotron, Proton Synchrotron.

Unit –V

Particle and Radiation Detectors: Ionisation Chamber, Region of Multiplicative Operation, Proportional Counter, Geiger-Muller Counter, Cloud Chamber.

Cosmic Rays: Discovery of Comic Rays, Nature of Cosmic Rays, soft and hard component variation in cosmic rays-

(1) Latitude Effect

(2) East-West Asymmetry Directional Effect

Altitude Effect.

Detection of cosmic Ray particles, Origin of Cosmic Rays

Paper III - Elementary Quantum Mechanics and Spectroscopy

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

Experimental Evidence of Quantum Theory: limitations of classical theory to explain, specific heat of solids, Black Body Radiation, Planck's quantum hypothesis and qualitative discussion of radiation law, photoelectric effect, Compton effect, Matter Waves, De Broglie relation, Davison Germer experiment, electron interference experiment, Uncertainity principle (i) Position & moments (ii) Energy & Time (iii) Angular displacement and momentum. its application such as (i) Non existence of electron in nucleus, (ii) Ground state energy of H–atom, (iii) Ground state energy of harmonic oscillator (iv) Natural width of spectral lines.

UNIT–II

Schrodinger's Wave Mechanics: Schrodinger's equation, Its need and justification, time dependent and time independent forms, physical significance of the wave function and its interpretation, probability current density. Operators in quantum mechanics, Definition of an operator, linear and Hermitian operators, State function, Expectation value of dynamical variables, position momentum and energy, Fundamental postulates of quantum mechanics, Eigenfunction and eigen values, Degenracy. Orthogonality of eigenfunction, Commutation relations, Ehrenfest's theorem and complementarity wave packet, group and phase velocities, Principle of superposition, construction of one dimensional wave packet, its momentum representation, (Fourier transform), Gaussian wave packet its momentum representation (Fourier transform) Gaussian wave packet, Diffraction at a single slit, Uncertainty principle.

UNIT – III

Simple solution of Schrodinger's Equation: Time independent Schrodinger equation and stationary state solution, Boundary and continuity conditions on the wave function, particle in one

dimensional box, Eigenfunction and eigenvalues, discrete energy levels, generalisation to three dimensions and degenaracy of levels. Potential steps and rectangular potential barrier, calculation of reflection and transmission coefficient. Qualitative discussion of the application to alpha decay, Square well potential problem calculation of transmission coefficient and resonant scattering (Ramsaur–Townsent effect).

UNIT – IV

Bound state problems : Particle in one dimensional infinite potential well and finite depth potential well–energy eigen–values and eigenfunction, transcedental equation and its solution, Simple harmonic oscillator (one dimensional case) and qualitative discussion of its eigenfunctions, energy eigenvalues. Zero point energy, parity symmetric and antisymmetric wave function's with graphical representation. Schrodinger equation for a spherically symmetric potential, Schrodinger equation for a one electron atom in spherically coordinates, separation of variables, Orbital angular momentum and quantization spherical harmonics, energy levels of H–atom, Shapes of n = 1 and n = 2 wave functions, Average value of radius of H–atom

UNIT – V

Applications of Quantum Theory to Atomic Spectroscopy: Quantum features of spectra of one electron atoms, Frank–Hertz experiment and discrete energy states, Stern and Gerlach experiment, spin and magnetic moment, Spin orbit coupling and qualitative explanation of fine structure, Atoms in magnetic field Zeeman spliting, Stark Effect.

Molecular Spectroscopy: Qualitative features of molecular spectra, Rigid rotator discussion of energy, eigenvalues and eigenfunction, rotational energy levels of diatomic molecules, Rotational spectra, vibrational energy levels of diatomic molecules, vibrational spectra, vibrational rotational spectra.

PHYSICS PRACTICAL

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

The college may set a few experiments more at their level at par with the standard of B.Sc. Part III 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. Determination of Planck's constant by photo cell (retarding potential method using optical filters, preferably five filters).
2. Determination of Plank's constant using solar cell.
3. Determination of Stefan's constant.
4. Study of the temperature dependance of resistance of semiconductor (four probe method).
5. Study of Iodine spectrum with the help of grating and spectrometer using ordinary bulb light.
6. Study of the characteristics of a GM counter and verification of inverse square law for the same strength of a radioactive source.
7. Study of b- absorption in a foil using GM counter.
8. To find the magnetic susceptibility of a paramagnetic solution using Quinck's method.Also find the ionic molecular susceptibility of the ion and magnetic moment of the ion in terms of Bohr magneton.
9. Determination of coefficient of rigidity as a function of temperature using torsional oscillators (resonance method).
10. Study of polarization by reflection from a glass plate with the help of Nicol prism and photo cell and verification of Brewsters law of Malus.
11. e/m measurement by Helical method.

12. Measurement of magnetic field using ballistic galvanometer and search coil study of variation of magnetic field of an electromagnet with current .
13. Measurement of electronic charge by Millikan's oil drop method.

Section-B

1. Study of a R-C transmission line at 50 Hz.
2. Study of a L-C transmission line(i) at fixed frequency (ii) at variable frequency.
3. Study of resonance in an LCR circuit (using air core inductance and damping by metal plate).(i)at fixed frequency by varying C and(ii) by varying frequency.
4. (i)Recovery time of a junction diode and point contact diode.
   (ii)Recovery time as a function of frequency of operation and switching.
5. Design a Zener regulated power supply and study the regulation with various loads.
6. Study the characteristic of field effect transistor (FET) and design and study amplifier of finite gain .
7. Study the frequency response of transistor amplifier and measure the input and output impedances (frequency response with change of value of R and C components).
8. Design and study of an R-C phase shift oscillator.
9. Study voltage multiplier circuit to generate high voltage D.C. from A.C.
10. Using discrete components, study OR, AND, NOT logic gates compare with TTL integrated circuits IC's.
11. Applications of operational amplifier as(minimum two of the following exercises) : (i) Inverter (ii) Non-Inverter (iii)Differantiator (iv) Integrator.

"Distribution of marks for Regular students"

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. भौतिक विज्ञान पार्ट –III परीक्षा 2019

योजना

तीन प्रश्न पत्र	न्यूनतम उत्तीर्णांक 54 (सैद्धान्तिक)	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
40 प्रतिशत अंक समस्यामूलक और आंकिक प्रश्नों के लिए निर्धारित होंगे।

प्रश्न पत्र I –ठोस अवस्था 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 अंकः05

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 अंकः25

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 अंकः20

इकाई – 1

क्रिस्टल बंधन एवं क्रिस्टल संरचना क्रिस्टल बंधन, आयनिक बंधन, आयनिक क्रिस्टल की बंधन उर्जा, प्रतिकर्पी यथघात का निर्धारण, सहसंयोजन बंधन, धात्विक बंधन, आणविक अथवा वान्डर–वाल बंधन, हाइड्रोजन बंध, अन्तराकाशी जालक एवं क्रिस्टल संरचना, ब्रेव जालक, मिलर सूचकांक एवं क्रिस्टल संरचना, क्रिस्टल जालकों के तलों के मध्य अन्तराल, परमाण्विक संकुचन, सरल घनीय क्रिस्टल संरचना, फलक केन्द्रित घनीय जालक संरचना, पाटफलकीय क्लोज पेक्ड संरचना, परवोस्कॉइट संरचना, एक्स–किरण विवर्तन एवं ब्रेग का नियम, लावे पैटर्न।

इकाई – 2

ठोसों के उष्मीय गुणधर्म उष्मीय उर्जा एवं फोनोन की अवधारणा, आंतरिक उर्जा व विशिष्ट उष्मा, जालकीय ठोस की विशिष्ठ उष्मा के विभिन्न सिद्धान्त, आइन्स्टीन प्रतिरूप, सतत माध्यम की कम्पन विधाएँ, डिबाई प्रतिरूप, आन्तरिक उर्जा एवं धातुओं की विशिष्ठ उष्मा में इलेक्ट्रॉनिकी योगदान, जालक की उष्मा चालकता।

इकाई – 3

ठोसों के बैण्ड सिद्धान्तः बैण्ड बनना, ठोस का आवर्ती विभव, ब्लॉख प्रमेय एवं आवर्ती जालकों में तरंग फलन, बैण्ड में स्तरों की संख्या, क्रोनिग पैनी प्रतिरूप, ब्लाख इलेक्ट्रोन का वेग एवं गतिकीय प्रभावी द्रव्यमान, संवेग, क्रिस्टल संवेग एवं प्रभावी द्रव्यमान का भौतिकीय उद्‌गम, ऋणात्मक प्रभावी द्रव्यमान एवं कोटर, धातुओं, अचालकों एवं नैज अर्धचालकों में अन्तर।

इकाई – 4

विद्युतीय चालकताः ड्रूड–लारेन्ज का विद्युतीय चालकता का सिद्धान्त, बोल्ट्जमैन अभिगमन समीकरण, विद्युत चालकता का सोमरफील्ड सिद्धान्त, मैथिसेन का नियम, वाइडमान–फ्रेन्जे का उष्मीय चालकता का नियम, हाल प्रभाव।

अति चालकताः विषय प्रवेश, अतिचालकता के प्रायोगिक तथ्य, समस्थानिक प्रभाव एवं इलेक्ट्रॉन फोनोन अन्योन्य क्रिया, अतिचालकीय संक्रमण का विभिन्न गुणधर्म पर प्रभाव, अतिचालकीय पदार्थों के विशिष्ट गुणधर्म, सैद्धान्तिक सर्वेक्षण (मूलभूत विचार) विचार अभिवाह क्वान्टीकरण, अतिचालकता का बी.सी.एस. सिद्धान्तः कूपर युग्म, उच्च तापीय अतिचालक (मूलभूत विचार), कॉपर ऑक्साइड अतिचालकों के मुख्य गुण, इलेक्ट्रॉन अतिचालक, ताम्र मुक्त उच्च ताप आक्साइड अतिचालक ;बिस्मथ ऑक्साइड, कार्बनिक), क्षारीय धातु डोप्ड C60, फ्लूरेन अतिचालक ;मूल अवधारणाएंद्ध, उच्च तापीय अतिचालकों की क्रिया पद्धति, अतिचालकों के उपयोग।

इकाई – 5

चुम्बकीय गुणधर्मः चुम्बकीय पदार्थों का वर्गीकरण, मुख्य पदार्थों की समीक्षा, परमाणुवीय चुम्बकत्व का उद्‌गम, चिरसम्मत द्विध्रुव की चुम्बकीय क्षेत्र में गति, चुम्बकीय प्रवृत्ति, प्रतिचुम्बकत्व, अनुचुम्बकत्व, आयनिक क्रिस्टलों में अनुचुम्बकत्व, लौह चुम्बकत्व, संतृप्तता या स्वतः चुम्बकत्व की ताप पर निर्भरता, अनुचुम्बकीय क्षेत्र, लौह चुम्बकत्व

की प्रकृति, वाइस आणविक क्षेत्र की उत्पत्ति एवं प्रकृति, हाइजेनबर्ग विनिमय अन्योन्य क्रिया, लौह चुम्बकत्व के लिए क्वांटम सिद्धान्त, J_0 ;विनिमय समाकलन) I ;वेस नियतांक) में सम्बन्ध, लौह चुम्बकत्व डोमेन, चुम्बकीय आकारान्तर।

प्रश्न पत्र II –नाभिकीय 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 अंकः05

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 अंकः25

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 अंकः20

इकाई – 1

नाभिकीय गुणः रदरफोर्ड प्रकीर्णन तथा परमाणु का नाभिकीये प्रतिरूप, नाभिकों के गुणधर्म, द्रव्यमान, आवेश, आवेश घनत्व का आंकलन, घनत्व, स्पिन, पेरिटी, सांख्यिकी, चुम्बकीय द्विर्धुव आघूर्ण, नाभिकीय चतुर्धुव, आघूर्ण, द्रव्यमान क्षति तथा बन्धन ऊर्जा की अवधारणा, नाभिक के घटक, न्यूट्रॉन की खोज एवं प्रोटोन न्यूट्रॉन परिकल्पना,नाभिकीय विभव, नाभिकीय बल, द्रव बूंद प्रतिरूप, सेमी इम्पिरिकल प्रतिरूप, तथा इसकी अनुप्रयोगिता 1. अल्फा क्षय, 2. द्रव्यमान परवलय 3. दर्पण नाभिक, नाभिकिय द्रव्यमान मापन, एस्टन का द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ, द्विफोकसीय द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ, डबलेट मैथड।

इकाई – 2

नाभिकीय विखण्डनः नाभिकीय विखण्डन की खोज, विखण्डन में मुक्त उर्जा, विखण्डन उत्पाद, विखण्डन उत्पादों में द्रव्यमान एवं ऊर्जा वितरण, विखण्डन में न्यूट्रॉन उत्सर्जन, स्वतः विखण्डन का एनर्जेटिक, बोर व्हीलर सिद्धान्त तथा क्वाटंम प्रभाव, न्यूट्रॉन प्रभावी विखण्डन, विखण्डन प्रभाव क्षेत्र तथा देहली ऊर्जा, ऊर्जा, नाभिकीय विखण्डन एक उर्जा स्त्रोत के रूप में, नाभिकीय श्रृंखला अभिक्रिया, नयंत्रित श्रृंखला अभिक्रिया के लिए प्रतिबंध, नाभिकीय अभिक्रियकों के सिद्धान्त, अभिक्रियकों का वर्गीकरण, प्रारूपिक अभिक्रियक, अभिक्रियक की शक्ति, तापीय अभिक्रियकों का क्रांतिक आकार, प्रजनक अभिकियक, व्ययित ईंधन का पुनः प्रसंस्करण, नाभिकिय विकीरणों के भौतिक, रसायनिक तथा जैविक प्रभाव, विकिरण से क्षति।

इिकाई – 3

नाभिकीय संलयनः संलयन अभिकिया, स्टेलर उर्जा का स्रोत, नियत्रिंत नाभिकीय संलयन की समस्याऐं, प्लाज्मा पदार्थ की चतुर्थ अवस्था, ऊर्जा संतुलन एवं लाउसन की कटौती, प्लाज्मा का चुम्बकीय परिरोध, चुम्बकीय पात्र द्वारा चिरसम्मत प्लाज्मा क्षति, असंगत हानियां, विक्षोभ एवं प्लाज्मा अस्थिरताएं, लेसर संलयन समस्याएं, संलयन अभिक्रियक।

मूलभूत कणः मूलभूत कणों का वर्गीकरण, कवान्टम संख्याएं आधारभूत अन्योन्य क्रियायें, एकीकृत उपागम ;मूलभत अवधारणाएंद्ध, संरक्षण नियम, क्वार्क ;मूलभत अवधारणाएंद्धए कलर और क्वार्क कन्फानमेन्ट की मूलभुत अवधारणा।

इकाई – 4

कण त्वरित्रः आयन स्त्रोत, काक–क्राफ्ठ–वाल्टन उच्च विभव जनित्र, वान–डी ग्राफ जनित्र, ड्रिफ्ट नलिका रेखिक त्वरित्र, तरंग निर्देशक त्वरित्र, साइक्लोट्रॅान में चुम्बकीय संकेन्द्रण, सिन्क्रो–साइक्लोट्रॅान, बीटा ट्रॅानः चुम्बकीय प्रेरण त्वरक, इलेक्ट्रॅान सिन्क्रोट्रॅान, प्रोटॅान सिन्क्रोट्रॅान।

इकाई – 5

कण एवं विकिरण संसूचकः आयन प्रकोष्ठ, बहुगणक संक्रिया क्षेत्र, अनुपातिक गणित्र, गाइगर–मूलर गणित्र, अभ्र प्रकोष्ठ।

बह्माण्ड किरणें:_ब्रह्माण्ड किरणों की खोज, ब्रह्माण्ड किरणो की प्रकृति, मृदु एवं कठोर घटक, ब्रह्माण्ड किरणों में परिवर्तनः

1. अक्षांश प्रभाव,
2. पूर्व–पश्चिम असममित दिशात्मक प्रभाव
3. देशान्तर प्रभाव,
4. ब्रह्माण्ड किरणों का संसूचन, ब्रह्माण्ड किरणों का उद्गम।

प्रश्न पत्र III –प्रारंभिक क्वांटम यांत्रिकी एवं स्पेक्ट्रो स्कोपी

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 अंकः05

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 अंकः25

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 अंकः20

इकाई–1

क्वान्टम सिद्धान्त के प्रायोगिक प्रमाणः चिरसम्मत सिद्धान्त की सीमायें :कृष्णिका विकिरण को समझने हेतु, स्पेक्ट्रमी ऊर्जा वितरण की गुणात्मक विवेचना, चिरसम्मत् सिद्धान्त की सीमाऐं, प्लांक की परिकल्पना और विकिरण नियम की गुणात्मक विवेचना, प्रकाश वैद्युत प्रभाव, कॉम्पटन प्रभाव, द्रव्य तरंगें :दी ब्रोगली सम्बन्ध, डेवीसन और जर्मर का प्रयोग, इलेक्ट्रोन व्यतिकरण प्रयोग, अनिश्चितता का सिद्धान्त (i) स्थिति एवं संवेग (ii) उर्जा एव समय (iii) कोणीय विस्थापन एवं संवेग इसके अनुप्रयोग जैसे ;पद्ध परमाणवीय नाभिक में इलेक्ट्रोनों की अनुपस्थितिए ;पपद्ध मूल ऊर्जा स्तर में हाइड्रोजन परमाणु की ऊर्जा, ;पपपद्ध आवर्ती दोलित्र की मूल अवस्था में ऊर्जा, ;पअद्ध स्पेक्ट्रमी रेखाओं का स्वाभाविक विस्तार।

इकाई–2

श्रोडिंजर तरंग यान्त्रिकी : श्रोडिंजर समीकरण–इसकी आवश्यकता और औचित्य, काल आश्रित और काल मुक्त स्वरूप, तरंग फलन की भौतिक सार्थकता और उसकी व्याख्या, प्रायिकता धारा धनत्व, क्वान्टम यांत्रिकी में संकारक, संकारक की परिभाषा, रेखिक और हर्मिटी संकारक, स्तर फलन, गतिज चरों के प्रत्याशा मान, स्थिति सदिश, संवेग और ऊर्जा। क्वान्टम यांत्रिकी के मौलिक अभिगृहित, आइगेन फलन और आइगेन मान, अपभ्रष्टता, आइगेन फलनों की लांबिकता, क्रम विनिमेय सम्बन्ध, एरनफेस्टम प्रमेय और पूरकता, तरंग संघ, कला एवं समूह वेग,अध्यारोपण का सिद्धान्त, एकविमीय तरंग की रचना तरंग संघ का संवेगी निरूपण ;फूरिए रूपान्तरणद्ध, गौसियन तरंग संघ, एकल स्लिट से विवर्तन, अनिश्चितता का सिद्धान्त।

इकाई–3

श्रोडिंजर समीकरण के सरल हल : काल मुक्त श्रोडिंजर समीकरण और अचर स्तर हल, तरंग फलन पर सीमान्त और सान्तत्य प्रतिबन्ध, एकविमीय बॉक्स में स्थिति कण, आइगेन फलन और आझोन मान, विविक्त ऊर्जा स्तर, त्रिविमीय के लिये सूत्रों का विस्तार और ऊर्जा स्तरों की अपभ्रष्टता, विभव सीढ़ी, एकविमीय आयकर विभवरोधिका, परावर्तन और पारमन गुणांकों की गणना, अल्फा–क्षय में उपयोग के लिए गुणात्मक विवेचना ;सुरंगन प्रभाव), वर्ग विभव कूप, पारगमन, गुणांक की गणना और अनुनादी प्रकीर्णन ;रामसॉर टाउन्स प्रभाव)।

इकाई–4

ब वस्था की समस्याएँ :एकविमीय अनन्त व परिमित गहराई के विभव कूप में स्थित कण–आइगेन ऊर्जा मान और आइगेन फलन, ट्रांसडेन्टाल समीकरण और इसका हल, सरल आवर्ती दोलित्र ;एकविमीयद्ध, श्रोडिंगर समीकरण तथा इसके आइगेन फलनों की गुण विवेचना ऊर्जा आइगेन मान शून्य बिन्दु ऊर्जा समता सममित और प्रातिसममित तरंग फलन और ग्राफिकीय प्रदर्शनगोलीय निर्देशांकों में एकल इलेक्ट्रॉनी परमाणु का श्रोडिंजर समीकरण, चर राशियों का पृथककरण, कक्षीय कोणीय संवेग और क्वान्टीकरण, गोलीय हार्मोनिक, हाइड्रोजन परमाणु के ऊर्जा स्तर, दत्र1 और दत्र2 तरंग फलन की आकृतियाँ, हाइड्रोजन परमाणु की त्रिज्या का माध्य मान।

इकाई–5

क्वान्टम सि(ान्त के परमाणवीय स्पेक्ट्रमिकी पर अनुप्रयोगः एकल इलेक्ट्रॉनी परमाणुओं के स्पेक्ट्रमों के क्वान्टम लक्षण, फ्रेन्क–हर्टज् प्रयोग और विविक्त ऊर्जा स्तर। गोलीय सममित विभव, स्टर्न और गरलेक का प्रयोग, चक्रण और चुम्बकीय आघूर्ण, जीमान विभाजन। आणविक स्पेक्ट्रम के गुणात्मक लक्षणःदृढ़ घुर्णी ;या रोटेटरद्ध, ऊर्जा आइगेन मान और आइगेन फलन की विवेचनाःद्विपरमाणुक अणु के घुर्णन ऊर्जा स्तर, घुर्णन स्पेक्ट्रम, द्विपरमाणुक अणु के कम्पनिक ऊर्जा स्तर, कम्पनिक तथा कंपनिक–घूर्णी स्पेक्ट्रम।

प्रायोगिक भौतिक विज्ञान

समय 5 घण्टे — कुल अंक 75

नोट 1 बी.एससी. भाग तृतीय स्तर के कुछ प्रयोग महाविद्यालय अपने स्तर पर सेट कर सकते हैं।

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

भाग – अ

1. फोटो सेल की सहायता से प्लांक नियतांक ज्ञात करना। ;प्रकाशकीय फिल्टरों की सहायता से मंदन विधि द्वारा पांच फिल्टरों का उपयोगद्ध।
2. सोलर सेल की सहायता से प्लांक नियतांक ज्ञात करना।
3. स्टीफन नियतांक का मान ज्ञात करना।
4. किसी अर्द्धचालक के प्रतिरोध की तापीय निर्भरता का अध्ययन करना ;चतुश्लाका विधिद्ध।
5. सामान्य बल्ब के प्रकाश में ग्रेटिंग एवं स्पेक्ट्रोमीटर की सहायता से आयोडीन स्पेक्ट्रम का अध्ययन करना।
6. गाइगर मूलक गणित्र के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन करना एवं समान क्षमता के रेडियोएक्टिव स्त्रोत के लिए व्युत्क्रम वर्ग के नियम का सत्यापन करना।
7. एल्यूमीनियम पत्तियों में ठ ;इमजंद्ध अवशोषण का गाइगर मूल गणित्र का उपयोग करते हुए अध्ययन करना।
8. किसी अनुचुम्बकीय घोल की क्विंक विधि से चुम्बकीय प्रवृत्ति ज्ञात करना। साथ ही आयनिक आणविक प्रवृत्ति एवं आयन का चुम्बकीय आघूर्ण– बोर मेगनेटोन के पदों में ज्ञात करना।
9. ऐंठनी दोलक की सहायता से दृढ़ता गुणांक का ताप के साथ अध्ययन करना।
10. निकॉल प्रिज्म एवं फोटो सेल की सहायता से किसी कॉच की पट्टिका से परावर्तन द्वारा ध्रुवण का अध्ययन करना एवं ब्रूस्टर एवं मेलस के नियमों का सत्यापन करना।
11. हेलीकल विधि से मध्उ ज्ञात करना।
12. प्रक्षेप धारामापी ;बैलेस्टिक गैलवेनोमीटरद्ध एवं अन्वेषी कुण्डली की सहायता से चुम्बकीय क्षेत्र का मापन एवं विद्युत–चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्र का धारा के परिवर्तन के साथ अध्ययन करना।
13. मिलिकन की तेल बूंद विधि से इलेक्ट्रॉनिक आवेश का मापन करना।

भाग – ब

1. त्ब् संचरण लाईन का 50 हट्र्ज आवृत्ति पर अध्ययन करना।
2. एक स्ब् संचरण लाईन का ;पद्ध नियत आवृत्ति पर, ;पपद्ध परिवर्ती आवृत्ति पर, अध्ययन करना।
3. स्ब्त् परिपथ में अनुनाद का अध्ययन करना ;वायु कोर प्रेरकत्व एवं धात्विक प्लेट द्वारा मंदन का प्रयोग करते हुए द्ध

;पद्ध नियत आवृत्ति पर ब् में परिवर्तन करके,

;पपद्ध निश्चित स् व ब् पर आवृत्ति के परिवर्तन के साथ।

4ण ;पद्ध संधि डायोड एवं बिन्दु संपर्कित डायोड के पुनः प्राप्ति काल ;तमबवअमतल जपउमद्ध ज्ञात करना। ;पपद्ध कार्यकारी आवृत्ति एवं स्विचिंग धारा पुनः प्राप्ति काल ्रूपजबीपदह बनततमदजद्ध के फलन के रूप में पुनः प्राप्ति काल ;तमबवअमतल जपउमद्ध का अध्ययन करना।

5. जेनर नियमक शक्ति प्रदायक का निर्माण एवं विभिन्न लोड के साथ नियमन का अध्ययन।
6. क्षेत्र प्रभाव ट्रान्जिस्टर के अभिलाक्षणिकों का अध्ययन एवं नियत लब्धता के प्रवर्तक का निर्माण एवं उसका अध्ययन।
7. किसी ट्रान्जिस्टर प्रवर्धक की आवृत्ति अनुक्रिया का अध्ययन करना एवं प्रवर्धक की निवेशी निर्गत प्रतिबाधा ज्ञात करना। ;आवृत्ति अनुक्रिया– त्र व ब्र अवयवों के मान में परिवर्तन करकेद्ध
8. एक त्प्ब् कला परिवर्तन ;चींेम ेीपजिद्ध दोलित्र का निर्माण एवं अध्ययन करना।
9. प्रत्यावर्ती विभव से उच्च दिष्ट विभव प्राप्त करने के लिए विभव संवर्धक परिपथ का अध्ययन करना।
10. विविक्त अवयवों के प्रयोग से व्त्ए ।छक्ए छव्ज तार्किक द्वारों का अध्ययन करना एवं इनकी समाकलित परिपथों ;प्ब्द्ध से बने द्वारों के साथ तुलना करना।
11. संक्रिया प्रवर्धक ;व्च ।उच्द्ध निम्न पर अनुप्रयोग ;कम से कम दोद्ध :
    ;पद्ध प्रतिलोमित, ;पपद्ध प्रतिलोमित, ;पपपद्ध अवकलक, ;पअद्ध समाकलक।

नियमित विद्यार्थियों हेतु अंको का वितरण

1. प्रयोग – 45 अंक

   कुल 45 अंको के लिये छात्रों को दो प्रयोग करने होंगे जिसमें प्रत्येक 22) अंको का वितरण निम्न प्रकार होगा –

अ.	सूत्र व चित्र	–	6 अंक
ब.	प्रेक्षण व गणना	–	12 अंक
स.	परिणाम मय इकाई व सावधानियां	–	4) 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 27) अंको का वितरण निम्न प्रकार होगा –

अ.	सूत्र व चित्र	–	8 अंक
ब.	प्रेक्षण व गणना	–	15 अंक
स.	परिणाम मय इकाई व सावधानियां	–	4) अंक
2.	मौखिक परीक्षा	–	20 अंक
	कुल	–	**75 अंक**