Printed Pages:02 **Sub Code: BAS101**

Paper Id: 233012 **Roll No.**

B. TECH.
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2022-23
ENGINEERING PHYSICS

Time: 3 Hours ***Total Marks: 70***

समयः 03 घण्टे पूर्णांकः 70

Note:

1. Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.
2. The question paper may be answered in Hindi Language, English Language or in the mixed language of Hindi and English, as per convenience.

नोटः 1. सभी प्रश्नो का उत्तर दीजिए। किसी प्रश्न में, आवश्यक डेटा का उल्लेख न होने की स्थिति में उपयुक्त डेटा स्वतः मानकर प्रश्न को हल करें।

2. प्रश्नों का उत्तर देने हेतु सुविधानुसार हिन्दी भाषा, अंग्रेजी भाषा अथवा हिंदी एवं अंग्रेजी की मिश्रित भाषा का प्रयोग किया जा सकता है।

SECTION A

1. Attempt *all* questions in brief. 2 x 7 = 14

निम्न सभी प्रश्नों का संक्षेप में उत्तर दीजिए।

(a) Write down the Planck's expression (formula) for spectral energy density in Black Body radiation.
कृष्णिका विकिरण में वर्णक्रमीय ऊर्जा घनत्व के लिए प्लैंक का सूत्र लिखिए।

(b) What do you understand by phase velocity and group velocity of waves?
तरंगो के फेज वेग एवं समूह वेग से क्या अभिप्राय है?

(c) Write down the expression for Continuity Equation in differential form.
सतत समीकरण के व्यंजक को अवकल रूप में लिखें।

(d) What do you understand by coherent sources?
सुसंगत स्रोतों से आप क्या समझते हैं?

(e) Define the population inversion in LASER.
LASER में जनसंख्या व्युत्क्रमण को परिभाषित कीजिए।

(f) Write down any two applications of the Nano materials.
नैनो पदार्थों के कोई दो अनुप्रयोग लिखिए।

(g) State any two differences between single mode and multi-mode step index fiber.
सिंगल मोड और मल्टी-मोड स्टेप इंडेक्स फाइबर के बीच कोई दो अंतर बताएं।

SECTION B

2. Attempt any *three* of the following: 7 x 3 = 21

निम्न में से किसी तीन प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

(a) Explain the physical significance of wave function given by Max Born.
मैक्स बोर्न द्वारा दिए गए तरंग क्रिया के भौतिक महत्व की व्याख्या करें।

(b) What do you understand by Displacement current and skin depth?
विस्थापन धारा और स्किन डेप्थ (skin depth) से आप क्या समझते हैं?

(c) What do you understand by the phenomenon of Fraunhofer differaction. Find out the ratio of intensities of successive secondary maxima compared to the intensity of the principle maximum.

QP23DP2_290 | 20-03-2023 08:51:49 | 117.55.242.132

फ्रानहॉफर विवर्तन की परिघटना से आप क्या समझते हैं ? अधिकतम सिद्धांत की तीव्रता की तुलना में उत्तरोत्तर द्वितीयक उच्चिष्ठ की तीव्रता का अनुपात ज्ञात कीजिए।

(d) Describe briefly any three applications of optical fiber.
ऑप्टिकल फाइबर के किन्हीं तीन अनुप्रयोगों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

(e) Explain Type I and Type II superconductors briefly.
टाइप I और टाइप II सुपरकंडक्टर्स को संक्षेप में समझाइए।

SECTION C

3. Attempt any *one* part of the following: 7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

(a) Derive an expression for Compton wavelength shift (Δλ) for a Compton scattering experiment. The wavelength of an X-ray photon is doubled on being scattered through 90° with a carbon block in a Compton Experiment. Find out the wavelength of the incident photon. (Electron mass $m_e = 9.1 \times 10^{-3}\ kg$, Planck's constant $h = 6.63 \times 10^{-34} m^2 kg/s$, speed of light $c = 3.0 \times 10^8\ m/s$) .
कॉम्प्टन स्कैटरिंग प्रयोग में कॉम्पटन वेवलेंथ शिफ्ट (Δλ) के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। एक कॉम्पटन प्रयोग में कार्बन ब्लॉक के साथ 90° के माध्यम से बिखरने पर एक एक्स-रे फोटॉन की तरंग दैर्ध्य दोगुनी हो जाती है। आपतित फोटॉन की तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए। (इलेक्ट्रॉन द्रव्यमान m_e=9.1×10^{-31} kg, प्लैंक का नियतांक h= 6.63×10^{-34} m^2 kg/s, प्रकाश की गति c=3.0×10^8 m/s) ।

(b) Derive time independent Schrodinger wave equation. Write down the time independent Schrodinger equation for a particle in one-dimensional box (infinitely deep potential well) and find out energy eigenvalues (energy levels) and the corresponding energy eigenfunctions (normalized wavefunctions) of the particle.

समय स्वतंत्र श्रोडिंगर तरंग समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए। एक-आयामी बॉक्स (अनंत रूप से गहरी क्षमता वाले कुएं) में एक कण के लिए समय स्वतंत्र श्रोडिंगर समीकरण लिखें और कण के ऊर्जा आइजेन मानों (ऊर्जा स्तर) और संबंधित ऊर्जा आइजेन फंक्शन (सामान्यीकृत वेवफंक्शन) को ज्ञात कीजिए।

4. Attempt any *one* part of the following: 7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

(a) Derive equation for simple plain electromagnetic wave starting from Maxwell's equations in free space. Show that the electromagnetic wave in free space is transverse in nature.
मुक्त अंतरिक्ष में मैक्सवेल के समीकरणों से प्रारंभ करते हुए सरल समतल वैद्युतचुंबकीय तरंग के लिए समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। दिखाएँ कि मुक्त अंतरिक्ष में विद्युत चुम्बकीय तरंग की प्रकृति अनुप्रस्थ होती है।

(b) Prove the Poynting theorem in electrodynamics and explain the physical significance of each of the term appearing in the final expression of the theorem.
विद्युतगतिकी में पोयंटिंग प्रमेय को सिद्ध कीजिए और प्रमेय के अंतिम व्यंजक में प्रकट होने वाले प्रत्येक पद के भौतिक महत्व की व्याख्या कीजिए।

5. Attempt any *one* part of the following: 7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

(a) (i) Describe the phenomenon of interference in thin film (uniform thickness) due to reflected light and write down the conditions for constructive and destructive interference.
परावर्तित प्रकाश के कारण पतली फिल्म (एकसमान मोटाई) में व्यतिकरण की

QP23DP2_290 | 20-03-2023 08:51:49 | 117.55.242.132

परिघटना का वर्णन कीजिए तथा रचनात्मक तथा विनाशी व्यतिकरण के लिए शर्तों को लिखिए।

(ii) A light source of wavelength 6000 Å is used along with plano-convex lens with radius of curvature equal to100cm in a Newton's ring arrangement. Find out the diameter of the 15th dark ring.
6000 Å तरंग दैर्ध्य का एक प्रकाश स्रोत, न्यूटन के वलय व्यवस्था में 100 सेमी के बराबर की वक्रता त्रिज्या के समतलीय-उत्तल लेंस का प्रयोग किया जाता है। 15वें अदीप्त वलय का व्यास ज्ञात कीजिए।

(b) Explain briefly the Rayleigh criterion of resolution. Discuss the resolving power of plane transmission grating and find the relation between resolving and dispersive power of the grating.
विभेदन की रैले मानदंड को संक्षेप में समझाइए। समतल संचरण ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता की विवेचना कीजिए और ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता और वर्ण-विक्षेपण क्षमता के बीच संबंध स्थापित कीजिए।

6. Attempt any *one* part of the following: 7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

(a) (i) Find out the expressions for acceptance angle and numerical aperture of an optical fiber in terms of the refractive index of core and cladding.
कोर और क्लैडिंग के अपवर्तक सूचकांक के संदर्भ में एक ऑप्टिकल फाइबर के स्वीकृति कोण और संख्यात्मक एपर्चर के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।

(ii) Explain briefly the attenuation in optical fiber.
ऑप्टिकल फाइबर में क्षीणन को संक्षेप में समझाइए।

(b) Describe the absorption, spontaneous emission, stimulated emission of radiation by matter and derive the relation between Einstein's Coefficients related to three phenomena.
पदार्थ द्वारा विकिरण के अवशोषण, स्वतः स्फूर्त उत्सर्जन, तथा उत्प्रेरित उत्सर्जन का वर्णन करें और तीनों परिघटनाओं से संबंधित आइंस्टीन के गुणांकों के बीच संबंध स्थापित करें।

7. Attempt any *one* part of the following: 7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

(a) Explain the Meissner effect and persistent current in superconductivity.
अतिचालकता के संदर्भ में मीस्नर प्रभाव और दीर्घस्थायी धारा की व्याख्या कीजिए।

(b) What are Nano materials? Explain briefly the basic concepts of Quantum Dots, Quantum wires and Quantum well.
नैनो पदार्थ किसे कहते हैं? क्वांटम डॉट्स, क्वांटम वायर्स और क्वांटम वेल की बुनियादी अवधारणाओं को संक्षेप में समझाइए।

QP23DP2_290 | 20-03-2023 08:51:49 | 117.55.242.132

QP23DP2_290 | 20-03-2023 08:51:49 | 117.55.242.132