



Syllabus for Lecturer of Govt. Polytechnic

Physics Paper-I

1. Mathematical Physics

Dimensional analysis. Vector algebra and vector calculus, concept of Tensor, Linear ordinary differential equations of first & second order, special functions (Legendre, Hermite, Bessel, Laguerre functions). Fourier series, Fourier and Laplace transforms.

Partial differential equations (Laplace, wave and heat equations in two and three dimensions).

Elementary probability theory, random variables, binomial, Poisson and normal distributions. Central limit theorem.

2. Classical Mechanics and Properties of Matters

Newton's laws of motion, Dynamic of System of particle and rigid body, Center of mass and Center of Gravity, conservation law's of Energy , momentum and angular momentum, central force and its characteristics , Kepler's law's of planetary motion, Reduction of Two body Central Force Problems, Planate and Satellite, Orbital and escape velocity, communication satellite. Virtual and Actual Displacement, D' Alembert's Principle, Generalized co-ordinates, Lagrangian equations, Hamiltonian functions and equations, cyclic co-ordinates, Poisson Brackets and canonical transformations, Hamilton-Jacobi Theory, Inertial and non-inertial frame of references, Events, Galilean transformations, Galilean invariance and variance, special theory of Relativity, Lorentz transformations, Relativity of simultaneity and colocality, Length contraction, Time Dilation, Velocity addition theorem, Non- relativistic and relativistic particles, Relativistic Dynamics, Mass-energy equivalence, Doppler effect in light.

Elastic behavior of loaded wire, Elastic constants, Torsion of Cylinder, Bending of beam, Cantilever, surface tension, surface energy, angle of contact, capillarity, Excess pressure, Ideal fluid, hydro dynamical equations based on conservation of mass, Momentum and energy, Viscous force (Newton's law, Poiseuille law, Stokes law).

3. Thermodynamics and Statistical Physics

Four Laws of thermodynamics and their consequences Carnot cycle, Heat engine, Refrigerator. Thermodynamic potentials, Maxwell's relations, Joule's effect and Joule's Thomson effect, Transport Phenomenon of gases, Kinetic theory of matters, conduction, convection, Black Body Radiation Kirchhoff's laws, Planck's distribution law and deduction of Stefan's law, Wien's law and Rayleigh-Zeans law, Phase space (μ and λ) , Macrostate and microstate, Micro-canonical, Gibb's- canonical, Grand-connonical ensembles and Partition functions, Classical and Quantum statistical mechanics, Maxwell speed distribution Ideal Bose and Fermi gases, Bose Eintein condensation, Thermodynamic and statistical Entropy and theorems, Gibb's paradox and its resolution. First and second order phase transition.

4. Optics and Acoustics

Cardinal points, Huygens and Ramsden eyepiece Defect of visions, Human eye and camera, Telescope and microscope, Theories of light, concept and condition of interference, Young's double slits, Biprism, Colour in thin films, Newton's ring, Michelson interferometer, Fabry-Perot inter-ferometer, Fresnel and Fraunhoffer's Diffraction , Zone Plate, Single slit and multiple slits diffraction, plane Grating, Resolving Power of Grating and optical instruments, Limit and criteria of resolution.

Unpolarised and polarised light, Plane of vibration and plane polarization, Polarization by Reflection, Refraction, Double refraction, Dichroism, Law of Malus, Nicol Prism, Retardation Plates (Half and Quarter), Babinet compensator, Optical rotation, Polarimeters, Coherence (Temporal and Spatial), Induced emission, Spontaneous emission, Induced absorption, Einstein's A & B co-efficients, components of Laser, Types of pumping, Ruby lasers, He-Ne lasers, Semi-conductor lasers, Holography and Photography, Medical application of lasers, Undamped, Damped, Forced and Resonance Vibrations, Lissajous figures, Velocity of Sound, Plane progressive and stationary waves, Vibration of Stretched strings and organ Pipes, Reflectivity and Transmittivity at boundary, Phase velocity and Group velocity.

Syllabus for Principal and Lecturer Screening Test of Govt. Polytechnic

Physics Paper-II

5. Electromagnetism

Electric Flux, Gauss law in electrostatics and its applications, Electric Field and Potential Due to Dielectric sphere and Electric Dipole, Laplace and Poisson equations, Gauss law in magnetostatics, Behavior of dipole in uniform and non-uniform fields, (magnetic – chemical and Heating), effect of currents, Biot-savart law and its applications, Ampere's circuital law and its applications, Lorentz force, cyclotron (limit and modification), Galvanometer, Ammeter, Voltmeter, Magnetic Flux, Laws of electro-magnetic induction, static and dynamic Induced emf, Self and Mutual induction and inductance, Laws of Electrostatics, Laws of magnetostatics, laws of electromagnetism, equation of continuity and modification of Ampere's circuital law, Conduction and displacement current, Maxwell's equations in free space and Dielectrics, Electromagnetic waves, Poynting vector, Dispersion relation in Plasma, Transmission line and Waveguide.

6. Quantum Mechanics

Wave particle duality, Matter waves, Uncertainty Principle, Photoelectric and Compton effect, Davisson – Germer experiment Wavepacket, Schrodinger equation (Time dependent and Time independent), Physical Significance of wave function, Normalisation, Orthogonality, Orthonormality, Eigen value equation, Eigen value, Eigen function, Expectation value, Ehrenfest Theorem, Dirac function and Kronecker delta, Particle in a box, Potential step, Potential barrier, Harmonic oscillator, Rigid Rotator, Hydrogen Atom, Spherical harmonics, Commutation and Non commutation Relations, Pauli spin matrices, Operators, Exchange degeneracy.

7. Atomic, Molecular, Nuclear and Particle Physics

Bohr's and Sommerfeld Atomic Models, Hydrogen like atoms, effect of nuclear motion, Optical spectra and X-Ray spectra, Duane-hunt's law, Moseley law, Vector atom model, Sodium D1 and D2 lines, Bohr magneton, Larmor frequency, Stern-Gerlach experiment, Selection rules, Spectral terms, L-S coupling, J-J coupling, Lande-g factor, Zeeman effect (Normal and anomalous), Paschenback effect, Stark effect, Electronic, Rotational, Vibrational molecular Spectra, Raman effect, phosphorescence effect, Laws of Radio activity, Earth and Carbon dating, Mass defect, Packing fraction, Binding energy, Binding energy curve, Nuclear fission and fusion, Nuclear Reactor, Nuclear reaction, Q- values, Chain reaction (Controlled and un-controlled), Thermo nuclear reactions, Hydrogen bomb, Semi-empirical – mass formula, Liquid drop model, Shell model, Collective model, Nuclear forces, Fundamental particles, four fundamental interactions, classification of elementary particles on the basis of Spin, Mass and Interaction, Quantum numbers (Charge, Spin, Parity, Isospin, Strangeness) Of-Elementary particles, Quark model, Baryons, Leptons, Mesons, Conservation laws.

8. Electronics and Condensed Matters

Intrinsic and extrinsic semi conductors, P-N Junction & Zener Diode and their characteristic, Rectifier and filters, Bipolar and Unipolar transistors, Input and Output characteristics curve, Hybrid Parameters, Gains (Resistances, Current, Voltage, Power), Voltage and Power Amplifiers, Feedback Amplifiers,

Operational Amplifiers and its application, Oscillators, Modulators, Detectors, Supersonics, Ultrasonic (Production, Detection and Applications), Multimeters, CRO, Opto electronic devices (LED, Photo detectors, Photo transistors, Solar cells).

Analog and Digital signals, Logic Gates (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR) and their switching circuit, Logic symbols, Truth Tables, Venn diagram, Boolean functions, K-Map, Adder and Subtractor, Boolean Theorems, A/D, D/A, Resistors, Counters, Comparators, Flip-flops, Micro processors, Bravais Lattices, Reciprocal Lattices, Electron Diffraction, Bonding of Solids, liquid Crystals, Free Electron and Band theory of Solids, Electron motion in Periodic Potential, Effective mass of free electrons and holes, Specific heat of Solid (Classical and Quantum theories), Hall effect and Thermo electric Power, Super conductivity (Type-I and Type- II), Super conductors, Josephson Junction, BCS theory, Cooper pairs, Super fluidity. Dia, Para, Ferro, Antiferro, Ferri magnetism.

(पाठ्यक्रम)

राजकीय पालीटेक्निक व्याख्याता

भौतिक विज्ञान- प्रथम प्रश्न पत्र

1. गणितीय भौतिकी

विमीय विश्लेषण, सदिश बीजगणित, सदिश कैलकुलस (गणना), प्रदिश (टेनसर) की अभिधारणा, प्रथम तथा द्वितीय कोटि के रेखीय सामान्य अवकल समीकरण, विशिष्ट फलन (लोजेन्डर, हरमाइट, बेसल, लैगुरी), फूरियर श्रेणी, फूरियर तथा लाप्लास रूपान्तर।

आंशिक अवकल समीकरण (लाप्लास, तरंग तथा उष्मा समीकरण द्वि तथा त्री विमीय) प्रारंभिक प्रायिकता सिद्धान्त, यादृच्छिक चर, द्विपद, पॉइसन तथा सामान्य वितरण, केन्द्रीय सीमा प्रमेय।

2. चिरसम्मत यांत्रिकी तथा द्रव्यों के गुण

न्यूटन के गति के नियम, कणों के निकाय तथा दृढ़ पिण्ड गतिकी, द्रव्यमान केन्द्र तथा गुरुत्व केन्द्र, ऊर्जा, संवेग तथा कोणीय संवेग के संरक्षण नियम, राकेट।

केन्द्रीय बल तथा इसके अभिलक्षण, केपलर के ग्रह सम्बन्धी नियम, दो पिण्ड केन्द्रीय बल समस्या का लघुकरण, ग्रह तथा उपग्रह, कक्षीय तथा पलायन वेग, दूरसंचार उपग्रह। काल्पनिक तथा वास्तविक विस्थापन, डी-अलेंबर्टस सिद्धान्त, सामान्यीकृत निर्देशांक, लागरेन्डियन समीकरण, हैमिल्टोनियन के फलन तथा समीकरण, चक्रीय निर्देशांक, पॉइसन कोष्ठक तथा कैनोनिकल रूपान्तरण, हैमिल्टोनियन-जेकाबी सिद्धान्त, जडत्वीय तथा अजडत्वीय निर्देश तंत्र, घटना, गैलीलियन रूपान्तरण, गैलीलियन निश्चरता तथा अनिश्चरता, आपेक्षिकता का विशिष्ट सिद्धान्त, लारेन्ज रूपान्तरण, समकालिकता तथा समस्थानीयकता की आपेक्षिकता, लम्बाई संकुचन, समय वृद्धि (विस्तारण), वेग योग प्रमेय, अनापेक्षिकीय तथा आपेक्षिकीय कण, आपेक्षिकीय गतिकी, द्रव्यमान-ऊर्जा तुल्यता, प्रकाश में डाप्लर प्रभाव।

भारयुक्त तार का प्रत्यास्थ व्यवहार, प्रत्यास्थता नियतांक, बेलन का ऐंठन, दण्डों का बंकन कैंटिलीवर, पृष्ठतनाव, पृष्ठीय ऊर्जा, स्पर्श कोण, केशिकत्व, आधिक्य दाब, आदर्श तरल, द्रव्यमान, संवेग, ऊर्जा के संरक्षण पर आधारित जल गत्यात्मकता के समीकरण, श्यान बल (न्यूटन का नियम, पॉइजली का नियम, स्टोक का नियम)।

3. उष्मगतिकी तथा सांख्यिकी भौतिकी

उष्मगतिकी के चार नियम तथा उनके परिणाम, कानों चक्र, उष्मा इन्जन, फ्रिज(प्रशीतक), उष्मगतिक विभव, मैक्सवेल के सम्बन्ध, जूल का प्रभाव, जूल-थॉमसन प्रभाव, गैसों में अभिगमन, पदार्थ का अणुगति सिद्धान्त, किरचॉफ का नियम, चालन, संवहन, कृष्णिका विकिरण, प्लॉक का वितरण नियम तथा उससे स्टीफन नियम, वीन नियम तथा रैले-जींस नियम का निगमन।

कला आकाश (μ और λ) स्थूल स्तर तथा सूक्ष्म स्तर, सूक्ष्म कैनोनिकल, गिब्स कैनोनिकल, ग्रैंड कैनोनिकल एन्सेम्बल तथा विभाजन फल।

चिरसम्मत तथा क्वान्टम सांख्यिकीय यांत्रिकी, मैक्सवेल चाल वितरण, आदर्श बोस तथा फर्मी गैसों, बोस-आइन्सटीन संघनन, उष्मगतिकीय तथा सांख्यिकीय एन्ट्रॉपी तथा प्रमेय, प्रथम तथा द्वितीय प्रावस्था संक्रमण।

4. प्रकाशिकी तथा ध्वनिकी

कार्डिनल बिन्दु (दिग्बिन्दु), हाइगेन तथा रैम्सडन नेत्रिका, दृष्टिदोष, मानवनेत्र तथा कैमरा, दूरदर्शी तथा सूक्ष्मदर्शी, प्रकाश के सिद्धान्त, व्यतिकरण की अभिधारणा तथा दशा, यंग द्विस्लिट, बाइप्रिज्म, पतली फिल्मों में रंग, न्यूटन बलय, माइकल्सन व्यतिकरणमापी, फ़ैबरी-पेरो व्यतिकरणमापी, फ़ेजनल तथा फ़ाउनहोफ़र विवर्तन, जोन प्लेट, एकल स्लिट तथा बहुस्लिट विवर्तन, समतल ग्रेटिंग, ग्रेटिंग तथा प्रकाशीय उपकरण की विभेदन क्षमता, विभेदन की सीमा तथा मापदंड अधुवित तथा ध्रुवित प्रकाश, कम्पन तल तथा ध्रुवण तल, परावर्तन, अपवर्तन, द्विअपवर्तन, द्विवर्णता द्वारा ध्रुवण, मैलस का नियम, निकॉल प्रिज्म, मंदन पट्टिका (अर्द्ध तथा चतुर्तांश) बेबिनेट प्रतिकारक, ध्रुवण घूर्णन, ध्रुवणमापी।

सम्बद्धता (कालिक तथा अकाशीय), उद्धीपित उत्सर्जन, उद्धीपित अवशोषण, स्वतः उत्सर्जन, आइन्सटीन के ए तथा बी गुणांक, लेजर के घटक, पम्पन के प्रकार, रूबीलेजर, He-Ne लेजर, अर्धचालक लेजर, होलोग्राफी तथा फोटोग्राफी, लेजर का चिकित्सा में उपयोग, आमन्दित, अवमन्दित, प्रणोदित, अनुनाद कम्पन, लिसाजुअस आकृति, ध्वनि का वेग, समतल प्रगामी तथा अप्रगामी तरंगे, तनी-डोरी तथा आर्गन पाइप में कम्पन, सीमा पर परावर्तकता तथा पारगम्यता, कला वेग तथा समूह वेग।

(पाठ्यक्रम)

राजकीय पालीटेक्निक के प्रधानाचार्य तथा व्याख्याता की स्क्रीनिंग परीक्षा

भौतिक विज्ञान—द्वितीय प्रश्न पत्र

5. विद्युत चुम्बकत्व

विद्युत फ्लक्स, स्थिर वैद्युत में गाउस का नियम तथा उसके अनुप्रयोग, पैरा वैद्युत गोला तथा विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र तथा विभव, लाप्लास तथा पॉइसन समीकरण, स्थिर चुम्बकत्व में गाउस का नियम, समान तथा असमान क्षेत्र में द्विध्रुव का व्यवहार, चुम्बकीय, रसायनिक तथा उष्मीय धारा का प्रभाव, बायो-सावर्ट का नियम तथा उसके अनुप्रयोग, एम्पियर-परिपथीय नियम तथा उसके अनुप्रयोग, लारेन्ज बल, साइक्लोट्रॉन (सीमा तथा संशोधन), धारामापी, अमीटर, वोल्टमीटर चुम्बकीय फ्लक्स, विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम, स्थैतिक तथा गतिकीय प्रेरित विद्युत वाहक बल, स्वतः तथा अन्योन्य प्रेरण तथा प्रेरकत्व, स्थिर वैद्युत के नियम, स्थिर चुम्बकत्व के नियम, विद्युत चुम्बकत्व के नियम, सांतत्य का समीकरण तथा एम्पियर परिपथीय नियम में संशोधन, चालन तथा विस्थापन धारा, निर्वात तथा पैरा वैद्युत में मैक्सवेल के समीकरण, विद्युत चुम्बकीय तरंगों, प्वाइन्टिंग सदिश, प्लाज्मा में परिक्षेपण सम्बन्ध, प्रेषण लाइन, तरंग पथक।

6. क्वान्टम यांत्रिकी

तरंग-कण द्वैतता, द्रव्य तरंगों, अनिश्चितता का सिद्धान्त, प्रकाश वैद्युत प्रभाव तथा कॉम्प्टन प्रभाव, डेवीजन-जर्मर प्रयोग, तरंग पैकेट, श्रोडिन्जर समीकरण (काल आश्रित तथा काल अनाश्रित), तरंग फलन का भौतिक अर्थ, प्रसामान्यीकरण, लांबकितता, प्रसामान्य लाम्बिकता, आइगनमान समीकरण, आइगन मान, आइगन फलन, प्रत्याशी मान, एहरेनफेस्ट प्रमेय, डिशाक फलन तथा क्रोनेकर डेल्टा एक वाक्स में कण, विभव सोपान, विभव प्राचीर, आवर्ती दोलित, दृढ़ घूर्णक, हाइड्रोजन परमाणु, गोलीय प्रसंवादी, क्रमविनिमय तथा अक्रमविनिमय सम्बन्ध, पाउली चक्रण आव्यूह, संकारक, विनिमय अपभ्रष्टता।

7. परमाण्वीय, आण्विक, नाभिकीय तथा कण भौतिकी

बोर तथा सोमर फील्ड प्रारूप, हाइड्रोजन सदृश परमाणु नाभिकीय गति का प्रभाव, प्रकाशीय स्पेक्ट्रा तथा एक्स-किरण स्पेक्ट्रा, डुआन-हुन्ट का नियम, मोजले का नियम, परमाणु का सदिश प्रारूप, बोर मैग्नीटान, लारमर आवृत्ति, स्टर्न-गर्लेक प्रमेय, वरण नियम, स्पेक्ट्रमी पद, L-S युग्मन, J-J युग्मन, सोडियम की D_1 तथा D_2 रेखाएं, लेन्डे-g गुणांक, जीमान प्रभाव (सामान्य तथा असामान्य), पासचेन बैक प्रभाव, स्टार्क प्रभाव, इलेक्ट्रानिक, घूर्णन, कम्पन आण्विक स्पेक्ट्रा, रमन प्रभाव, स्फुरदीप्ति प्रभाव, रेडियोसक्रियता के नियम, पृथ्वी तथा कार्बन दिनांकन, द्रव्यमान क्षति, संकुलन अनुपात, बन्धन ऊर्जा, बन्धन ऊर्जा वक, नाभिकीय विखण्डन, नाभिकीय संलयन, नाभिकीय रियेक्टर, नाभिकीय अभिक्रिया, Q-मान, श्रृंखला अभिक्रिया (नियन्त्रित तथा अनियन्त्रित), ताप- नाभिकीय अभिक्रिया, हाइड्रोजन बम, अर्ध-द्रव्यमान सूत्र, द्रव्य बूँद प्रारूप, कोश प्रारूप, सामूहिक प्रारूप (मॉडल), नाभिकीय बल, मूल कण, चार मूल अन्योन्य क्रिया, चक्रण, द्रव्यमान तथा अन्योन्य क्रिया पर आधारित प्रारम्भिक कणों का वर्गीकरण, प्रारम्भिक कणों के क्वान्टम संख्या (आवेश, चक्रण, समचक्रण, अप्रत्याशित), क्वार्क प्रारूप, बेरिऑन, लेपटोन, मेसोन, संरक्षण नियम।

8. इलेक्ट्रॉनिकी तथा संघनित द्रव्य

आन्तर तथा बाह्य अर्धचालक, P-N सन्धि और जेनर डायोड तथा उनके अभिलक्षण, दिष्टकारी तथा फिल्टर

द्विध्रुवीय तथा एक ध्रुवीय ट्रांजिस्टर, निवेशी तथा निर्गत अभिलक्षणिक वक्र, संकर प्राचल, लाभ (प्रतिरोध, धारा, वोल्टेज, शक्ति), वोल्टेज तथा शक्ति प्रवर्धक, पुनः निवेश प्रवर्धक, प्रचालन प्रवर्धक, दोलित्र मॉड्यूलक, संसूचक, पराध्वानिक पराश्रव्य (उत्पादन, संसूचन तथा अनुप्रयोग), मल्टीमीटर, कैथोड किरण कम्पनदर्शी (CRO), प्रकाश इलेक्ट्रॉनिक युक्ति (प्रकाश उत्सर्जक डायोड, प्रकाश संसूचक, प्रकाश ट्रांजिस्टर, सोलर सेल)।

एनालॉग तथा डिजिटल सिग्नल, तर्क द्वार (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XCR, XNOR) तथा उनके स्विचन परिपथ, तर्क प्रतीक, सत्य सारिणी, वेन आरेख, बूलियन फलन, K-मैप, योजक तथा व्यवकलक, बूलियन प्रमेय, A/D (एनालॉग से डिजिटल), D/A (डिजिटल से एनालॉग), रेजिस्टर, काउन्टर (गणक), तुल नित्र, फ्लिप-फ्लॉप, माइक्रो प्रोसेसर (सूक्ष्म संगणक), ब्रेवाइस जालक, व्युत्क्रम जालक, इलेक्ट्रॉन विवर्तन, ठोसों में बंधन, द्रवक्रिस्टल, ठोसों के लिए स्वतन्त्र इलेक्ट्रॉन तथा बैंड सिद्धान्त, आवर्ती विभव में इलेक्ट्रॉनों की गति, स्वतन्त्र इलेक्ट्रॉन तथा कोटर का प्रभावी द्रव्यमान, ठोस की विशिष्ट उष्मा (चिरसम्मत तथा क्वान्टम सिद्धान्त), हाल का प्रभाव तथा तापीय-विद्युत शक्ति, अतिचालकता (टाइप-I तथा टाइप-II), अतिचालक, जोसेफसन सन्धि, BCS सिद्धान्त, कूपर युग्म, अतितरलता, प्रति, अनु, लौह, प्रति लौह, फेरी(लघु लौह), चुम्बकत्व।