

B.Sc. Under Graduate Annual System Syllabus

(W.e.f. July 2017 Onwards)

Class: - B.Sc

Subject: - Physics

Paper: - Ist

Paper Title: - Mathematical Physics, Mechanics and Properties of Matter (BSP101T)

Max Marks: - 42.5

Unit-I: Mathematical Physics (गणितीय भौतिकी)

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

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

Unit-II: Mechanics (यांत्रिकी)

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

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

विस्थापन, समय और औसत वेग (x-t ग्राफ उदाहरण; तात्कालिक वेग x-t ग्राफ पर वेग निकालना; औसत और तत्क्षणिक त्वरण v-t और a-t ग्राफ; मुक्त गिरते हुए पिण्ड का ग्राफीय प्रदर्शन; अप व डाउन गति का a-t और v-t



DR. A P J ABDUL KALAM UNIVERSITY, INDORE

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

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

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

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

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

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

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

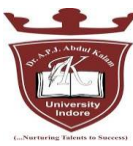
पृष्ठ तनाव: पृष्ठ तनाव, स्पर्श कोण, केशिका उन्नयन विधि, केशिका में द्रव चढ़ाने में आवश्यक उर्जा, पृष्ठ तनाव को प्रभावित करने वाले कारक, जेगर की विधि से पृष्ठ तनाव का निर्धारण, पृष्ठ तनाव के अनुप्रयोग।

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

1. एफ्लक्स की चाल
2. न्युरीमीटर
3. एस्पिरेटर पम्प
4. स्पनिंग बॉल के तल का परिवर्तन

Unit-IV: Oscillations दोलन

Concept of Simple, Periodic & Harmonic Oscillation with illustrations; Differential equation of harmonic oscillator; Kinetic and potential energy of Harmonic Oscillator; Oscillations of two masses connected by a spring; Translational and Rotational



DR. A P J ABDUL KALAM UNIVERSITY, INDORE

motion, Moment of Inertia and their Product, Principal moments and axes, Motion of Rigid Body, Euler's equation.

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

Unit-V:

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

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

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

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

Useful links:

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

Reference Books:

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